

## **FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES**

Departamento de Fundamentos del Análisis Económico

### **Tesis Doctoral**

“Gestión Medioambiental: Un Modelo para la Eficiencia Empresarial”

**Director:** Prof. Dr. D. Hamid Hamoudi Amar-Khodja

**Doctorando:** D. Vicente Tormo Rodríguez

Madrid, Enero 2012

## **AGRADECIMIENTOS**

A mi esposa Soledad y mi hijo Vicente, por su comprensión, entusiasmo y apoyo incondicional, sin los cuales, habría sido realmente mucho más complicado, si no imposible, disponer del estado de ánimo y sobre todo del tiempo necesario, para la realización de ésta investigación.

Especial agradecimiento, a mi hija Eva, por su paciencia, trabajo invertido y colaboración en la organización, disposición electrónica y presentación de ésta tesis.

Al Prof. Dr. Hamid Hamoudi, por su continuo aporte de conocimientos sobre el “*estado del arte*” de éste tipo de modelos y, su predisposición a agregar continuamente valor a ésta investigación, sus correcciones, consejos y dirección, han sido definitivas, para el desarrollo de la presente tesis.

---

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

---

<b>CAPÍTULO I: Introducción</b>	7
<b>CAPÍTULO II: Economía y Sostenibilidad</b>	
2.0 Introducción	12
2.1. Medio Ambiente	16
2.2. Implicaciones de los Problemas Medioambientales. Clasificación, Causas y Consecuencias.	17
2.3 Las Relaciones entre la Economía y el Medio Ambiente.	32
2.3.1 Crecimiento y Medioambiente	32
2.3.2 La Necesidad de una Dimensión Medioambiental del Desarrollo.	37
2.3.3 Evolución Histórica del Enfoque Ambiental.	40
2.3.4 Desarrollo Sostenible.	45
2.3.5 Economía, Desarrollo y Sostenibilidad. Parámetros de Calidad Medioambiental.	48
2.4 Índices de Sustentabilidad.	58
2.5 El Mercado como Regulador de la Actividad Económica: Bases para la Intervención.	62
2.6 Conclusiones.	66
<b>CAPÍTULO III: La Gestión Ambiental en el Entorno Empresarial.</b>	

3.0	Introducción	68
3.1	La Gestión Sostenible Como Factor de Competitividad	71
3.1.1.	Productividad y Alternativas para el Desarrollo Sostenible.	78
3.2	Fundamentos y Relevancia de la Responsabilidad Social y Ambiental Corporativa-RSAC.	86
3.2.1	La Responsabilidad Social y Ambiental Corporativa-RSAC.	88
3.2.2	El Sector Económico-Financiero. Factor de Desarrollo de la Sostenibilidad Empresarial.	97
3.2.3	El Valor de la Información Ambiental para la Empresa.	98
3.2.4	El Atractivo de las Empresas Social y Ambientalmente Responsables.	108
3.3.	Los Sistemas de Gestión Medioambiental. SGMA	113
3.3.1	El Reglamento Europeo EMAS vs. las Normas ISO 14001.	115
3.3.2	La Información aportada por los SGMA.	120
3.3.3	Características y Requerimientos del Informe Medioambiental.	124
3.4	Valor Estratégico de los SGMA.	127
3.5	Conclusiones	133

## **CAPÍTULO IV Análisis Empírico de un Modelo para la Eficiencia Ambiental Empresarial**

4.0	Introducción	135
4.1	Resolución del Modelo	137
4.2	Resultados para el caso de Penalizaciones-Multas Lineales Cuadráticas	142
4.2.1	Etapa I	143
4.2.2	Etapa II	144
4.2.3	Etapa III	148
4.3	Conclusiones	150

## **CAPÍTULO V Política Medioambiental, Resultados**

5.0	Introducción	171
5.1	Política Ambiental. Generación, Evolución y Enfoques	173
5.1.1	Planteamientos de Política Ambiental	177
5.1.2	Los Foros Internacionales, como impulsores de Política Ambiental	180
5.2	Objetivos de la Política Ambiental	185
5.3	Instrumentos de Política Ambiental.	186
5.3.1	Las Externalidades en la Asignación de Recursos	189
5.3.2	Regulación Directa	192
5.3.3	Instrumentos económicos.	192
5.3.4	Sistemas de Responsabilidad Legal	198
5.3.5	Instrumentos de Nuevo Enfoque.	199

5.4 Evaluación de los Instrumentos de Política Ambiental	200
5.5 Instrumentos Básicos de Política Ambiental en la U.E.	204
5.6 Resultados de las Políticas Ambientales.	209
5.7 Conclusiones.	214

## **CAPÍTULO VI Conclusiones Finales y Posibles Líneas de Investigación**

6.0 Conclusiones Finales	217
6.1 Posibles Líneas de Investigación.	223

<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	225
---------------------	-----

---

## **CAPÍTULO I: Introducción**

---

La situación medioambiental de nuestro planeta y la creciente utilización de sus recursos. Son objeto de una considerable atención a escala internacional. Cuestiones como el cambio climático, la disponibilidad de agua, la contaminación y la generación y disposición de residuos, están entre los retos más importantes a este respecto.

A pesar de los progresos, en determinados aspectos estimados, por las diferentes instituciones que a todos los niveles se han creado con el objeto de incrementar los niveles de protección ambiental y, los distintos métodos y técnicas, al respecto generadas, la degradación medioambiental permanece como un tema crítico de difícil solución en un horizonte cercano.

Las Naciones Unidas, en una de sus evaluaciones sobre el estado del medio ambiente global (GEO-2000), ya señalaron la existencia de emergencias a gran escala en varias áreas clave ambientales, advirtiendo de la continuidad del deterioro ambiental, si su preservación continuaba supeditada al desarrollo económico y social (PNUMA, 1999).

La contaminación del aire, por ejemplo, está en un punto crítico en muchas de las ciudades más importantes del mundo. Además, las cada vez mayores emisiones de gases de efecto invernadero hacen prácticamente imposible prevenir el incremento del calentamiento global, todo ello y a pesar de las advertencias y

requerimiento de acciones al respecto, que se plasmaron en el Protocolo de Kyoto.

El volumen físico de la producción industrial en el mundo ha crecido aceleradamente en las últimas décadas, a un nivel tal que, en la segunda mitad del siglo XX, ya se habían utilizado más recursos naturales en la producción de bienes de consumo que en toda la historia anterior de la humanidad. Una tendencia de esta magnitud que es sin duda insostenible precisa urgentemente de soluciones tanto, económicas como, tecnológicas y sociales, capaces de contribuir no solo, a la reducción considerablemente de la demanda de estos recursos, sino también a los niveles de contaminación que el consumo de sus transformados produce.

En este escenario la industria como gran consumidor de materias primas y energía, y por tanto generadora también, de elevados niveles de contaminantes y de residuos, es uno de los actores más importantes y por ello objeto de atención preferente en este campo.

El incremento de la eficiencia en el empleo de los recursos naturales y/o el desarrollo de otros sustitutivos, con objeto de satisfacer las demandas futuras de los consumidores (Hohnen, 2000) , se configuran como objetivos preferentes para disminuir el uso de recursos por unidad de producto.

Pero el desarrollo de estas iniciativas necesarias para la preservación del medioambiente de forma voluntaria por parte de la empresas no es fácil, porque en la mayoría de ellas entran claramente en conflicto con otros objetivos, particularmente con los de carácter financiero (Perspectiva Medioambiental

Global –2000 , Naciones Unidas); de hecho si los resultados financieros prevalecen, los objetivos medioambientales y sociales, probablemente van a estar comprometidos o, como mínimo, sujetos a importantes restricciones. Sin embargo la interacción entre estos objetivos se hace más explícita cuando los resultados en los diferentes campos se evalúan diferenciadamente utilizando un enfoque de triple base (financiera, medioambiental y social), y que requiere para ser efectivo un cambio radical en la visión y estrategia corporativas. Obviamente, tales cambios pueden llevar mucho tiempo tanto, para su formulación como, para su implantación. Los beneficios social, comercial y medioambiental, asociados por ejemplo al reciclado, pueden estar claros para una empresa; pero las cuestiones tecnológica, económica y otras, pueden, sin embargo, limitar la amplitud con la que pueden modificarse procesos y productos para lograr tales beneficios.

Por ello en la actualidad y para muchas empresas, el cumplimiento de las reglamentaciones y normas gubernamentales, sigue siendo el factor conductor más contundente, para impulsar la aplicación de una eficaz gestión medioambiental empresarial, pues les exige sin ambages, tomar acciones obligatorias o, respetar ciertas normas, cuyos incumplimientos pueden transformarse en la imposición de multas u, otras medidas de penalización.

Este tipo de instrumentos, comúnmente denominados de “orden y control”, y que se han mostrado sin excepción particularmente efectivos, para aquellos casos de prohibición de ciertas prácticas, por ejemplo: el uso de cloroflourcarbonos (CFCs), tienen escasa o nula capacidad, para generar la pro actividad empresarial necesaria, ya que carecen de mecanismos y, por tanto de capacidad alguna, para estimular la innovación ni, ofrecen otro tipo de incentivos

para las empresas adicionalmente, a los de cumplir con la reglamentación; por ello han sido sustituidos-complementados por otros, que más centrados en estándares o niveles de cumplimiento, proporcionan a las empresas más oportunidades para formular sus propias respuestas a las exigencias, que a su vez, es un incentivo para innovar. De esta manera, la política actúa como inductor para que, las estrategias empresariales puedan variar su enfoque, de buscar exclusivamente soluciones-resultados finales a, desarrollar sistemas – procesos – técnicas más respetuosas con el medioambiente.

En este contexto y con el objetivo de contribuir al desarrollo de potenciales herramientas de control, que puedan combinar la capacidad de disuasión para prevención de la contaminación con, la de promover la necesaria pro actividad tecnológica empresarial, exponemos en la presente tesis, la aplicación del modelo de tres etapas desarrollado por Arguedas y Hamoudi (2004) para el caso del establecimiento de multas lineales cuadráticas, con la confianza de que el mismo por sus capacidades, pueda contribuir a incrementar la eficiencia empresarial y el beneficio social.

Para alcanzar este objetivo, el presente documento está organizado en cuatro partes diferenciadas:

- Los capítulos II y III, en los que se exponen una visión general de las relaciones entre la economía y la sostenibilidad y, una perspectiva particular, focalizada en el entorno empresarial.

- En el capítulo IV, se desarrolla el análisis empírico del modelo y, las principales características en términos de aportación de valor que, para el entorno empresarial puede ofrecer su aplicación.
- El capítulo V, presenta una síntesis de la contribución e involucración obtenidas, por las políticas ambientales vigentes, con el objeto de soportar la necesidad de instrumentos- modelos, similares al que es objeto éste trabajo, con capacidad tangible y efectiva de contribuir a la sostenibilidad ambiental.

Finalmente, en el capítulo VI se exponen las conclusiones de la investigación y, las posibles propuestas para futuras líneas de investigación al respecto.

---

## **CAPÍTULO II: Economía y Sostenibilidad**

---

### **2.0 Introducción**

El calentamiento global, la deforestación, o la pérdida de biodiversidad, por citar sólo algunos ejemplos, se están convirtiendo en preocupaciones inmediatas de la sociedad, ya que son síntomas de que la crisis ecológica ha alcanzado una dimensión planetaria y está provocando un cambio global. No obstante, a pesar de las evidencias, todavía se cuestionan ciertas relaciones causa-efecto entre el crecimiento de la actividad económica y el deterioro ambiental, o, se infravaloran sus consecuencias.

La relación de utilidad que, desde el principio de los tiempos, el hombre ha mantenido con el entorno, queda de manifiesto principalmente, por los niveles de alteración que sus actividades han producido en la naturaleza; en el pasado y en aquellas zonas del Planeta que permanecían prácticamente inhabitadas, los problemas naturales que se producían eran debidos a fenómenos meteorológicos o epidemiológicos propios y, que como tales, la naturaleza se encargaba de solucionar-erradicar, no resultando como consecuencia de éstos procesos, también naturales, contaminada.

Conforme la actividad del hombre se fue expandiendo e, interaccionado-utilizando ésta zonas, para cubrir sus diferentes necesidades, se alteraron las condiciones del medio existente, básicamente desde dos perspectivas, la

disminución de los recursos disponibles, para la necesaria autonomía reguladora y regeneradora de la naturaleza y, la alteración del medio-contaminación- vía deshechos, en cantidad y composición tales, que en la actualidad exceden la capacidad natural del medio para su asimilación-eliminación, estableciéndose de éste modo las condiciones necesarias para su progresivo deterioro y posterior destrucción.

En éste contexto de la actuación humana, la economía como ciencia, ha sido una de las herramientas puestas al servicio de los objetivos a conseguir por la sociedad, siendo la perspectiva *antropocéntrica*, predominante y protagonista de las diferentes tendencias de los sistemas económicos establecidos.

De hecho, la teoría económica convencional asume implícitamente, que las actividades económicas no están relacionadas con el entorno, considerando de esta forma, al sistema económico cerrado y sin conexión alguna con el sistema natural; desde esta perspectiva, todo lo que se consume ha sido producido, obviándose el abastecimiento que de los recursos naturales se produce y, que son un insumo más (gratuito) de los procesos productivos y, principal causa de la continua reducción del patrimonio-stock de los recursos naturales .

La falta de atención y por tanto de la escasa importancia de la que ha sido objeto el medioambiente en las diferentes perspectivas económicas, se puede constatar por la ausencia casi permanente en el tiempo de relación alguna de la economía y el mercado con el mismo, en las características que se identifican como de valor económico, siendo la paradoja del mismo nombre-del valor- (o del diamante y el agua), uno de sus exponentes y que expresa que, aunque el agua es

más útil que los diamantes, estos tienen un precio mayor en el mercado mientras que, el agua es un bien gratuito; para los mercantilistas fue el oro y la plata, para Adam Smith, el trabajo que también, fue referencia de valor económico en el enfoque marxista; de hecho, la importancia de esta paradoja y el esfuerzo por resolverla, provocó el desarrollo de la teoría neoclásica, en la que se establece, que no es la demanda de un bien el determinante de su precio, sino su utilidad marginal.

De acuerdo con la situación actual y asumiendo la necesidad ineludible de interdependencia hombre-naturaleza, su concepción, objetivos y resultados, deben de ser radicalmente diferentes, por lo que, para que ésta pueda resultar recíprocamente beneficiosa, deberían de cumplirse al menos, los dos principios siguientes:

- Utilidad del medio para la actividad humana.
- Desarrollo de alternativas capaces para utilizarlo sólo en su justa medida y asegurando siempre su continuidad.

Estos principios de no exclusión y, por tanto de integración entre medioambiente y desarrollo, constituyen los fundamentos del Desarrollo Sostenible, siendo en esta dirección, en la que se enmarcan las propuestas de cambio y acción vigentes, entre las que cabe destacar, a la de Michel Serres (1991) que propone, la transición de las transacciones interhumanas actuales hacía, los denominados “contratos naturales”, entendiendo como tales, aquellos en los que se respete la naturaleza, como “hábitat” del hombre y se entienda el lenguaje de la Tierra, aprendiendo y aplicando al mundo social humano, el modo

mediante el cual, se configuran en la naturaleza las fuerzas y relaciones entre las diferentes formas de vida existentes.

Como al principio se ha indicado, los evidentes y cada vez mayores desequilibrios producidos en el medioambiente y sus consecuentes efectos, han elevado progresivamente el nivel de sensibilidad y, hasta cierto punto, de alarma social, de tal manera que, tanto la política como, la economía en sus diferentes enfoques, se han visto obligados a interiorizar y por tanto contemplar, la perspectiva medioambiental en todos sus planteamientos y acciones, que se hace patente principalmente y entre otros aspectos, por los dos siguientes ( Bilbao, J. 1990):

- El profundo cuestionamiento actual de ciertos principios básicos de la economía clásica, que hasta hace relativamente poco tiempo eran inamovibles.
- Los cambios que se están produciendo en los enfoques de la economía aplicada y su extensión a las políticas económicas.

Aunque los problemas medioambientales que actualmente sufre el planeta no sean exclusivamente imputables a un sistema determinado de economía de mercado o, a un modelo concreto industrial-empresarial, ambos por el protagonismo y nivel de impacto que representan en la actividad mundial, son dos de los factores intervinientes de mayor capacidad reconocida tanto, para desarrollar la tecnología necesaria, como para añadir valor a las diferentes alternativas que deben llevarse cabo con el objeto de reconducir y prevenir, el progresivo deterioro ambiental , por ello y con respecto al primero de los factores

indicados, desarrollamos el presente capítulo de esta investigación , mediante el cual, pretendemos alcanzar los siguientes objetivos :

- Describir la evolución y establecer la situación medioambiental.
- Evaluar las aportaciones de la economía al desarrollo sostenible.
- Determinar los requerimientos que de los reguladores y de las empresas se precisan para generar estrategias y acciones sostenibles.

### **2.1. Medio Ambiente**

La Conferencia Intergubernamental sobre Educación Ambiental, realizada en Tbilisi, Georgia, en 1977, auspiciada por Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) y con la colaboración del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), actualizó la evolución lógica e histórica del concepto de medio ambiente al expresar en el informe final que: “Se ha convenido ahora en que el concepto de medio ambiente debe abarcar el medio social y cultural y no sólo el físico, por lo que los estudios y evaluaciones que al efecto se realicen, deben tomar en consideración las interacciones entre el medio natural, sus componentes biológicos y sociales, y también los factores culturales. Se puede inferir que la precisión y expresión de este término constituye un aporte fundamental para la filosofía ambiental, natural, cultural e histórica, por reconocer la dimensión social y humana sobre el medio ambiente, así como de todo lo realizado por el hombre.

En relación con lo expresado, se puede definir el medio ambiente como un “Sistema de elementos abióticos, bióticos y sociales con los que interactúa el hombre, a la vez que se adapta al mismo, lo transforma y lo utiliza para satisfacer sus necesidades. Debe concebirse por tanto, en su totalidad y formando parte de él: lo construido, lo personal y lo colectivo; lo económico, lo social, lo cultural, lo tecnológico, lo ecológico, lo estético, etc.”(Berriz 1997:11), planteamiento éste que constata la perspectiva de integralidad del medio.

Bajo este enfoque, el término de medio ambiente se incorporó y se oficializó en la lengua española, en 1984, definiendo un concepto caracterizado por connotaciones filosóficas y políticas que determinan la conveniencia de mantenerlo y utilizarlo en la actualidad, en diferentes países del mundo.

## **2.2. Implicaciones de los Problemas Medioambientales. Clasificación, Causas y Consecuencias.**

Hoy en día, los expertos han concluido que el planeta posee complejas relaciones entre todos los componentes del medio ambiente, por cuanto el impacto ambiental en algún lugar de la esfera celeste, influirá en la calidad del medio ambiente global. Un ejemplo de ello, es el de la contaminación que, atraviesa las fronteras por medio de los vientos y de las corrientes de agua.

Los problemas medioambientales en la actualidad son ciertamente relevantes y se manifiestan a través de fenómenos tales como, deforestación, desertización, agotamiento de los bancos de pesca, entre otros y, que frecuentemente son ocasionados por la pobreza, la falta de controles ambientales,

las disposiciones del comercio regional y mundial, y a la elevada demanda de productos naturales de los mercados, por citar sólo algunos de los más importantes. La materialización de algunos de estos impactos se traducen en problemas como, que cada año seis (6) millones de hectáreas de tierra productiva se conviertan en desiertos por falta de agua; la contaminación del aire, el adelgazamiento de la capa de ozono, las lluvias ácidas y el tan nombrado efecto invernadero, que ya han producido impactos tangibles en los ecosistemas, alcanzando también al observado incremento del nivel del mar como una posible consecuencia de los cambios climáticos globales y, que se ha convertido en objetivo de investigación preferente para la comunidad científica mundial.

Las últimas reuniones internacionales (desde la Cumbre de la Tierra, celebrada en Río de Janeiro en 1992, hasta la Cumbre de Johannesburgo celebrada en el 2002) también han puesto sucesivamente de manifiesto y de manera creciente la importancia de los problemas medio- ambientales, aunque ciertamente los acuerdos alcanzados en las mismas resulten todavía claramente insuficientes en sus posibilidades para revertir la tendencia actual de deterioro, de hecho 20 años después de Rio, es decir para la Agenda de la Tercera Cumbre de la Tierra a celebrar en el 2012, la problemática medioambiental lejos de mejorar prácticamente, sí lo ha hecho estéticamente, presenta una evolución real negativa.

No obstante y como aspectos positivos de la evolución y por tanto del valor aportado por estas denominadas grandes conferencias a la sostenibilidad, indicar como ejemplo que, la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible (CMDS) de Johannesburgo se caracterizó por :

- Abordar el concepto de sostenibilidad por vez primera de manera conjunta y desde tres perspectivas: económica, social y medioambiental.
- Alcanzar compromisos en las cinco esferas fundamentales, conocidas por sus siglas en inglés WEHAB, poniendo de manifiesto que habitamos la tierra y debemos recuperar el único planeta que tenemos:
  - Agua y saneamiento: reducir a la mitad hasta el 2015, la proporción de personas que no disponen de estos servicios.
  - Energía: asegurar el suministro de energía al menos al 35 % de la población africana en los próximos 20 años.
  - Salud: reducir, para el 2020, al mínimo el efecto de los productos químicos para el ser humano y el medioambiente.
  - Agricultura: para 2005, establecimiento de las estrategias alimentarias precisas para África.
  - Biodiversidad: revertir la tendencia de degradación de la diversidad biológica para 2010 y, restablecer las poblaciones de peces agotadas.

En definitiva la problemática medioambiental, como una consecuencia más del proceso de globalización existente y de la asimetría creciente entre el elevado grado de integración de los mercados internacionales y, la reducida capacidad reguladora de este proceso a escala mundial, acrecienta la necesidad de incrementar la denominada regulación global e integradora de la sostenibilidad, para reducir-prevenir los efectos indirectos y externalidades entre países, es decir

aquellos efectos que al superar los ámbitos nacionales respectivos, ningún gobierno aisladamente puede controlar.

En cuanto a la clasificación de los problemas medioambientales se refiere, ésta por muy amplia que resulte, es hasta cierto punto arbitraria, ya que en ocasiones no resulta fácil encuadrar determinados problemas ambientales y aunque se utilizan diversos criterios, en la mayoría de los casos se opta por atender a la denominada cobertura geográfica y al ámbito de incidencia de sus efectos, por lo que, de acuerdo con este enfoque, se pueden clasificar en:

- **Problemas globales:** son aquellos problemas que afectan en mayor o menor medida al bienestar de toda la humanidad, todos los países del mundo están pues interesados en su solución aunque no todos con la misma intensidad. Si bien un gran número de países del mundo es responsable de la aparición de estos problemas, y prácticamente todos sufrirán las eventuales consecuencias de no solucionarlos, ni la responsabilidad actual e histórica en la génesis de los mismos es comparable, ni las consecuencias de su no solución afectarán a todos por igual. Estos son básicamente cuatro: el calentamiento global, la pérdida de la capa de ozono, la disminución de la diversidad biológica y, el agotamiento y la contaminación de los recursos de los mares extra-continetales.

- **Problemas regionales o transnacionales:** hacen referencia al hecho de que se manifiestan en una región del planeta que engloba a varios países, p.e. la deforestación de algunas áreas geográficas, en este caso, se encuentran algunos problemas ambientales que afectan a más de un país, pero no a todos en su conjunto. Marcano y Pérez (2006) señalan que la presencia de un número menor

de agentes involucrados en la búsqueda de soluciones, así como el hecho de existir entre ellos una multitud de lazos previos y cercanía, facilita en mayor medida el compromiso y la colaboración. Entre estos problemas se encuentran la contaminación atmosférica (lluvia ácida) o la hídrica, por la constante degradación de ríos, lagos o mares.

- **Problemas nacionales:** que se circunscriben a las fronteras de un estado (país) tanto, en su origen como, en el ámbito de sus efectos. Podrían incluirse en este mismo grupo aquellos problemas específicos de áreas administrativas autónomas de menor entidad territorial que la del estado (regiones, departamentos, comunidades autónomas). En este tercer caso, lo normal es que exista una autoridad con capacidad de coerción sobre los agentes causantes del problema; en España recae esta responsabilidad en el Ministerio del Ambiente en colaboración con los responsables correspondientes autonómicos, aunque esto no quiere decir, que por ello sean más fáciles de solucionar, ya que además de la existencia de una autoridad competente en la materia, del conocimiento de los problemas y sus principales características, también hay que contar con la voluntad política y el poder económico y social suficientes para resolverlos.

- **Problemas locales:** se corresponden con el grupo de problemas ambientales cuyo nivel de dispersión geográfica es muy limitado y concentran por tanto sus efectos en un espacio reducido. Es el caso, de la mayoría de las expresiones de la contaminación acústica y lumínica, de algunas manifestaciones de contaminación atmosférica e hídrica y del suelo. Al igual que en el apartado precedente, la autoridad correspondiente dispone de capacidad suficiente para afrontar el problema, diseñando e implantado el conjunto de medidas sectoriales

más adecuadas de política ambiental y controlando la eficacia de acciones necesarias para su resolución.

Marcano y Pérez (2006), refieren además que de forma paralela al cambio ambiental se produce también un cambio social global. Esto principalmente se debe a la propia dinámica interna del sistema mundial, cuya naturaleza exponencial alienta la expansión demográfica, los procesos de desarrollo económico y la tendencia hacia la globalización de la economía y de la tecnología, por medio de potentes redes de interdependencia.

Existen elementos globales que, por su trascendencia e impacto, son identificados como restrictivos para la conservación del medio ambiente y la utilización adecuada y sostenible de los recursos naturales.

Estos mismos autores indican que la mitad de la población del planeta vive en casi el cinco por ciento (5%) de la superficie no marítima de la Tierra, y que en gran parte se asienta en torno a las regiones costeras, tales como estuarios y desembocaduras de ríos. Esta concentración provoca que los sistemas de agua dulce sean los primeros hábitats en degradarse, siendo su principal causa, el uso del agua y su fauna, para el consumo, los desplazamientos y vertidos.

La biodiversidad de ríos, lagos, torrentes y zonas húmedas constituye por ello uno de los ecosistemas más amenazados de la Tierra. Casi el veinte por ciento (20%) de los peces de agua dulce ha desaparecido o están en peligro de hacerlo. Pero, no son sólo los peces, anfibios, moluscos y otras muchas especies se estiman que también estén en peligro, aunque no existen datos totalmente constatables,

debido en gran medida al déficit de conocimiento todavía existente acerca de la biodiversidad de agua dulce.

Con respecto al calentamiento global, Marcano y Pérez explican que, el mecanismo que regula la temperatura de la tierra es una parte de la radiación solar que recibe y absorbe el planeta y que se reenvía a la atmósfera en longitudes de onda infrarrojas. Esta radiación es reflejada por las nubes y los gases de invernadero (vapor de agua, dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), ozono (O<sub>3</sub>) y óxido nítrico (N<sub>2</sub>O), cloro-flúor-carbonos (CFC-11 y 12) y halones y, consecuentemente devuelta a la tierra, lo que provoca que su temperatura promedio sea aproximadamente treinta y cinco grados (35°) superior a la que existiría teóricamente, en ausencia de este fenómeno; hasta el momento el efecto invernadero ha permitido la vida mediante el aprovechamiento natural de la energía solar, pero la generación masiva y en incremento de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), cuya contribución estimada al calentamiento global es del 54% y, su emisión a la atmósfera pone en grave peligro el equilibrio natural, pues al retener esta mayor radiación, incrementa también la temperatura terrestre.

Los efectos más relevantes de este calentamiento atmosférico pueden resumirse en los siguientes:

- Aumento del nivel medio del mar, que previsiblemente obligaría a desplazarse a millones de personas que habitan en zonas bajas costeras, en los deltas de los ríos y que podría suponer la desaparición de las poblaciones insulares.

- Una descompensación aún mayor en la producción agrícola, que se incrementaría en las altas latitudes de los hemisferios septentrional y meridional, a costa de su consecuente disminución en los trópicos.
- Eventual disminución de la biomasa forestal y por tanto su vulnerabilidad frente a plagas e incendios.
- Alteración del ciclo hídrico, que, por el aumento de la temperatura también podría variar el régimen de las corrientes y los niveles de agua en lagos, ríos y en las zonas pantanosas, intensificando y agravando las consecuencias de las posibles inundaciones y sequías.
- La expansión de las zonas cálidas, que puede aumentar y ampliar las acciones de insectos, incrementando en consecuencia la transmisión de todo tipo de enfermedades contagiosas, como p.e., es el caso de la malaria.

En cuanto a los intentos de solución de estos problemas, y, como anteriormente se ha mencionado, en el año 1979 se celebró la Primera Conferencia sobre Clima, y en 1988, el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) que, junto con la Organización Mundial de Meteorología (OMM) y el Consejo Internacional de Uniones Científicas (ICSU) pusieron en marcha el denominado Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC).

Los primeros resultados obtenidos de estos trabajos aparecieron en 1990; en la Segunda Conferencia sobre el Clima celebrada en 1992, en el marco de la Cumbre de la Tierra de Río de Janeiro; allí se aprobó el Convenio Marco de las

Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, firmado por 155 países, entrando en vigor en 1994.

En 1997 se aprueba el conocido Protocolo de Kyoto, con el que se pretende abordar de manera ya decidida el problema del cambio climático, introduciendo una serie de objetivos cuantitativos, aunque con escaso éxito hasta el momento.

La capa ozono, situada a una altura que oscila entre los veinte y los cincuenta y cinco kilómetros de la superficie de la tierra, actúa como una especie de escudo protector que absorbe una parte de las radiaciones ultravioletas procedentes del Sol. A comienzo de los décadas de los ochenta del siglo pasado, se detectaron los primeros indicios de que esta capa protectora se estaba deteriorando. En 1987 un informe de la NASA (Hare 1999) mostraba la aparición de un agujero en la misma de un tamaño aproximado a la superficie de los Estados Unidos de Norteamérica, y que representaba una pérdida equivalente al noventa y siete por ciento (97%) del ozono original.

El motivo aparente de esta pérdida parece radicar en el incremento de la concentración de cloro en la atmósfera, producto de las emisiones de clorofluorocarbono (CFC). Las consecuencias de esta disminución de la capa de ozono, debido a la producción, consumo y posterior liberación de sustancias consumidoras del mismo, son básicamente:

- Aumento de las radiaciones ultravioletas (UV-B), que provocará incrementos de la incidencia de diversos efectos nocivos sobre la salud humana, en concretos los ojos, el sistema inmunológico y la piel.

- El incremento de UV-B es probable que afecte, asimismo, al equilibrio de los distintos ecosistemas incidiendo principalmente en la supervivencia-resistencia de las plantas consideradas superiores, incrementando de este modo las probabilidades de que éstas sean consumidas por los insectos y que se incremente su vulnerabilidad frente a determinados elementos patógenos.

- Existe evidencia de que el adelgazamiento de la capa de ozono está relacionado con el proceso de cambio climático. Por un lado debido a que la pérdida del ozono provoca un enfriamiento de la baja estratosfera porque el carbono es un elemento importante en la absorción de radiaciones UV.

Este problema que, ha sido uno de los mejor enfocados y tratados, quizás por la existencia de sustitutos de coste eficientes para los clorofluorocarbono CFC y la elevada concentración de su producción, ha sido uno de los principales responsables de lograr una notable reducción de las emisiones, apoyado en gran parte también, por la aplicación de las conclusiones del Protocolo de Montreal de 1987 y, cuyos resultados de seguir evolucionando las acciones como hasta el momento, podrían conseguir que, la capa de ozono recupere su nivel de 1980 en el año 2050.

El tercer problema de Informe PNUMA es el relativo a la carga de nitrógeno. Existe un consenso mayoritario en el sentido de que la escala de ruptura del ciclo del nitrógeno puede tener consecuencias mundiales comparables a las que causó la ruptura del ciclo de carbono. La humanidad está fertilizando abusivamente el planeta mediante una agricultura intensiva, la utilización de una cada vez mayor cantidad de combustibles fósiles y el cultivo de leguminosas, son

entre otros, ejemplos de generación de cantidades excesivas de nitrógeno que, al depositarse en los ecosistemas terrestres y acuáticos, podrían tener las siguientes consecuencias:

- Aumento de la cantidad de nitrógeno y fósforo vía incremento de nutrientes vegetales en ríos, lagos, embalses y mares litorales, este mayor aporte procedente del suelo como consecuencia de las actividades humanas por la elevada cantidad de nitratos que no logran absorber las plantas terrestres y, de fósforo producido por la elevada eliminación de aguas residuales y domésticas, es la causa principal del crecimiento desmedido de plantas y algas- marea roja de algas- en los sistemas acuáticos. Este proceso conocido como eutrofización se traduce en un déficit creciente de oxígeno, ya que las mayores tasas de descomposición bacteria extraen de las aguas profundas el oxígeno disuelto a un ritmo mayor que el de reposición a través de la atmósfera, de modo que el agua se convierte en menos habitable para los peces, incrementándose el riesgo potencial de una mayor producción de cianobacterias tóxicas.

- Degradación de la calidad del agua, que precisa con más cantidad y frecuencia de adicionales procesos de depuración cada vez más costosos para poder mantenerla en niveles de calidad y uso aceptables.

- Incremento del óxido de nitrógeno ( $\text{NO}_2$ ), que como gas de efecto invernadero contribuye al proceso de calentamiento global, aunque también, y como efecto positivo, colabora en el proceso de crecimiento de las plantas mediante la fijación del carbono atmosférico, por lo que en cierta medida también contribuye en la disminución de las cantidades de éste en la atmósfera.

- Los oligogases de base nitrogenada emitidos durante la utilización de combustibles fósiles son otros de los factores clave en el incremento de la contaminación atmosférica, junto con los óxidos de azufre (SOx) y el amoníaco (NH<sub>3</sub>), que son los principales causantes de las lluvias ácidas, del aumento del nivel de acidez de los suelos y en consecuencia de la disminución de los nutrientes necesarios para las plantas, peces y demás seres vivos.

Además bajo efectos de una fuerte insolación, dan lugar a agentes oxidantes como el ozono y a la aparición de las conocidas como nieblas fotoquímicas, altamente nocivas para la salud y la agricultura.

- Los sistemas terrestres que se ven afectados por el exceso de nitrógenos porque las concentraciones elevadas del mismo en el suelo aumentan la lixiviación de minerales como el potasio y el calcio necesarios para el crecimiento de las plantas y como barreras contra la acidez. El aumento de la acidez lleva a una movilización de los iones aluminio que pueden dañar las raíces de los árboles y causar la muerte de la fauna marina cuando alcanza los medios acuáticos.

Las perspectivas futuras con respecto a la evolución de estos problemas no son realmente muy positivas, pues el crecimiento de la población previsible a corto y medio plazo, y la presión que dicho aumento ejerce sobre la producción agrícola, probablemente se traduzcan en el incremento de la utilización de fertilizantes. Tampoco se han dado pasos sustanciales para abordar la solución de este problema de una forma multilateral y coordinada.

La pérdida de diversidad biológica, definida ésta como el número, la variedad y la variabilidad de organismos vivos que están presentes en un determinado ecosistema. La primera dificultad que presenta esta caracterización de la diversidad biológica hace referencia al problema de su medición, fundamental no sólo para conocer la magnitud del problema de su eventual pérdida, sino la eficacia y eficiencia comparativa de las medidas adoptadas.

La preservación de la diversidad biológica es un objetivo social global, y como tal, establecido en el Convenio sobre la Diversidad Biológica producto de la Cumbre de la Tierra de Río Janeiro. Una dificultad añadida en la problemática de la diversidad biológica es que se desconocen los umbrales críticos, a partir de los que, se pierde la capacidad del ecosistema para mantener su diversidad de manera exponencial y frecuentemente irreversible. La pérdida de la diversidad biológica amenaza al equilibrio de los propios ecosistemas y su resistencia a las presiones, hasta el impacto que la misma tiene sobre las posibilidades de investigaciones en la botánica, agronomía, industria farmacéutica, alimentaria entre otros. En definitiva una pérdida de la capacidad de los ecosistemas para proporcionar productos y servicios esenciales.

La fuerza que impulsa esta pérdida de diversidad biológica está ligada a la pobreza, al crecimiento de la población y el propio crecimiento económico. Para PNUMA, la pérdida de diversidad biológica se debe a políticas y sistemas económicos que no valoran adecuadamente el ambiente y sus recursos, a sistemas

judiciales e institucionales permisivos con una explotación insostenible y a la desigualdad en materia de propiedad y acceso a recursos naturales, incluidos los beneficios obtenidos de su utilización.

Diferentes investigaciones, coinciden en que los principales elementos causantes de la degradación atmosférica y sus efectos sobre los distintos equilibrios de nuestro ecosistema, son: el calentamiento atmosférico, el progresivo adelgazamiento de la capa de ozono, la actividad antrópica - emisión a la atmósfera de toda una serie de elementos que deterioran la calidad de esta de forma localizada, como es el caso de la contaminación generada por las emisiones de dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>), monóxido de carbono (CO), Ozono (O<sub>3</sub>), plomo y partículas en suspensión, entre otros.

Las fuentes principales de emisiones, los vehículos de motor y los centros de producción industrial, presentan en su evolución una notable asimetría.

La situación de la calidad del aire, tiende a mejorar en los países desarrollados, por el contrario, han aumentado las emisiones de óxidos de nitrógeno y compuestos orgánicos volátiles en los países en vías de desarrollo. Esto es debido básicamente a la diferencia de nivel económico entre unos y otros y, a las diferentes pautas de crecimiento demográfico y pobreza existentes, por lo que a nivel global, tampoco en este aspecto existen actualmente demasiados motivos para el optimismo.

Por otra parte, el agua potable, es un recurso indispensable para la vida, es cada vez más escasa, como lo prueba el hecho de que mil cien millones de personas no tienen acceso a ella y más de un millón de niños menores de cinco

años mueren anualmente a causa de diarreas originadas por el consumo de agua no potable.

En la actualidad la causa más importante de la degeneración de éste medio es sin duda, el hombre. El desarrollo y la industrialización suponen un mayor consumo de agua, una gran generación de residuos (muchos de los cuales son vertidos en el agua) y el uso extensivo de medios de transporte fluviales y marítimos que, en muchas ocasiones, también aportan una cuota importante de contaminación. Los ríos, lagos y mares recogen, desde tiempos inmemoriales, las basuras y desechos producidas por la actividad humana.

En éste sentido, es necesario asumir que el agua potable supone solamente el 0,008% del agua terrestre, lo que hace que, en ocasiones, su uso plantee complejos problemas. En las áreas urbanas del tercer mundo 170 millones de personas carecen de agua limpia para satisfacer sus mínimas necesidades: beber, cocinar o lavarse; en las áreas rurales de estos países el panorama es más sombrío ya que alcanza a casi 885 millones. Algunos expertos opinan que la escasez de agua podría ser una de las principales causas de conflictos bélicos entre países en el futuro, especialmente en las zonas más áridas. Sólo usándola en forma adecuada y equitativa se podrían prevenir los efectos catastróficos de esta situación.

Algunas fuentes de contaminación del agua son naturales. Por ejemplo, el mercurio que se encuentra naturalmente en la corteza de la Tierra y en los océanos contamina la biosfera mucho más que el procedente de la actividad humana. Algo similar pasa con los hidrocarburos y con muchos otros productos. Normalmente

las fuentes de contaminación natural son muy dispersas y no provocan concentraciones altas de polución, excepto en algunos lugares muy concretos. La contaminación de origen humano, en cambio, se concentra en zonas concretas y, para la mayor parte de los contaminantes, es mucho más peligrosa que la natural.

Finalmente, Martínez y Schlupmann (1999:367) se refieren a que la industria es una forma de contaminación antropogénica o de origen humano. Según el tipo de industria se producen distintas clases de residuos.

Normalmente en los países desarrollados muchas industrias poseen sistemas eficaces de depuración de las aguas, sobre todo las que producen los contaminantes más peligrosos, como es el caso de los metales tóxicos, no obstante y a pesar de lo indicado, todavía en la mayoría de los países, la contaminación del agua debida a los residuos procedentes de las industrias es realmente preocupante, como entre otros ejemplos, es el caso de la ausencia generalizada de tratamientos integrales de los deshechos principalmente, en las industrias dedicadas a la transformación de la piel y el cuero, los mataderos y, en las explotaciones e industrias agrícola-ganaderas, en general.

## **2.3 Las Relaciones entre la Economía y el Medio Ambiente**

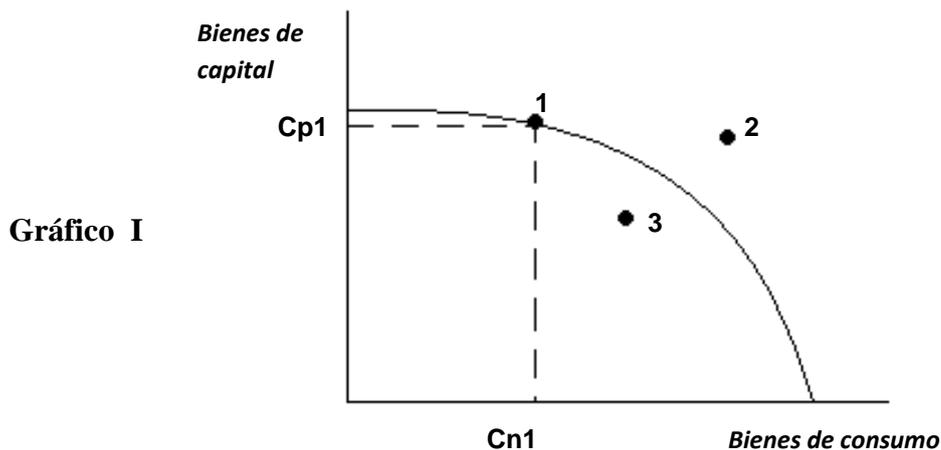
### **2.3.1 Crecimiento y Medioambiente**

Las necesidades del ser humano como indicado anteriormente, pueden calificarse de ilimitadas, porque continuamente se están generando nuevas y más exigentes, sin embargo no es posible satisfacerlas todas porque, los recursos del medio son limitados; por lo que la alternativa más viable sería, la de satisfacer sólo un tipo de necesidades a costa, de no satisfacer otras. Recursos limitados y

necesidades ilimitadas son los componentes básicos de la perspectiva económica neoclásica.

Estas dos restricciones y las decisiones sobre qué, cuánto, cómo y para quién producir, constituyen una de las referencias del estudio de la economía y de sus principales conceptos, de los que consecuentemente van a depender los correspondientes impactos en los recursos naturales y en el medioambiente.

La cantidad máxima posible que una economía o sociedad determinada puede producir de bienes y / o servicios, con los recursos y conocimientos de que dispone, se puede representar mediante la denominada curva de la Frontera de Posibilidades de Producción – FPP (Skousen, M, -1994; Mankiw, N. G. – 2004; Samuelson, P.-2006), en la cual de acuerdo con lo expuesto, la capacidad productiva es siempre limitada y por tanto, para incrementar la producción de capital será necesario, reducir la cantidad de bienes de consumo y, viceversa.



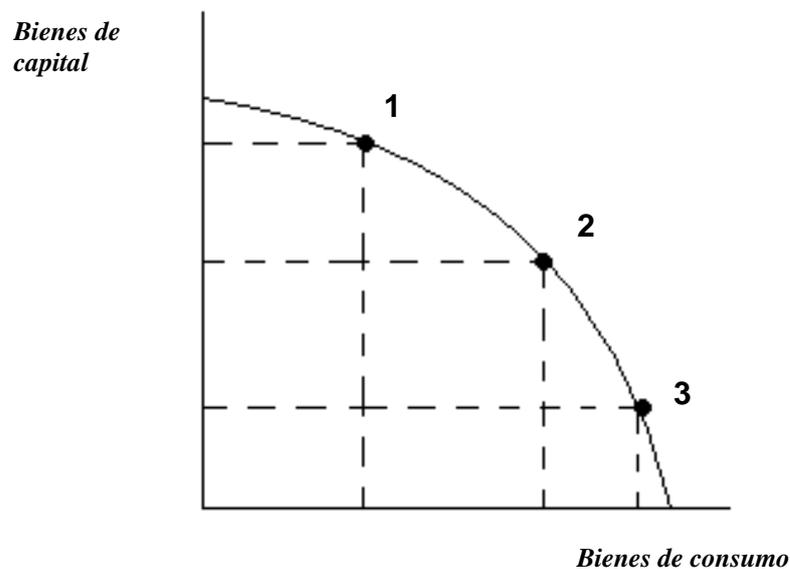
La curva de FPP representada en el gráfico I indica que, en el punto 1 se produciría una cantidad  $C_{p1}$  de bienes de capital y  $C_{n1}$  de bienes de consumo; ésta combinación correspondería con uno de los niveles posibles de máxima eficiencia.

El punto 2 representaría una situación actualmente no alcanzable para ésta economía, porque no dispone de capacidad productiva.

El punto 3 indicaría una situación de ineficiencia: existencia de recursos ociosos, por lo que la capacidad productiva no está utilizada al máximo posible; la combinación resultante se encontraría por tanto por debajo de la FPP .

Según ésta perspectiva las economías, países o sociedades, cuyas combinaciones estén situadas sobre la curva FPP, son eficientes puesto que la totalidad de los factores de que disponen, se estarían utilizando para la producción de bienes y servicios, lo que implica en términos económicos que, en este estado no se podría incrementar la producción de un determinado bien y / o servicio, sin disminuir la producción de otro, gráfico II.

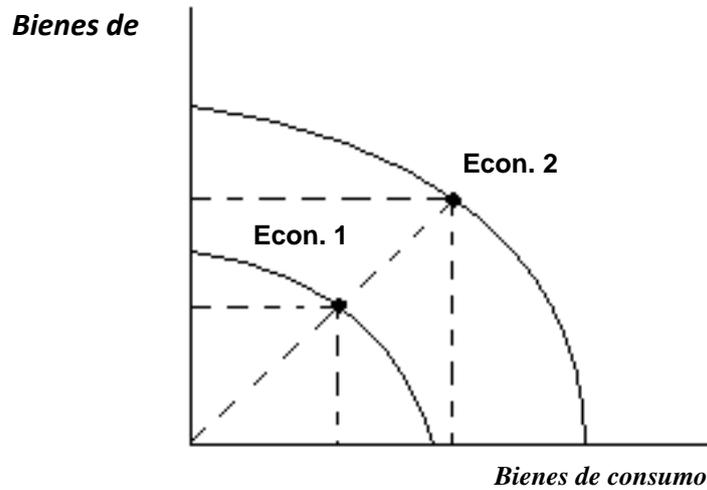
La posibilidad de desplazarse de un punto a otro en la curva FPP, representa la capacidad de la sociedad para transformar un bien en otro, siendo éste indicativo de la multifuncionalidad de los recursos y por tanto, de su susceptibilidad para poder emplearlos en distintos usos, de acuerdo con los requerimientos cambiantes de la sociedad o, entorno donde se localicen.



**Gráfico II**

La expansión de las posibilidades de producción en este modelo, se denomina crecimiento económico y puede representarse como se muestra en el gráfico III, en el que pueden observarse dos economías tipo 1 y 2, con niveles diferentes de crecimiento económico aunque, ambas en este supuesto, destinen igual cantidad de recursos a la producción de los mismos productos.

Como fácilmente puede deducirse, el concepto de eficiencia económica que el modelo de la FPP establece, representa una clara controversia, frente a la limitación de los recursos actualmente disponibles en el planeta, porque su proposición de eficiencia, es la utilización total de los mismos; es decir que, no exista ninguno de los recursos existentes ocioso.



**Gráfico III**

El crecimiento económico desde ésta perspectiva, todavía en vigor, en una gran parte de la sociedad, se fundamenta en el mejor aprovechamiento (productividad) de los recursos naturales por medio de la tecnología; aunque exista escasez de recursos, mediante los avances tecnológicos siempre podría aumentarse la producción de bienes y/o servicios, independientemente de sus consecuencias, y de entre ellas la más inmediata, la continua y cada vez más rápida disminución de la cantidad de los mismos.

La principal conclusión de este modelo económico es que, su objetivo predominante, es el de la sostenibilidad del crecimiento, en clara contraposición

con el que realmente se precisaría alcanzar, es decir, el correspondiente a un crecimiento-desarrollo sostenible.

### **2.3.2 La Necesidad de una Dimensión Medioambiental del Desarrollo**

La conexión lógica entre estos dos enfoques y, en todos los casos, necesaria, no es tan evidente. De acuerdo con Westing (1998), existen razones esencialmente técnico-económicas en las estrategias medioambientales a nivel internacional, en las que, el desarrollo conducido por las políticas económicas, ha sido el verdadero tractor de la economía, considerando al medio ambiente como, el aspecto estético y proveedor de las mismas, similar a lo que representaría, la pintura en un vehículo. La dificultad-problema de esta metáfora es que ni, el vehículo ni, los conductores han tenido con respecto al medioambiente un objetivo distinto al de fuente universal de recursos.

Desde el punto de vista del consumo, se puede establecer que, el planeta se encuentra dividido en dos grandes bloques, el de los países desarrollados en los que, una minoría privilegiada consume bienes y servicios en una cantidad que, estimativamente es diez veces superior a la que debería y, el denominado tercer mundo, en el que sobreviven millones de seres humanos, en la pobreza o, en el umbral de ella.

Silva (1993), señala que la situación referida anteriormente se hace cada vez más crítica, por el desigual intercambio económico existente y, las estrategias geopolíticas de dominación que sobre, los países subdesarrollados, establecen los gobiernos de los países más industrializados. A la larga, la inequidad en la

distribución de los recursos puede hacerse insostenible, pudiendo ocasionar la destrucción de las economías de los países más pobres, lo que a su vez provocaría, el colapso de las economías de mercado, siendo entre otros en este aspecto, en el que la variable ambiental debería hasta cierto punto imponerse para articular los conceptos tradicionales de desarrollo.

La manifiesta imposibilidad de separar el desarrollo económico de los aspectos ambientales, ha adicionado a la creciente interdependencia económica entre naciones, la correspondiente ecológica, de hecho y como una de las consecuencias de la globalización, en la mayoría de los países se ha producido un notable incremento en la exportaciones de los recursos naturales que, aunque generan cierto nivel de crecimiento, éste es inestable y a corto plazo, sin olvidar el agravante de sobre-presión medioambiental que estas formas o, enfoques de crecimiento suponen.

Por ello, las economías en vías de desarrollo se siguen retrasando respecto a las más industrializadas, ya que además de disponer de una situación privilegiada, lideran la adopción de decisiones en los organismos internacionales clave. Para Fisher (2000:56), los actuales esfuerzos que se llevan a cabo para preservar y mantener el progreso humano, satisfacer las necesidades y ambiciones de las personas, no son sostenibles ni sustentables en los países ricos y, menos aún, en los pobres.

Ya en el siglo XXI, resulta evidente que, aunque ha habido un prolongado período de crecimiento económico a nivel mundial, la pobreza y sobre todo la falta de equidad no han hecho nada más que aumentar. De acuerdo con Caldwell

(2001:76) el desarrollo de los pueblos no parece estar claramente determinado, más bien, se hace y rehace a medida que surgen enfoques visionarios, capaces de proponer soluciones acertadas ante los retos que se presentan y, que consiguen el necesario y suficiente respaldo social, teniendo en cuenta las restricciones o, las oportunidades existentes en el contexto en el que se focalizan, como es el caso de la irrupción de las dimensiones ambiental y ecológica en las concepciones del desarrollo económico.

El modelo de civilización que prevalece en el mundo y que ha permitido avances importantes en la sociedad, está mostrando desde hace algunas décadas, manifestaciones inequívocas de crisis; el modo de desarrollo actual parece cada día menos viable, por los riesgos que para la calidad de vida comporta; las tendencias para incorporación los denominados costes ecológicos a los precios, es uno de los ejemplos de estrategias de actuación sobre la actividad económica, para que se adapte preferentemente a la preservación de los escasos recursos existentes y, no solo a los criterios de productividad, eficiencia y consumo.

Es por ello que se hace imprescindible ir hacia modalidades de desarrollo diferentes, que distribuyan los beneficios en forma más equitativa, que garantice el suministro, rendimiento económico y mantenimiento de los recursos naturales precisos para preservar la calidad de vida. Se impone, por tanto, el diseño de políticas y estrategias que hagan factible aplicar en el mundo enfoques y directrices capaces de establecer el desarrollo ambiental sostenible.

### 2.3.3 Evolución Histórica del Enfoque Ambiental

Los criterios contemporáneos de gestión ambiental, tal y como se ha indicado anteriormente, se han venido desarrollando a través de una creciente toma de conciencia social y consecuentemente del interés político que sobre la degradación ambiental se ha generado como resultado adverso del auge industrial y productivo que ha experimentado el planeta en la segunda mitad del siglo pasado (Lozano 2004: 1).

Cabe recordar que en los años 60's, Japón llegó a convertirse en el triste ejemplo de la más alta contaminación (*The worst polluted country in the world*), consecuencia de la industrialización a gran escala iniciada en la postguerra y que, al no estar acompañada del necesario y conveniente equilibrio en el uso de los recursos, hizo de este país un verdadero paraíso para los contaminadores.

Pero fue en los Estados Unidos de América donde se manifestó primero y con mayor fuerza, la conciencia colectiva sobre las amenazas de la contaminación y sus destructivos efectos sobre el medio ambiente. Se reconoce al líder estudiantil Cliff Humphrey de la Universidad de Berkeley (California, EEUU), como el fundador, en 1968, del primer grupo activista de la ecología; desde entonces se han creado asociaciones similares en muchos países y cada vez son más los simpatizantes y seguidores de estos movimientos que, en sus inicios tenían la connotación de idealistas y filósofos, pero que han adquirido con el transcurso del tiempo la imagen de abanderados de una causa común.

A través de estos grupos se recibieron las primeras informaciones abiertas y públicas, y sobre todo advertencias, acerca de los peligros del DDT

(diclorodifeniltricloroetano), los derrames de petróleo, los escapes de plutonio, los plásticos no degradables, los costes ecológicos del uso de herbicidas y defoliantes en la guerra del Vietnam,.. etc.

A la información preventiva siguió la denuncia de poderosas industrias que contaminaban el ambiente, organización de campañas de opinión y otras iniciativas que suscitaron debates públicos y cuestionaron los modelos de desarrollo e inclusive, dieron pie a procesos jurídicos que constataron las contradicciones sociales y el conflicto de intereses entre los países.

Por la misma época de las protestas Universitarias de Berkeley, se reunió en Roma un grupo de personajes vinculados a la industria, la política y la economía para analizar los problemas que afectaban con mayor severidad a los seres humanos incluyendo, por supuesto, los efectos de la contaminación.

Por iniciativa del economista italiano Aurelio Peccei y del escocés Alexander King (director entonces de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, OCDE) se fundó el “Club de Roma” con el propósito de analizar y divulgar los problemas ambientales y su relación con los fenómenos económicos.

La primera actividad del grupo fue encomendar al Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT), la elaboración de un modelo computacional que estableciera las relaciones entre las variables que afectan al medio ambiente, la humanidad y la economía. El grupo de científicos que tuvo a su cargo la elaboración del modelo, liderados por el profesor Dennis Meadows, tomó cinco variables como base: demografía, polución, consumo previsible de los recursos,

producción agrícola e industrial y publicaron su informe (1972) con el título de “Los límites del Crecimiento”.

En su momento, el modelo contenido en el mismo, se catalogó como pseudocientífico y, sus resultados fueron estimados como muy pesimistas, en particular algunas de sus conclusiones y entre las mismas, las referidas al crecimiento económico, pues se establecía que, no podría continuar de manera indefinida e ilimitada, como lo resumió A. Peccei: “Si las tendencias actuales continúan, es decir el crecimiento en proporción geométrica de la producción, del consumo, de la contaminación y del agotamiento de las materias primas en el mundo, nos conducirá a una situación totalmente insostenible caracterizada por la saturación humana del planeta, el empobrecimiento del medio, los altos índices de toxicidad de la atmósfera y las aguas, etc...” (Lozano 1991:3).

Con objetivos similares a los del Club de Roma, un grupo de científicos británicos publicó en la revista *The Ecologist* (1972) un documento titulado “Manifiesto para la Supervivencia” en el que se analizaron las consecuencias de la destrucción de los ecosistemas, el agotamiento de los recursos y la escasez de los alimentos, planteando la urgente necesidad de un cambio basado en la mejor administración de los recursos no renovables, dentro de un nuevo contexto del sistema social.

Aunque en este trabajo se señalaron y criticaron muchas limitaciones y defectos, el documento se consideró relevante para el desarrollo de las cuestiones ambientales, porque en comparación con el correspondiente del MIT, cuestionó profundamente el modo de vida industrial.

Otro de los hitos más significativos en materia de conservación del medio y de la lucha contra la contaminación fue la Conferencia sobre Medio Ambiente, desarrollada en Estocolmo (5 y 6 de Junio del 1972) a la que asistieron 1200 delegados pertenecientes a 112 países, conjuntamente con 30.000 observadores, y cuyos debates evidenciaron la estrecha relación existente entre la destrucción del ambiente y los mecanismos económicos. Pero más que eso, allí se pusieron de manifiesto las profundas diferencias entre los países desarrollados y los del tercer mundo, afectados todos por los mismos problemas pero de manera tan diferente que hicieron y hacen muy complicado, el lograr los acuerdos globales que la defensa y protección del planeta requieren.

La conferencia de Estocolmo fue el primer escenario de nivel mundial donde se discutieron los temas ambientales y sus conclusiones no sólo marcaron la década de los 70's, sino que dinamizaron los procesos institucionales del sector ambiental: En Venezuela se crea en el 1977 el Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales Renovables; en Brasil se oficializaron los principales organismos ambientales tanto federales (SEMA) como estatales: FEEMA en Río de Janeiro, CETESB en Sao Pablo, etc.; se promulgan en varios países, las primeras leyes de protección ambiental y se crean las primeras entidades oficiales de control.

Al comienzo de la década del 80, los conceptos de protección ambiental comienzan a difundirse. Por decisión de la Asamblea General de las Naciones Unidas (Diciembre 1983) se determinó crear la Comisión Mundial de Medio Ambiente y Desarrollo (CMMAD) con el fin de analizar la problemática

ambiental y elevar su nivel de comprensión entre los países, las instituciones y los individuos, recomendando políticas y proponiendo soluciones alternativas.

Su creación se formalizó durante la reunión inaugural de Octubre de 1984 en Ginebra, agrupando 22 expertos de igual número de países, entre los cuales la ONU designó su presidente y su vicepresidente. Ha sido la organización internacional más importante que ha estudiado, con un enfoque holístico y una perspectiva global, las amenazas del medio ambiente.

Después de dos años y medio de arduo trabajo y de recorrer el mundo, acopiando información y consultando especialistas, la Comisión divulgó el 27 de abril en Londres, su informe de 357 páginas con un mensaje poco alentador: *“Las tendencias destructivas del medio ambiente y la desigualdad entre los países pobres y ricos amenazan con modificar radicalmente y aún, acabar con la vida de muchas especies, incluida la humana”* (Lozano 1991:13).

El documento titulado “Nuestro Futuro Común”, hace énfasis en que *“... estamos tomando prestado capital del medio ambiente de las futuras generaciones sin intención ni perspectivas de reembolso...”* y señala que es hora de romper con las pautas del pasado, para lo que propone un nuevo modelo, “El Desarrollo Sostenible”.

Haciendo un resumen por décadas puede establecerse que, si los años 60 se destacaron por los conflictos y las fricciones causadas por el despertar de la conciencia ambiental, la década de los 70 se distinguió por una propensión al anti-crecimiento, justificado por el control de la contaminación y respaldado con la creación de mecanismos y dependencias estatales de vigilancia y control.

Aunque esta tendencia se prolongó hasta entrados los 80's, la verdad es que este período se caracterizó por los criterios de “Planificación Ambiental”. En ésta época surgieron los políticos ambientalistas y los partidos verdes, ganando el respaldo popular y alcanzando escaños en los parlamentos y otras corporaciones públicas de diferentes países.

Las ciencias ambientales se han enfocado durante la última década del siglo pasado hacia “la universalización de los conceptos”, principalmente a raíz de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, llamada “Cumbre para la Tierra”, celebrada en Río de Janeiro, Brasil (Junio - 1992) donde se aprobó una declaración reafirmando y ampliando la idea planteada en Estocolmo, veinte años atrás, sobre los derechos y responsabilidades de los países en relación con el medio ambiente.

La Declaración de Río, el Programa 21 y las Convenciones sobre el cambio climático y la diversidad biológica, así como los principios relativos a los bosques, todos ellos documentos producto de la conferencia, ponen de manifiesto, una vez más la universalización de la problemática medioambiental y por tanto los requisitos de globalización de los debates y de las decisiones-acciones ambientales que de los mismos se deriven.

#### **2.3.4 Desarrollo Sostenible**

Desde 1972, la Organización de Naciones Unidas ha llevado a cabo numerosas reuniones en las cuales, el tema central ha sido ambiente y desarrollo. En el mencionado año, en Estocolmo se acuñó el término ECODESARROLLO,

indicativo del modelo que debería alcanzar la sociedad incluyendo no sólo aspectos económicos, sino también los sociales.

En 1987, la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo requirió a la comunidad internacional y a los gobiernos nacionales a trabajar en pro de un futuro sostenible y a adoptar modalidades de desarrollo que amplíen las opciones de las generaciones futuras. Durante este mismo año, la Asamblea General de las Naciones Unidas hizo un llamamiento a favor del “logro del equilibrio entre la población y la capacidad del medio ambiente para alcanzar un Desarrollo Sostenible, teniendo presentes los vínculos entre los niveles de población, las modalidades de consumo, la pobreza y la base de recursos naturales”.

En diciembre de 1990, la Asamblea General destacó una vez más la importancia de examinar la relación entre las presiones demográficas y las pautas de consumo insostenibles y el deterioro del ambiente, durante las reuniones preparatorias de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo.

El principal mérito de la Conferencia sobre Medio Ambiente celebrada en Río de Janeiro durante el año 1992, fue concienciar acerca de la necesidad de preservar a la naturaleza como parte central del desarrollo humano. En esta Conferencia se discutieron tres temas controvertidos: (a) Desarrollo sostenible y equidad universal; (b) Conservación de la Diversidad Biológica y (c) Cambio Climático.

El desarrollo sostenible o como también se expresa, sustentable es “Aquel basado en la gestión ambiental que satisface las necesidades de la generación presente sin comprometer el equilibrio del entorno y la posibilidad de que las generaciones futuras puedan satisfacer sus necesidades” ( Brundtland WCED 1987).

Por eso, el desarrollo sostenible tiene como centro de atención al hombre, y no es compatible con la pobreza y el subdesarrollo de la humanidad.

En consecuencia, y para satisfacer las necesidades de la población de manera continua, se deberán conservar y utilizar de forma consciente los recursos naturales. Esta conservación de la naturaleza no sólo es un objetivo del desarrollo sostenible, sino que es una obligación moral hacia los demás seres humanos. Bajo esta perspectiva, cabe referir que medio ambiente y desarrollo no son en absoluto contradictorios, por cuanto el verdadero desarrollo sería incapaz de avanzar sobre una base de recursos naturales en continuo deterioro.

Bajo esta perspectiva la Unión Europea, con la aprobación en la Cumbre de Gotemburgo de 2001 del documento “Desarrollo sostenible en Europa para un mundo mejor: Estrategia de la Unión Europea para un desarrollo sostenible”, optó por identificar el “Desarrollo sostenible” con un crecimiento económico compatible con la cohesión social (equidad) y la protección medioambiental y, siempre que se desvincule del deterioro ambiental gracias a las nuevas tecnologías, a las requeridas reformas institucionales y a los cambios precisos en el comportamiento de empresas y consumidores, considerando incluso necesario que, las política ambientales sean rentables y contribuyan al crecimiento.

En esta misma línea la “Estrategia española de desarrollo sostenible”, sometida a consultas por el Gobierno en 2002, pretende asociar el crecimiento económico y la cohesión social con la protección de los recursos y del entorno (mejorando la “productividad de los recursos” y desligando crecimiento y degradación). Definiendo el “Desarrollo sostenible” como la combinación de: un crecimiento económico que favorezca el progreso social y respete el medio ambiente; una política social que estimule la economía y, una política ambiental que sea a la vez eficaz y económica. Es decir una perspectiva conciliadora entre sostenibilidad y crecimiento, dirigida hacia el aumento de la competitividad a largo plazo, para lograrlo se propone utilizar mecanismos tales como incentivos fiscales, regulaciones públicas o precios de mercado corregidos, de tal forma que incluyan también, los costes y beneficios externos de carácter social y ambiental.

### **2.3.5 Economía, Desarrollo y Sostenibilidad. Parámetros de Calidad Medioambiental.**

En los fundamentos económicos anteriormente expuestos y, en gran medida todavía vigentes en la mayoría de los sistemas económicos del mundo, el medioambiente representa básicamente dos funciones clave: la primera, la de suministrador de nulo o bajo coste de la materia prima utilizada para la transformación de los bienes y servicios que se intercambian en el mercado y, la segunda, la de receptor también de nulo o bajo coste de los residuos generados tanto, por los procesos de producción como, por los de consumo .

Desde la perspectiva medioambiental éstas dos funciones que, impactan de manera notable en la disminución de los recursos (renovables y no renovables) y,

en la reducción de la denominada capacidad de asimilación, porque reducen el umbral de absorción de que dispone la naturaleza para regenerar las sustancias contaminantes y, transformarlas así, en benignas o inofensivas, no reciben la atención necesaria o, prácticamente ninguna.

Debido a ello y a la influencia de los resultados de investigaciones de otras ciencias, en especial de todas aquellas relacionadas con el estudio de los recursos naturales, el concepto de crecimiento como indicador de bienestar económico - social ha sido reemplazado por el de desarrollo económico, sustituyendo el aumento agregado de producción por el incremento de la producción per cápita.

Esta evolución en cuanto a la economía de los países se refiere, requiere de la introducción de transformaciones institucionales, tecnológicas y sociales en las estructuras y sistemas de gestión de la mismas, con el fin de posibilitar una mayor y mejor distribución de los beneficios derivados del crecimiento económico, entre todos los integrantes de la misma; por lo que el enfoque de crecimiento ha sido en la práctica sustituido, por el de desarrollo económico, ya que éste último, permite evaluar de manera más precisa los niveles de bienestar y de progreso social .

La incorporación de estos requerimientos y, la preocupación por el futuro que, como hemos expuesto, los problemas medioambientales representan, han conformado el escenario del Desarrollo Sostenible; de acuerdo con ello y en la práctica, un sistema de gestión (proceso-transformación) responderá a los criterios de sostenibilidad, cuando a largo plazo no reduzca la productividad de los activos naturales, de los que dependen los ingresos y, el desarrollo de la sociedad.

Desde ésta perspectiva de sostenibilidad, el medio ambiente, antes básicamente considerado como factor y receptor gratuito de la producción y del consumo, se ha transformado en una parte fundamental de la calidad medioambiental que, en este nuevo contexto ya representa y, como tal es considerado, un activo productivo más de la sociedad; en ésta línea argumental, el nivel de calidad medioambiental depende directamente de la cantidad y tipo de recursos y residuos que, el sistema económico consume y genere, siendo su productividad, la capacidad de que disponga para sustentar y enriquecer la vida humana (Barry C. Field, 2003) .

La calidad de vida como tal activo económico y su relación con los sistemas económicos tradicionales, puede representarse según la siguiente curva de la FPP (gráfico IV), que como en apartados precedentes se ha indicado, representa las diferentes combinaciones de dos bienes que, puede producir una sociedad de acuerdo con los recursos y la tecnología disponibles en un momento dado.

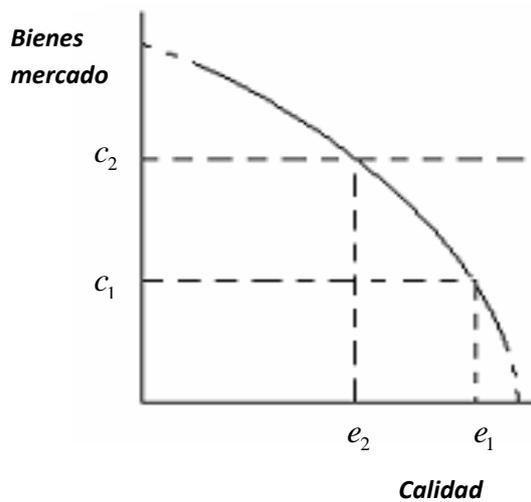


Gráfico IV

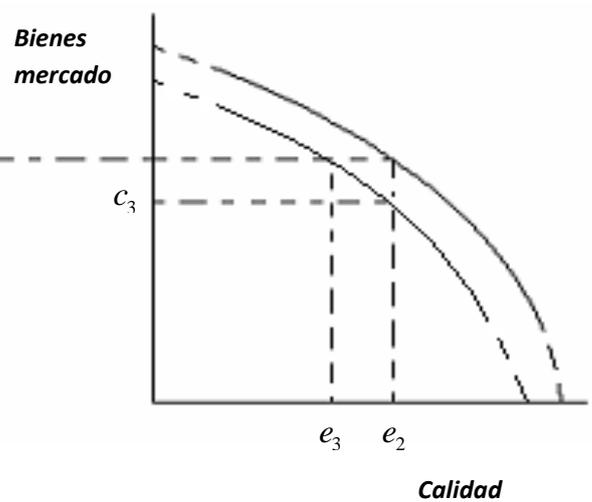


Gráfico V

En el que, como se puede observar, en el eje de ordenadas se representa el valor total de mercado de los bienes y servicios producidos  $y$ , en el de abscisas, los valores de los indicadores medioambientales correspondientes, a las dimensiones ecológicas (meteorología, hidrología,...) que la sociedad o, el entorno concreto disponga.

Esta representación indica, que para un determinado valor de producción económica ( $c_1$ ), el consumo de los activos naturales se situaría en " $e_1$ " y, que dados unos recursos finitos como es el caso, la única manera de que el nivel de producción aumente hasta " $c_2$ ", sería a costa de una disminución de la calidad medioambiental, que situaría su valor en " $e_2$ ", el objetivo por tanto desde esta perspectiva indica, que los esfuerzos lógicos de toda sociedad por aumentar su nivel de productividad vía expansión de su curva FPP, debería de contemplar necesariamente, una relación de intercambio favorable entre las dos variables indicadas, que en términos de sostenibilidad implicaría, incrementar productividad económica con aumento de los niveles de calidad medioambiental .

En contraposición, y desde una perspectiva económica tradicional a corto plazo , la situación a largo plazo de la relación entre productividad y calidad medioambiental, podría estar representada por el gráfico V, en el que se ha producido con el transcurso del tiempo, un desplazamiento hacia la izquierda de la curva FPP, indicativo de que, para mantener el mismo nivel de productividad ( $c_2$ ) anteriormente alcanzado, el nivel de calidad medioambiental necesariamente sería inferior al anteriormente disfrutado; o bien al contrario, es decir, que para

disponer del mismo nivel de calidad medioambiental, necesariamente habría menor cantidad de bienes y servicios producidos, en definitiva menor disponibilidad de activos materiales.

Las restricciones que, de planteamientos de este tipo se derivan, representan condicionamientos, para las decisiones que la sociedad puede tomar y, que obviamente no están exentas de dificultades, a pesar de los esfuerzos que mediante el desarrollo y aplicación de diferentes sistemas económicos de evaluación se están realizando, entre otros destacables: Análisis de rentabilidad, evaluación de daños y el análisis coste – beneficio, que constituyen un ejemplo, de los de mayor aplicación actual (García Añón 2002) y, cuyas características, se exponen a continuación.

*El análisis de rentabilidad* (coste vs. efectividad), es un método que determina la acción más económica para alcanzar un determinado objetivo medioambiental, es decir, obtener el mayor nivel de mejora con el menor consumo de recursos posibles. En éste se evalúan las alternativas en relación de su coste marginal de reducción (a menor coste marginal mejor alternativa). La eficiencia que en éste enfoque está relacionada con el coste, es francamente difícil de establecer, ya que estos, en este caso de reducción también varían en función de las distintas tecnologías posibles que se utilicen, conjuntamente con la valoración del impacto en el recurso, también de estimación complicada.

Tampoco exento de dificultades se encuentra el método de la *evaluación de los daños*, que se centra en la pérdida del valor que un recurso haya experimentado y/o, en el coste de las acciones necesarias para devolverlo a su

anterior estado. Establecer el nivel de calidad inicial del recurso, la determinación sobre la forma más eficiente de recuperarlo y, el acuerdo sobre los parámetros que permitan decidir el recurso medioambiental equivalente al que se consumió, son solo algunos ejemplos de las dificultades de aplicación de este método para la evaluación de daños .

En cuanto al *análisis del coste – beneficio* (Pearce y Nash, 1981), se focaliza en la comparación de los beneficios de las acciones medioambientales propuestas con los costes que las mismas supondrían para la sociedad. De manera similar a los anteriores métodos, la estimación de los beneficios medioambientales y su complicada valoración, representa uno de los mayores inconvenientes para su implantación.

Adicionalmente y junto a los indicados previamente, los métodos a continuación relacionados constituyen una muestra de los principales disponibles para la valoración medioambiental (García Añón 2002)

- *Evaluación riesgos-beneficios*. Evalúa los beneficios de una medida con relación a sus riesgos (Fischhoff, 1981).

PUNTOS FUERTES: favorece la flexibilidad, tiene en cuenta todos los riesgos beneficios y costes.

PUNTOS DÉBILES: los factores considerados como medibles no siempre lo son; posible incoherencia en la percepción de los riesgos entre profanos y expertos.

- *Evaluación decisional.* Análisis por etapas de las consecuencias de elección efectuadas en la incertidumbre (Norton, 1984).

PUNTOS FUERTES: permite utilizar diferentes objetivos; reconocimiento explícito de la incertidumbre.

PUNTOS DÉBILES: el mecanismo de atribución de las ponderaciones y los objetivos no siempre pueden ser suficientemente claros.

- *Evaluaciones decisionales multicriterio:* métodos lexicográficos (no monetarios). Procedimiento de clasificación. Determina la opción más favorable sobre la base de un número limitado de criterios diferentes (McAllister, 1980).

PUNTOS FUERTES: método adaptable a las nuevas opciones o a las modificaciones en las ponderaciones de criterios.

PUNTOS DÉBILES: exige una clasificación clara por orden de prioridad; la equidad no es tenida en cuenta.

- *Métodos de evaluación gráficos* (no monetarios). Permite la clasificación de opciones sobre la base de todos los criterios (McAllister, 1980).

PUNTOS FUERTES: resultados coherentes siempre que las ponderaciones sean aceptadas.

PUNTOS DÉBILES: precisa un gran número de informaciones completas y las ponderaciones son necesarias para los arbitrajes.

- *Métodos de maximización del consenso* (no monetarios). Ofrece las ponderaciones sociales para una serie de criterios (McAllister, 1980).

PUNTOS FUERTES: integra explícitamente las consideraciones de equidad.

PUNTOS DÉBILES: necesita información sobre las preferencias y ponderaciones individuales recogidas a través de la participación de individuos y grupos.

- *Métodos de agregación* (no monetarios, salvo el balance de planificación). Ofrece una clasificación de opciones sobre la base de todos los criterios (McAllister, 1980).

PUNTOS FUERTES: tienen en cuenta cualquier número de opciones y pueden integrar explícitamente el criterio de equidad.

PUNTOS DÉBILES: precisa muchos datos; la complejidad puede dar lugar a ponderaciones ocultas; los juicios subjetivos tienen el mismo peso que los basados en datos científicos.

- *Análisis de concordancia* (no monetario). Ofrece un subconjunto de opciones no dominantes basadas sobre todos los criterios (McAllister, 1980).

PUNTOS FUERTES: adaptable y coherente desde un punto de vista metodológico.

PUNTOS DÉBILES: técnica complicada pues precisa mucha información.

- *Evaluación de impacto ambiental*. Se trata de la medida y estimación cifrada de los diferentes impactos sobre el medio ambiente y, de cualquier transformación (favorable o desfavorable) que se le ocasione por obra del hombre y que recibe el

nombre de impacto ambiental. La magnitud y la naturaleza de esa transformación determina la mayor o menor importancia de su impacto ambiental. La evaluación de impacto ambiental suele llevar incluida una evaluación coste-beneficio, pero la primera permite tomar una decisión sobre valores distintos de los simplemente económicos de la segunda.

**PUNTOS FUERTES:** informaciones cifradas (no monetarias) sobre diferentes conjuntos de impactos; exige explícitamente la toma en consideración de los efectos sobre el medio ambiente; la posibilidad de monetarizar no impide la enumeración de todas las ventajas y costes de una acción.

**PUNTOS DÉBILES:** puede no existir atribución monetaria de un recurso afectado; dificultad de integrar unos análisis descriptivos de los efectos intangibles con los costes y los beneficios monetarizados; ausencia de criterios claros para utilizar las informaciones en el proceso decisional (Andrews, 1984).

- *Modelos de balance de los materiales y materias.* Los modelos del balance de los materiales y materias o BMM, se apoyan sobre la misma idea fundamental que los modelos input-output (los cuales describen el flujo de los bienes y servicios en términos económicos), los BMM describen los flujos y los stocks de energía y materias desde un punto de vista ecológico.

**PUNTOS FUERTES:** es un modelo muy versátil que permite estudiar desde casos puntuales de pequeñas instalaciones industriales, a los más grandes y complejos en ámbitos como el regional o el nacional.

PUNTOS DÉBILES: tiene el inconveniente de tratar los residuos por su existencia en sí, sin tener en cuenta los diferentes procedimientos de eliminación ni el medio en que se eliminan.

Como hemos podido comprobar, la curva de la FPP con cualquiera que sean los factores que incluya, representa una restricción técnica que obliga a elegir a la sociedad el lugar en el que desea situarse de acuerdo con sus capacidades y los valores que en cada momento asigne tanto a la producción económica como a la medioambiental.

Las aplicaciones para la valoración de los activos medioambientales que representan un avance considerable para poder alcanzar los objetivos de sostenibilidad necesarios, también contienen dificultades todavía pendientes de solución y que constituyen uno de los principales obstáculos para la utilización práctica de éste tipo de herramientas-soporte de decisión como ha quedado patente anteriormente en los métodos de valoración expuestos, a los valores que se atribuyen a un bien ligados a su “valor de uso” para satisfacer una preferencia o necesidad y al concepto de valor ambiental de los “no utilizadores” del recurso, e, incluso, para su “valor de cambio”; hay que añadir el valor económico total del recurso, suma de su valor de consumo, de su valor de opción y de su valor de existencia, cuya estimación fiable además de extremadamente difícil es muy costosa tanto en términos de recursos como de tiempo; todo lo contrario de lo que ocurre con la evaluación de la denominada producción agregada, en la que su principal componente, los bienes de mercado, tienen un precio asignado.

En cuanto a las políticas y legislación medioambiental se refiere , la visión que la curva de la FPP establece , puede representar un escenario para que a medio y largo plazo , las normas que se desarrollen tengan como objetivo de primer nivel como mínimo el de prevenir potenciales desplazamientos de los valores de calidad medioambiental hacía el origen de coordenadas . Hecho éste que previsiblemente no sólo se conseguirá reduciendo el consumo de recursos y eliminando la contaminación de todo tipo (vía tecnología y habilidades), si no que precisará adicionalmente de una más que probable reducción de los niveles de producción.

Por ello el modelo de prevención de la contaminación objeto de la presente tesis aporta una perspectiva de inmediatez y de facilidad relativa de aplicación, que sin soslayar la importancia e indudable necesidad de desarrollar los enfoques mencionados puede añadir valor y tangibilidad a las estrategias de sostenibilidad en tiempo real.

## **2.4 Índices de Sustentabilidad**

Los países con mayor desarrollo económico y elevados niveles de competitividad, son aquellos que deberían de alcanzar, de acuerdo con los mayores recursos de que disponen, los niveles más elevados de calidad de vida y de conservación - protección ambiental; por lo que en términos generales, tendrían que obtener los mejores resultados relativos de sustentabilidad.

Con respecto a la información disponible, sobre los valores de sostenibilidad de los diferentes países de nuestro planeta y su clasificación, una de las evaluaciones que, con mayor alcance y rigor se realizan, es la correspondiente

al Índice de Rendimiento Medioambiental (*EPI Environmental Performance Index*), en sus inicios denominado de Sustentabilidad Ambiental (*Environmental Sustainability Index*), realizado conjuntamente por el Centro Yale para Las leyes y Políticas Ambientales (*Yale Center for Environmental Law and Policy*) y, el Centro para la Red de Información Internacional de Ciencias de la Tierra (*Center for International Earth Science Information Network*), pertenecientes a las universidades norteamericanas de Yale y Columbia, en colaboración con el Foro para la Economía Mundial (*World Economic Forum-Geneve, Switzerland*), con sede en Suiza y, el Centro para la Investigación Conjunta de la UE en Italia (*Joint Research Center, European Commission- Ispra, Italy*).

La elaboración de éste indicador, se realiza a partir de 21 factores, que procesan 76 tipos de datos diferentes y, se clasifican en los siguientes 5 parámetros: (a) *Estado y evolución de la estrategias ambientales* (calidad del aire, disponibilidad y calidad del agua, biodiversidad y uso del suelo). (b) *Impactos y riesgos ambientales* (contaminación del aire, del agua, presiones sobre ecosistemas, generación de residuos y demografía). (c) *Vulnerabilidad ambiental humana, social y económica* (satisfactores básicos, salud pública, y probabilidad de exposición a desastres naturales). (d) *Capacidades institucionales y sociales* (infraestructura científica y técnica, participación social, regulación ambiental, sistemas de información, ecoeficiencia y solución a posibles fallos o defectos institucionales). (e) *Responsabilidad global* (contribución a esfuerzos internacionales, e impacto en recursos ambientales comunes).

Por último indicar que, como los propios autores de éste informe argumentan, los datos de Sustentabilidad hasta ahora calculados, son aún sesgados

y, en cierta medida parciales e incompletos, por lo que para incrementar su fiabilidad, se requiere una mayor elaboración estadística y mejor adaptación econométrica, así como de la inclusión de parámetros adicionales de ponderación, menos generalistas y/o más específicos, no obstante y a pesar de las mejoras que el sistema de evaluación todavía pueda precisar, hay que reconocer su importante contribución al incremento de la objetividad en la medida de la sostenibilidad, a la verificación de la eficacia de las acciones de mejora medioambiental y, al fomento de la necesidad de adoptar de forma conjunta , políticas medioambientales globales que, posibiliten acciones medioambientales realmente eficientes.

Mediante éste trabajo de investigación se han logrado desarrollar, los sistemas cuantitativos necesarios para poder valorar, con el menor nivel de subjetividad posible, el nivel de desarrollo sostenible de los respectivos países, todo ello, desde una perspectiva multidimensional de desarrollo e industrialización, incluyendo las correspondientes y principales funciones clave de dependencia de: los recursos naturales, la contaminación y, los ecosistemas afectados.

En definitiva se trata, mediante éste análisis de conseguir ventajas de información y datos para la toma de decisiones, similares a las que puede ofrece la contabilidad nacional vía cálculo del PIB/GDP, o bien, el propio Índice de Competitividad Económica, también desarrollado por la misma institución y, que dispone de una acreditada influencia y reconocimiento.

Aunque para la obtención de éstos indicadores, han sido necesarios procesos y sistema de valoración complejos, los datos que del mismo se desprenden son

realmente interesantes y hasta cierto punto esclarecedores, no sólo por el importante valor que, la información contenida por sí misma tiene, sino también, por las tendencias que a través de éstos datos se pueden detectar, como p.e., es el caso, de la constatación de que no es en absoluto evidente, la relación entre desarrollo económico y elevado nivel de sostenibilidad.

La clasificación resultante del EPI de 2010, se expone a continuación en el Cuadro I, que contiene las puntuaciones alcanzadas en ese periodo por los 30 mejores países del mundo en rendimiento medioambiental.

1.	Islandia	93.5	11.	Malta	76,3	21.	Letonia	72.5
2.	Suiza	89.1	12.	Finlandia	74.7	22.	República Checa	71.6
3.	Costa Rica	86.4	13.	Eslovenia	74.5	23.	Albania	71.4
4.	Suecia	86.0	14.	Reino Unido	74.2	24.	Panamá	71.4
5.	Noruega	81.1	15.	Nueva Zelanda	73.4	25.	España	70.6
6.	Mauricio	80.6	16.	Chile	73.3	26.	Belice	69.9
7.	Francia	78.2	17.	Alemania	73.2	27.	Antigua y Barbuda	69.8
8.	Austria	78.1	18.	Italia	73.1	28.	Singapur	69.6
9.	Cuba	78.1	19.	Portugal	73.0	29.	Serbia y Montenegro	69.4
10.	Colombia	76.8	20.	Japón	72.5	30.	Ecuador	69.3

**Cuadro 1. Índices de Sustentabilidad.**

**Fuente:** Environmental Performance Index 2010. Yale Center for Environmental Law and Policy

Observando detenidamente la clasificación del EPI y, comparándola con la correspondiente a los países con mayor nivel de GDP-PPP (*Gross Domestic Product-Purchasing Power Parity*), realizada en el 2010 (*International Monetary Fund, World Economic Outlook Database, Sept., 2011*), se deduce que, del conjunto formado por las 15 principales economías-países del mundo, que representan el 71,56% del GDP global, solamente se localiza el 5,8% del GDP en el EPI, que corresponden al Reino Unido y Francia, economías situadas en las posiciones 7 y 9, en la escala de países con mayor GPD, destacando por su peso específico mundial la ausencia, incluso fuera de los 30 mejores países en el EPI, de E.E.U.U., China e, India, que suponen conjuntamente el 40% del GDP mundial, solamente Japón, tercera economía mundial y que representa el 5,81% del GDP, se localiza en la posición nº20, respecto al rendimiento de su protección medioambiental.

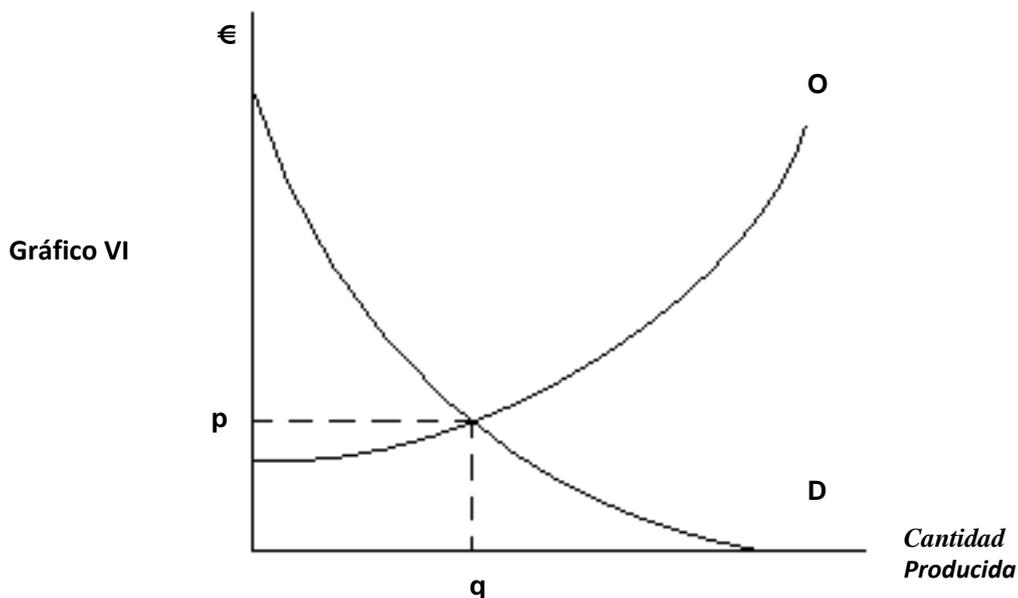
Ésta escasa o, prácticamente nula involucración y, por tanto contribución a la preservación medioambiental, por parte de las economías más potentes del mundo y a la vez más contaminadoras, plantea una vez más, la necesidad inmediata de profundas reformas institucionales y, del establecimiento de políticas medioambientales tanto, a nivel nacional como, a nivel global realmente eficaces.

### **2.5 El Mercado como Regulador de la Actividad Económica: Bases para la Intervención.**

El Teorema fundamental de la Teoría del Bienestar (Guerrien, B.& Jallais, S.- 2008) que, entre otras perspectivas establece, que una asignación competitiva de recursos es Pareto eficiente – maximiza el bienestar de la sociedad y que,

desarrolla un sistema de precios que permite acceder a cualquier otra asignación Pareto eficiente bajo competencia perfecta, nos permitiría establecer un escenario de mercado, en el que los compradores y vendedores de bienes y servicios, entran en contacto para realizar transacciones de común acuerdo y que por tanto, representaría desde el punto de vista económico la función de un regulador que, de acuerdo con la información de las necesidades ( preferencias y posibilidades - capacidades de la sociedad), asigna un valor-precio para éstos bienes y servicios, es decir , establece un determinado equilibrio entre las prioridades que la sociedad le da a las necesidades que satisface con su ayuda y, el de los recursos necesarios para proporcionarlas .

De esta manera, las dos partes del mercado vendedores (productores) y compradores acuerdan, tanto las cantidades como, los precios de los bienes y servicios objeto de las transacciones. El nivel de eficiencia económica del sistema se establece cuando el valor de lo producido se iguala al valor de lo que se necesita para producirlo: éste es el punto de equilibrio en el que los niveles de oferta y demanda coinciden, (gráfico VI).



Éste nivel de eficiencia económico en relación con la calidad medioambiental, sería también socialmente eficiente si la funciones de oferta y demanda coincidieran con los correspondientes costes y valores marginales; los primeros, incluirían todos

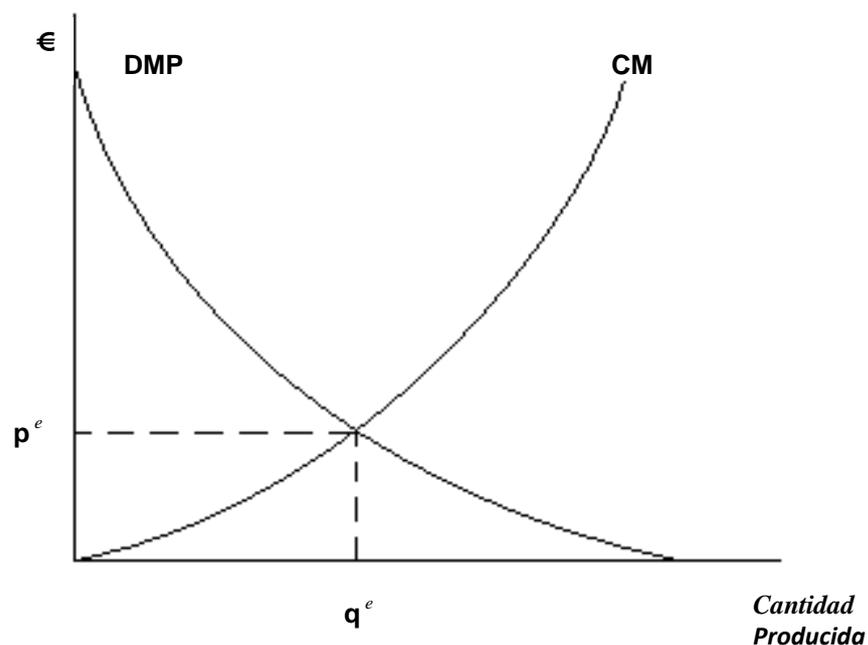
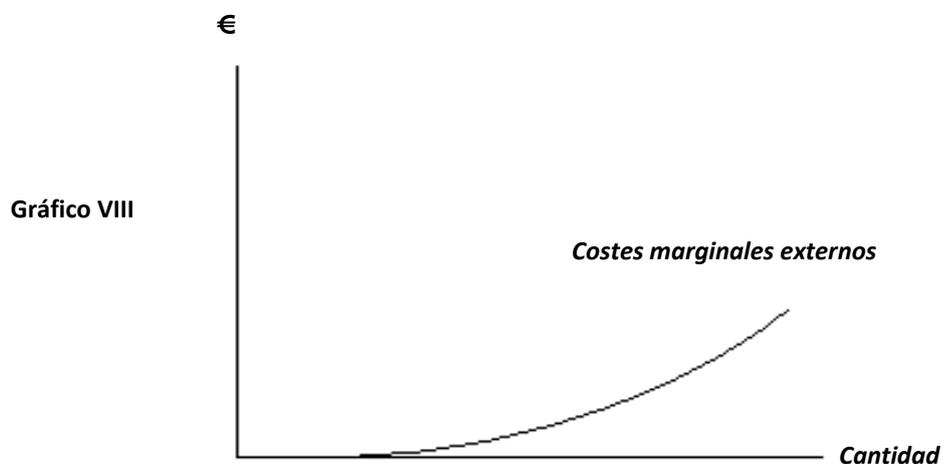


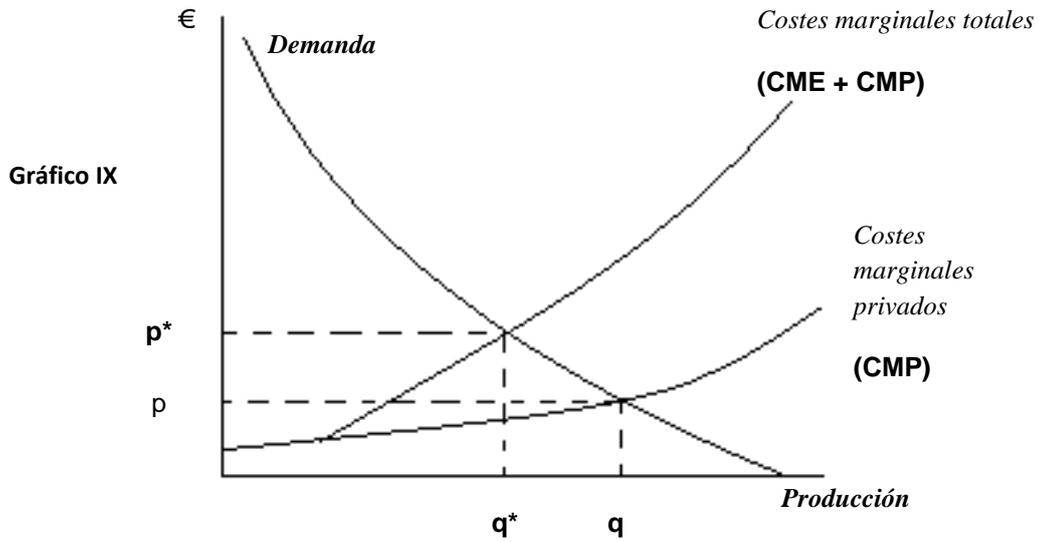
Gráfico VII

Los costes de oportunidad reales y precisos para producir un bien o servicio y, los segundos representarían la disposición de la sociedad a pagar por los mismos (gráfico VII).

Sin embargo, tal y conforme se puede constatar tanto, por la realidad de los resultados alcanzados como, por las diversas investigaciones y publicaciones al respecto (Bator, F.M.-1958; Naredo, J.M.- 1994, Pearce, D. & Turner, R. – 1995, Romero, C. – 1997 y, Field, Barry C.- 2003), la valoración de los recursos

naturales establecida por el mercado y, la sociedad, difieren considerablemente de la que precisaría un escenario para el desarrollo sostenible; de hecho, en los procesos de transformación (productivos), si se incluyen - internalizan los costes de los factores de producción, en línea con los conceptos de externalidad positiva (Marshall-1890) y externalidad negativa (Pigou -1920) y, por los que las empresas, en el supuesto anterior no pagarían ni, por los recursos ni, por los bienes públicos utilizados, la situación resultante variaría considerablemente (gráficos VIII y IX), ya que ahora el nivel de producción eficiente (incluyendo también los impactos sociales), sería inferior y, los precios resultantes en consecuencia, superiores; éste reconocido fallo del mercado que, responde al hecho de que los derechos de propiedad no están bien definidos para los recursos públicos, es uno de los principales motivos de intervención del legislador que, mediante los instrumentos-normas correspondientes puede influir en las condiciones del mercado de manera que, éste sea capaz de responder con su funcionamiento, no sólo a los requerimientos de eficiencia económica, sino también a los que socialmente la situación de los activos medioambientales demanda .





## 2.6 Conclusiones.

Los desalentadores resultados alcanzados en cuanto a disminución del deterioro medioambiental y, la escasa involucración de las economías más potentes y contaminadoras, demuestra la ineficacia de los acuerdos y compromisos internacionales, que actualmente son el paradigma de la sostenibilidad global.

El sistema de economía de mercado vigente, no es capaz ni, sus fundamentos son susceptibles de adaptarse a los requerimientos que la preservación medioambiental precisa; las dificultades para valorar las externalidades y, por tanto el poder internalizarlas, requiere de una intervención clara y definida de las instituciones encargadas de la regulación.

Durante los últimos 15 años y, a pesar de los diferentes “supuestos” esfuerzos realizados para desarrollar e implantar planes, políticas e, incluso sistemas de incentivos económicos para la reducción-prevención de los impactos

ambientales, todo lo que se ha conseguido es que, en el conjunto de los 15 mejores países en rendimiento medioambiental, se contabilice tan solo el 5,8 % del GDP mundial.

Los sistemas de regulación normativa actualmente disponibles y, que son frecuentemente reemplazados en su aplicación, por enfoques meramente voluntaristas, como los indicados en el párrafo anterior, se evitan bajo la justificación, de que suponen un incremento para los costes de transformación de los negocios, obviando las posibilidades que éstos pueden ofrecer para incentivar la pro actividad tecnológica en los entes objeto de regulación-contaminadores, con lo simultáneamente también se reducirían considerablemente los costosos sistemas de inspección y control utilizados para asegurar los parámetros de conformidad establecidos y, que en definitiva se traduciría también en menores costes para los reguladores-sociedad.

Por tanto y para concluir el presente capítulo, la necesidad de aplicar, local y globalmente y, de manera más contundente, sistemas de regulación directa convenientemente adaptados, puede ser una alternativa real para frenar el deterioro medioambiental, ya que frente a éstos, las empresas, optarían probablemente por alcanzar acuerdos sucesivos de mejora, básicamente por las posibilidades de conseguir mayor flexibilidad en la imposición de los estándares a alcanzar, perspectiva ésta que también resultaría menos costosa para los reguladores y, consecuentemente para la sociedad.

---

## CAPÍTULO III: La Gestión Ambiental en el Entorno Empresarial

---

### 3.0 Introducción

El comportamiento social y ambientalmente responsable es reconocido por las organizaciones empresariales como uno de los factores clave para la supervivencia de sus negocios a largo plazo. Los datos procedentes de las principales fuentes de información especializadas al respecto, coinciden en que más del 70% de los primeros ejecutivos de empresas - C.E.O.'s opinan que, cumplir con los principios de la responsabilidad social y ambiental – RSAC, es vital para la rentabilidad de sus empresas, como también establecen determinadas líneas de investigación teóricas, Smith (2002): La integración de los intereses y necesidades de accionistas, clientes, empleados y, entorno social en las estrategias corporativas y, Kok, *et al.* (2001): El uso de los recursos teniendo en cuenta las necesidades de la sociedad, independientemente de la rentabilidad.

El mayor reconocimiento de las responsabilidades sociales y ambientales-RSA, principalmente por parte de las empresas multinacionales, también se refleja por la creciente información que sobre su gestión de la sostenibilidad suministran, los últimos datos al respecto disponibles (*2010 Survey of European Funds Managers-CSR Europe, Deloitte, Euronext*) indican que , el 65% de las 300 empresas mayores del mundo, generan algún tipo de información sobre aspectos

sostenibles de su gestión, mientras que en el 2006, es decir cuatro años antes, éste tipo de información solo era suministrado por el 45% de ellas.

En cuanto a los motivos por los que las empresas se comportan de acuerdo a los principios de la RSA, dos son los que presentan los mayores niveles de aceptación y por tanto de acuerdo, el primero de ellos se refiere al objetivo interno, que los negocios en general establecen, como es el de generar en la sociedad la percepción de entidades responsables y, cuyo único fin no es solo el de obtener beneficios, estrategia ésta que les proporciona el soporte o, justificación moral necesaria para sus actividades (Gray *et al.*, 1996, p.3), el segundo, está relacionado con la obtención del nivel de reconocimiento por su interés en informar y, que influye directamente en el incremento del nivel de confianza social, la mejora de su imagen y la reducción de los riesgos por incurrir en posibles responsabilidades ((Kok, *op.cit.*, p.287).

A raíz de las conclusiones derivadas del Informe Brundtland (1987), las preocupaciones sobre la situación medioambiental y las correspondientes acciones para evitar su deterioro, no han hecho más que aumentar, focalizándose en gran medida en el consumo cada vez mayor de los recursos limitados del Planeta. Las empresas como grandes consumidoras de estos recursos y también generadoras de contaminantes y residuos, constituyen uno de los principales focos de atención y presión social. En este sentido, una de las principales iniciativas desarrolladas, ha sido la incorporación generalizada de la Gestión Ambiental en las Empresas-GAE, que aunque ha supuesto una modificación en los planteamientos estratégicos y decisionales de las mismas, su impacto, al menos en términos de

rentabilidad, es en la actualidad al menos controvertido, por no encontrarse soportado de forma tangible.

Desde la perspectiva investigadora, el debate sobre la influencia de la GAE en el rendimiento de las empresas, también se encuentra polarizado, desde sus efectos negativos (Walley & Whitehead, 1994), que limitan los gastos ambientales a aquellos recuperables a corto plazo en función de su relación coste-beneficio, como también (Hart & Ahuja, 1996) que establecen una supremacía a largo plazo de los gastos vs. los ahorros ambientales, en el polo opuesto, Porter & Van der Linde (1995) abogan por la influencia positiva que los requerimientos ambientales pueden suponer para las empresas, como generadores de innovación y competitividad, sin embargo la falta de evidencias empíricas que sustenten estas perspectivas, es probablemente una de las principales razones que respaldan, salvo excepciones, la indecisión generalizada de las empresas por invertir más de lo estrictamente necesario en iniciativas sostenibles.

Independientemente de las dificultades y falta de acuerdo existentes en cuanto a la valoración de los impactos ambientales y sus consecuencias en la sostenibilidad, la empresa como uno de los principales contribuidores al deterioro ambiental, ha de ser objeto de atención y evaluación preferente, en este sentido la implantación de los Sistemas para la Gestión Medioambiental-SGMA, no han aportado los resultados al respecto esperados, estando en el carácter voluntario que tienen sus requerimientos una de las causas más probables de su falta de eficacia.

En este contexto, la primera iniciativa que convendría fuera abordada, es la información ambiental como requerimiento legal, su ausencia en unos casos y su más que deficiente nivel de calidad en otros, constituye el primer factor de dificultad clave para evaluar el rendimiento ambiental empresarial, para ello tanto las Administraciones Públicas, asumiendo más protagonismo ejecutivo, en términos de vigilancia y control ( que no intervencionismo) y, los mercados, fundamentalmente los económicos-financieros pueden y deben establecer los fundamentos para que la información sobre sostenibilidad, se incluya con criterios y calidad similares al resto de actividades, en los preceptivos informes de gestión que las empresas deben de presentar.

En este escenario y para determinar las posibles alternativas iniciales que permitan incrementar la eficacia de la GAE, se desarrolla a continuación el capítulo II, mediante el que se pretenden alcanzar entre otros, los siguientes objetivos:

- Valorar la Sostenibilidad como factor de Competitividad Empresarial.
- Establecer el atractivo Inversor de la Gestión Social y Ambientalmente Responsable.
- Exponer las posibilidades que la GAE presenta, para aumentar los recursos-créditos de los negocios vía disminución de sus riesgos.

### **3.1 La Gestión Sostenible Como Factor de Competitividad**

La relación entre gestión medioambiental y rendimiento empresarial constituye una de las principales líneas de investigación en la literatura sobre sostenibilidad (ej. Cohen, *et al.*, 1995). Desde un punto de vista teórico, pueden

identificarse varias aproximaciones para explicar la conexión entre estas dos dimensiones. Un primer enfoque enfatiza en el protagonismo que las normas-regulación ambiental tienen sobre la innovación en nuevas tecnologías ambientales-mayor rendimiento de los recursos y, que generan una ventaja competitiva a largo plazo (Porter, *op.cit.*), en los procesos y productos (cuadro II). Así, las empresas que desarrollen sistemas más avanzados de gestión ambiental deberían obtener una mayor rentabilidad financiera.

PROCESOS	PRODUCTOS
Menor consumo de materiales: Integración y reciclaje.	Mayor estandarización y mejor calidad.
Procesos más productivos.	Menores costes de producto, embalajes y eliminación
Menor consumo de energía.	
Menores costes de gestión de materiales.	Menores riesgos laborales.
Productos más seguros.	Mayor valor residual
Mejor reutilización de los subproductos. Reciclaje.	

**Cuadro II. Principales Impactos de la Gestión Ambiental**

Otras investigaciones concluyen en que las estrategias medioambientales pueden facilitar el desarrollo de nuevas capacidades diferenciales internas en las empresas y por tanto difícilmente imitables, en esta línea (Hart, 1995; Russo y Fouts, 1997; Sharma y Vredenburg, 1998) establecen que, las empresas que adoptan estrategias proactivas o avanzadas desde el punto de vista ambiental obtendrán una ventaja competitiva sostenible.

Shrivastava (1995) indica que las tecnologías ambientales son recursos estratégicos potenciales puesto que tienen gran capacidad de impacto en la denominada cadena de valor de los productos / servicios, de manera que pueden proporcionar ventajas únicas e inimitables en cada una de las fases de sus actividades de transformación.

Hart, *op.cit.*, combina tres estrategias interrelacionadas (prevención de la contaminación, análisis del ciclo de vida del producto y estrategias sostenibles), estableciendo una perspectiva teórica que introduce el objetivo medio-ambiental en la gestión estratégica empresarial. Las tres estrategias constituyen un proceso secuencial de acumulación de conocimientos y generación de recursos, que puede permitir a las organizaciones evolucionar a través de las tres para alcanzar y mantener ventajas competitivas soportadas en sus capacidades ambientales.

Para Russo, *op.cit.*, la estrategia medioambiental establecida por Hart, *op.cit.*, puede subdividirse en estrategia de cumplimiento y estrategia de prevención. La primera a corto plazo, estaría basada fundamentalmente en acciones de fin de línea (*end of pipe*) y, en el cumplimiento estricto de la legislación. La estrategia de prevención se focalizaría en la reducción –

eliminación de las fuentes de contaminación y en la innovación de los procesos (Hart, *op.cit.*). Según Russo *op.cit.*, las empresas cuya gestión medioambiental incide en el cumplimiento, difieren en sus recursos soporte de las que se focalizan en la prevención. En este sentido, las estrategias de prevención tendrían más capacidad de generar elevados niveles de compromiso organizacional y de aprendizaje, que son factores clave de competitividad.

Asimismo dos recursos intangibles clave y consecuencia del conocimiento generado, como son la reputación y la capacidad para influir en las políticas públicas de manera que, se puedan obtener ciertas ventajas competitivas (Hart, *op.cit.*), también resultan inherentes al desarrollo de una gestión medioambiental empresarial.

El modelo de las ventajas competitivas, en costes y diferenciación que, se puede generar mediante la gestión medioambiental (Porter 1980, 1985) es complementado por Shrivastava, *op.cit.* y Stead & Stead (1995) estableciendo que, la creación de una estrategia de liderazgo en costes “sostenible” implica la estandarización de los procesos de diseño de los productos ambientalmente eficientes y que a su vez, se relaciona con la implantación de acciones medioambientales en los procesos de transformación que faciliten la conservación de la energía y los recursos y, la utilización de tecnologías más limpias. Para volúmenes de producción medios y elevados, cualquier reducción o ahorro de energía por unidad puede resultar en un ahorro de costes considerable. Entre las posibles acciones medioambientales focalizadas en los procesos de transformación (Porter, 1995; Clelland, *et al.*, 2000) se encuentran: el rediseño de los procesos, la reducción - eliminación de los recursos más contaminantes, la

posible reutilización (reciclaje) de los productos, la innovación tecnológica de los procesos (menos contaminantes y/o demandantes de energía), la reducción de los costes de los factores y, de la eliminación de residuos.

Con relación a las acciones de gestión medioambiental que con carácter general pueden contribuir a una mayor eficiencia del proceso de producción, como el análisis del ciclo de vida de los productos (Davis, 1993), seguimiento de producto (Hart, 1997), o el diseño para el “desmontaje” (Christmann, 2000), diferentes trabajos argumentan que, estas perspectivas generales pueden reducir los costes de transformación además, de otros relacionados con la reducción de los riesgos medioambientales y la protección frente a posibles sanciones, a la mejora de la eficiencia en la gestión de la cadena de suministro o, a la anticipación de posibles cambios en la regulación y normas medioambiental que tiendan a hacerla más rigurosa (Shrivastaba, *op.cit.*).

El impacto generado por la gestión medioambiental preventiva en cuanto al desarrollo de nuevos activos físicos, tecnológicos y, otros intangibles como es el caso de nuevos aprendizajes en los entornos empresariales, es analizado según la siguiente secuencia (Russo, *op.cit.*): La prevención de la contaminación focaliza las acciones iniciales en los aspectos de rediseño de los procesos de transformación - producción y/o suministro de servicios de la empresa, rediseño que posiblemente requerirá la implantación de nuevas tecnologías que en definitiva son activos físicos susceptibles de generar una ventaja competitiva porque facilitaran la consecución de beneficios superiores a los de la competencia. Diferenciándose entre los activos físicos adquiridos en el mercado, y que por tanto también están disponibles para la competencia y aquellos otros desarrollados

internamente y que permiten a las empresas innovar y capitalizar sus métodos propios de reducción de residuos y ahorro de recursos, estos últimos constituirán ventajas más difícilmente imitables. Las empresas que focalizan la gestión medioambiental en la prevención incrementan su nivel de conocimiento tecnológico con más rapidez que aquellas otras en que la gestión medioambiental tiene características más reactivas, lo que las convierte en menos vulnerables para generar costes relacionados con los riesgos medioambientales (Shrivastava, *op.cit.*), incrementándose sus posibilidades de conseguir reducción proporcionales en sus respectivos costes de producción (Christman, *op.cit.*).

En cuanto a los elementos intangibles derivados de la gestión medioambiental en las empresas se refiere, Russo, *op.cit.*, establece el liderazgo y la reputación medioambiental como dos de los factores que pueden generar un mayor rendimiento financiero. El liderazgo en materia medioambiental y mediante la prevención, evita la ocurrencia de accidentes y vertidos ya que impide la generación de residuos, al mismo tiempo que muestra la involucración social de la empresa vía solución a los problemas ambientales ante la comunidad. La reputación medioambiental puede generar mayores oportunidades de venta en los sectores del mercado sensibles a este tipo de cuestiones, por lo que como ventaja competitiva, también difícilmente imitable puede generar mayores ingresos para las organizaciones que la desarrollen.

En resumen, los aspectos principales de las posibles relaciones existentes entre sostenibilidad y competitividad en la industria pueden agruparse en las siguientes:

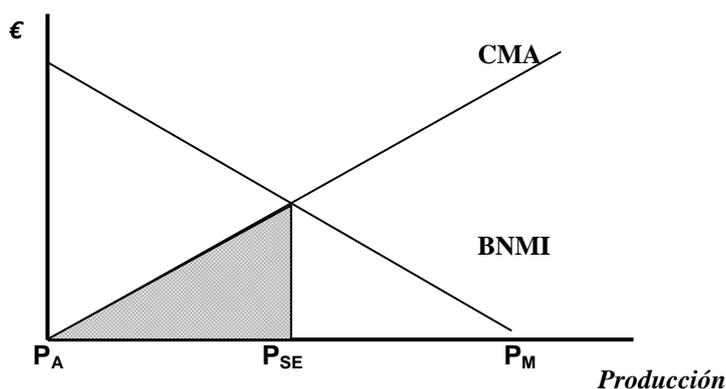
- Los rendimientos de la gestión medioambiental y los resultados económicos están relacionados, porque los recursos y capacidades estratégicas que la perspectiva ambiental puede generar constituyen en sí mismos una ventaja competitiva.
- Diferentes prácticas y enfoques medioambientales pueden producir distintos tipos de ventajas competitivas.
- Estrategias medioambientales resultantes de la gestión de la prevención (proactivas) presentan las ventajas características de las capacidades estratégicas, mientras que las derivadas del control (reactivas) serían más proclives a proporcionar ventajas competitivas de menor alcance y por tanto fácilmente imitables.
- Las prácticas medioambientales más innovadoras crean productos-servicios de mayor calidad y/o menores costes de transformación.
- Las acciones medioambientales proactivas se presentan como más eficaces para satisfacer las oportunidades de la demanda, previsiblemente cada vez mayor de productos ecológicos, mediante la anticipación en el tiempo pueden contribuir al desarrollo de mejores procesos, aumentarían las capacidades para introducir nuevos productos y permitirían un mejor acceso a nuevos mercados.
- La integración de la gestión medioambiental antes de que aparezcan normas o regulaciones obligatorias puede influir positivamente en el desarrollo legislativo, lo que se traduciría en cierto nivel de ventaja competitiva para las empresas más proactivas.

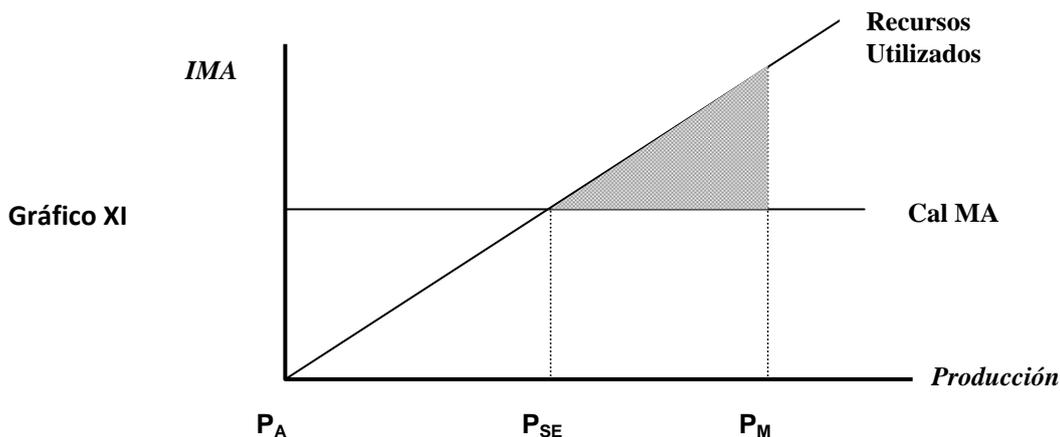
### 3.1.1. Productividad y Alternativas para el Desarrollo Sostenible.

Desde la perspectiva habitual y actualmente más extendida, los efectos-impactos ambientales, no son contabilizados voluntariamente por las empresas, debido al nulo coste que éstos prácticamente representan y, porque si así fuera reducirían su capacidad de producción o sus beneficios (Walras, 2005; Blanchard, 2006).

Por tanto, las empresas en su objetivo de maximizar su beneficios (gráfico X) tratan de conseguir los mayores niveles posibles de utilidad marginal y de producción independientemente de los impactos - costes medioambientales que consecuentemente se produzcan: bien en términos de reducción de la capacidad de asimilación por mayor contaminación o por la reducción del stocks de los denominados recursos naturales (gráfico XI).

Gráfico X





Donde los niveles de Producción con impacto medioambiental cero ( $P_A$ ), los socialmente eficientes ( $P_{se}$ ) y los exclusivamente más beneficiosos para las empresas ( $P_{MAX}$ ) representan factores de valoración clave para alcanzar el equilibrio entre los aspectos medioambientales, sociales y económicos que el desarrollo sostenible requiere (Hawken, *et al.*, 1999).

En las empresas como grandes consumidoras de recursos y fuentes de contaminación, también se localizan las mejores oportunidades para contribuir al necesario equilibrio ecológico, asumiendo que la contaminación y el uso incontrolado de recursos y energía son parte de un problema de eficiencia y como tal susceptible de solucionarse mediante la innovación.

Una de las posibles perspectivas para la solución de los problemas medioambientales está en comprender que la economía global como tal es en realidad la conjunción de tres economías diferentes: la de mercado, la de subsistencia y la natural (Hart, *op.cit.*).

- *La economía de mercado*, representada por el comercio y comprendida por los países desarrollados y los de economías emergentes o en vías de desarrollo, en los que habitan más de un billón de personas y que equivale a la sexta parte de la población mundial, pero cuyo consumo representa el 75 % de la energía y de los recursos del mundo, y que por tanto, son responsables de gran parte de la cantidad de los desechos que se producen.
- *La economía de subsistencia*, entendida como la forma tradicional de satisfacer las necesidades que las poblaciones rurales de muchos países en vías de desarrollo tienen, en las que su soporte básico es el consumo de los recursos naturales.
- *La economía natural*, que consiste en sistemas naturales y recursos que son la base de las economías de mercado y de subsistencia. Afecta principalmente a los denominados recursos no renovables, tales como petróleo, metales y otros minerales, todos ellos de stock limitado (finitos), aunque paradójicamente en la actualidad el mayor énfasis para alcanzar el desarrollo sostenible está más focalizado en el agotamiento de los recursos renovables como bosques, suelos, agua y pesca, que de igual forma que los primeros (no renovables) están siendo explotados más allá de sus límites por la creciente población mundial y el rápido desarrollo industrial.

Lo importante según este autor es tomar conciencia que las tres economías solapadas e incluso contrapuestas, comparten las causas de los problemas ambientales y sus consecuencias y lo que es más preocupante, si como se ha proyectado, la población mundial se duplicara en los próximos 40 años, es posible que se consuma la extinción de la mayor parte de las especies animales que son

utilizadas como alimento, por lo que se concluye que la actividad humana tal y como está ahora, no es sostenible a escala global.

En general la causa del desequilibrio ecológico se deriva de la carga ambiental total creada por la actividad humana y ésta es función de tres factores: la población, sus necesidades-consumo y, la tecnología entendida cómo las formas disponibles para generar riqueza. Lograr el desarrollo sostenible requiere estabilizar o reducir la carga ambiental que podría lograrse de varias formas (*ibid*):

- disminuyendo la población.
- reduciendo el nivel de consumo o,
- mejorando la tecnología.

Según Hart, *op.cit.*, la primera opción no parece realista, a no ser que se produjeran desastres que redujeran drásticamente la población, lo cual como es obvio no se contempla ni como probable, ni es deseable. La segunda opción consistiría en disminuir el ritmo actual de crecimiento de la población y, que entre otras posibles acciones, requiere luchar contra la cultura, la pobreza y la ignorancia, lo que a su vez demanda una gran cantidad de recursos y lo que es mucho más importante: el tiempo. Ante el panorama anterior es la tercera opción: innovar tecnológicamente, la que presenta actualmente mayores posibilidades tanto de realización como de inmediatez, sin descartar los esfuerzos y alternativas que para disminuir los niveles de consumo también se deben de continuar desarrollando, pero cuyos resultados de acuerdo con lo indicado, difícilmente se podrían apreciar en un horizonte inmediato.

En ésta línea y de acuerdo con los modelos descriptivos del mercado anteriormente relacionados, el efecto que la innovación tecnológica supone, puede cuantificarse mediante la relación entre el coste marginal de reducción y el daño marginal (gráfico XII), ya que su igualdad determina el nivel de impacto medioambiental eficiente ( $I_{MAE}$ ), la disminución alcanzada en la curva Cmr 2 (gráfico XIII) para el nivel de impacto medioambiental  $I_{ma2} < I_{ma1}$ , resultado de una mejor tecnología puede representar, tanto un aumento como, una disminución del coste total de reducción, dependiendo de la relación entre las áreas a y b, en general a mayor desplazamiento de la curva del coste marginal de reducción, mayores probabilidades existen de que el coste total en el nuevo nivel de eficiencia se incremente y, previsiblemente los precios del resultado de éste supuesto proceso de transformación.

Gráfico XII

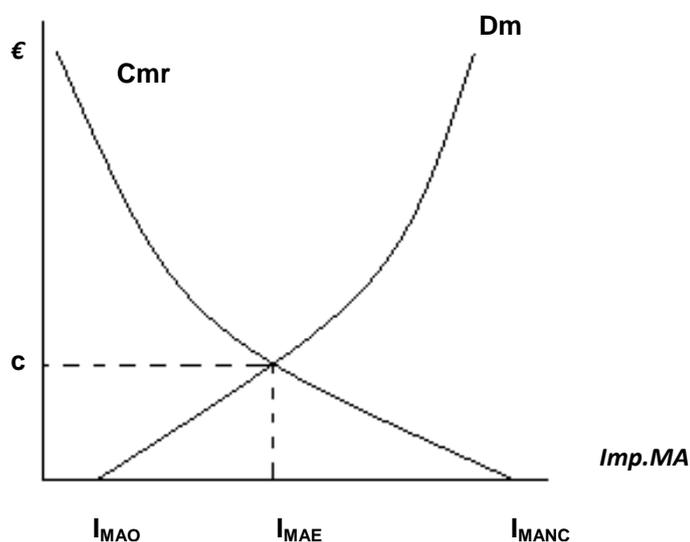
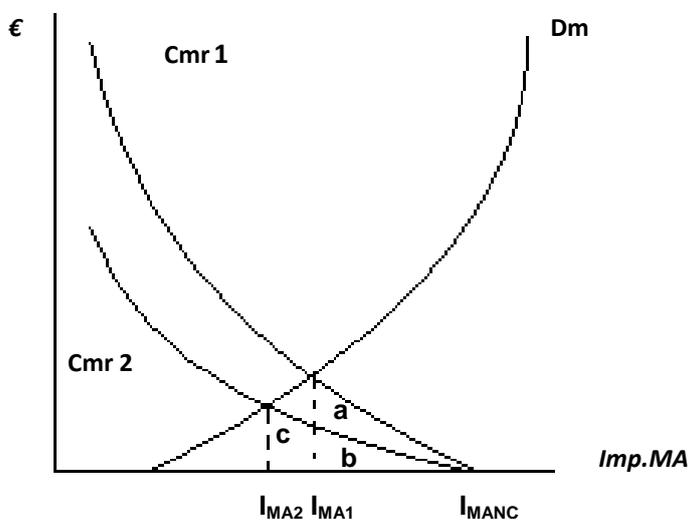
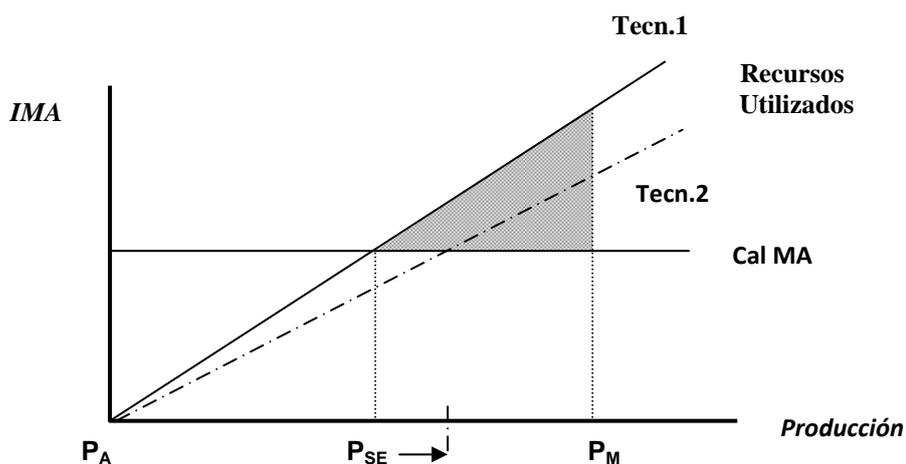


Gráfico XIII



Con relación a los niveles de producción, la utilización de tecnologías más avanzadas y por tanto menos contaminantes también permitirían un aumento del nivel de producción socialmente eficiente (gráfico XIV).

Gráfico XIV



De esta manera se le atribuye a la tecnología la tarea de ofrecer soluciones a corto plazo para compensar el desequilibrio ecológico, estimándose que si la actividad económica se debe incrementar diez veces con respecto a su nivel actual para ofrecer el nivel de consumo demandado por una población del doble que la actual, entonces la tecnología tendrá que innovar-mejorar veinte veces para mantener los recursos naturales en sus niveles de carga ambiental actual.

Otros autores ven en el denominado Capitalismo Natural la posibilidad de crear un nuevo sistema industrial basado en un esquema mental y valores diferentes a los del capitalismo convencional; los supuestos fundamentales del Capitalismo Natural son (Hawken *et al.*, *op. cit.*):

- El ambiente no es un factor menor de producción sino más bien su estructura, conteniendo, suministrando y sosteniendo la economía en su conjunto.
- El factor limitante para el futuro desarrollo económico será la disponibilidad y el funcionamiento del capital natural, en particular los servicios que apoyan la vida no sustituibles y que actualmente no tienen valor de mercado.
- Las causas primarias de la pérdida de capital natural son: sistemas de producción-transformación ineficientes, crecimiento de la población y normas-patrones de consumo y desperdicio. Los tres deben ser corregidos para lograr una economía sostenible.
- El futuro progreso económico puede darse con sistemas de producción y distribución que, basados en el mercado sean socialmente eficientes, y en el que todas las formas de capital sean valoradas, incluyendo el humano, el manufacturado, el financiero y por supuesto el natural.

- Una de las claves para la obtención del mayor beneficio del empleo de las personas, del dinero y, del medio ambiente es el incremento radical de la productividad de los recursos.
- El bienestar humano debe obtenerse mejorando la calidad y el flujo de los servicios vs. incrementando el flujo total del valor monetario.
- La sostenibilidad económica y ambiental depende de la reducción - eliminación de las desigualdades existentes en los ingresos y en el bienestar material.
- El mejor entorno a largo plazo para el capitalismo natural es el que se puede generar mediante las instituciones y sistemas de gestión que respondan por igual a las necesidades sociales, empresariales y ambientales.

Las cuatro las estrategias centrales que el Capitalismo Natural propone (*ibid*, p.10-20) como medidas para alcanzar un desarrollo sostenible, son:

- *Productividad radical de los recursos*: un uso más efectivo de los recursos significa disminuir el consumo, el desperdicio y la contaminación.
- *Biomimetismo*: rediseñar los sistemas industriales de igual forma que los biológicos; es decir, como sistemas de ciclo cerrado, donde el desperdicio de unos es la materia prima de otros.
- *Economía de servicios y de flujo*: cambio fundamental en las relaciones entre productores y consumidores, de una economía de bienes y de compras a otra de servicio y de flujo; es la posibilidad de que los productores alquilen sus bienes a los consumidores como una forma de asegurar el rediseño de los productos y la reutilización de sus componentes.

- *Inversión en capital natural*: consiste en cambiar la tendencia mundial de degradación y agotamiento de los recursos naturales mediante la inversión en el mantenimiento, restauración y expansión de las existencias de capital natural, de manera que la biosfera sea capaz de producir más servicios de los ecosistemas y mayores recursos naturales.

Las cuatro estrategias que están interrelacionadas, y como tales interdependientes pueden generar beneficios y oportunidades en mercados, finanzas, materiales, distribución y empleo, en definitiva de manera coordinada, pueden contribuir a la disminución-eliminación de los impactos medioambientales, establecer el desarrollo sostenible e incrementar la calidad de vida. En resumen, aunque la tecnología también está presente en las estrategias del denominado capitalismo natural, éste propone adicionalmente otras medidas de importancia para afrontar conjuntamente posibles soluciones al problema medioambiental.

### **3.2 Fundamentos y Relevancia de la Responsabilidad Social y Ambiental Corporativa-RSAC.**

La dimensión social que las variables medioambientales representan, constituyen para los negocios y sus correspondientes necesidades de incrementar su eficiencia, unos requerimientos adicionales a los tradicionalmente establecidos y que se concretan en el cumplimiento del denominado Triple Balance-*Triple Bottom Line*” (Savitz, A.W. & Weber, K., 2006), es decir resultados de la empresas en términos económicos, ambientales y sociales. Este enfoque iniciado

en Europa y que actualmente también se encuentra implantado en E.E.U.U., presenta unos porcentajes globales de desarrollo, básicamente en compañías transnacionales, del 70% aprox. en Europa y del 45% en E.E.U.U.

Adicionalmente a la justificación moral y la necesidad de reconocimiento, como principales razones endógenas, que sustentan la mejora del comportamiento social y ambientalmente responsable por parte de las empresas (Adams and Harte, 1998), los siguientes aspectos también parecen estar contribuyendo a incrementar los niveles de exigencia social y ambientalmente responsables de las empresas:

- *Globalización:* La expansión de las actividades de las empresas y sus operaciones en diferentes países, ha aumentado su poder y sus impactos sociales, políticos y ambientales, por lo que las expectativas y requerimientos de los contextos sociales en los que operan, también se han incrementado de igual modo.

De hecho, diferentes estudios realizados (Smith, 2002 y, Burson-Marsteller, 2007), establece entre otros de interés para la RSAC que, los consumidores esperan que las empresas cumplan con los requerimientos de Seguridad, Higiene y Salud en el trabajo, con los derechos humanos y, de los consumidores y, con las normas ambientales, independientemente de su dimensión, tamaño y localización. En el R.Unido, 89% de las personas consultadas, primaban en sus compras a empresas de elevada RSA; el 42% en E.E.U.U., 25% en Europa y, el 23% en América Latina, penalizarían los productos de empresas que no fueran social y ambientalmente responsables, no adquiriéndolos y/o, no aconsejando su adquisición.

- *Organizaciones No Gubernamentales- ONG's* : La pérdida de liderazgo y de capacidad de influencia de los gobiernos, principalmente frente a las empresas multinacionales, ha propiciado el incremento de protagonismo y poder de las ONG's, que aunque no disponen de los recursos, ni en la mayoría de los casos del soporte accionarial preciso, si es cierto que tienen cada vez más capacidad de generar efectos muy negativos para la imagen y reputación de las empresas, principalmente a través de campañas en los medios.

- *Legislación*: La carencia en unos casos y, la falta de adecuación legislativa en otros, junto a la escasez de recursos y voluntad de la administración pública, principalmente en lo que al control de las multinacionales, en este aspecto se refiere, ha reforzado hasta cierto punto la responsabilidad social y moral de las mismas, conjuntamente con el temor a posibles represalias administrativas y/ sociales, a las que en cualquier momento tendrían que hacer frente.

### **3.2.1 La Responsabilidad Social y Ambiental Corporativa-RSAC.**

Aunque la primera aproximación institucional a las iniciativas que soportan los fundamentos de la responsabilidad social corporativa se establecieron mediante el Pacto Global (cuadro III), firmado en Febrero del 1999, en el Foro Económico de Davos (Suiza), el énfasis medioambiental se abordó en la Cumbre Mundial para el Desarrollo Sostenible de Johannesburgo de Septiembre de 2002, sobre la base del desarrollo de las actividades de la empresa mediante las mejores prácticas disponibles.

**Cuadro III. Principios del Pacto Global.** <http://www.unglobalcompact.org>

<b>1.</b> Respetar la protección de los derechos humanos.	<b>2.</b> Evitar la disminución de empleo.
<b>3.</b> Garantizar la ausencia de cualquier tipo de abuso de los derechos humanos.	<b>4.</b> Crecimiento económico mediante la adopción de medidas de prevención ambiental y social.
<b>5.</b> Apoyar la libertad de asociación y reconocer la negociación colectiva.	<b>6.</b> Adoptar acciones que fomenten la responsabilidad ambiental.
<b>7.</b> Eliminar el trabajo forzado.	<b>8.</b> Fomentar la difusión y el desarrollo de tecnologías no contaminantes: SGMA, autoregulación, diálogo y consenso con los grupos de interés, ecoeficiencia y producción limpia.
<b>9.</b> Abolir el trabajo de menores.	<b>10.</b> Establecer sistemas anticorrupción.

En esta cumbre y con respecto a la responsabilidad ambiental de la empresa, se establecieron dos perspectivas, una relativa a la necesidad de establecer normas reguladoras de las prácticas socialmente responsables para las empresas y, la otra enfocada en la estricta voluntariedad de su aplicación y en todo caso consecuencia del desarrollo de algún tipo de acuerdo concertado entre administraciones, responsables sociales y empresas, ésta segunda iniciativa, obviamente propuesta y soportada por la mayoría de las organizaciones empresariales, prevaleció en las conclusiones finales de la citada cumbre.

La Declaración Política de la Cumbre de Johannesburgo, en su apartado sobre el cambio necesario de los patrones no sostenibles de consumo y producción, incluye los siguientes cuatro niveles para la responsabilidad y rendición de cuentas (*accountability*) ambiental y social de la empresas:

- 1) Estimular a las empresas para mejorar su desempeño ambiental y social a través de iniciativas voluntarias, entre las que se citan, los sistemas de gestión ambiental-SGA, las directrices de sostenibilidad contenidas en el *Global Reporting Initiative-GRI* o los estándares de la *International Organization for Standardization-ISO*.
- 2) Incrementar el diálogo entre las empresas, su entorno y, las comunidades y los considerados grupos de interés (*stakeholders*).
- 3) Involucrar a las instituciones económicas y financieras, para que tengan en cuenta los aspectos y resultados relativos a la gestión sostenible de las empresas, en sus decisiones de colaboración.
- 4) Impulsar el desarrollo de programas de formación y entrenamiento en el entorno laboral.

En el contexto y ámbito de aplicación de la RSAC, se especifica la responsabilidad de las empresas sobre las externalidades que producen, en el sentido de:

- Apoyar el enfoque preventivo frente a los retos ambientales-Principio VII.
- Promover mayor responsabilidad ambiental-Principio VIII.
- Incentivar el desarrollo y la difusión de tecnologías respetuosas con el ambiente-Principio IX.

Incluyendo entre las principales actividades: el control de la contaminación, la gestión de los residuos, la administración de los recursos naturales, la gestión de los pasivos ambientales y, el ciclo de vida de los productos.

Los principios mencionados, transmiten a las empresas en general y, a las transnacionales en particular, gran parte de las cuales se encuentran inmersas en acuerdos comerciales de elevada rentabilidad, la necesidad de interiorizar que la economía global no sólo ofrece oportunidades comerciales y financieras, sino que también es un factor clave de transformación social. La alta competitividad que el mercado global requiere, también precisa de una mayor solidaridad y ética empresarial, que en el contexto de un escenario de sostenibilidad significa responder a necesidades de alto impacto social como, la protección ambiental, el fomento de la innovación y, la transferencia de tecnología, por citar algunos de los ejemplos más significativos.

En cuanto a la influencia que la RSAC, tiene para las empresas, la mayoría de sus responsables la perciben como positiva en relación con: La imagen de empresa, producto y/o marca, cumplimiento de la normativa vigente, requerimiento social y, ventajas para introducirse en diferentes mercados.

Con respecto a la medida, evaluación y control de la RSAC, como aspectos fundamentales para evaluar la eficiencia de las estrategias empresariales, se han desarrollado diferentes y suficientes indicadores realmente útiles para su aplicación por parte de diferentes organizaciones como, OECD, GRI (*Global Reporting Initiative*) y, UNGC (*United Nations Global Compact*) y que si se aplicaran por parte de las organizaciones, les permitiría disponer del nivel de

información necesaria sobre la sostenibilidad de sus actividades y, consecuentemente poder suministrarla a los diferentes estamentos con interés en las mismas (*stakeholders*). Uno de los argumentos empresariales que trata de justificar la escasa implantación de éstos indicadores de sostenibilidad en las empresas, es el de la gran cantidad disponible, de distintas organizaciones y, escasamente relacionados, a título de ejemplo y como constatación de lo contrario, a continuación se exponen (cuadro IV) las relaciones existentes entre los principios del Pacto Global (*Global Compact*) y del GRI, relativos a Medio Ambiente.

**Cuadro IV. Pacto Global-PC y GRI Principios e Indicadores Ambientales**

Fuente: DDSAH-CEPAL.

**PG-Principio 7** “Las empresas deben actuar preventivamente en materia ambiental”.

**GRI-Indicador 3.13** “ Las empresas deben informar de qué acciones preventivas ambientales establecen y, cómo las implantan”.

**PG-Principio 8** “Desarrollar iniciativas que incrementen su nivel de responsabilidad ambiental”.

**GRI-Indicadores:**

**1.1** *Visión, misión y estrategia de sostenibilidad de la empresa.*

**EN1** *Tipos de Materiales Totales Utilizados diferentes al agua.*

**EN2** *Porcentaje de materiales que sean residuos (procesados o no) de fuentes externas a la organización.*

**EN3** *Consumo de energía, según la fuente primaria de procedencia.*

**EN4** *Consumo indirecto de energía.*

**EN5** *Consumo total de agua.*

**EN6** *Ubicación y tamaño de terrenos ocupados, arrendados o, gestionados en hábitat de biodiversidad elevada.*

**EN7** *Descripción de los impactos de las actividades, productos y/o servicios sobre el entorno.*

**EN 8** *Emisión de gases de efecto invernadero.*

**EN9** *Uso y emisión de sustancias perjudiciales para la capa de ozono.*

**EN10** *Emisiones al aire de: NOx, SOx y, otras significativas clasificadas por tipos.*

**EN11** *Cantidad total de residuos, clasificados por tipos y destinos.*

**EN12** *Vertidos clasificados por tipos.*

**EN13** *Vertidos en volumen de productos químicos aceites y fuel.*

**EN14** *Impactos ambientales significativos de los principales productos y servicios.*

**EN15** *Porcentaje de los productos vendidos que se pueden reciclar/reutilizar al*

*final de su vida útil y, porcentaje de los que se reciclan /reutilizan .*

**EN16** *Accidentes y sanciones por causas medioambientales.*

**PG-Principio 9** *“Difusión y desarrollo de tecnologías respetuosas con el medio ambiente”.*

**GRI-Indicador EN17** *Iniciativas para el uso de fuentes de energías renovables.*

Finalmente y en el contexto de la información sobre RSAC, a continuación se exponen las características que los informes sociales y ambientales de las actividades empresariales deberían tener de contener, de acuerdo con los criterios cuantitativos y cualitativos de calidad mayoritariamente aceptados (ACCA *Sustainability Reporting Awards* y AECA-Marco Conceptual de la RSC), para que sean de valor, tanto para las propias organizaciones como, para la sociedad.

- Transparencia.
- Que demuestren la voluntad y el esfuerzo de dar la información que precisan los grupos interesados (*stakeholders*).
- Que soporten la aceptación de la responsabilidad ética, social y ambiental corporativa.
- Que incluyan todos los impactos sociales y ambientales, positivos y negativos, sin excepción alguna.
- Que expresen con claridad todos los datos disponibles relacionados, cuantitativa y cualitativamente.

Un indicador clave de la RSAC y de la interiorización-formalización de las buenas prácticas en éste campo, es la asignación de responsables de la mismas en los consejos de admón., en España, ninguna empresa del IBEX 35, tiene en su consejo una comisión de RSAC o un responsable único de ésta actividad y, solo cinco empresas (14%), Altadis, BSCH, Endesa, Repsol YPF y, Telefónica, asignan algún tipo de actividad social y ambiental a sus Consejos de Admón.

### **3.2.2 El Sector Económico-Financiero. Factor de Desarrollo de la Sostenibilidad Empresarial.**

La promoción de estrategias de desarrollo sostenible y la evaluación de sus posibles impactos, valorados por las entidades financieras, en función de la disminución de los niveles riesgos de las empresas, va adquiriendo una importancia cada día más creciente. De hecho, ciertos requerimientos de información sobre gestión sostenible, empiezan a ser considerados un factor de influencia para conseguir créditos o cualquier otro tipo de soporte-colaboración económica de los mercados económicos y financieros.

En cuanto a los riesgos financieros se refiere, básicamente se distinguen dos tipos (*Ecobanking* opciones para una banca sostenible): De flujo de caja, por posible cierre o suspensión de actividad, debidos a incumplimientos normativos y, los correspondientes a garantías por impactos potenciales y sus consecuencias.

Una vez más, la acción e influencia de una adecuada legislación y supervisión oficial de la información que debe ser suministrada por las empresas, es clave para el desarrollo de éste tipo de enfoques, sin la involucración de los

legisladores en el establecimiento de los requerimientos de información social y ambiental específicos en los informes oficiales de las empresas, los aspectos ambientales continuaran representando un problema, en vez de una oportunidad real de mejora. Las entidades financieras ante esta falta de información-evidencias respecto a los criterios y resultados de la gestión sostenibles en los negocios, optan por incrementar sistemáticamente los niveles de riesgos y, ante esta posibilidad conocida por los responsables empresariales, éstos optan por su ocultación, lo que en definitiva genera situaciones de mayores costes y riesgos, sin beneficio para ninguna de las partes interesadas y que perjudica la sostenibilidad, porque ni se reconocen los riesgos existentes, ni se trabaja para su prevención y/o eliminación.

En este sentido, la IFC (*International Finance Corporation*) del Banco Mundial estableció un conjunto de estándares para facilitar la evaluación del impacto ambiental en actividades/proyectos con relación al uso sostenible de los recursos naturales e, incluyendo entre otras áreas relevantes, las siguientes: Derechos laborales, impacto en la seguridad y la salud, emisiones de gases de efecto invernadero (GHG's) y, la expansión de las evaluaciones ambientales y consultorías sociales. Estas iniciativas han representado también un estímulo para determinadas entidades económico-financieras internacionales, que además de incluir criterios de sostenibilidad en las valoraciones de inversiones y créditos, han interiorizado los mismos en su propia gestión corporativa y en sus informes de resultados (Fleet Boston), otras han certificado sus servicios de acuerdo con la norma ISO-14001 (Credit Suisse) y, en otro conjunto de ellas, como es el caso de la holandesa ABN AMOR, han recibido incentivos tributarios (exenciones) por

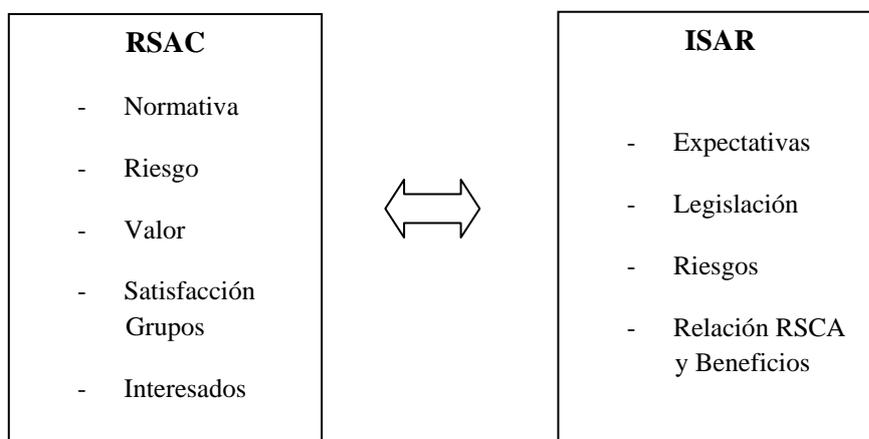
parte del Estado para estimular su compromiso con la sostenibilidad, promover inversiones “verdes” y/o, denegar-endurecer las condiciones de financiación a empresas que no demuestren el nivel de cumplimiento necesario de los criterios ambientales y sociales.

White (1997) denomina finanzas ambientales a la relación del medioambiente con las decisiones financieras y que estructura en tres etapas: Identificar la oportunidad y/o el riesgo para generar o destruir valor, evaluar las alternativas para aumentar el valor o, reducir el riesgo y, adoptar las decisiones de acuerdo a las relaciones de costes, beneficios e, incertidumbre de las alternativas posibles. Por tanto la inclusión de criterios de sostenibilidad en la gestión empresarial puede generar valor, al menos en dos aspectos: Con seguridad, mediante la disminución de los riesgos ambientales y, con cierta probabilidad en la generación de algún aspecto o ventaja competitiva consecuencia de sus acciones para reducir su impacto ambiental.

Como rentabilidad y riesgo son determinantes en las decisiones de inversión y financiación, los aspectos estratégicos medioambientales influyen en la actitud de inversores y de las entidades de financiación, que atenderán preferentemente y en mejores condiciones las necesidades de aquellas empresas con capacidad de demostrar un rendimiento social y ambientalmente responsable.

Tanto si los condicionamientos ambientales son consecuencia de su integración en la planificación estratégica de la empresa como si, son las entidades de financiación-inversión, las que en su valoración de rentabilidad y riesgo, las incluyen, las dos perspectivas son complementarias y se retroalimentan, mayor

compromiso social y ambiental de los mercados (ISAR-Inversiones Social y Ambientalmente Responsables) puede generar mayor responsabilidad social y ambiental en las empresas (RSAC) y, empresas con estrategias sociales y medioambientales definidas, potenciarán la inclusión/atención de estos criterios en las decisiones de las entidades de financiación e inversión (cuadro V).



**Cuadro V. Relación entre Empresas y Mercados**

### 3.2.3 El Valor de la Información Ambiental para la Empresa.

Como los parámetros económicos y financieros son elementos clave para evaluar el rendimiento empresarial y, los aspectos medioambientales, como se ha indicado anteriormente, tienen capacidad de influencia en la rentabilidad, la integración de la información ambiental se debe realizar a través de los criterios de la gestión económica-financiera para que forme parte de los diferentes análisis y valoraciones que en los negocios se realizan. Esta integración de las variables medioambientales permitirá adicionalmente, poner a disposición de todos los

grupos interesados información concreta sobre la generación de valor del negocio, con el objeto de:

- Demostrar la aportación de valor de la gestión social y ambiental responsable.
- Soportar económica y financieramente las decisiones de carácter sostenible.
- Detectar más y mejores oportunidades de generación de valor.
- Dirigir los esfuerzos y acciones hacía las actividades de mayor beneficio financiero y no financiero.
- Disponer de fuentes adicionales de información que incrementen las posibilidades de mejora.

Entre los diferentes trabajos y estudios relacionados con el tratamiento de la información ambiental en el contexto económico-financiero de la empresa, es en los principios a continuación relacionados, en los que existe el mayor nivel de coincidencia (UNCTAD, 1999).

- Las inversiones medioambientales deben incluir el coste de todas las actividades (instalaciones, equipos, máquinas, sistemas de gestión e información, procesos y personas) cuyo objetivo sea la prevención, disminución y/o eliminación de cualquier tipo de impacto susceptible de alterar el medio/entorno en el que se desarrolle la actividad.

- Los gastos medioambientales han de corresponder con los abonos-pagos de los bienes-servicios precisos para la instalación y operación de las inversiones m.a. incluidas en el punto anterior.
- La definición de “tecnología final del tubo”, se refiere a la adquisición de equipos-instalaciones que se utilicen al final de los procesos de transformación, con el objeto de contener, reducir, medir la contaminación, emisiones-residuos, de un determinado proceso productivo.
- Para las nuevas tecnologías o, la innovación-modificación de las existentes y, que se integren en los procesos de transformación para minimizar la contaminación, puede optarse por contabilizar una parte de la inversión total como incremento por acción m.a. o, el sobrecoste que represente esa tecnología m.a. optimizada vs. la que no lo está.
- Para los gastos operacionales, es aconsejable distinguir entre los externos e internos, los primeros se corresponden con la adquisición-contratación de servicios m.a. externos y, los segundos con los gastos de operación relacionados con las instalaciones/equipos/procesos/actividades, empleados en la reducción y el control de la contaminación.

Con la simple estructuración de ésta información y su inclusión en los informes y memorias de las empresas, se podría inicialmente, además de cumplir con los principios de contabilidad comúnmente aceptados:

- Evaluar cuantitativa y cualitativamente la gestión ambiental de la empresa.

- Mejorar los procesos de toma de decisiones en los negocios.
- Disponer de los datos necesarios para realizar comparaciones competitivas (*benchmarking*) internas y externas.
- Soportar de manera tangible, las peticiones de todo tipo de incentivos, incluyendo los institucionales en base, a la demostración de los esfuerzos desarrollados y de los objetivos ambientales conseguidos.
- Contribuir vía suministro de una información (realista y precisa), a la mejora en la definición y establecimiento de estándares y normas ambientales más eficaces.

El impacto que los aspectos ambientales pueden representar para la eficiencia de la gestión económica y financiera de la empresa (cuadro VI), se fundamenta de acuerdo con el modelo de generación de valor establecido por Rappaport (1998) en los siguientes puntos:

- a) Inmovilizado y Circulante: las inversiones m.a., que suelen ser intensivas en capital (tecnología) y de carácter estructural (diferentes procesos y métodos de trabajo), reducen el valor para el accionista, elevan los costes operativos y por no generan ingresos a corto. En cuanto al circulante, si mediante procesos ambientalmente más eficaces, se incrementara la productividad, p.e., reduciendo el consumo de material, se conseguiría aumentar la eficiencia ambiental y la económica.

Por tanto las inversiones más eficientes son las que precisen menor capital y, aumenten la productividad.

b) Ventas y Beneficio Operativo: estos dos parámetros, característicos del sector y de la posición competitiva de la empresa, genéricamente dependen de la aplicación de dos enfoques de optimización:

- Costes: las tendencias a internalizar los costes ambientales externos y la necesaria reducción de los impactos (ahorro de agua, energía, reducción de residuos) que la gestión m.a. establece, representa un soporte-aporte de valor, de las iniciativas ambientales a la estrategia de optimización de costes de las empresas.

- Diferenciación: los productos/servicios menos contaminantes, constituyen una oferta adicional y susceptible de permitir a las empresas el acceso a otros mercados, por lo que las iniciativas sostenibles pueden generar ciertas ventajas competitivas.

c) Impuestos: mediante la posible disminución de las cargas fiscales de las empresas menos contaminantes.

d) Factores cualitativos: aquellos otros incluidos en las operaciones ambientales, que aunque podrían contabilizarse, son de un carácter más atributivo.

- Calidad de las instalaciones y equipos.

- Capacidad de la dirección.

- Cualificación de los empleados.

- Calidad del sistema de gestión.

- La calidad de imagen sostenible.

Con respecto al riesgo ambiental que, como anteriormente se ha indicado, es un factor determinante en las decisiones de inversión y financiación de las empresa, junto con la rentabilidad, en el contexto de la empresa se puede definir, como la probabilidad de que el resultado de un proyecto, de una inversión y/o, empresa, no sea el esperado (necesario) por tanto, cuanto mayor sea la diferencia entre los resultados posibles y los esperados, menor será probabilidad y mayor el nivel de riesgo a gestionar. De este modo la valoración de los niveles riesgo de las iniciativas ambientales, puede realizarse atendiendo tanto, a sus efectos en los estados económicos y financieros como, a la evaluación de los factores cualitativos de perfil atributivo, para ambos apartados, se relacionan a continuación los posibles impactos de los riesgos ambientales:

a) En la Cta. de Explotación y Balance.

- I. Gastos ambientales: en este concepto se incluyen (Comisión Europea) el coste de las medidas para evitar, reducir o reparar los daños al medio ambiente y, que sean consecuencia de las actividades ordinarias, incluyéndose, entre otros, la gestión de residuos, la protección del suelo y de las aguas superficiales y subterráneas, la protección del aire y el clima, la reducción del ruido y la protección de la biodiversidad y el paisaje.
- II. Activos medioambientales: los gastos ambientales pueden capitalizarse si se han aplicado en la reducción/prevención de daños futuros o, en la conservación de recursos, si están relacionados con beneficios económicos

futuros y si prolongan la vida útil, aumentan la capacidad y/o mejoran la seguridad y/o eficacia de otros activos propiedad de la empresa.

- III. Provisiones: obligaciones o pérdidas futuras que aunque se conozcan, sean difíciles de predecir en su cuantía, es el caso de obligaciones futuras de reposición, limpieza, reparación o acondicionamiento, derivadas de un daño medioambiental producido en el pasado.
- IV. Depreciación de activos por causas ambientales.
- V. Pasivos medioambientales: obligaciones conocidas y cuantificadas, cuyo cumplimiento puede ser requerido por organismos públicos, asociaciones, particulares y, en general, avaladas por algún tipo de resolución legal.
- VI. Fuentes de financiación obtenidas mediante algún tipo de compromiso-acuerdo medioambiental.
- VII. Gastos de I+D+I medioambiental con posibilidad de deducción y subvención.
- VIII. Pérdidas extraordinarias por accidentes (inmovilizado, existencias, etc.) o, sanciones.
- IX. Deducciones por inversión en elementos de inmovilizado material destinados a la protección medioambiental.

b) Factores Cualitativos.

- I. Riesgos o contingencias que no han sido objeto de provisión:

- i. Incumplimiento y/o cambios en la normativa vigente.
  - ii. Riesgos por accidentes no cubiertos por seguros.
  - iii. Viabilidad de la compañía, productos y procesos.
  - iv. Publicidad negativa u otras tendencias y reacciones del mercado.
  - v. Demandas o contenciosos en curso.
  - vi. Gastos de capital y/o explotación previstos para el futuro.
  - vii. Relación de daños medioambientales causados a los largo del ejercicio o efectos de paradas, reparaciones, etc.
- II. Cuantificación de ahorros obtenidos o mejoras medioambientales conseguidas.
- III. Precio de venta.

Los importancia que los efectos de los riesgos ambientales pueden representar, también tienen sus consecuencias frente al valor de los accionistas, siendo las más relevantes :

- Riesgos de balance: responsabilidades históricas y contingentes que deterioran el valor del activo neto e incluso su valor de mercado.
- Riesgo de reputación/mercado, que puede condicionar la “licencia de actividad”.

- Riesgo de coste de capital: gastos de control de la contaminación, rediseño de productos y otros gastos derivados de la existencia de estándares y regulaciones medioambientales.
- Riesgo operativo: emisiones, residuos, responsabilidad asociada al producto/servicio, permisos e impuestos, retrasos o cancelaciones en aprovisionamientos y, desinversiones, que comprometen recursos financieros y de gestión.
- Riesgo de sostenibilidad de la empresa: productos y servicios de elevado impacto m.a.

Debido a la enorme importancia que los riesgos ambientales tienen para las empresas y, una vez que se han identificados los elementos potenciales de riesgo y evaluados sus impactos en términos económico y financieros, se debe de proceder a su gestión, de igual forma que cualquier otro tipo de riesgos para garantizar en lo posible, que no afecten a la rentabilidad de la empresa. Las principales opciones para la gestión de los riesgos m.a., se pueden resumir en las siguientes:

- Reducir el nivel de riesgo m.a., en términos de las máximas pérdidas en que se pueda incurrir.
- Implantar medidas de protección contra las amenazas identificadas, evitando, reduciendo o, eliminando el riesgo que representan
- Aislar los riesgos (independizado financieramente las iniciativas-proyectos).

- Compensar los riesgos entre productos/proyectos/empresas para alcanzar un equilibrio asumible.
- Asumir los riesgos (cuando las ganancias potenciales superen a las pérdidas previstas) y siempre que la máxima pérdida pueda ser soportada por la empresa.
- Transferir parte o la totalidad del riesgo a terceros.

De acuerdo con el enfoque expuesto, las empresas pueden y deben asumir la gestión de sus riesgos ambientales tanto, por las oportunidades que representan para reducir sus costes como de aumentar sus ingresos (mejora de su eficiencia operativa, nuevos productos/servicios, menores probabilidades de enfrentarse a litigios, multas y/o indemnizaciones). También como consecuencia del reconocimiento de su responsabilidad social y ambiental, mejorarán las expectativas creadas en los mercados financieros y consecuentemente su disposición a recompensar la adopción de compromisos medioambientales por parte de las empresas escogiéndolas como destino de su inversión, o favoreciéndolas con menores costes de financiación, aseguramiento, etc.

### **3.2.4 El Atractivo de las Empresas Social y Ambientalmente Responsables.**

Las inversión en fondos SR, no ha dejado de crecer, desde el 1995 hasta la actualidad, debido entre otras a las siguientes razones:

- La tendencia alcista de la renta variable y, por tanto muy favorable sin excepción para todo tipo de inversiones, incluidas las bursátiles.
- El incremento de la conciencia social y medioambiental que concretamente y como ejemplo, en E.E.U.U. y en el período 1997-1999 se duplicó el porcentaje de los fondos de inversión que excluían empresas que no cumplieran con los fundamentos de la RSAC (*Social Investment Forum*).
- La mejora en la rentabilidad de las ISAR, que en la actualidad ofrecen niveles de rendimiento similares a los de las inversiones tradicionales (de acuerdo con los datos aportados por el *DJSI-Down Jones Sustainability Index* y *MSCI- Stock Market Index of World Stock*), es más nominalmente y en determinados fondos, la rentabilidad de las ISAR puede incluso superarlas, por sus menores niveles de riesgo que compensan con creces su mayor volatilidad (Oekom Research & Morgan Stanley, 2004), el estudio realizado entre 2000 y 2003, comparó una cartera de fondos de 187 empresas líderes en RSA e incluidas en el *MSCI (Stock Market Index of World Stocks)*, con otra cartera de 416 empresas convencionales, resultando la rentabilidad obtenida por las empresas social y ambientalmente responsables, superior en un 23,4% frente a las tradicionales.
- Las empresas de mayor nivel de RSAC, también obtienen comparativamente mejores resultados de gestión, Feldman, *et al.*, (1997) y Repetto y Dustin, (2000) constatan en este sentido, mediante estudios empíricos, la existencia de una

relación positiva entre invertir en empresas con una buena gestión social y ambiental y la creación de valor para el accionista.

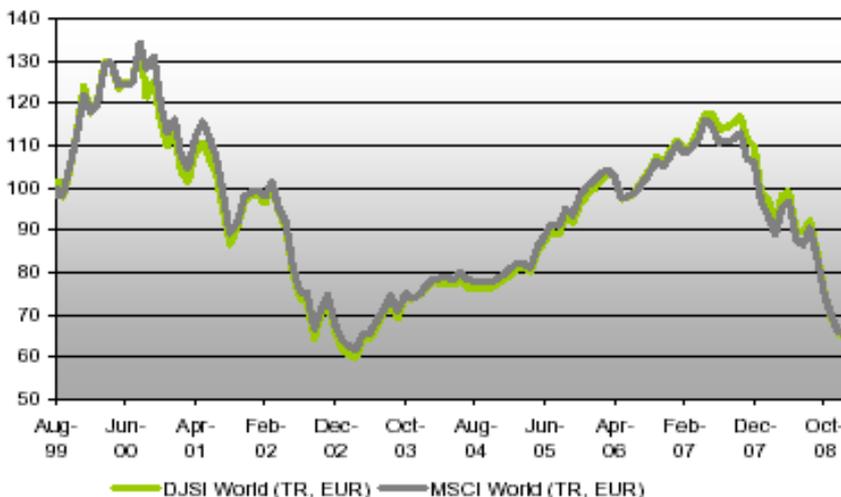
- Mayor compromiso Institucional a las ISAR, tanto en el Reino Unido como en, Bélgica, Alemania, Francia y, los Países Bajos, la involucración de la administración ha sido creciente, iniciativas como la obligación para las empresas que cotizan en bolsa en Francia, de informar sobre sus actividades sociales y ambientales o, las deducciones fiscales de los Países Bajos, para determinados productos de ahorro e inversión que tengan características ecológicas, son algunas de las acciones políticas que están impulsando el desarrollo de las ISAR en estos países europeos.

Por el contrario, otros países se encuentran más retrasados en éste tipo de iniciativas públicas, como es el caso de Italia y España, donde las reglamentaciones en materia responsabilidad corporativa no se encuentran totalmente desarrolladas y/o implantadas.

En el contexto Comunitario Europeo, la Administración también está impulsando las ISAR. La creación del EUROSIF (*European Sustainable Investment Forum*) en 2001 supuso el establecimiento de la red de ISAR en los distintos países europeos y mediante la cual, se recoge toda la información disponible sobre este tipo de inversiones de los países de la UE, los datos aportados y tratados a través del MultistakeholderForum, constituyen la base de referencia para la toma de decisiones y/o desarrollo legislativo a nivel comunitario.

Cuadro VI. Evolución Rentabilidad Fondos DJSI vs. MSCI

Fuente: [www.sustainability-index.com](http://www.sustainability-index.com)



El incremento del interés por las ISAR, se puede también apreciar por la expansión producida en los denominados índices sostenibles, como es el caso de entre otros muchos disponibles, de los más representativos a nivel global: el *Dow Jones Sustainability Indexes* (DJSI) que integra los índices globales “DJSI World” y los europeos “DJSI STOXX” y “DJSI EURO STOXX”, éste último compuesto sólo con empresas de la zona euro. El objetivo de éstos índices, es el de servir de referencia a fondos de inversión y derivados que se focalizan en empresas sostenibles y, de esta forma, ofrecer mayores rentabilidades a largo plazo.

En cuanto a la oferta de este tipo fondos (FISAR), se ha producido un importante incremento de la oferta, que inicialmente limitada a fondos de renta variable, se extendió también a la renta fija y al capital riesgo, en el Cuadro VII, se puede observar la importancia de éstos depósitos, por su volumen en el periodo 2007.

**Cuadro VII. Patrimonio Mundial (bill.) FISAR al 10-Sep.-2008**

In Billions		2007	Total SRI	Total SRI in Euros
United States (2007)	Social Screening	US\$2098	US\$2710	€1917.3
	Shareholder Advocacy	US\$739		
	Screening and Shareholder*	(US\$151)		
	Community investing	US\$26		
Canada (2006)	Core SRI	Cnd\$57.4	Cnd\$503.6	€333.6
	Broad SR	Cnd\$446		
Australia / NZ (2007)	Core SRI	Au\$19.4	Au\$72.2	€41.4
	Broad SRI	Au\$52.8		
Japan (30/09/2007)		Y840	Y 840	€5.5
Europe (2007)	Core SRI	€511.7	€2665.4	€2665.4
	Broad SRI	€2153.7		
<b>TOTAL WORLD</b>				<b>€4963.2</b>

**Fuente:** Eurosif Organization-Informe ISR 2008

En cuanto a su crecimiento, cabe destacar: el producido en E.E.U.U., donde los activos SAR han aumentado en los 10 últimos años un 250%, en comparación con el 185% de incremento del total de activos, pasando la proporción de activos SAR del 9% al 14% aproximadamente, su traducción en billones de US\$ de patrimonio invertido ha significado pasar de 500 en 1995 a más de 2700 actualmente, con unos índices de valoración de la rentabilidad, en función de su rendimiento, riesgo y costes, que sistemáticamente han superado en 5 puntos porcentuales (media anual) a los convencionales. En Canadá y en el mismo período, el patrimonio de los FISAR ha crecido cerca del 50% , cuadruplicándose el número de fondos disponible. En Japón y a pesar de la corta vida que tienen las

ISAR (denominadas ecofondos) que comenzaron en 1999, es donde se han desarrollado con mayor rapidez, en el 2002 el patrimonio de ecofondos era de más de 900 mill€ alcanzando en la actualidad un valor cercano a los 6 bill.€ En Europa occidental la ISAR, también ha tenido una trayectoria creciente, aunque con diferencias importantes en su nivel de desarrollo entre los países europeos. Hay países que incluso cuentan con los llamados “bancos éticos”, como el Reino Unido, Países Bajos y Suiza, en otros países el desarrollo de las ISAR se han producido en los últimos años, como son los casos de Italia, Francia y Bélgica. En el Reino Unido, Suecia, Francia y Bélgica se localizan el 63% de los fondos invertidos en ISAR en Europa, mientras que en España, Portugal, Grecia y en los países nórdicos como Noruega y Finlandia los FISAR, comparativamente se encuentran menos desarrollados.

Por último indicar, que aunque la involucración de las Instituciones Comunitarias en la promoción de las ISAR, como instrumento para aumentar la responsabilidad social y ambiental de las empresas, es elevada, los resultados alcanzados no lo son, de hecho el porcentaje de fondos SAR en Europa en comparación con el total de activos gestionados en fondos de inversión, apenas alcanza el 1%, que es reducido y comparativamente casi 5 veces inferior respecto a la proporción existente en E.E.U.U., que es el país con las inversiones de este tipo más desarrolladas.

La mayor involucración patente de las entidades de inversión e inversores, precisa de la implantación de políticas eficaces y regulaciones legales, no solo normas voluntarias, que establezcan las exigencias específicas de calidad y cantidad de información sobre la gestión sostenible de las empresas, factor éste

clave que contribuiría decididamente a incrementar las opciones y el atractivo de la inversión social y ambientalmente responsable y con ello, sus niveles de rentabilidad, que superarían a la de los fondos convencionales, incrementando su competitividad.

### **3.3. Los Sistemas de Gestión Medioambiental. SGMA**

Los mecanismos hasta el momento disponibles para que, las empresas y organizaciones puedan incrementar su rendimiento ambiental, pueden clasificarse en dos tipos:

1.- Los de carácter obligatorio, en los que se incluyen las normas y la legislación de obligado cumplimiento, relacionadas básicamente con:

- La prohibición de desarrollar actividades con elevados impactos medioambientales.
- La limitación en los niveles de emisión de contaminantes o generación de residuos.
- La obligación de internalizar total o parcialmente algunas de las externalidades medioambientales.

2.- Los de carácter voluntario, que como complemento necesario de los primeros, tratan de promover la eficacia medioambiental vía autoregulación, dejando que sean los criterios del mercado los que establezcan la ventaja competitiva de las

empresas con una gestión ambiental responsable, y deje en inferioridad de condiciones a aquellas organizaciones que no la tengan.

Entre los segundos, se encuentran los SGMA, que posibilitan certificar con respecto sus normas la calidad ambiental de sistemas, procesos y productos/servicios. Su enfoque trata de desarrollar la proactividad de la gestión ambiental en la empresa, anteponiendo la actuación preventiva a la cualquier otra de tipo reactivo.

La implantación de un SGMA, requiere el compromiso de la organización que los adopta, de mejorar continua y permanentemente su comportamiento y actuación medio- ambiental, para eliminar-minimizar sus impactos medioambientales eficientemente. Constituyen una extensión de los sistemas de calidad, también regulados por normas internacionales (ISO-9000) y, se integran fácilmente con los correspondientes de Gestión de la Prevención de los Riesgos Laborales (ISO-81900/OSHAS-18000).

Existen dos sistemas normalizados de GMA, el regulado por la *International Organization for Standardization* (ISO) en sus normas de la serie ISO-14001, y el Sistema de Ecogestión y Auditoría Europeo, EMAS (*Eco Management and Audit Scheme*), que con carácter general requieren para su implantación, el desarrollo de las siguientes actividades:

1. Evaluación medioambiental inicial.
2. De acuerdo con sus resultados, establecimiento de un programa de acción, en el contexto del SGMA (Política y compromiso de mejora continua de la

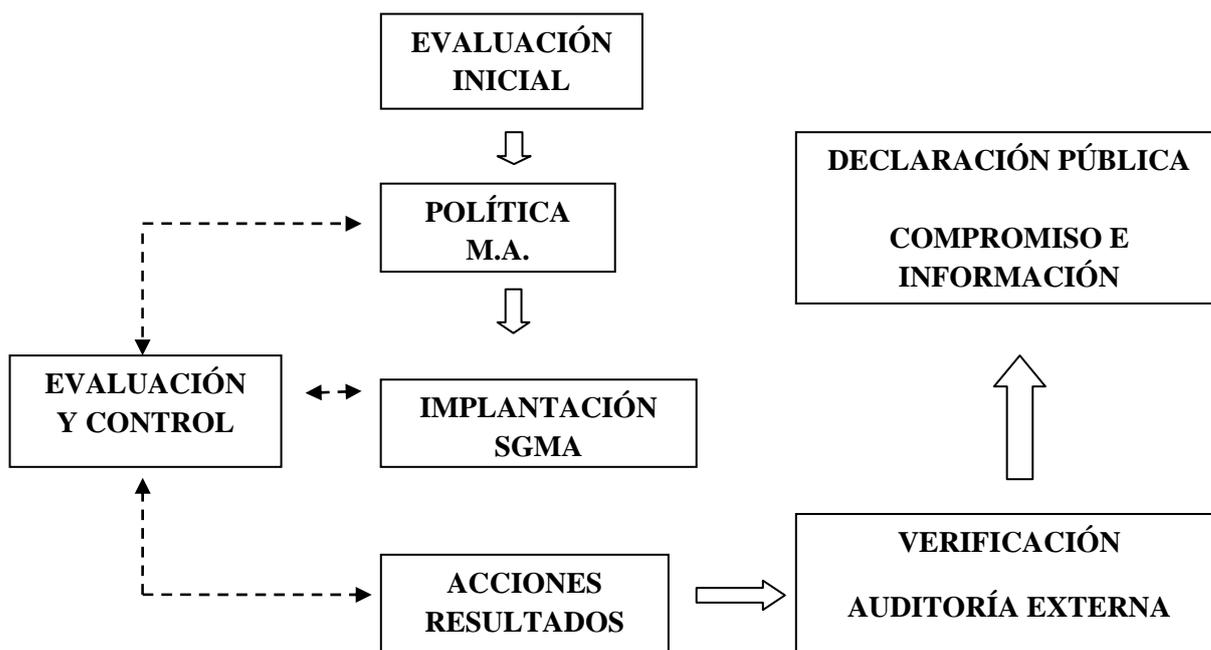
gestión ambiental) correspondiente que, responda eficaz y eficientemente a la situación m.a. de la empresa c)

3. Evaluación y control periódico de la evolución del SGMA, retroalimentado el proceso, de acuerdo con los datos obtenidos para mejorar el sistema continuamente.
4. Informar periódicamente de la gestión, en el caso de adoptar el sistema EMAS, éste informe sería la declaración medioambiental que debe ser pública y sometida a la supervisión de la autoridad o regulador competente, la exigencia o no de éste tipo de declaración pública constituye una de las principales diferencias entre las normas ISO y EMAS.
5. Auditar el SGMA, la empresa debe evaluar-validar: la política medioambiental, el sistema de gestión, la auditoría inicial y evaluaciones periódicas, y las informaciones que se incluyan en la declaración medioambiental, mediante un verificador externo y acreditado que acredite con independencia su gestión y rendimiento ambiental.

### **3.3.1 El Reglamento Europeo EMAS vs. las Normas ISO 14001.**

La última actualización del Reglamento Europeo EMAS 761/2001, publicada en el boletín oficial de la UE en Abril de 2001, es de adopción voluntaria en todos los sectores de actividad, inicialmente solo lo era para el sector industrial, con la excepción de su aplicación a productos para los que existe

la ecoetiqueta. Las empresas que apliquen el EMAS deben de establecer una política medioambiental que incluya entre otros principios, el cumplimiento de la legislación medioambiental vigente y su compromiso de mejorar continuamente su actuación en este ámbito. La información es otro de los requerimientos de especial relevancia de este sistema, tanto en su dimensión pública, para satisfacer la demanda social de información y transmitir la correspondiente imagen medioambiental de la empresa como, para su gestión interna, siempre con la premisa de que sus contenidos estén certificados y validados por auditores independientes a la organización (cuadro VIII).



Cuadro VIII. Esquema de Etapas. Sistema de gestión EMAS

En 1996 la Organización ISO (*International Organization for Standardization*) establece las normas ISO14000 para los SGMA, que por su carácter internacional responden a dos objetivos, la disponibilidad de una referencia normativa internacional, el EMAS es europeo, y la supresión de cualquier tipo de barrera no arancelaria al comercio en los países de la UE. Las normas ISO 14000, también de carácter voluntario, establecen algunos niveles de exigencia menores que los contemplados en el EMAS, entre ellos el más relevante, es que la declaración pública del compromiso e información medioambiental de la empresa en las normas ISO, no es un requerimiento como en el EMAS sino que es optativo y a criterio de la organización, su aplicación está dirigida a cualquier tipo de organización y sector, incluyendo también la certificación de productos, a diferencia del EMAS, en sus filosofía de actuación, las normas ISO también incluyen, el enfoque de mejora continua de la gestión m.a. y las evaluaciones periódicas del sistema así como su verificación-validación independiente (cuadro IX).

<b>EMAS</b>	<b>ISO 14001</b>
Ámbito europeo	Ámbito mundial
Aplicable a cualquier sector , no a productos	Aplicable a cualquier sector, incluidos los productos
Evaluación M.A. Obligatoria	Evaluación M.A. Sugerida
Compromiso de Mejora Continua del Sistema y de la Prevención de la Contaminación	Compromiso de Mejora Continua del Sistema y de Reducción del Impacto Ambiental a niveles que siendo económicamente viables, no superen los de la mejor tecnología disponible
Verificación por tercera parte	Certificación por tercera parte

Se requiere la Declaración MA pública y una Declaración anual simplificada incluyendo información real, ambas validadas.	Solo Declaración MA pública requerida
Auditoría interna, obligatoria cada tres años.	Auditoría interna, sin plazos establecidos.
Certificación mediante cualquier organismo acreditado previo informe del auditor externo.	La certificación precisa además del informe del auditor, la constatación del cumplimiento por los reguladores y la validación de la declaración m.a.

**Cuadro IX. EMAS vs. ISO 14001**

Con carácter más específico, a continuación se exponen los principales elementos diferenciadores de ambos sistemas:

- Control sobre proveedores y contratistas. EMAS establece un procedimiento de control operativo para garantizar que éstos se ajustan a los requerimientos del SGMA establecido por el cliente. En este sentido las normas ISO son menos específicas, limitándose a procesos de carácter informativo. En este aspecto EMAS puede tener mayor capacidad de influencia para el desarrollo del cumplimiento m.a.
- Con respecto a los requerimientos para obtener la correspondiente certificación, el EMAS además de precisar que la empresa debe cumplir con la legislación ambiental vigente, incluye adicionalmente y a diferencia de la ISO, que el organismo competente del registro del SGMA y como requisito previo a la inscripción de una empresa, “debe consultar a la autoridad m.a. competente, sobre el cumplimiento de la legislación por parte de la misma.”

- En política medioambiental, el EMAS establece que su objetivo debe ser el de reducir el impacto ambiental de las actividades-procesos de la empresa a niveles que no sobrepasen los correspondientes a una aplicación económicamente rentable y de acuerdo a la mejor tecnología disponible. En las normas ISO no se hace referencia explícita alguna al respecto.
- En la fase de auditoría y validación externa, en el EMAS el auditor que revisa el sistema, informa a la Comisión de Certificación y es ésta última la encargada de validar el sistema, es decir existen tres etapas o filtros, anteriores a que la empresa quede registrada: la auditoría interna, la externa y la Comisión de Certificación; en las ISO, es básicamente el auditor externo el que emite la validación de la certificación.

Como los requerimientos de las ISO 14000 son menores que los contemplados por el EMAS, en la práctica la certificación ISO constituye en muchos casos, un paso previo a la validación por un verificador ambiental acreditado según el Reglamento Europeo. De esta forma las organizaciones disponen de dos vías para obtener el certificado EMAS:

- Como primera opción.
- Certificándose inicialmente s/ISO y posteriormente s/EMAS.

Para facilitar la transición entre los dos sistemas, el Comité Regulador de la Comisión Europea estableció un “Proceso Puente” en el que se especifican las diferencias entre los dos sistemas y sus similitudes, como la del Anexo IA del EMAS, que regula los requerimientos del SGMA, en el que se indica: “el SGMA

se aplicará de acuerdo con lo establecido en la norma EN/ISO 14001”, en éste documento puente, se concluye que “el Registro EMAS puede obtenerse para las empresas con certificación ISO 14001, si demuestran, ante un verificador EMAS acreditado, que su SGMA cumple los requisitos ”, entre los que destaca como principal, la elaboración de una declaración m.a. validada externamente.

### **3.3.2 La Información aportada por los SGMA.**

Tanto para las auditorías como, para los informes ambientales, los requerimientos que establecen los SGMA normalizados, les permite a las empresas que los implantan y utilizan adecuadamente, obtener toda la información cuantitativa y cualitativa necesaria para optimizar su rendimiento ambiental y empresarial. Con respecto a la auditoría m.a., que como herramienta de gestión, posibilita una evaluación objetiva, periódica, sistemática y documentada, del nivel de cumplimiento de los objetivos ambientales de la organización, instalaciones y de su gestión, aporta en términos de información:

- Datos sobre la eficiencia de la calidad y el control de gestión de las prácticas medioambientales.
- Conocimiento sobre el nivel de eficacia en el cumplimiento de las políticas y objetivos ambientales de la compañía, incluyendo los requerimientos legales vigentes.

Que en términos de los potenciales beneficios a corto, se traducen en:

- Protección del medio ambiente;

- Asegurar el cumplimiento de la legislación.
- Detectar los problemas actuales o potenciales que precisen atención.
- Evaluar la idoneidad de los programas de entrenamiento y formación.
- Capitalizar los resultados de la política ambiental.
- Determinar las posibilidades de ahorro en costes directos/indirectos.
- Facilitar el intercambio, la comparación y el conocimiento de las mejores prácticas.
- Demostrar a los empleados, clientes y sociedad el compromiso y responsabilidad de la empresa.

En su dimensión económica-financiera, los informes de las auditorías medioambientales persiguen básicamente, el cumplimiento de dos tipos de objetivos :

**a.- De Carácter General:** Que consiste en comprobar que todas las situaciones de naturaleza medioambiental están incluidas en las cuentas anuales, realizadas de acuerdo a los principios y normas de contabilidad generalmente aceptados y que contienen toda la información necesaria y suficiente para su correcta comprensión e interpretación.

**b.- Objetivos específicos.**

- Cumplimiento de las normas medioambientales .

- Verificación de que las cuentas anuales reflejan los hechos significativos de esta naturaleza, que están correctamente valorados, son trazables y, están presentados adecuadamente.
- Garantizar de que los posibles acontecimientos posteriores están previstos.
- Asegurar que las posibles responsabilidades están razonablemente cubiertas.
- Comprobación de que los procedimientos de control interno son los adecuados y funcionan satisfactoriamente.

En cuanto a la información concreta y detallada que sobre las actividades m.a. generan los Sistemas de Gestión Normalizados, y que son susceptibles de incluir en el Informe de Gestión de la Empresa, puede destacarse la siguiente:

**1.- Sobre el comportamiento medioambiental de la empresa.**

- Eficacia de las acciones preventivas y correctivas. Reducción de la contaminación.
- Objetivos de emisiones y vertidos y nivel de cumplimiento.
- Grado de aplicación de las medidas de protección impuestas por la legislación y cumplimiento de los requerimientos legales.
- Reclamaciones, pleitos y litigios en curso.
- Impacto operativo y económico-financiero de las medidas de protección medioambiental.

- Detalle de los gastos de explotación, si son significativos, en: Tratamiento de efluentes líquidos, de gases, de desechos sólidos, análisis de control y cumplimiento, medidas correctoras, recuperación y otras partidas.
- Análisis de costes medioambientales incluidos en las distintas cuentas.
- El importe de las inversiones en materia medioambiental, capitalizadas en el ejercicio y amortizaciones.
- Subvenciones y ayudas.

**2.- Sobre otras cuestiones de carácter general:**

- El valor comercial de los productos/materiales recuperados y economizados.
- Impacto financiero por la posible disminución de costes.
- Tasas y cánones pagados.
- Incremento de ingresos imputables al comportamiento ambiental.
- Prevención de daños-impactos y costes futuros.
- Reconocimientos obtenidos, estudios realizados remunerados, etc.
- Mejora de competitividad y acceso a nuevos mercados.
- Coste de los proyectos de diseño de productos y de planes de marketing ecológico.

### **3.3.3 Características y Requerimientos del Informe Medioambiental.**

Al ser este tipo de documento uno de los medios más utilizados por las empresas para comunicar la información medioambiental y debido a la heterogeneidad que a menudo presentan y, a la ausencia frecuente de datos relativos a la eficiencia medioambiental, que en ellos se constata, en este apartado se incluyen determinadas normas de referencia, que a falta de una norma específica para la información m.a., pueden contribuir a incrementar notablemente su calidad.

En cuanto a las características generales que debería de cumplir la información m.a., podrían ser de referencia los equivalentes establecidos para la información contable (ICAC, 2002):

1. **Comprensible:** Evitando en la medida de lo posible la utilización de datos o términos técnico-científicos complejos, difíciles de comprender por personas sin formación y/o conocimientos específicos en la materia, simplificando- añadiendo las aclaraciones convenientes. En los casos en que se expongan ratios, éstos deben estar definidos claramente.
2. **Comparable:** La falta de homogeneidad de la información m.a. es uno de los problemas más importantes, porque elimina cualquier posibilidad de análisis comparativo o evolutivo entre periodos, tanto interna como, externamente.

3. **Relevante:** Se deben aportar los datos que soporten la gestión medioambiental de la empresa; técnicos, como los relacionados con el consumo energético, las emisiones, vertidos, etc. y económicos, como las inversiones, riesgos, pasivos comprometidos y, los gastos e ingresos medioambientales.
4. **Fiable:** Premisa clave, ya que la utilidad de la información depende en gran medida de su fiabilidad. Una de las alternativas para satisfacer ésta premisa es la de evaluar la información mediante la correspondiente auditoría m.a. externa e independiente.
5. **Oportuno:** El suministro de la información m.a., ha de tener carácter periódico (anual o semestral) y su emisión relativamente cercana al periodo sobre el que informa. Sin olvidar la posibilidad y conveniencia de suministrar informes extraordinarios cuando la situación o los acontecimientos producidos lo requieran, accidentes, situaciones de emergencia, etc.

Con respecto al tipo y nivel de detalle de la información, que debería de contener el Informe Medioambiental (ICAC, *ibid* y AECA, 2008), se pueden delimitar las siguientes:

**1.- Información financiera.**

- Partidas medioambientales del Balance (Activo y Pasivo)

- Partidas medioambientales de la Cta. de Resultados (Gastos e Ingresos)
- Los ratios medioambientales para conocer tasas de reciclaje, de desechos, de costes o activos, etc.
- El presupuesto medioambiental, con todas sus partidas, activos, gastos, etc.
- Los indicadores medioambientales de costes, de ingresos, de rentabilidad y de inversión.

**2.- Información cualitativa.**

- Evaluación de alternativas medioambientales y consecuencias.
- Indicadores de consumo de agua o energía, de emisiones, de vertidos, etc.
- Índices de cumplimiento de la legislación m.a. que afecta a la actividad empresarial.
- Índices relativos-comparativos de los costes medioambientales en relación con parámetros clave de la actividad empresarial como las ventas, ingresos, gastos totales, número de empleados, etc.

### 3.4 Valor Estratégico de los SGMA.

La inclusión de las actividades medioambientales en la estrategia de las empresas no supone variación alguna en la sistemática de los procesos de gestión habituales y generalmente establecidos, es más son similares y por tanto complementarios (cuadro X)

<b>ESTRATEGIA GENERAL</b>	<b>ESTRATEGIA M.A.</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Evaluación FODA</li> <li>▪ Planif. Corto, Medio y Largo Plazo</li> <li>▪ Establecimiento de Objetivos Negocio</li> <li>▪ Acciones Funcionales</li> <li>▪ Evaluación de Riesgos</li> <li>▪ Análisis de Rentabilidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Evaluación M.A. inicial</li> <li>▪ Previsiones Impactos Corto, Medio y Largo Plazo</li> <li>▪ Establecimiento de Objetivos M.A.</li> <li>▪ Acciones Ambientales</li> <li>▪ Evaluación de Riesgos</li> <li>▪ Análisis de Rentabilidad</li> </ul>

**Cuadro X. Estrategias Generales y Medioambientales**

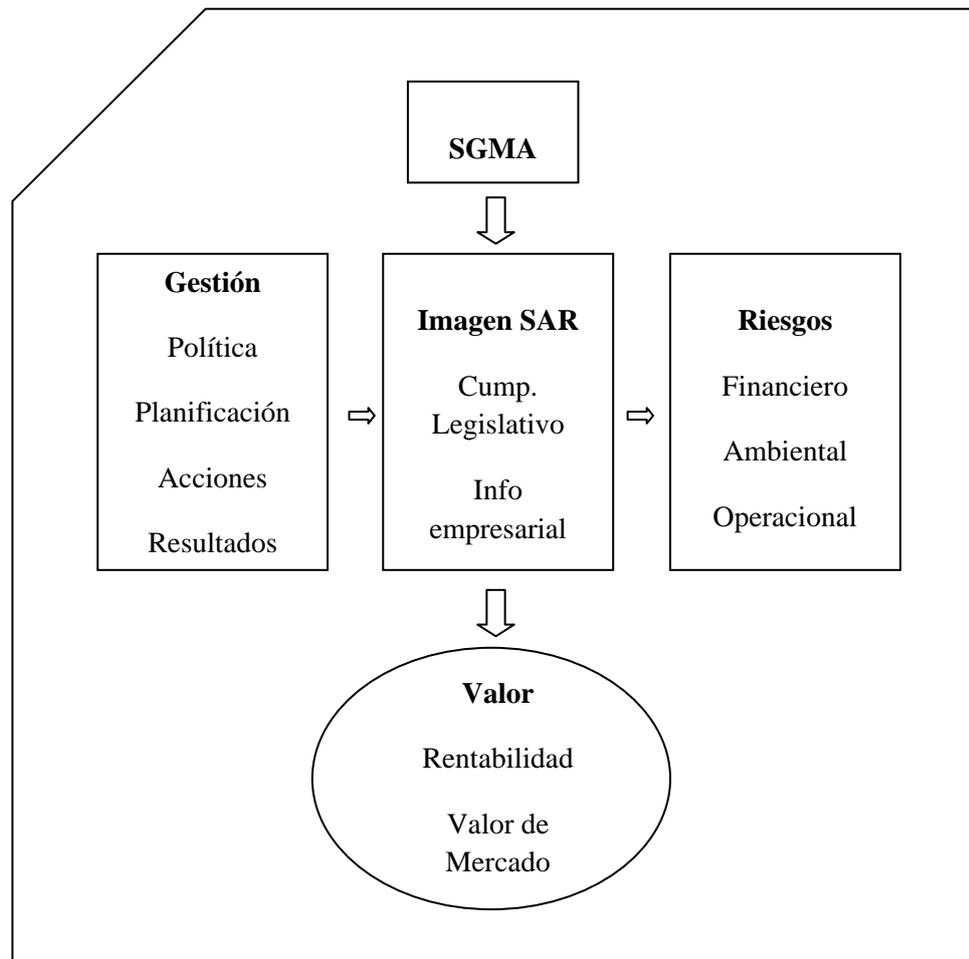
El adecuado desarrollo de la estrategia m.a., en el contexto de la planificación estratégica de la empresa, permite detectar no solo las amenazas existentes, sino también las oportunidades capaces de generar valor, además de reducir los riesgos, hecho éste especialmente importante para la operatividad empresarial y para obtener el soporte de los mercados de inversión y financieros. La evaluación

inicial m.a., como etapa previa a la definición de la política, establecimientos de objetivos y de las correspondientes acciones medioambientales, es la función encargada de proporcionar ésta información (cuadro XI).

<b>OPORTUNIDADES</b>	<b>AMENAZAS</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mayor productividad de los recursos</li> <li>▪ Menores consumos materiales</li> <li>▪ Mejor eficiencia energética</li> <li>▪ Acciones Funcionales</li> <li>▪ Innovación de productos y servicios</li> <li>▪ Desarrollo o acceso a nuevos mercados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Incremento de costes y riesgos</li> <li>▪ Mayor consumo de materiales y energía</li> <li>▪ Mayor exigencia legislativa</li> <li>▪ Obsolescencia tecnológica</li> <li>▪ Pérdidas de mercado</li> </ul>

**Cuadro XI. Oportunidades y Amenazas Medioambientales**

La relación de la gestión medioambiental y su capacidad para la creación de valor, se relaciona con la influencia que ejerce en las organizaciones sobre los siguientes parámetros (*Sustainability Organization*): los niveles de riesgo, la capacidad y condiciones para acceder a los mercados de capitales, la eficiencia operativa y, en el valor para el accionista, incluyéndose también sus efectos sobre la imagen de marca y la reputación, el mejor aprovechamiento del capital humano e intelectual, los ingresos y la capacidad de innovación (cuadro XII).



**Cuadro XII. Efectos SGMA y Valor Empresarial**

No obstante y de acuerdo con los diferentes planteamientos estratégicos de cada empresa, implantación y objetivos, se pueden distinguir básicamente cuatro enfoques o perspectivas diferenciadas aunque complementarias (Reinhardt, 2000):

- De protección, cuyo objetivo es el de cumplir la legislación y evitar los costes derivados de los posibles “no cumplimientos”. Las acciones

implantadas que responden a estas estrategias son del tipo “fin de línea”, con muy poco o nulo énfasis en la prevención y de reducido margen para crear valor.

- De prevención, que sí suponen un avance hacia la generación de valor, implantando procesos cuyos resultados prevengan los impactos ambientales y/o reduzcan el consumo de recursos, éste tipo de empresas que suelen adelantarse a los requerimientos legislativos, logran establecer a menudo, ciertas barreras competitivas frente al resto por su posición de influencia dominante ante los reguladores, obligando en cierta medida a éstos últimos, a que exijan al resto de empresas del sector, similares niveles de cumplimiento para que continúen operando.
- De diferenciación, generalmente referidas a bienes y/o servicios, y que ofrecen productos menos contaminantes, con materiales reciclables, de menor consumo energético o, fabricados con menor cantidad de materia prima, este tipo de empresas suelen basar su éxito en convencer a sus clientes para que adquieran “calidad medioambiental”, en la que estriba su mayor fortaleza.

Éstas tres estrategias y sus correspondientes potenciales beneficios económicos pueden resumirse, conforme al siguiente cuadro XIII.

<b>PERSPECTIVAS</b>			
	<b>Protección</b>	<b>Prevención</b>	<b>Diferenciación</b>
<b>INICIATIVAS</b>	Final de Proceso	Mejores tecnologías	Diseño, composición y/o
	Menores residuos	Menores recursos	Funcionamiento sostenible
		Mayor eficacia	
	Menores costes	Ahorro en costes	Mayor ventaja competitiva
<b>BENEFICIOS</b>	Menor riesgo	Mayor margen	Aumento de Ingresos
	Bajo impacto en Valor	Menor riesgo	Acceso nuevos mercados
		Incremento de Valor	Incremento de Valor

**Cuadro XIII. Perspectivas y sus Impactos en los Beneficios**

Con respecto a la utilización real, que de los SGMA, las empresas certificadas desarrollan y, a las expectativas-objetivos que al respecto establecen, a continuación se exponen y en el ámbito de España (cuadro XIV), las principales

conclusiones de dos de las investigaciones, en ésta línea desarrolladas (del Brío, J.A *et al.*, 2005) y, (Murillo, J., Garcés, C. y Rivera, P., 2006) y que han sido elegidas por la claridad de sus conclusiones, desafortunadamente todavía vigentes y por tanto representativas del entorno empresarial español.

<b>Investigación 1</b>	
Mas del 50 %, no integra sus actividades m.a. en la estrategia de empresa, ni en sus productos.	
<i>Objetivo principal:</i>	Cumplir la legislación.
<i>Objetivos secundarios:</i>	Disminuir los riesgos laborales.
	Mejorar la imagen de la empresa.
<b>Investigación 2</b>	
Un 50 % de las empresas aplica estrategias m.a. de protección o cumplimiento.	
El 24 % de empresas tenía establecidas acciones dirigidas a los grupos de interés ( <i>stakeholders</i> )	
El 20 % reconoce que su principal objetivo m.a. es solo el de cumplir estrictamente lo necesario.	
En el 9,3 %, los objetivos de calidad m.a. formaban parte de la estrategia de empresa.	
<i>Objetivos prioritarios:</i>	Evitar sanciones por infracciones
	Mejorar la imagen de empresa
<i>Objetivos con menor valoración:</i>	Aumentar la productividad
	Incrementar la cuota de mercado
	Subvenciones o incentivos fiscales

**Cuadro XIV. Objetivos e Integración de los SGMA en Empresas Certificadas de España.**

Resultados que, lógicamente y a falta de una más precisa ratificación-complemento mediante los oportunos estudios e investigaciones, inicialmente al menos, muestran un síntoma preocupante, como es la escasa integración de los SGMA en las estrategias de empresa, limitando de este modo las posibilidades de que puedan valor e incrementar la sostenibilidad empresarial; su carácter voluntario y la ausencia de una legislación precisa, similar a la existente para la contabilidad y la gestión económica-financiera, que refuerce la necesidad de una implantación (holística y sistémica) completa en las organizaciones, son dos de las principales razones que propician el mínimo aprovechamiento que de éstos sistemas están obteniendo las empresas y consecuentemente la sociedad.

### **3.5 Conclusiones**

Como se ha podido comprobar mediante lo expuesto en el presente capítulo, las principales barreras, que la muy extendida implantación en las empresas, de los sistemas de gestión medioambiental, responden básicamente a la ausencia de una regulación y normativa legal, en dos aspectos, el primero relacionado con la obligatoriedad de su aplicación, en todos aquellos entornos susceptibles de contaminar y. el segundo de ellos, que se les imponga la obligación clara y precisa de informar (cuantitativa y cualitativamente) sobre los resultados tangibles y concretos de la gestión de la sostenibilidad, con lo que se podría alcanzar en los entornos donde se implanten, el máximo rendimiento de su utilización y por tanto de aportación para la eficiencia empresarial. Ésta situación permanece inalterable desde la Cumbre de Johannesburgo de 2002, en la que ya no se aceptó

globalmente el establecimiento de normas legales-reguladoras de las prácticas social y ambientalmente responsables en las empresas, ni de los correspondientes indicadores de sostenibilidad.

La gestión responsable de los riesgos ambientales en el ámbito empresarial, como consecuencia de lo mencionado anteriormente, supone para las empresas la posibilidad de generar al menos dos alternativas obvias de mejora, por una parte la de reducir sus costes vía mejora de su eficiencia operativa y/o, generando menores probabilidades de enfrentarse a litigios, multas y/o indemnizaciones, y por otra parte la de aumentar sus ingresos, a través de nuevos productos/servicios, adaptados a su más sostenible forma de operar.

Adicionalmente y como consecuencia del cada vez mayor reconocimiento de los inversores hacia la responsabilidad social y ambiental, las empresas medioambientalmente responsables, suelen mejorar notablemente su imagen en los mercados financieros y, consecuentemente la disposición de éstos a recompensar la adopción de compromisos medioambientales de las empresas, escogiéndolas cada vez con mayor frecuencia, como destino de su inversión o, favoreciéndolas con menores costes de financiación, aseguramiento, etc.

Por tanto y este escenario, mientras se puedan desarrollar y llevar a efecto las diversas iniciativas y alternativas anteriormente expuestas, los modelos de optimización ambiental en la empresa, como el que se presenta en ésta tesis, pueden representar un aporte de valor real, para conjugar la requerida sostenibilidad y, la eficiencia necesaria, en el entorno empresarial

---

**CAPÍTULO IV Análisis Empírico de un Modelo para la Eficiencia Ambiental Empresarial.**

---

#### **4.0 Introducción**

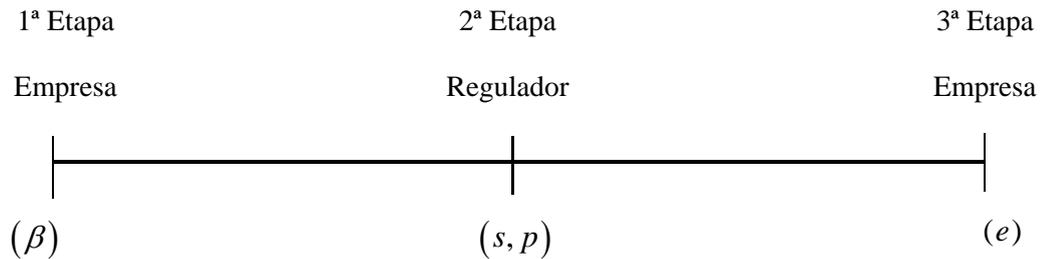
Desde la perspectiva normativa para la preservación medioambiental, y con independencia del tipo de norma y la singularidad de sus aplicaciones, estos procesos de gestión consisten básicamente en el establecimiento de un estándar o límite de contaminación cuyo objetivo principal es, adicionalmente al disuasorio, el de incentivar a las industrias contaminantes para que utilicen las mejores tecnologías disponibles o como mínimo mejoren continuamente las existentes.

Pero adicionalmente a las dificultades que la elección de un estándar ya en sí supone, su adecuada implantación y efectividad genera un importante nivel de costes para el regulador-sociedad, básicamente debidos a que requieren del desarrollo de diferentes sistemas de inspección y evaluación específicos (a medida), y de la realización de los correspondientes controles periódicos, así como del establecimiento y seguimiento de los procesos sancionadores que en función de los niveles de incumplimiento se puedan establecer.

El modelo de relaciones de dependencia, entre sanciones, niveles de incumplimiento y tecnología, tomado como referencia en ésta tesis, es el desarrollado por Arguedas y Hamoudi (2004) que consta de tres etapas, en el que el regulador (administración) establece el estándar ( $s$ ) y las probabilidades de inspección ( $p$ ), teniendo en cuenta que las sanciones dependerán de los niveles de

tecnología y contaminación de las empresas y en el que las industrias con mejores tecnologías (más limpias) recibirían sanciones comparativamente menores en los casos de incumplimiento.

El proceso de establecimiento (decisión) de las variables de este modelo es:



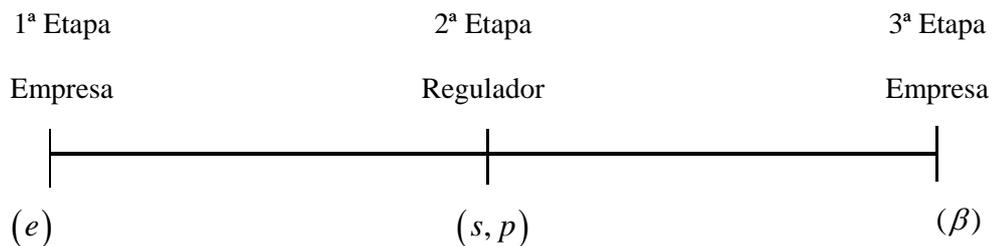
Como podemos observar en el gráfico, en primer lugar, es la empresa la que decide la tecnología a utilizar, posteriormente, la administración establece los estándares y las probabilidades de inspección y, finalmente la empresa escogería en función de las anteriores el nivel de contaminación.

La secuencia de decisiones descrita en el modelo, es consecuencia de la demostración realizada en las investigaciones indicadas, en las que se establece que, tanto para las empresas como, para los reguladores (administraciones) es preferible la proactividad tecnológica de las primeras vs. el establecimiento de las políticas medioambientales; cuando las empresas invierten en tecnología más limpia antes de que se establezcan los estándares, su influencia-liderazgo en el escenario regulador, favorece el desarrollo de normas menos exigentes que, derivan consecuentemente en la imposición de menores multas.

En el presente capítulo y de acuerdo con el modelo descrito trataremos de comprobar si la imposición de multas lineales – cuadráticas por parte de los organismos encargados de la regulación medioambiental son disuasorias para las empresas objeto de control y, las posibles implicaciones que para ambos agentes éstas multas pueden representar.

#### 4.1 Resolución del Modelo

La realizaremos hacia atrás para conseguir el necesario equilibrio entre etapas, por lo que sus fases serán:



En la primera etapa consideramos que la empresa genera un nivel de contaminación medioambiental ( $e > 0$ ), como consecuencia de su proceso de transformación que depende del nivel de tecnología utilizado  $\beta \in (0, \bar{\beta}]$  y en la que  $\beta > 1$ , relacionando mayores valores de  $\beta$  con peores niveles de tecnología y viceversa.

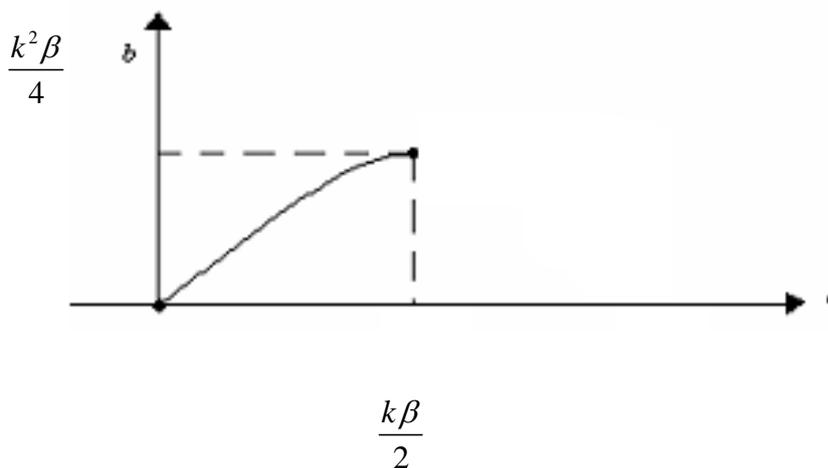
Los beneficios de la empresa teniendo en cuenta el nivel de contaminación vendrán dados por la función:

$$b(e, \beta) = ke - \frac{e^2}{\beta}$$

En el que  $k > 0$  representa la rentabilidad de la empresa.

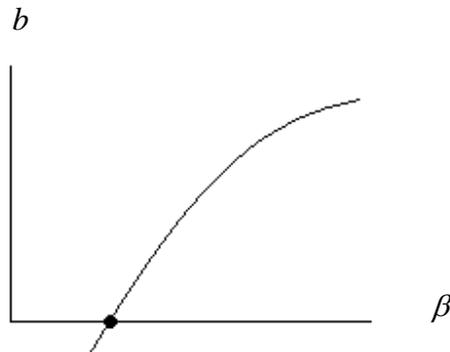
La función  $b(e, \beta)$  es cóncava y creciente con respecto a  $e$  y  $\beta$ , para una  $\beta$  determinada, la función alcanza su máximo en:

$$\frac{\partial b}{\partial e} = k - \frac{2e}{\beta} = 0 \quad ; \quad e = \frac{k\beta}{2} \quad \text{y cuyo beneficio es} \quad b = \frac{k^2\beta}{4}$$



Y, que para una  $e$  dada :

$$\frac{\partial b}{\partial \beta} = \frac{e^2}{\beta^2} > 0$$

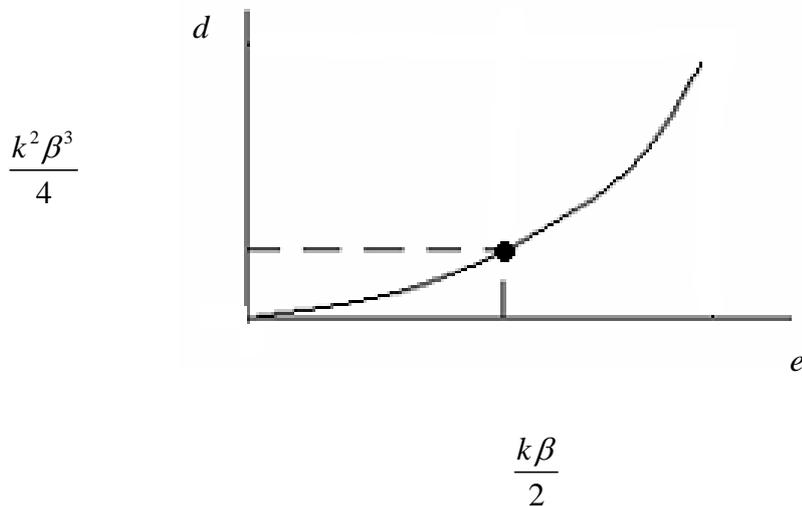


La contaminación producida genera un nivel de daños externos cuyo valor depende del nivel de los mismos y de la tecnología utilizada; su función:

$$\text{Daños } d(e, \beta) = \beta e^2$$

Los daños externos generados por la empresa en función de la contaminación  $e$  mostrarían el siguiente comportamiento:

$$e = \frac{k\beta}{2} \quad ; \quad d = \frac{k^2\beta^3}{4}$$



Y que sin ningún tipo de regulación (estándar) no representa impacto alguno para los beneficios de la empresa.

Por el contrario si los daños externos generados se tuvieran en cuenta, la función de beneficio de la empresa se expresaría:

$$b(e, \beta) = ke - \frac{e^2}{\beta} - \beta e^2$$

$$\frac{\partial b}{\partial e} = k - \frac{2e}{\beta} - 2\beta e = 0 \quad ; \quad e^* = \frac{k\beta}{2(1+\beta^2)}$$

$$\frac{\partial b}{\partial \beta} = \frac{e^2}{\beta^2} - e^2 = 0 \quad ; \quad \beta^* = 1 \Rightarrow e^* = \frac{k}{4}$$

Con lo que el beneficio resultante, una vez incluidos (internalizados) los daños sería:  $\frac{3k^2}{16}$ , que es inferior al anteriormente obtenido  $b = \frac{k^2\beta}{4}$

Si se tiene en cuenta la existencia de un determinado nivel de contaminación permitido  $s > 0$ , y la necesidad por tanto de establecer un cierto nivel (probabilidad) de inspección  $p \in [0,1]$  necesario para evaluar el nivel de cumplimiento de las empresas, susceptibles de ser contaminadoras, con respecto al estándar establecido y, suponiendo que los costes del proceso de inspección  $c > 0$ , la función de penalización o multa, sería :  $f(\beta, e - s)$

Si se inspecciona la empresa y ésta excede el nivel permitido de contaminación (estándar)  $e > s$ , pagaría una sanción en función del grado de incumplimiento y, del nivel de la tecnología utilizada, siendo su función:

$$f(\beta, e-s) \Rightarrow \begin{cases} 0 & \text{si } e-s < 0 \\ \beta \left[ (e-s) + (e-s)^2 \right] & \text{si } e-s > 0 \end{cases}$$

En la que, como podemos observar la penalización por incumplimiento es como comentado, proporcional al nivel de tecnología de la empresa y, lineal y cuadrática, respecto al nivel de desviación del estándar.

En este caso la función de beneficio de la empresa queda representada por:

$$\pi(e, \beta, s, p) = b(e, \beta) - pf(e-s)$$

$$\pi(e, \beta, s, p) = ke - \frac{e^2}{\beta} - p\beta \left[ (e-s) + (e-s)^2 \right]$$

y, con respecto a la administración o regulador su función del beneficio social óptimo (política) sería:

$$R(e, \beta, s, p) = b(e, \beta) - d(e, \beta) - pc$$

$$R(e, \beta, s, p) = ke - \frac{e^2}{\beta} - \beta e^2 - pc$$

Función ésta, que incluye el beneficio de la empresa, los daños sociales externos y los costes de inspección correspondientes.

#### 4.2 Resultados para el caso de Penalizaciones-Multas Lineales Cuadráticas

En línea con lo anteriormente expuesto las etapas de resolución son las siguientes:

1ª.- Determinación del nivel óptimo de contaminación  $e$  de la empresa para un nivel de tecnología  $\beta$  y una política medioambiental dada por un estándar  $s$  y una probabilidad de inspección  $p$ .

2ª.- Establecimiento de los valores óptimos de  $s$  y  $p$  de acuerdo con la tecnología de la firma  $\beta$  y el nivel de contaminación  $e$  obtenidos en la 1ª etapa.

3ª.- Obtención del nivel óptimo de tecnología  $\beta$  de la empresa para los valores de contaminación  $e$ , estándar  $s$  y probabilidad de inspección  $p$  hallados en las anteriores etapas.

### 4.2.1 Etapa I

$$\text{Max.}(e) \quad b - pf$$

$$\begin{aligned} \text{s.a.} \quad & s - e \leq 0 \\ & e - \frac{k\beta}{2} \leq 0 \end{aligned}$$

La primera restricción indica que la firma escoge un nivel de contaminación que es, como mínimo, el estándar o mayor, en otras palabras: que éste nunca será inferior al estándar.

En cuanto a la segunda restricción, representa el nivel máximo de contaminación que la empresa alcanzaría sin regulación.

Donde:

$$b = ke - \frac{e^2}{\beta}$$

$$f(e-s) = \beta \left[ a(e-s) + b(e-s)^2 \right] \quad a=1 \quad ; \quad b=1$$

Para un  $\beta \in [0, \bar{\beta}]$  y una política  $s \geq 0$ ,  $p \in [0, 1]$ , la empresa resuelve el problema:

$$\text{Máx. (e)} \quad \left\{ ke - \frac{e^2}{\beta} - p\beta \left[ (e-s) + (e-s)^2 \right] \right\}$$

$$\begin{aligned} \text{s.a.} \quad & s - e \leq 0 \dots \\ & e - \frac{k\beta}{2} \leq 0 \end{aligned}$$

**Lema 3.2.1** : La solución ( demostración en apéndice del capítulo) al problema es:

$$e^* = \frac{\beta}{2} \left[ \frac{k + (2s-1)\beta p}{1 + p\beta^2} \right] ; \quad \lambda_1 = \lambda_2 = 0 ; \quad s \leq \frac{k\beta - p\beta^2}{2}$$

Que nos indica la existencia de una relación directa entre el nivel de contaminación y el estándar , e inversa con la probabilidad de inspección .

Si no existe regulación  $p = 0$  , el nivel de contaminación  $e$  es proporcional a la tecnología  $\beta$  y al nivel de rentabilidad  $k$  . Con respecto al nivel de contaminación resultante en éste caso, es inferior al obtenido en el caso de las multas cuadráticas :

$$e_c^* = \frac{\beta}{2} \left[ \frac{k + 2ps\beta}{(1 + p\beta^2)} \right] ; \quad \text{ya que } (k + 2ps\beta) - p\beta < (k + 2ps\beta)$$

#### 4.2.2 Etapa II

A partir de la solución de la etapa anterior, establecemos la función del regulador:

$$R = b - d - pc \quad ; \quad d = \beta e^2$$

$$\text{Máx. } (s, p) \left\{ ke - \frac{e^2}{\beta} - \beta e^2 - pc \right\}$$

$$s.a: \quad 2s - k\beta + \beta^2 \leq 0$$

$$-s \leq 0$$

$$-p \leq 0$$

$$p - 1 \leq 0$$

**Lema 4.2.2 :** *La solución (demostración en Apéndice) al problema es :*

*i.* Si  $0 < c \leq \frac{k\beta^4}{2}(1+k\beta)$ , entonces

$$s = 0$$

$$g(\beta, p) = -\beta^3(1+k\beta) \left[ k\beta(p-1) + p(1+\beta^2) \right] - 2c(1+\beta^2 p)^3 = 0$$

$$p\beta - k \leq 0$$

$$\lambda_1 = \lambda_3 = \lambda_4 = 0$$

$$\lambda_2 = \frac{p\beta^3}{(1+p\beta^2)^2} \left[ k\beta - (1+k\beta + \beta^3)p \right] \geq 0$$

ii. Si  $c \geq \frac{k\beta^4}{2}(1+k\beta)$  , entonces

$$s = 0 ; p = 0$$

$$\lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_4 = 0$$

$$\lambda_3 = c - \frac{k\beta^4}{2}(1+k\beta) \geq 0$$

Para unos costes de inspección  $c > 0$  , el regulador tendería a verificar el nivel de cumplimiento de la empresas, cuando el nivel de la tecnología fuera bajo ( $\beta$  elevado) o, cuando la rentabilidad fuese alta ( $k$  elevado) .

Con costes de inspección relativamente bajos (caso  $i$  ) , la política óptima sería la correspondiente al estándar cero y la probabilidad de inspección vendría dada por la función  $g(\beta, p) = 0$  . Si el regulador considerara un incremento del estándar, el beneficio social se reduciría por  $\lambda_2$  , principalmente porque tendría que incrementar el nº y/o el nivel-exigencia de las inspecciones, para inducir-obligar a la empresa a reducir su contaminación en la misma proporción, lo que aumentaría los costes de control y de gestión.

La probabilidad de inspección se reduce cuando los costes de control aumentan y la rentabilidad de la empresa disminuye. En cuanto al nivel óptimo de contaminación resultante:

$$e^* = \frac{\beta}{2} \left[ \frac{k - \beta p}{1 + p\beta^2} \right]$$

que es inferior al de la 1ª etapa, ya que :

$$(k - \beta p) < [(k - \beta p) + 2\beta ps]$$

y, también al obtenido para el caso de multas cuadráticas puesto que :

$$\left[ \frac{\beta k}{2(1 + p\beta^2)} - \frac{\beta p}{2(1 + p\beta^2)} \right] < \frac{\beta k}{2(1 + p\beta^2)}$$

Cuando los costes de inspección son elevados (caso *ii*), la mejor alternativa es la de no regular ( $\lambda_3 \geq 0$  indica que un incremento en la probabilidad de inspección reduciría el beneficio social) con lo que el estándar pierde importancia ( $\lambda_2 = 0$ ).

En este caso el nivel de contaminación que la empresa escogería sería :

$$e = \frac{\beta k}{2}, \text{ que como es lógico coincide en este caso, con el establecido también}$$

para el caso de las multas cuadráticas .

### 4.2.3 Etapa III

De acuerdo con las soluciones de las etapas anteriores, la función de beneficio de la empresa vendría dada por:

$$\pi = ke - \frac{e^2}{\beta} - p\beta \left[ (e-s) + (e-s)^2 \right]$$

$$s = 0$$

Luego la empresa resuelve :

$$\text{Máx. } (\beta, p) \left\{ \frac{e}{2}(k - p\beta) \right\}$$

$$\text{s.a. } \beta - \bar{\beta} \leq 0$$

$$g(p, \beta) = -\beta^3(1+k\beta) \left[ -k\beta + (1+k\beta + \beta^2)p \right] - 2c(1+p\beta^2)^3 = 0$$

$$-p \leq 0$$

**Proposición 4.2.3:** *Vista la complicación del problema planteado, la solución ( demostración en Apéndice ) que obtenemos es :*

Si  $\left[1 - (k^2 + 1)\beta^2 - 2k\beta^3\right] = 0$  , entonces

$$k = \frac{-\beta^2 + \sqrt{\beta^4 - \beta^2 + 1}}{\beta}$$

$$p = \frac{k}{\beta} \left[ \frac{(7\beta^2 - 1) + (10\beta^2 - 2)k\beta + (2\beta^2 - 1)k^2\beta^2}{10 + (9 - 5\beta^2)k\beta + k^3\beta^3} \right]$$

$$c = \frac{\beta^3(1+k\beta) \left[ k\beta - (1+k\beta + \beta^2)p \right]}{2(1+\beta^2 p)^3}$$

$$\lambda_1 = \lambda_3 = 0 \quad ; \quad \lambda_2 = \frac{(\beta p - k)(2 + k\beta + \beta^2 p)}{4(1 + p\beta^2) \left[ \beta(1+k\beta) \geq (k\beta + \beta^2 + 1) - 6c(1 + p\beta^2)^2 \right]}$$

$$e = \frac{\beta}{2} \left[ \frac{k - \beta p}{1 + p\beta^2} \right]$$

Teniendo en cuenta que:  $\beta \in (0,1]$ ,  $p \geq 0$  y  $c \geq 0$ , los resultados obtenidos (tabla I en Apéndice) para cada uno de estos parámetros son los comprendidos entre los siguientes valores :

$$\beta \in [0'440915 ; 0'65895]$$

$$p \in [0 ; 0'237886]$$

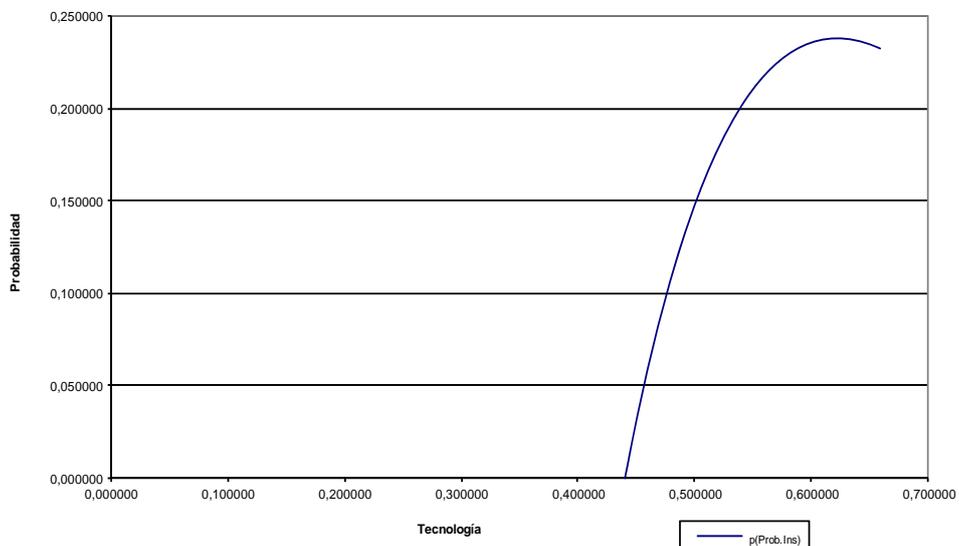
$$c \in [0 ; 0'53483]$$

### 4.3 Conclusiones

Considerando el rango de los datos asignados a los parámetros anteriormente indicados y, de acuerdo con la representación gráfica de sus correspondientes valores, podemos observar que:

- La utilización de tecnologías menos limpias suscitan mayor atención y, por tanto suelen encontrarse entre las más expuestas al control e inspección de los reguladores, y que como se demuestra en nuestro caso, a partir de un determinado

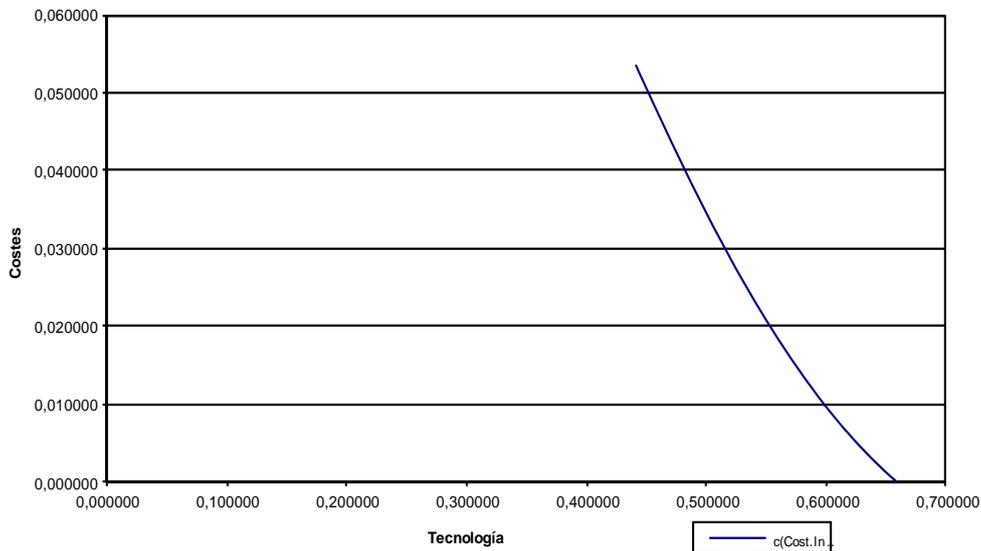
Gráfico XI. Probabilidad de Inspección / Tecnología Aplicada



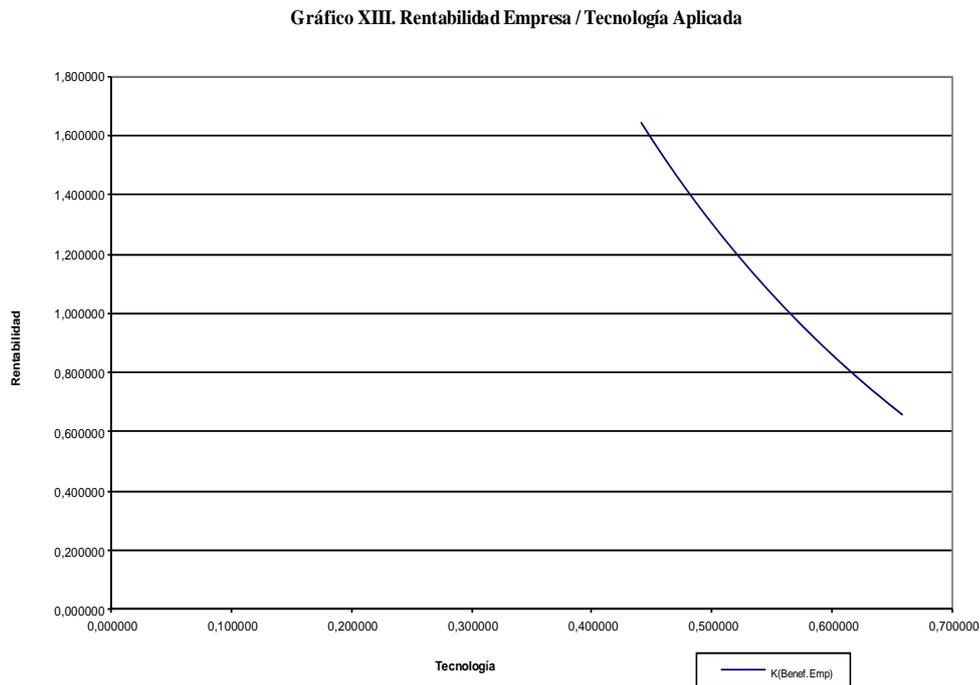
nivel de tecnología (límite de aceptación), las probabilidades de inspección se incrementan notablemente (gráfico XI). Una de las posibles y más importante motivación que las empresas pueden tener para mejorar su nivel tecnológico, es la de reducir (evitar) los costes-sanciones que se puedan producir, como resultado de las inspecciones a las que se puedan ver sometidas.

- Cuando mejora la tecnología aplicada y, aunque se reducen las probabilidades de inspección, los costes de las posibles inspecciones se incrementan (gráfico XII), hecho que puede estar relacionado con los mayores recursos que inicialmente las mejores tecnologías (más innovadoras) requieren, para su adecuada verificación y control.

Gráfico XII. Costes de Inspección/Tecnología Aplicada

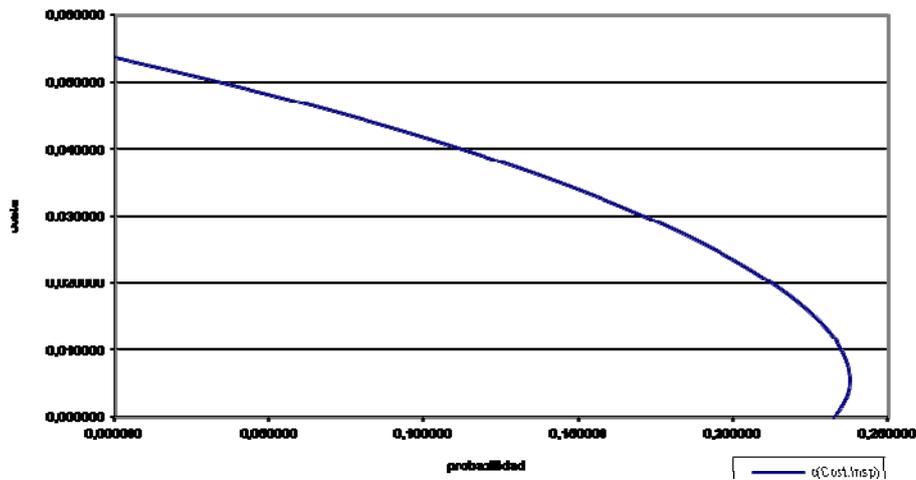


- La relación directa entre la mejora tecnológica y la rentabilidad (gráfico XIII) se fundamenta, en que las tecnologías más innovadoras, requieren el soporte de procesos comparativamente más eficaces, con lo que además de reducir el impacto medioambiental, contribuyen también a incrementar la eficacia y con ella la rentabilidad de las empresas.



- La relación inversa entre costes y probabilidades de inspección (gráfico XIV), indica la tendencia del regulador a inspeccionar más frecuentemente cuando los costes de inspección son bajos y viceversa .

Gráfico XIV .Costes de Inspección/ Probabilidades de Inspección



- La relación entre el beneficio social , los costes de inspección y el nivel de tecnología empleada (gráficos XV y XVI), nos ratifica que las mejores tecnologías no solo tienen capacidad de generar mayores niveles de rentabilidad para las empresas, como hemos indicado anteriormente, sino que vía menores impactos, también los generan en la sociedad; en cuanto a los costes de inspección se refiere, no solo se reducen las posibilidades de que se produzcan, porque las tecnologías más limpias, generan elevada confianza de cumplimiento frente a los reguladores, sino que adicionalmente, su verificación y control son comparativamente más costosos (mejores y más sofisticados medios), lo que representa adicionalmente otro efecto disuasorio contundente en el interés por su verificación.

Gráfico XV. Beneficio Social/Tecnología

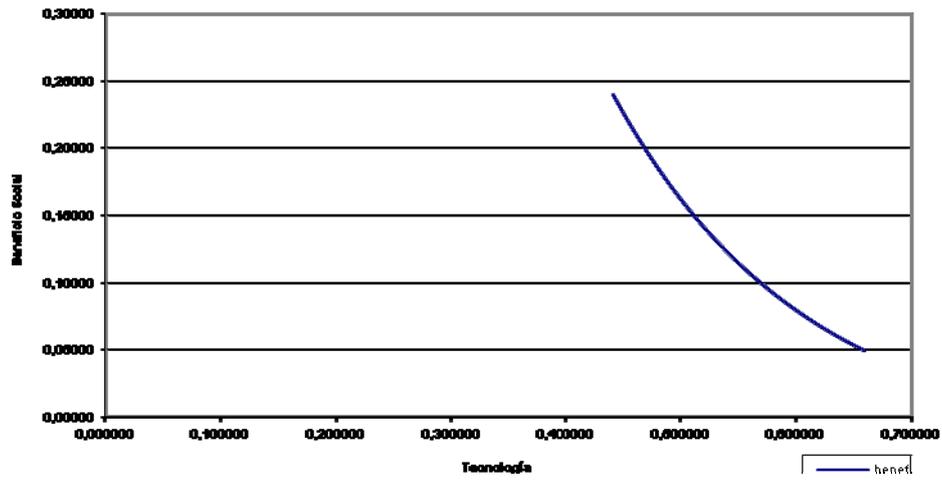
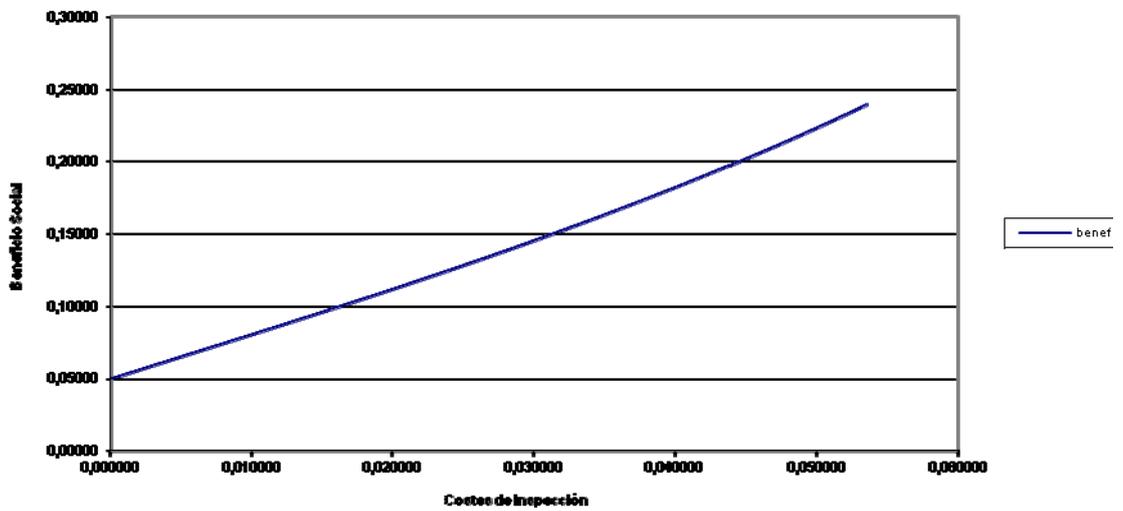


Gráfico XVI. Beneficio Social/Costes de Inspección



Finalmente y de acuerdo con lo anteriormente indicado podemos establecer que la multa lineal cuadrática:

- Es una herramienta de regulación medioambiental que con niveles de tolerancia a la contaminación inferiores a los establecidos por las cuadráticas, posee no obstante la capacidad suficiente de disuasión y, por tanto de generación de beneficio social.
- Adecuadamente diseñada e implantada puede representar un incentivo para que las empresas mejoren su nivel tecnológico y aumenten sus posibilidades de obtener mayores beneficios.
- Posee la características y capacidad suficientes para generar confianza - compromiso de cumplimiento tanto, en los organismos reguladores como, en su entorno-sociedad

**ANEXOS CAP. IV**

**ANEXO I**

<b>B(Tecnol)</b>	<b>K(Benef.Emp)</b>	<b>p(Prob.Ins)</b>	<b>c(Cost.Insp)</b>	<b>e(Cont.)</b>	<b>Benef.Soc</b>	<b>Benef.Emp</b>
0,658950	0,659087	0,232418	0,000004	0,151413	0,049895	0,038302
0,650000	0,687671	0,234689	0,001233	0,158226	0,053729	0,042335
0,640000	0,720517	0,236545	0,002702	0,166034	0,058274	0,047247
0,630000	0,754351	0,237624	0,004275	0,174049	0,063109	0,052619
0,622500	0,780393	0,237886	0,005524	0,180196	0,066935	0,056970
0,620000	0,789204	0,237864	0,005954	0,182270	0,068250	0,058484
0,610000	0,825113	0,237200	0,007740	0,190697	0,073712	0,064877
0,600000	0,862114	0,235564	0,009634	0,199329	0,079516	0,071836
0,590000	0,900248	0,232882	0,011636	0,208165	0,085679	0,079399
0,580000	0,939556	0,229076	0,013748	0,217203	0,092222	0,087608
0,570000	0,980087	0,224064	0,015969	0,226441	0,099170	0,096506
0,560000	1,021890	0,217757	0,018299	0,235877	0,106545	0,106138
0,550000	1,065019	0,210059	0,020737	0,245508	0,114374	0,116553
0,540000	1,109532	0,200869	0,023282	0,255331	0,122687	0,127801
0,530000	1,155493	0,190075	0,025932	0,265342	0,131514	0,139935
0,520000	1,202970	0,177557	0,028684	0,275537	0,140890	0,153011
0,510000	1,252037	0,163187	0,031534	0,285911	0,150851	0,167088
0,500000	1,302776	0,146822	0,034480	0,296459	0,161437	0,182228
0,490000	1,355273	0,128308	0,037515	0,307175	0,172693	0,198497
0,480000	1,409624	0,107475	0,040634	0,318053	0,184667	0,215964
0,470000	1,465933	0,084136	0,043831	0,329085	0,197410	0,234702
0,460000	1,524313	0,058086	0,047096	0,340264	0,210980	0,254789
0,450000	1,584889	0,029098	0,050423	0,351582	0,225438	0,276307
0,440915	1,641939	0,000003	0,053489	0,361977	0,239400	0,297172

## ANEXO 2

### *Demostración de la Etapa I*

Resolviendo por Lagrange:

$$L = (b - pf) - \lambda_1(s - e) - \lambda_2\left(e - k\frac{\beta}{2}\right)$$

$$L(e, \lambda, \lambda_2) = ke - \frac{e^2}{\beta} - p\beta[(e - s) + (e - s)^2] - \lambda_1(s - e) - \lambda_2\left(e - \frac{k\beta}{2}\right)$$

Siendo las C. N.

$$1. \quad \frac{\partial L}{\partial e} = 0 \quad \rightarrow \quad k - \frac{2e}{\beta} - p\beta[s + 2b(e - s)] + \lambda_1 - \lambda_2 = 0$$

$$2. \quad \lambda_1(s - e) = 0 \quad 3. \quad \lambda_2\left(e - k\frac{\beta}{2}\right) = 0 \quad 4. \quad s - e \leq 0$$

$$5. \quad e - k\frac{\beta}{2} \leq 0 \quad 6. \quad \lambda_1 ; \lambda_2 \geq 0$$

CASO I  $\lambda_1 = \lambda_2 = 0$

CN 1:  $\frac{\partial l}{\partial e} = 0$  ;  $k - \frac{2e}{\beta} - p\beta a - 2p\beta eb + 2p\beta sb = 0$

$$2e \left( \frac{1}{\beta} + p\beta b \right) = k - p\beta a + 2p\beta sb$$

$$2e \left[ \frac{1 + p\beta^2 b}{\beta} \right] = k - p\beta a + 2p\beta sb$$

$$e^* = \frac{\beta}{2} \left[ \frac{k + (2sb - a)\beta p}{1 + p\beta^2 b} \right]$$

CN2 y CN3 : Se cumplen

CN4:

$$s - e \leq 0$$

Resuelta  $s - \frac{\beta[k + p\beta(2sb - a)]}{2(1 + p\beta^2 b)} \leq 0$  Restricción (1)

$$s \leq \frac{\beta k - p\beta^2 a}{2}$$

CN 5:

$$s - \frac{k\beta}{2} \leq 0$$

$$\frac{\beta[k + p\beta(2sb - a)]}{2(1 + p\beta^2b)} - \frac{k\beta}{2} \leq 0$$

Resultando  $s \leq \frac{k\beta b + a}{2b}$  Restricción (2)

Comparando ambas restricciones para (s), la más restrictiva corresponde a la primera, siendo por tanto el resultado para este caso:

$$s^* = \frac{\beta}{2} \left[ \frac{k + (2s - 1)\beta p}{1 + p\beta^2} \right] ; \text{ con } s \leq \frac{k\beta - p\beta^2}{2}$$

## CASO II

$$\lambda_1 = 0 \quad ; \quad \lambda_2 \neq 0 \quad \rightarrow \quad \left( s^* = \frac{k\beta}{2} \right)$$

Resolviendo igual que en caso anterior las diferentes CN obtenemos:

$$\lambda_2 - pb(2s - k\beta - 1) \geq 0 \quad , \quad s \leq k\frac{\beta}{2}$$

CASO III

$$\lambda_1 \neq 0 \quad (s = e) \quad ; \quad \lambda_2 = 0$$

$$\lambda_1 = \frac{2s}{\beta} + p\beta - k \geq 0$$

$$s \geq \frac{k\beta}{2}$$

$$s \geq \frac{\beta(k - p\beta)}{2}$$

Quedan ambos como restricciones.

Caso muy particular porque “s” coincide con el nivel de contaminación (no encuadrado en los objetivos de esta tesis).

CASO IV

$$\lambda_1 \neq 0 \quad (s = e) \quad \lambda_2 \neq 0 \quad \left( e = \frac{k\beta}{2} \right)$$

$$\lambda_1 - \lambda_2 = p\beta$$

Resolviendo:

$$\lambda_1 - \lambda_2 = \alpha\beta$$

No interesante/aplicable por presentar ecuación con dos incógnitas.

### ANEXO 3

Demostración de la Etapa II

La función de Lagrange:

$$L = ke - \frac{e^2}{\beta} - \beta e^2 - pc - \lambda_1(2s - k\beta + p\beta^2) - \lambda_2(-s) - \lambda_3(-p) - \lambda_4(p-1)$$

Siendo las C. N.

1.

$$\begin{aligned} \frac{\partial L}{\partial s} = 0 \quad \frac{\partial L}{\partial p} = 0 \\ \frac{\partial L}{\partial s} = \left[ k \quad \frac{2e}{\beta} \quad 2\beta e \right] \begin{bmatrix} \frac{\partial e}{\partial s} \\ \frac{\partial e}{\partial s} \end{bmatrix} - 2\lambda_1 + \lambda_2 = 0 \\ \frac{\partial L}{\partial p} = \left[ k - \frac{2e}{\beta} - 2\beta e \right] \begin{bmatrix} \frac{\partial e}{\partial p} \\ \frac{\partial e}{\partial p} \end{bmatrix} - c - \lambda_1\beta^2 + \lambda_3 - \lambda_4 = 0 \end{aligned}$$

De la primera etapa:

$$e^* = \frac{\beta[k + p\beta(2sb - \alpha)]}{2[1 + p\beta^2 b]}$$

$$\frac{\partial e}{\partial s} = \frac{p\beta^2 b}{1 + p\beta^2 b} \quad y \quad \frac{\partial e}{\partial p} = \frac{\beta^2 [2sb - k\beta p - \alpha]}{2[(1 + p\beta^2 b)^2]}$$

$$2. \lambda_1(2s - k\beta + p\beta^2) = 0$$

$$3. \lambda_2(-s) = 0$$

$$4. \lambda_3(-p) = 0$$

$$5. \lambda_4(p-1) = 0$$

$$6. 2s - k\beta + p\beta^2 \leq 0$$

$$7. -s \leq 0$$

$$8. -p \leq 0$$

$$9. (p-1) \leq 0$$

$$10. \forall \lambda_i \geq 0$$

Resolviendo para  $\lambda_1 = \lambda_3 = \lambda_4 = 0$  y  $s = 0$ :

De la C.N.1:  $\frac{\partial L}{\partial s} = 0$ , obtenemos:

$$\lambda_2 = \frac{\beta^3 p}{(1 + \beta^2 p)^2} [k\beta(1-p) - p(1 + \beta^2)]$$

y de  $\frac{\partial L}{\partial p} = 0$ , obtenemos:

$$g(\beta, p) = -\beta^3(1+k\beta) \left[ k\beta(p-1) + p(1+\beta^2) \right] - 2c(1+\beta^2 p)^3 = 0$$

Para que exista un valor de  $p(0 \leq p \leq 1)$  que cumpla la ecuación anterior, y dado que  $g'(p) < 0 \Rightarrow g(p)$  decreciente, debe cumplirse:

$$g(0) > 0 \quad \text{y} \quad g(1) < 0$$

de lo que obtenemos:

$$1^\circ). \quad g(0) = -\beta^3(1+k\beta)(-k\beta) - 2c \geq 0$$

despejando  $c$  :

$$c \leq \frac{k\beta^4}{2}(1+k\beta)$$

$$2^\circ). \quad g(1) = -\beta^3(1+k\beta)(1+\beta^2) - 2c(1+\beta^2)^3 \leq 0$$

de donde: 
$$c \geq \frac{-\beta^3(1+k\beta)}{2(1+\beta^2)^2}$$

$$0 < c \leq \frac{k\beta^4}{2}(1+k\beta)$$

entonces:

de la C. N. 6:  $p\beta - k \leq 0$

de la C. N.10:  $\lambda_2 \geq 0 \Rightarrow [k\beta(1-p) - p(1+\beta^2)] \geq 0$

y resolviendo para  $\lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_4 = 0$  ,  $p = 0$  y considerando  $s = 0$  :

$$\frac{\partial L}{\partial p} = 0 \Rightarrow \lambda_3 = c - \frac{k\beta^4}{2}(1+k\beta) \geq 0$$

de donde:  $c \geq \frac{k\beta^4}{2}(1+k\beta)$

## ANEXO 4

Demostración de la Etapa III

La función de Lagrange es:

$$L = \frac{e}{2}(k - \beta p) - \lambda_1(\beta - \bar{\beta}) - \lambda_2[g(p, \beta)] - \lambda_3(-p)$$

**C. N.**

1.  $\frac{\partial L}{\partial p} = 0 \quad \frac{\partial L}{\partial \beta} = 0$

2.  $\lambda_1(\beta - \bar{\beta}) = 0$

3.  $\lambda_3(-p) = 0$

4.  $\beta - \bar{\beta} \leq 0$

5.  $g(p, \beta) = 0$

6.  $-p \leq 0$

7.  $\lambda_1, \lambda_3 \geq 0 \quad \lambda_2 \in /R$

Resolviendo para  $\lambda_1 = \lambda_3 = 0$

$$\frac{\partial L}{\partial p} = 0 \Leftrightarrow \lambda_2 = \frac{(\beta p - k)(2 + k\beta + \beta^2 p)}{4(1 + p\beta^2) \left[ \beta(1 + k\beta) \geq (k\beta + \beta^2 + 1) - 6c(1 + p\beta^2)^2 \right]}$$

$$\left( \frac{\partial L}{\partial p} = 0 \text{ ó } \frac{\partial L}{\partial \beta} = 0 \right) \Leftrightarrow \frac{\frac{\partial e}{\partial p}(k - p\beta) - \beta e}{\frac{\partial e}{\partial \beta}(k - p\beta) - pe} = \frac{\frac{\partial g}{\partial p}}{\frac{\partial g}{\partial \beta}}$$

utilizando el hecho de que  $g(p, \beta) = 0$ , obtenemos:  $p(\beta) =$

$$\beta^3 \left[ 1 - (k^2 + 1)\beta^2 - 2k\beta^3 \right] p^2 + (-\beta) \left[ 3 + 9k\beta + 7(1 + k^2)\beta^2 + k(9 + k^2)\beta^3 \right] p + k \left[ -1 - 2k\beta + (7 - k^2)\beta^2 + 10k\beta^3 + 2k^2\beta^4 \right] = 0$$

Debido a la complicación de la ecuación, vamos a buscar una solución particular

para la que consideramos que el término que acompaña a  $p^2$  es igual a 0,

$$A = \beta^3 \left[ 1 - (k^2 + 1)\beta^2 - 2k\beta^3 \right] = 0, \text{ y despejando } k \text{ obtenemos:}$$

$$k = \frac{-\beta^2 \pm \sqrt{\beta^4 - \beta^2 + 1}}{\beta}$$

Para  $k > 0$  y  $\beta > 0$  elegimos entonces,

$$k = \frac{-\beta^2 + \sqrt{\beta^4 - \beta^2 + 1}}{\beta}$$

$$\beta \in (0,1]$$

De la ecuación de  $p(\beta)$  ;  $A=0$  despejamos el valor particular de  $p$

$$p = \frac{k}{\beta} \left[ \frac{(7\beta^2 - 1) + (10\beta^2 - 2)k\beta + (2\beta^2 - 1)k^2\beta^2}{10 + (9 - 5\beta^2)k\beta + k^3\beta^3} \right]$$

$$\text{De } g(p, \beta) = -\beta^3(1+k\beta) \left[ k\beta(p-1) + p(1+\beta^2) \right] - 2c(1+p\beta^2)^3 = 0 ,$$

obtenemos el valor de  $c$  .

$$c = \frac{\beta^3(1+k\beta) \left[ k\beta - (1+k\beta + \beta^2)p \right]}{2(1+\beta^2p)^3}$$

---

## **CAPÍTULO V Políticas Ambientales, Resultados y Proposiciones Alternativas**

---

### **5.0 Introducción**

La imperiosa necesidad de reducir en lo posible y en el menor espacio de tiempo, las desigualdades entre los países más pobres y los más ricos del Planeta, es una de las premisas, sin la cual difícilmente va a ser posible evolucionar hacia una verdadera sostenibilidad global. Las diferencias actualmente existentes entre las economías, generan situaciones que aunque inicialmente locales, se convierten rápidamente en globales, son los casos, entre otros muchos ejemplos, de la emigración masiva, la propagación de enfermedades, la rápida expansión del deterioro ambiental,..etc., para los que las economías más débiles, no tienen la capacidad (tecnología), ni los medios (recursos) para solucionarlos.

En este sentido y de manera análoga a la necesidad que los países tienen de una legislación que trata de asegurar en su entorno un cierto equilibrio entre crecimiento, cohesión social, estabilidad y seguridad, desde una perspectiva global también se precisan requerimientos similares, por tanto, en el escenario mundial las economías más potentes, de igual forma que se actúa localmente, son la únicas capaces de poder asumir las inversiones y los costes, que estas estrategias y acciones representan.

La problemática medioambiental, como parte integral del proceso de globalización, no es una excepción, contribuyendo también y de manera cada vez

más notable a incrementar las diferencias entre una elevada integración global y una casi inexistente legislación de un alcance proporcional. En este contexto e independientemente de las críticas desiguales que reciben las diversas Conferencias y Cumbre Internacionales, en su gran mayoría auspiciadas por Naciones Unidas, sería injusto no reconocer, que sin el compromiso y las aportaciones de las mismas, probablemente las perspectivas actuales de sostenibilidad, serían con diferencia aún menos esperanzadoras de lo que desafortunadamente hoy en día son.

En éste contexto, los objetivos que se pretenden alcanzar en el presente capítulo son:

- Exponer los diferentes planteamientos y enfoques existentes de Política Ambiental.
- Describir los diferentes instrumentos soporte disponibles para desarrollar las acciones de Política Ambiental.
- Evaluar las dificultades, principalmente en términos de intangibilidad, que éstos instrumentos presentan.
- Analizar comparativamente los logros, que realmente están alcanzando las Políticas Ambientales vigentes.

### 5.1 Política Ambiental. Generación, Evolución y Enfoques

Granero y Ferrando (2005), se refieren a la política ambiental como una declaración por parte de cualquier tipo de organización, de sus intenciones y principios en relación con su comportamiento ambiental y mediante la cual se establece el marco de actuación así como los objetivos medioambientales.

Desde una perspectiva temporal, los cambios y modificaciones que han configurado las Políticas Ambientales a nivel global, pueden resumirse de acuerdo con el siguiente esquema (Cuadro XV), que toma como referencia las últimas cuatro décadas y, teniendo en cuenta que en las etapas establecidas en el mismo, aunque conceptualmente y en perspectivas son diferentes, comparten cierta cantidad de los instrumentos básicos de política aplicados.

**Cuadro XV. Evolución de los Enfoques de Política Ambiental**

	<b>Enfoques</b>		
	<b>Correctivo</b> 	<b>Preventivo</b> 	<b>Anticipativo</b>
<b>Institucionalidad ambiental</b>	Organismos de control	Transversalidad Institucional	Planificación ambiental
<b>Acciones Organizacionales</b>	Mitigación	EIA	Integración SGMA
<b>Participación social</b>	Denuncias EIA	Verificación Auditorías	Información pública
<b>Instrumentos económicos</b>	Sanciones	Tasas	Internalización Subsidios Incentivos

Durante la etapa anterior a los años setenta, las cuestiones que actualmente se incluyen en el área ambiental eran tratadas individualmente para cada uno de los recursos o áreas de atención, por lo que su control y en determinados casos, también su regulación se realizaba aisladamente, sin ningún tipo de integración; los recursos forestales, la fauna, el suelo, el agua, la minería, etc. eran objeto principalmente de políticas y normas focalizadas en su producción y solo en casos puntuales, en su conservación. Por otra parte, y en relación con el agua, aire, efluentes-vertidos,..etc., el tratamiento ambiental estaba circunscrito a su influencia sanitaria-humana y con ninguna, o muy poca relación con respecto a cualquier otro tipo de impacto contaminante.

En las décadas de los setenta y ochenta, comienza el desarrollo de los instrumentos ambientales preventivos, precursores de los enfoques basados, en la ahora denominada Evaluación de Impactos Ambientales (EIA), como procedimiento previo al desarrollo de actividades susceptibles de impactar en el medio y, la aplicación de instrumentos económicos. Ambos instrumentos por su concepción, representaron un punto de inflexión en las perspectivas de las políticas ambientales, ya que a partir de ellos se incluyeron la participación social y empresarial en los temas de valoración ambiental; durante este periodo y principalmente por la demanda social, también se comenzaron a desarrollar las iniciativas para establecer y aplicar programas de formación y educación medioambiental, que constituyen un soporte indispensable para crear-incrementar la concienciación y responsabilidad ambiental de la sociedad.

Como consecuencia de estas nuevas necesidades emergentes en la materia, se produce durante este periodo, un incremento notable en la creación de

entidades y organismos ambientales específicos y transversales, con el objeto, no solo de colaborar en el establecimiento de las políticas, sino también en el desarrollo de programas de vigilancia ambiental, de educación-formación, de participación social y, en la implantación de los distintos instrumentos económicos que los puedan soportar.

Es a partir de mediados de los noventa y hasta la actualidad, cuando comienzan a desarrollarse las políticas ambientales de carácter más proactivo y con un mayor sentido transversal e integral respecto al resto de políticas públicas. Los enfoques de estos nuevos planteamientos, se diferencian en términos generales de los precedentes, en que plantean y requieren al menos, un decidido esfuerzo en los siguientes tres aspectos:

- Responsabilidad:
  - ✓ Responsabilidad compartida entre Estados, organizaciones empresariales y sociedad.
  - ✓ El Estado es quien, en última instancia, gestiona las políticas públicas sin que ello exima de compromiso y responsabilidad a los interesados y la aplicación del principio de subsidiariedad.
  - ✓ La participación empresarial, por sus posibilidades de mejorar sus actividades en el marco de las normas vigentes y de las demandas sociales y, de sus posibilidades de contribuir a un desarrollo más sostenible, en el que *“el índice de reducción del consumo energético y de materias primas de la producción debe como mínimo superar al de crecimiento de dicha producción”*.

✓ La participación de los ciudadanos en razón de su capacidad de influencia en el establecimiento de las políticas públicas y en el control que pueden ejercer de su aplicación, de las posibilidades de elección como consumidores de bienes y servicios y en su responsabilidad como generadores de residuos y efluentes y, consumidores de recursos-energía.

- Instrumentos de política ambiental:

✓ La generación del marco normativo para establecer los objetivos de la política ambiental, determinar los instrumentos para llevarla a cabo, distribuir las responsabilidades y determinar las acciones gubernamentales para asegurar la gestión ambiental.

- Participación activa de la sociedad y de las empresas:

✓ La participación social en la toma de decisiones sobre las políticas ambientales consideradas en forma transversal.

✓ La información pública de las políticas ambientales en general y, de los resultados ambientales de las actividades humanas, en particular

✓ La autogestión de las empresas en el marco del cumplimiento de las normas y acuerdos vigentes e, interiorizando el objetivo de mejorar permanentemente su gestión ambiental, reduciendo sus impactos al mínimo nivel posible.

### **5.1.1 Planteamientos de Política Ambiental**

Los planteamientos teóricos de la política de gestión ambiental han girado en torno a las dos grandes concepciones de los sistemas económicos: economía de mercado y economía planificada. Muchos autores occidentales han propugnado enfoques de mercado para la gestión ambiental, mientras que los países de tendencias más socialistas han confiado dicha gestión a la planificación económica.

- *El mercado administrado de los bienes y servicios ambientales.* El Estado y/o un conjunto de organismos ya existentes o creados “*ad hoc*”, tutelados por aquél, se encargan de ordenar y distribuir la oferta de bienes y servicios ambientales mediante un sistema parecido, paralelo y complementario al de mercado, empleando precios ficticios (o políticos) y tasas para regular su asignación de forma socialmente óptima. Se trata de crear un mercado “gestionado” del medio ambiente que complemente ambientalmente la eficiencia del mercado “libre”, incluyendo los costes derivados de la contaminación en los procesos habituales de intercambio de bienes y servicios de propiedad privada (Levins, 1995). Esta visión teóricamente contrastada y que ha demostrado un funcionamiento muy aceptable en el mercado de distribución de determinados recursos, como es el de los sistemas de tarifas empleadas por las agencias u órganos autónomos de gestión de los recursos hidráulicos, precisaría de importantes adaptaciones que incrementen su factibilidad para poder aplicarse a otros tipos de mercados de mayor complejidad económica y financiera.

**- Integración del medioambiente en la planificación económica y social.**

La gestión de los recursos naturales y la distribución de los bienes y servicios ambientales, en este enfoque, se llevan a cabo dentro de un esquema general de planificación de los usos del suelo y de los recursos naturales.

Indudablemente, la minimización de los problemas ambientales mediante este enfoque parece, a primera vista más fácil que en las economías de mercado, sobre todo porque mediante estos enfoques, se reducen ciertas posiciones de partida de intención lucrativa o de ventaja material a costa del medio ambiente y, porque no existen tantas objeciones e impugnaciones de los particulares a la ordenación territorial en general ni, a la ambiental en particular. Precisamente esta última característica restrictiva, que en principio representa una determinada ventaja facilitadora de la gestión ambiental, se convierte en una de sus principales barreras, cuando se trata de su adaptación en sistemas de suministros de bienes y servicios ambientales que satisfagan los requerimientos sociales, sobre todo en aquellos bienes y/o servicios de disponibilidad limitada.

- **Soluciones intermedias.** Como es difícilmente discutible que una adecuada ordenación del territorio y de los recursos naturales no contribuya a facilitar la solución de bastantes problemas ambientales, se ha convertido ésta en una de las premisas necesarias para la protección del medio, junto con la necesaria programación ambiental a medio y largo plazo, que debe también incluir las posibilidades de satisfacer el acceso al uso y disfrute de los recursos escasos e insuficientes. De ahí que, una de las grandes dificultades de las políticas ambientales, sea la superación de las dicotomías de enfoques de éste tipo, para ello y en la mayoría de las diferentes aplicaciones de políticas existentes, se

combinan distintas alternativas que posibiliten dentro de las restricciones presentes, responder a los requerimientos de los dos enfoques mencionados.

Así, en los sistemas de economía de mercado, las políticas ambientales tienden a enfatizar la necesidad de establecer prioritariamente una adecuada ordenación del territorio (y en este campo hay ejemplos de evolución y logros alcanzados en la Europa Occidental), a establecer una serie de medidas administrativas para que el mercado internalice los costes del control de la contaminación y, a desarrollar simultáneamente, cierto nivel de mercados administrados de bienes y servicios ambientales, que de forma flexible y eficaz los distribuyan de acuerdo con ciertas normas de contenido social. Todo ello sin olvidar la necesaria compatibilidad que debe en todo momento existir con la actividad económica, ya que cualquier planteamiento de los mencionados, representa cierto nivel de esfuerzo económico- financiero adicional, no solo para el Estado, sino también para las empresas y, las economías domésticas en general.

Por último y en este sentido, destacar que según parece desprenderse de las experiencias de distintos países que se han distinguido por sus iniciativas en política ambiental (Levins, 1995), las dificultades no solo están en los costes económicos implícitos que las mismas conllevan, sino también, en la voluntad social y política de las diferentes administraciones para llevarlas a cabo eficazmente, muchas veces a través de procesos de prueba, error y rectificación, en los que se tienen que conjugar necesariamente flexibilidad y firmeza para conseguir los objetivos propuestos y deseables.

### **5.1.2 Los Foros Internacionales, como impulsores de Política Ambiental**

La evolución de las perspectivas de Política Ambiental aplicadas, desde los 70 hasta la actualidad, ha sido consecuencia no solo, de los diferentes enfoques políticos, empresariales y sociales, sino también de los acuerdos y/o conclusiones alcanzadas en los principales foros internacionales que han tenido lugar, y de entre los que pueden destacarse por su contribución, los siguientes:

- Conferencia de la Biósfera (París, 1968). “ *El hombre tiene la capacidad y responsabilidad de determinar el futuro del medio ambiente, estableciendo las acciones correctivas a nivel nacional o internacional que correspondan. Rompiendo totalmente su vinculación con los comportamientos del pasado...* ”
- Conferencia de Naciones Unidas (Estocolmo 1972). Declaración sobre el medio ambiente humano:
  - ✓ “...*el hombre como parte del medio en el que habita, de este recibe el sustento material y las posibilidades de desarrollarse...*”
  - ✓ Incorporación del concepto de “Ecodesarrollo”, para compatibilizar desarrollo y protección ambiental.
  - ✓ Se incluye en el medio ambiente, el ambiente natural y todas las interrelaciones con el mismo.
  - ✓ Creación del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente- PNUMA.

- Informe Meadows - Límites del crecimiento (1972): El Club de Roma propone el denominado “Crecimiento Cero”.
- Estrategia Mundial de la Conservación (1980): Interdependencia del desarrollo y la conservación de los recursos biológicos.
- Carta Mundial de la Naturaleza de Naciones Unidas (1982): Establece los fundamentos que posteriormente configurarían el “Desarrollo Sostenible”.
- Informe Brundtland “Nuestro Futuro Común” (1987):
  - ✓ Los límites del desarrollo dependen del nivel tecnológico, de organización social y de la capacidad de carga de la biosfera.
  - ✓ Necesidad de nuevas fórmulas de relación del desarrollo y el medioambiente.
  - ✓ No puede establecerse enfoques para diferentes mundos en un planeta único.
  - ✓ La población, los alimentos, los factores energéticos, los industriales, la extinción de especies y de los recursos genéticos, son factores interrelacionados y no pueden ser gestionados independientemente, ni localmente, precisando de un enfoque integrado global.
- CNUMAD - Cumbre de la Tierra de Rio de Janeiro (1992):
  - ✓ Declaración de Río que estableció los principios-guía generales sobre medioambiente y desarrollo: El de precaución, el de

internalización de los costes ambientales y, el de la promoción del cambio en los modelos existentes de producción y consumo.

- ✓ Programa 21, en el que se analizaron para todos los sectores, los temas relativos al desarrollo sostenible y al medioambiente, soportados con gran cantidad de importantes aportaciones de reconocidos expertos y técnicos de diferentes disciplinas relacionadas.
- ✓ Principios Forestales, en los que se establecieron los fundamentos para un Convenio Global sobre Bosques.
- ✓ Convenio Marco sobre Cambio Climático (precursor del protocolo de Kyoto), como escenario referente para la creación de mecanismos de reducción de las emisiones.
- ✓ Creación de un Consejo Mundial de Empresas para el Desarrollo Sostenible (*World Business Council for Sustainable Development-WBCSD*), establecido en base al criterio de auto-regulación y conteniendo un código de conducta voluntariamente asumido por todas las empresas miembros.
- Cumbre Mundial de Desarrollo Sostenible, Johannesburgo (2002):
  - ✓ No se evaluó el nivel de ejecución del Programa 21 (Rio+10).
  - ✓ Declaración Política de compromiso de los gobiernos reunidos con el Desarrollo Sostenible y con la continuidad de las iniciativas de

Estocolmo y Rio de Janeiro, estableciendo nuevos objetivos en el contexto de la globalización.

- ✓ Plan de Acción para la consecución de los objetivos incluidos en la Declaración Política, con acciones, medidas y plazos.
  - ✓ En el apartado de Cambio Climático, Rusia y Canadá acuerdan la ratificación del protocolo de Kyoto, al que quedan suscritos 89 países, quedando de entre las grandes potencias solamente Australia y EEUU, excluidos del mismo.
  - ✓ Se establecieron más de 220 acuerdos entre Gobiernos, Empresas y ONG's, que supusieron un importe total superior a los 235 mill.\$ .
- Cumbre de la Tierra, Bali (2007):
    - ✓ Aceptación de la relación directa entre emisiones y cambio climático, todos los países asumen que los niveles de emisiones deben rebajarse entre un 25% y un 40% para el 2020, tomando como referencia los alcanzados en 1990.
    - ✓ Establecimiento de la “Hoja de Ruta de Bali” incluyendo a EEUU, para combatir el Cambio Climático y, que sustituirá al Protocolo de Kyoto, a partir del 2012.
    - ✓ Prevención de la Deforestación, como acuerdo mediante el cual, los países que mantengan mayor superficie de extensión forestal, recibirán una dotación económica para compensar sus esfuerzos dedicados a la conservación.

- XIV Conferencia de Naciones Unidas para el Cambio Climático, Polonia (2008) :
  - ✓ Aprobación del calendario de actividades del futuro texto post-2012, que sustituirá al vigente derivado del Protocolo de Kyoto.
  - ✓ Creación de la Agencia Internacional de la Energía- IRENA, que será la entidad encargada de diseñar el modelo energético del Planeta, basado en el máximo desarrollo de las energías y/o alternativas más sostenibles para las próximas décadas, en las que se estima un incremento de la demanda del 50% (2030).
  - ✓ Puesta en marcha de un Fondo de Adaptación que suministre recursos a los países en desarrollo, procediendo sus aportaciones del 2% de las emisiones de reducciones certificadas, en el marco del Mecanismo de Desarrollo Limpio del Protocolo de Kyoto.

No obstante y a pesar de todas estas iniciativas y los continuos esfuerzos desplegados, sin cuya contribución se hubiera evolucionado mucho menos en el tratamiento y gestión de la problemática ambiental a nivel global, todavía persisten situaciones endémicas que precisan de planteamientos más contundentes para su posible solución, pero no se debe obviar que las iniciativas y los recursos para las mismas han de ser aportados principalmente por los países desarrollados.

De hecho, la desigualdad socio-económica existente entre países, es uno de los factores clave que caracteriza la geografía del denominado “daño ambiental” (PNUD), y mediante la que se puede constatar que, ni las causas del deterioro

ambiental, ni sus respectivos efectos se generan o, inciden en la misma medida ni en el mismo sentido, en todas las regiones del Planeta.

La mayor vulnerabilidad relativa de los países menos desarrollados con respecto a los más desarrollados, que son los que disponen de más infraestructuras, servicios, conocimiento científico, así como de los recursos tecnológicos y económicos necesarios y capaces para afrontar los efectos de los impactos, es uno de los principales obstáculos que impide el establecer los fundamentos para el desarrollo global sostenible.

Adicionalmente, y como consecuencia también de la posición dominante de las economías más potentes, se continua sometiendo a los países menos desarrollados a una cada vez mayor sobreexplotación de sus recursos naturales, como principales proveedores mundiales que son, de materia prima a bajo coste. Este hecho es un nuevo motivo de preocupación ambiental, porque es una de las principales causas de la rápida degradación, que en su biodiversidad en estos países se está constatando.

La cooperación internacional, un compromiso real con el desarrollo, y la mayor responsabilidad y el aporte de los recursos necesarios por parte de los países más avanzados hacia las economías menos desarrolladas, son los únicos cauces que permitirán establecer un tipo de desarrollo global menos insostenible.

## **5.2 Objetivos de la Política Ambiental**

Un objetivo, teórico pero ineludible, de la política ambiental en un sistema de economía de mercado es el de la internacionalización de los costes sociales derivados de la contaminación y del deterioro ambiental, que en definitiva supone

la modificación-incremento de los precios de los bienes y servicios intercambiados en el mismo, para que incluyan los costes sociales ocasionados por su producción, distribución y, consumo (*ibid*).

La materialización de este objetivo exige que se defina qué contaminación y qué deterioro ambiental (costes ecológicos) deben ser internalizados, para que realmente representen el coste real, y cuya omisión tenga efectos perturbadores en una asignación óptima de recursos por el mercado, incluidos los ambientales; problema que como ya se ha indicado, no resulta fácil de resolver.

En realidad, en las políticas ambientales, se aplican aproximaciones más o menos empíricas, en la línea de controlar la contaminación dentro de unos límites, que se establecen teniendo en cuenta una serie de circunstancias y consideraciones de todo tipo (salud, tecnología, economía, política, etc.) y, que en intensidad, suelen responder al nivel de los requerimientos sostenibles y ecológicos de los diferentes grupos sociales involucrados y con influencia en el escenario objeto de aplicación.

### **5.3 Instrumentos de Política Ambiental.**

En base a las diferentes perspectivas y análisis disponibles de economía ambiental, los instrumentos de PA, pueden ser categorizados en dos grandes bloques: El de los incentivos económicos que incluirían, los precios administrados (p.e. cargos por descarga de efluentes) y, los mercados administrados (p.e. permisos negociables) y, el de los denominados de “comando y control”, que comprenderían las restantes posibilidades de intervención institucional-gubernamental.

En el Cuadro XVI y de acuerdo con los criterios de Russel y Powell (1997), se establece una clasificación tipo de instrumentos de acuerdo a las características de sus especificaciones. De las cuatro posibles clasificaciones resultantes, solamente una responde fielmente a los criterios de “comando y control”, se encuadrarían dentro de la misma todos aquellos instrumentos que especifican a los destinatarios lo han de hacer y como deben hacerlo, de acuerdo con esto, la gran mayoría de los instrumentos de P.A. disponibles no deberían catalogarse dentro de ésta tipología, aunque con frecuencia todos aquellos instrumentos en los que existe cierto nivel de intervención gubernamental, se clasifiquen como tales y, consecuentemente sean objeto de los menores niveles de aceptación por parte de los regulados. No obstante y en su favor cabría preguntarse: ¿cómo se pueden desarrollar políticas ambientales, que establezcan exclusivamente el resultado ambiental exigido, sin indicar a las partes reguladas , lo que deben hacer o, pagar?, por todo ello y a pesar de su bajo índice de popularidad, la necesidad de éste tipo de instrumentos es en la situación ambiental actual, difícilmente discutible.

Objetivos		
Implantación	Se especifica “lo que ha de hacerse”.	No se especifica “lo que ha de hacerse”.
Se especifica “el cómo”.	Prohibición de materias primas, productos o prácticas.  Control de la contaminación automovilística, requerimientos de equipos y normas de emisión-descarga.  Regulación pesquera mediante límites a la captura y restricciones de aparejos/equipos.	Estándares tecnológicos.  Construcción de vertederos.  Equipos de control de contaminación.

- Norma de descargas en base a:                      - Cargo por unidad de acto:

No especifica “el cómo”.	La tecnología.	Nocivo para el ambiente.
		Superficie de bosque
	La calidad ambiental.	Descarga de contaminación
		Capturas de pesca.
	Una reducción porcentual.	Límite para actos nocivos.
	Límites a la caza o la pesca por persona.	Límite de pesca.
	Normas de calidad ambiental.	
Límites a la explotación de un bosque.	Impuestos sobre productos o insumos.	

**Cuadro XVI. Amplitud de Especificaciones en los Instrumentos de P. A.**

**Fuente:** Russell, C.S. & Powell, P.T., Dic. 1997

Con relación a la capacidad de aplicación que los diferentes tipos de instrumentos de PA pueden presentar, cabe destacar el estudio comparativo

realizado por *ibid*, en base a la información predominante de varios expertos, de los que finalmente se seleccionaron cinco y, del Consejo de Empresas para el Desarrollo Sostenible de América Latina, sus conclusiones sobre las aplicaciones predominantes (Cuadro XVII), son las siguientes:

Instrumentos	Informes								
	Anderson 1990	Eskeland y Jiménez 1992	Panayotou 1994	Gandhi y McMorran 1995	Consejo de las Empresas** 1995	Hansen 1995	Russell y Powell 1995		
							Marco tradicional	Marco de transición	Marco moderno
Cargo por unidad de contaminación	1	1	1	1	2	3	6	6	4
Permisos negociables	5				1	2	5	3	1
Impuesto por unidad de insumo o producto	4	2	2			1	4	2	3
Normas de descarga†	2				4	4	2	1	2
Especificaciones de la tecnología					3		1	4	6
Inversión pública	2						3	5	5

**Cuadro XVII. Comparación sobre Preferencias en los Instrumentos de P. A**

**Fuente:** Russell, C.S. & Powell, P.T., Dic. 1997

### 5.3.1 Las Externalidades en la Asignación de Recursos

En el ámbito medioambiental la asignación de los recursos entre usos alternativos plantea como se ha indicado problemas diferentes a los que se originan en otras situaciones, por ello el nivel óptimo social (costes marginales de reducción = daños marginales), es en la actualidad de difícil cuantificación para la gran mayoría de los recursos naturales del planeta, a pesar de los esfuerzos de la economía ambiental por encontrar alternativas para que los precios de los bienes-

servicios incluyan el coste medioambiental implícito en su transformación y, así dotar al mercado del soporte adecuado que le permita establecer la asignación de recursos en el punto óptimo para la sociedad (Coase, 1960; Pigou, 1994) es decir, aquel en el que cualquier otra asignación implicaría una pérdida para alguno de los agentes económicos involucrados .

Esta incapacidad reconocida del mercado, que obliga a desarrollar procedimientos que permitan subsanar razonable y racionalmente las deficiencias existentes en la asignación de los recursos, también debe de evitar la intervención generalizada del sector público y, la consiguiente responsabilidad total de la degradación ambiental.

En esta línea se encuentran entre otras, las medidas denominadas *pigouvianas*, centradas en el establecimiento de impuestos y, aquellas otras basadas en el principio de “quién contamina paga”. Las primeras utilizan los impuestos con el objetivo de reducir la producción excesiva de determinados bienes para el caso de des-economías externas, o bien las subvenciones estatales, en el caso de la economía externa . Las segundas son todas aquellas que tratan de internalizar los costes externos ambientales por medio de diferentes procedimientos factibles dentro del sistema de mercado , éste principio implica que los costes de las medidas de prevención y eliminación de la contaminación deben ser imputados al contaminador, independientemente de que repercuta sus mayores costes de producción en los precios del producto, lo importante es determinar el primer responsable, para que de esta manera él pueda integrar plenamente, en su proceso de decisión, la carga económica de sus correspondientes costes medioambientales; la dificultad en determinar a quién se

debe imputar el coste , ya que habría que distinguir entre contaminador físico, real, potencial, usuario, etc. , como la de valorar la magnitud del daño causado y sus costes de reposición, convierten en la actualidad a los enfoques de éste tipo, como de elevado potencial de aplicación .

En este contexto, los problemas asociados con la valoración monetaria de los efectos medioambientales representan una importante restricción para los postulados de la economía ambiental. La internalización que se precisa de los costes y sus dificultades de cuantificación, convierten en muy compleja la obtención de una estimación fiable de la curvas de daños ambientales y de su reparación, por lo que la internalización en términos prácticos resulta prácticamente imposible. En este escenario restrictivo y muy complicado, se desarrollan las políticas ambientales, que tratan de alguna forma, de responder a la denominada “eficacia sin optimización” (*second best*) y, que se pueden dividir en dos grandes bloques: Los instrumentos tradicionales, en los que se incluirían: La regulación directa, Los instrumentos económicos y Los sistemas de responsabilidad legal y, el segundo conjunto en el que se encuadrarían los de desarrollo más reciente, también denominados “instrumentos de nuevo enfoque”. La principal diferencia entre ambas clasificaciones estriba en la distinta manera de influir sobre el comportamiento de los involucrados-regulados, en los instrumentos de nuevo enfoque, el “regulado” dispone de una participación más activa en el establecimiento de los objetivos y en los medios para alcanzarlos; en los “tradicionales” la relación planteada entre regulador y regulado, suele ser responder a un modelo más jerarquizado: imposición-cumplimiento.

### **5.3.2 Regulación Directa**

Se incluyen bajo esta denominación los diferentes sistemas-mecanismos que obligan a las actividades a ajustarse a una reglamentación específica medioambiental, dentro del marco administrativo convencional, que determina los límites del ejercicio de tal actividad con base en la legislación aplicable tanto a nivel local, regional o, nacional.

Son herramientas de carácter administrativo que establecen los límites legales de uso y/o contaminación en base a consideraciones de salud, ecología, urbanismo, etc. y que los potenciales contaminadores deben cumplir para poder desarrollar su actividad. Son características de estos instrumentos: Las normas de emisión, de procesos o tecnología, de producto, de efluentes, de calidad, etc.

### **5.3.3 Instrumentos económicos.**

Los Instrumentos Económicos constituyen una categoría-complemento de los de Regulación, ya que en la práctica totalidad de sus aplicaciones, se utilizan para completar los marcos regulatorios existentes porque hasta el momento, las administraciones, entes reguladores y, los distintos agentes involucrados, reconocen la necesidad de mantener normas, controles, sanciones y otras formas de intervención directa, como elementos esenciales de los sistemas de política ambiental.

Se suelen focalizar en los costes y beneficios de las acciones desarrolladas por los diferentes agentes económicos, impactando: en la eficiencia de los procesos y de las tecnologías y, en el precio relativo de un producto. Como mecanismo estatal de intervención en la economía, sus principales objetivos son: Incidir por un lado, en la estructura de precios, en los niveles de rentabilidad o costes según sea el caso, y por lo tanto en la competitividad de las empresas; y por el otro, en los productores y consumidores, tratando de generar una oferta y demanda más sostenibles. De este modo potencian los resultados de las normas/regulaciones, incentivando el desarrollo de estrategias eficientes para la disminución de la contaminación y, estimulando la utilización de tecnologías más sostenibles.

Entre las principales aplicaciones que responden a los fundamentos de esta clase de instrumentos se pueden destacar las siguientes:

Cánones o Impuestos ambientales	Permisos negociables
Tasas por servicios prestados	Derechos de contaminación
Impuestos de productos	Subsidios
Eco-etiquetas	Ayudas económicas-fiscales
Auditoría Ambiental	Tasas en el precio
Intercambio de deuda por recursos	Sistemas de consignación

***Cánones o impuestos ambientales:*** Que presentan dos vertientes: el gravamen sobre los daños y el de los vertidos. Estos sistemas para internalizar los daños responden al criterio propuesto por *Pigou*; consiste en imponer un gravamen a la empresa igual a los costes externos marginales (costes marginales de contaminación), con lo cual se trata de conseguir que el punto de equilibrio se sitúe en donde se igualan los costes marginales sociales (suma de los costes marginales privados más los costes externos marginales) y los ingresos marginales.

El gravamen sobre vertidos consiste en establecer un canon sobre los contaminantes vertidos al medio. Al fijarse un precio por la emisión de contaminantes en forma de gravamen por unidad de residuo, el agente contaminante tenderá a reducir su volumen de residuos vertidos hasta un punto en el que el coste marginal de reducción de contaminación sea igual al gravamen establecido. A veces se utiliza un modelo modificado que consiste en determinar un mínimo de contaminación exento y establecer tasas cuando se supera el mínimo.

Este sistema aunque utilizado ampliamente, presenta ciertas dificultades de orden práctico para su implantación, una de las más notorias estriba en que si el gravamen se aplica uniformemente se prescinde de las condiciones particulares de cada empresa. Asimismo, es necesario disponer de una información adecuada sobre el volumen de contaminantes vertidos al medio, ya que la base del impuesto debe estar bien definida y ser fácilmente medible. De lo contrario, el procedimiento perdería sus propiedades de regulación y control ambiental así

como su capacidad para incentivar el avance tecnológico, quedando reducido a una mera fuente de ingresos. Dentro de éste tipo de instrumento, también se incluyen las tasas por servicios prestados y los impuestos de productos.

***Tasas por servicios prestados:*** No suelen estar relacionados con los costes de los posibles impactos producidos. Se corresponden con tasas o tarifas vinculadas con los costes de tratamiento, recolección, deposición final, incluyendo la recuperación o la financiación de los gastos administrativos correspondientes.

***Impuestos de productos:*** Se establecen en relación con el coste de los daños que el uso de los mismos representa, como son los casos de: pesticidas, fertilizantes, herbicidas, derivados del petróleo, etc.

***Eco-etiquetas:*** Son distintivos para aquellos productos respetuosos con el medioambiente, se obtienen mediante el cumplimiento de estándares normalizados, voluntarios y aceptados globalmente, su principal objetivo es el estimular el consumo de productos más ecológicos.

***Auditoría Ambiental:*** Al igual que la eco-etiqueta, la auditoría ambiental posibilita la obtención de un certificado voluntario, en éste caso de empresa, que de acuerdo con estándares internacionales, acredita de forma independiente, un nivel de cumplimiento medioambiental de la empresa.

***Intercambio de deuda por recursos:*** Su principio es el intercambio de deuda externa comercial de un país por instrumentos financieros emitidos por el mismo y, mediante los cuales se pueden financiar proyectos ambientales.

**Permisos negociables:** Este mecanismo consiste en tratar la descontaminación no de forma aislada para cada agente contaminante, sino en conjunto para varios de ellos, de manera que los permisos de vertido se puedan negociar. Básicamente se diferencian tres modalidades: el sistema burbuja, las compensaciones y los depósitos.

El sistema burbuja considera varias fuentes de emisión como una fuente integrada. Físicamente obedece a la representación de una burbuja alrededor de una planta cubriendo el conjunto de fuentes de contaminación. Pretende alcanzar el objetivo final de reducción de las emisiones globales haciendo eficaces las inversiones y costes de explotación, lo que supone que las actuaciones pueden limitarse a determinados focos.

Las compensaciones se basan en la posibilidad de lograr autorización para nuevas emisiones, si al mismo tiempo se efectúa una reducción igual o mayor a la contaminación originada en las instalaciones existentes. El sistema de depósito de emisiones responde a la posibilidad de almacenar una reducción de contaminación efectuada en un momento dado, para negociar con ella posteriormente.

**Derechos de contaminación:** Son concesiones del Estado, susceptibles de ser transferidos, y que permiten al poseedor contaminar hasta el nivel autorizado por los mismos. Su funcionamiento concreto podría ser al siguiente esquema: una vez determinada directamente la cantidad de residuos que pueden emitirse, operación que se realiza por la administración, se pondrían en circulación "derechos" o "certificados", cada uno de los cuales proporciona a su poseedor el derecho para

emitir residuos en una parte de la cantidad total. Una característica importante de los derechos reside es que son transferibles, de manera que se puede crear una auténtica oferta y demanda de recursos ambientales. La venta de los derechos se efectuaría mediante una subasta anual realizada por la administración. A lo largo del año, cada contaminador podría ofertar los derechos que hubiera adquirido y no tuviera previsto utilizar o, solicitar derechos adicionales y elevar su actividad por encima de lo previsto.

**Subsidios:** Es probablemente uno de los instrumentos de menor aplicación, ya que en general las externalidades positivas no se pagan. Su utilización está dirigida a situaciones específicas en las que se desarrollen actividades-acciones des-contaminantes, sus potenciales aplicaciones se circunscriben al desarrollo de procesos de alto nivel de sostenibilidad y tecnologías limpias.

**Ayudas económicas-fiscales:** Se incluyen en este grupo las subvenciones, los préstamos a intereses preferentes, los créditos, las primas o, los beneficios fiscales. Son medidas contrarias al principio de "quien contamina paga", vigente en los países de la OCDE y en la Comunidad Europea, por lo que su utilización debería quedar reducida a situaciones transitorias y excepcionales. No obstante, en lo que se refiere a créditos y subvenciones para adoptar medidas anticontaminantes, es uno de los instrumentos de mayor utilización. Las experiencias de conseguir determinados objetivos ambientales y una redistribución industrial más equilibrada utilizando éste tipo de estímulos no han sido del todo exitosas, es más, los incentivos fiscales plantean problemas de

equidad, distorsiones en el sistema fiscal y en la redistribución de la renta a favor de los contaminadores preferentemente.

**Tasas en el precio:** De aplicación similar a los impuestos de productos, se trata de incluir en el precio, los costes de eliminación, tratamiento o, de restitución de los posibles daños que causen.

**Los sistemas de consignación:** Consisten en establecer una cantidad que es abonada por los productos potencialmente contaminantes en concepto de fianza, cantidad que se reembolsa en el momento en que tales productos se recuperan, y por lo tanto no contaminan. Si no existe tal recuperación no se efectúa el reembolso, por lo que se dispone de la cantidad abonada para destinarla a descontaminar. Es el sistema que se aplica a los casos de retorno de envases y embalajes. Su implantación requiere organizar un sistema realmente potente que posibilite en su ámbito de actuación la existencia de la contabilidad adecuada que permita llevar a cabo, tanto la recaudación, como el control de los posibles incumplimientos.

#### **5.3.4 Sistemas de Responsabilidad Legal**

Con carácter general, se catalogan dentro de esta clasificación todos aquellos instrumentos que tratan de garantizar ciertos niveles de compensación ante posibles riesgos de daños ambientales. Establecen unos derechos de acuerdo con unas normas, p.e.: la obligatoriedad de contratar seguros de riesgos ambientales y/o el criterio de negligencia, que en definitiva tratan de incentivar legalmente, vía menores costes incurridos, a las actividades más sostenibles.

### **5.3.5 Instrumentos de Nuevo Enfoque.**

#### ***Tasas por Servicios Ambientales.***

Las Tasas por Servicios Ambientales (TSA), constituyen un sistema potencial y alternativo para generar beneficio ambiental; su fundamento es el de poder compensar a los que producen externalidades positivas mediante los ingresos procedentes de los causantes de externalidades negativas, en definitiva representaría una compensación para los proveedores de servicios menos contaminantes y, un coste para los que se beneficiaran de ellos.

#### ***Acuerdos para el Control de Emisiones.***

En este contexto se aglutinan tanto los voluntarios, como los negociados. Los acuerdos voluntarios suelen responder a la necesidad de determinados sectores de actividad de mejorar su imagen social mediante determinados compromisos ambientales de carácter público, como es el caso entre otros, de las industrias químicas y farmacéuticas del Reino Unido y Alemania (Adams, 2002), que a raíz del accidente del 1986, en las instalaciones de Alemania de la química Sandoz, todas las empresas del sector establecieron voluntariamente el programa “*Responsible Care*” para la gestión ambiental; también dentro de los voluntarios, se encuentran aquellos otros programas, en los que la administración establece los objetivos ambientales y las empresas involucradas pueden voluntariamente integrarse o no en los mismos, en general las ventajas de participar en este tipo de acuerdos, supone para las empresas menores costes de cumplimiento que los que resultarían de la aplicación equivalente de estándares legales.

Los acuerdos negociados son aquellos que resultan de un compromiso entre administración y administrados, con el objetivo de sustituir o complementar algún tipo de norma-regulación o, para flexibilizar determinados requerimientos-leyes ambientales. Un ejemplo exitoso de este tipo de aplicación, combinación de regulación y acuerdo, es el de Dinamarca, donde para alcanzar los niveles de reducción de CO<sub>2</sub> y, para evitar los elevados costes de las empresas afectadas, se acordó reducir el impuesto a pagar, si invertían en proyectos de mejora en un período de cuatro años.

En general, el acierto en la elección de los instrumentos más idóneos en cada política ambiental y circunstancia, es decisivo para la eficacia ambiental perseguida, debiéndose proceder en todo caso a una valoración concreta de su oportunidad, viabilidad, eficacia previsible y, su relación coste-beneficio. Además de estas medidas, indicar que con carácter general, los diferentes instrumentos de política ambiental, han incorporado sin excepción sistemas-enfoques preliminares para el análisis del escenario ambiental y que representan un considerable impulso para evaluación y prevención ambiental, son las comúnmente denominadas EIA (Evaluaciones de Impacto Ambiental).

#### **5.4 Evaluación de los Instrumentos de Política Ambiental**

Entre los diferentes enfoques y perspectivas disponibles para la evaluación de los instrumentos de política ambiental, cuatro son los aspectos más relevantes y, por tanto sobre los que existe el mayor nivel de consenso con respecto a su inclusión en cualquier proceso de evaluación (Hansen, 1999) :

**1. Eficiencia económica:** Es la perspectiva de mayor aceptación y utilización, evalúa su capacidad en términos de: alcanzar un objetivo al menor coste posible (eficiencia) o, de reducir cierto nivel de contaminación a un determinado coste (eficacia). Para este tipo de evaluación, el impacto ambiental debe cuantificarse y compararse con su relación coste-beneficio, el nivel óptimo de emisiones es aquel que presenta los mínimos costes sociales.

Sin embargo, la determinación del “nivel óptimo de emisiones” requiere en la práctica el uso de técnicas de evaluación de elevada complejidad y que en la actualidad no están disponibles, el desconocimiento sobre la capacidad de asimilación y regeneración de gran parte de los recursos naturales, convierte en prácticamente imposible cuantificar los impactos-daños generados y por tanto, los posibles beneficios (eficacia-eficiencia), p.e. de una reducción de emisiones o, de la pérdida de biodiversidad.

Por ello y en muchos casos los objetivos de política ambiental se establecen en función de un nivel mínimo de protección estimado como el necesario, p.e.: para proteger la salud de la población, que suponen la aplicación de estándares uniformes para todos los negocios y, que a menudo representan un coste total de reducción elevado, porque no todos los negocios tienen los mismos costes de reducción. En esta línea, los sistemas de impuestos por unidad de emisión o, de permisos negociables posibilitan mayores niveles de reducción de la contaminación con costes relativos sensiblemente inferiores, siendo esta una de las principales razones de su mayor aplicación.

**2. Facilidad de implantación.** Su evaluación puede establecerse de acuerdo a las siguientes premisas de orden práctico:

(a) Los estándares de emisiones son relativamente fáciles de implantar, a través de normas y/o procedimientos. Los costes de implantación y mantenimiento resultan relativamente bajos.

(b) Los sistemas de impuestos y los permisos negociables requieren más medios (costes), principalmente debido a la necesidad de seguimiento y control.

(c) Los instrumentos que establecen un límite a las emisiones agregadas (como los estándares y los permisos negociables) ofrecen más garantía para asegurar que los límites máximos de emisiones no se incumplen.

(d) Los instrumentos de precio (como los impuestos) garantizan un determinado nivel de coste para la reducción de la contaminación.

(e) Los sistemas de permisos negociables precisan de esfuerzos considerables para su implantación, regulación y control.

Argumentos de los que se puede deducir, la importancia preferentemente asignada a los instrumentos basados en estándares, presentes sin excepción en los diferentes escenarios y fases de cualquier modelo de política ambiental.

**3. Eficacia Temporal.** En el sentido de la capacidad que un determinado instrumento posee, para colaborar en la reducción de la contaminación en el menor espacio de tiempo posible. Este aspecto ha recibido escasa atención en los procesos de evaluación de los instrumentos de política ambiental, en los que fundamentalmente ha primado el factor coste, como se puede comprobar por la

secuencia de implantación en los países mas evolucionados, en los que durante las etapas iniciales siempre han optado por la aplicación de normas-estándares, para posteriormente comenzar a utilizar los de mayor eficacia temporal.

**4. Efecto sobre la competitividad industrial.** La pérdida de competitividad junto con el aumento de costes, son los dos factores clave en los que se sustentan las críticas de los responsables industriales hacía los instrumentos económicos, porque los costes de operación se ven incrementados doblemente: por los impuestos ambientales y por los sobrecostes que las iniciativas para la reducción de la contaminación precisan. A pesar de que las tendencias estratégicas soportan en gran medida que el incremento de presión sobre las industrias más contaminantes debe de ser un activador necesario, para acelerar el proceso de reestructuración productiva hacía operaciones más ecológicas, actualmente no se puede obviar el impacto social negativo a corto y medio plazo, que sobre el empleo y el crecimiento económico, estas transformaciones pueden representar, sobre todo teniendo en cuenta la uniformidad todavía inexistente de los requerimientos y normas ambientales, y cuyos niveles de exigencia varían sensiblemente de unos países a otros, realidad ésta que facilitaría la movilidad de los focos de emisión y en nada contribuiría a reducir el impacto global. Precisamente por estos argumentos y por las dificultades de las antes referidas evaluaciones económicas de los impactos, se generan las mayores controversias económicas y políticas sobre la idoneidad de los instrumentos ambientales que en cada situación se deberían implantar.

## **5.5 Instrumentos Básicos de Política Ambiental en la U.E.**

La política de medio ambiente constituye uno de los ámbitos de actuación, en el que la Comunidad Europea más ha invertido y mayores niveles de actividad ha desarrollado. A pesar de ello, es el área de actuación que presenta los porcentajes más elevados de incumplimientos normativos.

Los campos de actuación de la Unión Europea en materia medioambiental se pueden resumir básicamente en los contenidos de los siguientes tres instrumentos:

1.- El Artículo 6 del Tratado Constitutivo de la Comunidad Europea (TCCE), establece que las exigencias de la protección del medio ambiente deberán integrarse en la definición y en la realización de las políticas y acciones (Art.3) de la CE, en particular con objeto de fomentar un desarrollo sostenible.

2.- El Título XIX del TCCE (Roma, 25-03-1957) en su Art.174 establece que, la política de la Comunidad en el ámbito medioambiental contribuirá a alcanzar los siguientes objetivos: la conservación, la protección y la mejora de la calidad del medio ambiente, la protección de la salud de las personas, la utilización prudente y racional de los recursos naturales, el fomento de medidas a escala internacional destinadas a hacer frente a los problemas regionales o mundiales del medio ambiente.

3.- El VI Programa de Acción Medioambiental-PAM (Doc. n° 1600/2002/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 22 de julio de 2002), también conocido por *Medio Ambiente 2010: nuestro futuro, nuestra elección*, en el que se resalta la necesidad de continuar integrando los requerimientos ambientales en el resto de políticas, al tiempo que describe los problemas,

establece objetivos e indica las principales iniciativas a desarrollar en las siguientes áreas, señaladas como de actuación prioritaria (Consejo Europeo de Ministros de M. Ambiente, Bruselas, 30-03-2000):

- a) *Cambio climático.* Objetivo: estabilizar las concentraciones atmosféricas de gases de efecto invernadero en un nivel que no altere la variabilidad natural del clima terrestre.
- b) *Naturaleza y biodiversidad: un recurso único.* Objetivos: proteger y restaurar el funcionamiento de los sistemas naturales y detener la pérdida de biodiversidad en la Unión Europea y en el mundo; proteger los suelos contra la erosión y la contaminación.
- c) *Medio Ambiente y salud.* Objetivo: conseguir un nivel de calidad medioambiental en el que las concentraciones de contaminantes, incluidos los distintos tipos de radiación, no tengan efectos ni riesgos significativos para la salud.
- d) *Sostenibilidad de los recursos naturales y de la gestión de residuos.* Objetivos: conseguir que el consumo de recursos renovables y no renovables no supere la capacidad de carga del medio ambiente; disociar consumo de recursos y crecimiento económico mediante un aumento notable en la eficiencia de uso de los mismos, desmaterializar la economía y la prevención de los residuos.

Estos instrumentos se articulan a través de diferentes directivas reguladoras para su aplicación, en los distintos ámbitos y sectores objeto de consideración ambiental. A título de ejemplo y, para el caso de determinadas áreas de actuación

preferente, a continuación se relacionan, algunas de las más significativas (Normativa Europea, Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino).

Con respecto a la protección de la naturaleza y la biodiversidad se contemplan dos Directivas, que regulan esta materia en el ámbito de la CE:

1. Directiva 79/409 de 1979, relativa a la conservación de las aves silvestres: contempla hoy en día más de 180 especies, consideradas como las más amenazadas en Europa, para las que los Estados miembros deben designar zonas de protección especial para aves (Z.E.P.A.s), que una vez aprobada pasan a formar parte directamente de la Red Natura 2000, y gestionadas según el Art.6 de la Directiva Hábitats. Para poder ser designado un determinado lugar como ZEPA, debe estar evaluado “como idóneo”, en el sentido de ser una zona natural de singular relevancia, para la conservación de la avifauna amenazada de extinción en el territorio de la Comunidad Europea.
2. Directiva 92/43 de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres. En virtud de esta Directiva, cada Estado miembro de la Comunidad se ha visto obligado a censar los lugares de interés comunitario de su territorio y, a elaborar medidas de gestión que permitan conciliar la protección de las especies salvajes y las actividades económicas y sociales, todo ello dentro del marco de una estrategia de desarrollo sostenible.

La Red Natura 2000, en las que se incluyen ambas zonas, se considera la piedra angular de la política de la Comunidad Europea en materia de protección

de la naturaleza, en la actualidad se contabilizan 15.000 lugares clasificados, que representan en superficie aprox. el 20 % del territorio de la Comunidad.

Esta red está financiada por la Comunidad Europea, básicamente a través del Programa LIFE-Naturaleza <http://www8.madrid.org/gema/fmm/monogra18.htm> - [ftn7# ftn7](#), cuyo objetivo principal es contribuir a la implantación de la legislación comunitaria en materia de protección de la Naturaleza, incluyendo no solo a la fauna, sino también a la flora, ya que ésta última está adquiriendo cada vez más importancia en la CE, específicamente a la protección de bosques y, a las superficies arbóreas en general.

La Comisión *Forest Focus*, encargada de este cometido, se estableció el 1 de enero de 2003, para un periodo de seis años y, con un presupuesto de trece millones de euros anuales, requiriendo la adopción de programas nacionales de protección, por parte de los Estados miembros, que son revisados y actualizados cada tres años.

Dentro del ámbito de protección de la naturaleza y en el campo de la eliminación de los residuos por su contribución al incremento de los niveles de contaminación y, el perjuicio que suponen para la salud humana, la CE ha establecido unos objetivo de reducción de los mismos del 20% para 2010 y, del 50% en el 2050. <http://www8.madrid.org/gema/fmm/monogra18.htm> - [ftn9# ftn9](#)

Con respecto a los recursos hídricos, amenazados tanto por la contaminación, como por la sobreexplotación, la CE focaliza sus esfuerzos en las fuentes de contaminación y uso del agua ocasionada por: la agricultura (la masificación de la misma y el aumento del uso de pesticidas y fertilizantes), la

industria (importante fuente de contaminación química y de consumo) y, el consumo humano propio.

El control de la contaminación del agua fue uno de los primeros aspectos que se incluyeron en la política de medio ambiente de la Comunidad Europea. Aunque al principio se optó por la adopción de múltiples Directivas específicas para cada campo de acción o cada uso del agua, en la actualidad se cuenta con una Directiva Marco (2000/60/CE) por la que se establece un escenario comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas, que incluye la legislación anterior, aumentando su sistematicidad y nivel de coherencia, y la complementa con un número limitado de Directivas más específicas.

La Directiva Marco extiende el campo de la protección del agua, a toda tipo de recursos hídricos, estableciendo como objetivo que, para el año 2015, se alcance un “buen estado” de las aguas europeas y, que el uso sostenible del agua esté asegurado en toda Europa. Para conseguir estas metas, la norma requiere la cooperación entre los distintos Estados miembros, así como la participación de las entidades locales y ONG’s en las diferentes actividades de gestión del agua, reafirmando el principio de: “el que contamina, paga”.

Con relación al cambio climático y para contener su aceleración y consecuencias, el Protocolo de Kyoto se ha interiorizado en la CE, a través del Programa Europeo sobre el Cambio Climático (PECC), establecido en el 2000 con el propósito de posibilitar el cumplimiento de los objetivos fijados en Kyoto. En el marco de este programa se han desarrollado más de cuarenta iniciativas tendentes a una reducción de las emisiones de gases nocivos, dos veces superior a la

estipulada en Kyoto. No obstante, los últimos datos sobre la evolución del PECC indican, como más adelante se detallará que, las reducciones alcanzadas están por debajo de los objetivos establecidos, por lo que actualmente se están planteando nuevas iniciativas y medidas más estrictas que permitan su cumplimiento.

Con respecto al Medioambiente urbano, en el que se localiza más del 80% de la población europea, el VI Programa de Acción Medioambiental incluye al respecto, la Estrategia de Medio Ambiente Urbano, en el que se establecen planes de acción relativos a: Diseño y Construcción, Transporte y Gestión. El soporte técnico y financiero de estas actividades se realiza a través del Marco Comunitario de Cooperación para el Desarrollo Sostenible en el Medio Urbano.

Finalmente y con relación al ámbito empresarial, además de otras iniciativas, cabe destacar el impulso al Sistema Comunitario de Gestión y Auditoría Ambiental (EMAS) que a partir de 2001, se hizo extensivo a todo tipo de empresas y organismos, constituyéndose en una de las herramientas de referencia para la gestión sostenible de todo tipo de organizaciones en el ámbito comunitario.

## **5.6 Resultados de las Políticas Ambientales.**

Con relación a las principales acciones que para el fomento y desarrollo de la sostenibilidad global se han emprendido, es a raíz de la Cumbre del Milenio, celebrada en Nueva York en el año 2000, cuando se produce el primer impulso importante en este sentido, mediante la aprobación de la denominada Declaración del Milenio, en la que 189 países se comprometieron conjuntamente para

contribuir al desarrollo de la sostenibilidad global, mediante la reducción, para antes del 2015, de la pobreza, de la degradación medioambiental, del hambre, de las enfermedades endémicas, del analfabetismo y, de las desigualdades de género, siendo en Junio de 2003 y en la Cumbre de Evian, cuando se ratificaron los correspondientes objetivos y metas del Milenio (ODM), bajo la supervisión y soporte del denominado “Grupo de los Ocho”, el éxito o fracaso de ésta iniciativa, como no puede ser de otra manera, se encuentra en todo caso supeditado en gran medida, a la predisposición- nivel de ayuda y soporte, que los países más desarrollados den al resto, y susceptible de materializarse entre otras, mediante las siguientes iniciativas:

- Incremento de los flujos de todo tipo de ayudas y colaboraciones.
- Reestructuración del comercio global, eliminando las restricciones a los productos agrícolas, textiles y manufacturados (intensivos en m.o.), procedentes de los países menos desarrollados.
- Facilitar el acceso a los conocimientos y a la tecnología precisa.
- Cancelación de todas aquellas deudas que no sean sostenibles.

Aunque para el seguimiento de las acciones emprendidas y la evaluación de sus respectivos niveles de cumplimiento, respecto a los ODM establecidos, se designaron distintos Organismos y Comités Internacionales, los problemas de evaluación del todavía persisten en la actualidad, ya que a pesar de haberse establecido los diferentes indicadores que lo componen, ningún país de los desarrollados, los ha aprobado-aceptado específicamente; por el contrario y paradójicamente, los primeros siete objetivos, responsabilidad de los países menos

desarrollados, están perfectamente definidos y acordados sus correspondientes indicadores, siendo objeto de un continuo y estrecho, seguimiento y evaluación.

Estas dificultades para la evaluación y seguimiento del compromiso con la sostenibilidad de los países más desarrollados, se trata en gran parte de superar, mediante la iniciativa del Centro para el Desarrollo Global-CGD (*Center for Global Development and Foreign Policy*), organización independiente, localizada en Washington, E.E.U.U., dedicada a la investigación y a la política, y que ha desarrollado el denominado Índice de Compromiso con el Desarrollo-CDI (*Commitment to Development Index*), mediante el cual se puede analizar como los 22 países más ricos del mundo, ayudan a los seis mil millones de personas de las naciones más pobres, a través de los siguientes siete parámetros:

- Ayudas concedidas en cantidad y calidad
- Apertura comercial
- Nivel de Inversión realizada
- Colaboración al mantenimiento de la paz y de la seguridad
- Gestión y prácticas ambientalmente sostenibles
- Ayuda a la inmigración
- Formación y tecnología

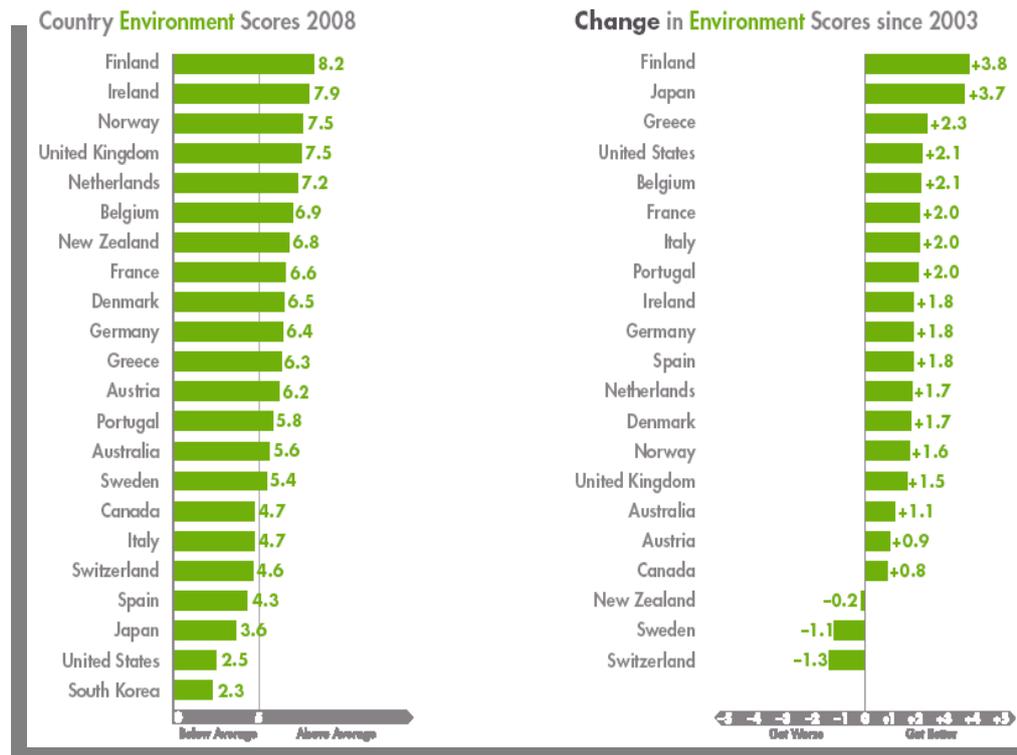
Los resultados del CDI/ICD, disponibles desde el año 2003 y hasta los últimos publicados del año 2010, cuadros XIX y XX, permiten entre otros análisis

y conclusiones, desde la perspectiva ambiental, establecer las siguientes consideraciones:

**Cuadro XIX. COMPROMISO CON LA GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL**

**I.C.D.- 2008 y Evolución desde 2003**

**Fuente:** Web pages-Center for Global Development & Foreign Policy



- ✓ En el ICD del 2008, cuadro XIX, solo superan la puntuación media de 5, dos países del G-7 (más industrializados), que son Francia y Alemania, destacando por su relativamente muy bajo nivel de contribución, EEUU-primera potencia mundial, en la penúltima posición, Japón-tercera economía mundial, en el antepenúltimo lugar y, Corea del Sur-doceava

economía mundial, en último lugar, todos ellos con unos elevados niveles de desarrollo.

- ✓ Observando los datos del ICD de 2010, cuadro XX, la situación tampoco ha variado en exceso vs. la contribución m.a. del 2008, de los países más industrializados, solamente Francia, Italia, el Reino Unido y Alemania, se encuentran por encima de la media, en cuanto a EEUU, Japón, Corea del Sur y Canadá, que representan el 30% del GDP mundial (*Gross Domestic Product-Purchasing Power Parity, International Monetary Fund, World Economic Outlook Database, Sept., 2011*), ocupan los últimos lugares, en cuanto a su contribución medioambiental. En cuanto a la sostenibilidad medioambiental, cuadro XX, 4 países del G-7, Canadá, Italia, Japón y EEUU, no alcanzan los cinco puntos de contribución, a pesar del incremento producido durante los seis años del periodo considerado.

En contraste con lo indicado y de acuerdo con la información publicada por la Oficina Europea de Estadística – Eurostat (<http://epp.eurostat.ec.europa.eu>), en el conjunto de la Europa de los 27, el porcentaje de los impuestos correspondientes a externalidades medioambientales, se ha reducido en un promedio del 8,52%, durante el periodo 2006-2009 vs. 1998-2005, variación ésta que representa una disminución con respecto al porcentaje del GDP, para los mismos periodos y países, del 9,3 %, es decir no solo se contamina más, sino que resulta más barato.

## **5.7 Conclusiones**

Las diferencias actualmente existentes entre las economías, generan situaciones que aunque inicialmente locales, se convierten rápidamente en globales, como es el caso, de la rápida expansión del deterioro ambiental, para el que los países menos desarrollados, no tienen capacidad ni medios para solucionarlos.

En este sentido y de manera análoga a la necesidad que los países tienen de una legislación que trate de asegurar en su entorno un cierto equilibrio entre crecimiento, cohesión social, estabilidad y seguridad, desde una perspectiva global también se precisan requerimientos similares, por tanto, en el escenario mundial las economías más potentes, de igual forma que actúan localmente, son la únicas capaces de poder asumir las inversiones y los costes, que estas estrategias y acciones representan.

La problemática medioambiental, como parte integral del proceso de globalización, no es una excepción, contribuyendo también y de manera cada vez más notable a incrementar las diferencias entre una elevada integración global y una casi inexistente legislación de alcance proporcional.

La respuesta a éstas necesidades, ha sido y es, salvo excepciones, el de un incremento notable en la creación de entidades y organismos ambientales específicos y transversales, con el objeto, no solo de colaborar en el establecimiento de las políticas, sino también en el desarrollo de programas de vigilancia ambiental, de educación-formación, de participación social y, en la implantación de los distintos instrumentos económicos que los puedan soportar.

No obstante, de las experiencias de distintos países que se han distinguido por sus iniciativas en política ambiental, se puede afirmar que se precisa más, que tantas políticas, consensos, grupos de trabajo, etc., una verdadera voluntad social y política de las diferentes administraciones para llevarlas a cabo eficazmente, muchas veces a través de procesos de prueba, error y rectificación, en los que se tienen que conjugar necesariamente flexibilidad y firmeza, para conseguir los objetivos ambientales requeridos.

Por ello, y a pesar de todas estas iniciativas y los continuos esfuerzos desplegados, sin cuya contribución, se hubiera evolucionado probablemente mucho menos, en el tratamiento y gestión de la problemática ambiental a nivel global, todavía es necesario erradicar situaciones endémicas, mediante planteamientos más eficaces, de nuevo sin obviar que, las acciones- iniciativas y los recursos necesarios, se encuentran principalmente en las economías más desarrolladas, y que por otra parte resultan ser, al menos hasta el momento, las menos vulnerables al deterioro ambiental.

Como se ha podido comprobar, con relación a ésta necesaria implicación, la contribución a la sostenibilidad ambiental global, principalmente por parte de los países más desarrollados, que además son los principales contaminadores, continúa siendo prácticamente simbólica, en el ICD de 2008 y, en el aspecto medioambiental, solo superan el promedio Francia y Alemania, en cuanto a la primera y tercera economía mundial, EEUU y Japón, ocupan la penúltima y antepenúltima posición, por su contribución a la sostenibilidad medioambiental, en cuanto a las instituciones y, contrariamente a lo que públicamente expresan al respecto, contribuyen a que el proceso continúe vía disminución de impuestos.

Por último y en la línea de eficacia y contundencia referida, y como alternativa efectiva a esta falta de contribución, la necesidad de disponer de instrumentos complementarios de regulación y control, como el que es objeto de la presente investigación, pueden representar una oportunidad de valor agregado importante en la disminución de los niveles de contaminación empresarial, y por tanto de aporte a la necesaria sostenibilidad.

---

## **CAPÍTULO VI Conclusiones Finales y Posibles Líneas de Investigación.**

---

### **6.0 Conclusiones Finales**

Como hemos podido comprobar, los problemas asociados con la valoración monetaria de los efectos medioambientales representan una principales barreras para la economía medioambiental. La internalización que se precisa de los costes y sus dificultades de cuantificación, convierten en muy difícil de obtener, una estimación fiable de los daños ambientales y de su reparación, por lo que la internalización en términos prácticos desde éste tipo de perspectivas, todavía hoy, no resulta posible.

En este escenario restrictivo, los instrumentos de control, que combinan niveles de calidad medioambiental predeterminados con precios (gravámenes), y que contengan criterios de eficacia económica, equidad y aceptación social, se distinguen como los más eficientes.

En ésta línea y, desde una perspectiva global, las políticas ambientales que presentan mayores posibilidades de eficiencia, responden a las basadas en la planificación y gestión centralizada, ya que posibilitarían, p.e. establecer los niveles de contaminación para todos los países del mundo (Carraro, 1999), sin embargo y aunque admitidas, valoradas y, tomadas en cuenta como referencia tanto, antes como, después de Kyoto, aún no ha sido factible desarrollar propuesta y/o proyecto alguno, que impulse la implantación de éste tipo de enfoque de control centralizado.

En cuanto a la realidad de políticas ambientales, se refiere, su influencia en el actual escenario global de operaciones para el desarrollo de estrategias sostenibles, se traduce en una situación de demasiados esfuerzos invertidos, como es el caso, en diferentes foros, acuerdos, bloques, etc., en los que lamentablemente, no existe común denominador alguno capaz de aglutinar las líneas de actuación comunes y necesarias que, permitan conseguir los objetivos de sostenibilidad ambiental requeridos.

De hecho, los resultados alcanzados como consecuencia de los diferentes enfoques y perspectivas desarrollados por las Políticas Ambientales, son más bien decepcionantes, en la clasificación de los mejores 30 países de mundo por su rendimiento ambiental (EPI), solamente se localiza el 5,8 % del GPD mundial, las mayores y más potentes economías, EEUU, China e India, que suponen el 40% del GPD, no se encuentran incluidos en la misma. Observando en éste mismo aspecto, los índices de Contribución al Desarrollo Ambiental, tanto en su evolución histórica como, en el 2010, el escenario tampoco es muy diferente, los países más potentes, son con diferencia los menores contribuidores.

En cuanto al comportamiento de las instituciones, se refiere, y concretamente en Europa, los impuestos relativos a las externalidades ambientales, se han reducido en un promedio del 8,5 %, en los últimos diez años, que en términos de GPD, ha supuesto una reducción del 9,3%, es decir no solo se contamina más, sino que resulta más barato.

La inexistencia de institución alguna con atribuciones supranacionales, para regular y gestionar los recursos comunes del Planeta y, las pocas probabilidades

de que en un futuro exista, remarca la necesidad cada día más acuciante de establecer, además de acuerdos y compromisos internacionales, normas legales y una regulación eficaz, que aporten realmente valor a la protección ambiental, con lo que se comenzaría, a dar cierto nivel de solución a los tres principales problemas, que los enfoques de carácter global-generalistas actualmente presentan y, que se pueden resumir en:

- Las asimetrías existentes entre países, básicamente económicas y, de grado y cantidad de contaminantes.
  
- Los comportamientos individuales de las diferentes economías, que tratan de beneficiarse del esfuerzo de terceros a costa de disminuir los propios (*Free riding*).
  
- Los beneficios globales obtenidos por la inacción, con coste cero y que, como contrapartida, no supone penalización alguna por su falta de contribución.

Una de las posibles iniciativas que podrían minimizar los obstáculos, hacía la mayor involucración y colaboración de todos los interesados, en tecnologías menos contaminantes, sería la de optimizar la relación inversión/beneficio, mediante la cooperación internacional, dirigiendo las posibles aplicaciones hacia aquellos países y economías, en las que resultara menos costosa su implantación-explotación, para posteriormente y una vez optimizadas e industrializadas, poder transferirlas al resto, en definitiva se trataría de que los países desarrollados aportasen el conocimiento y, los menos desarrollados los menores costes para su transformación-explotación.

Este enfoque además de las ventajas en costes, supondría un incentivo importante para conseguir la participación en las tecnologías más avanzadas de los países con economías menos desarrolladas, y que con sus propios medios no tendrían nunca acceso a las mismas, no olvidando el hecho de que éstos son generadores también de importantes niveles de contaminación, básicamente por la obsolescencia de su tecnología y, la precariedad de los procesos de transformación utilizados.

Por tanto, diseño de políticas, eficiencia en costes y, equidad de los resultados obtenidos, aparecen como tres elementos básicos, para configurar el escenario que posibilitaría el establecimiento de acuerdos de colaboración eficaces para la protección ambiental. De lo que se trataría, en definitiva, es de generar un comportamiento en los países, similar al de los negocios, es decir, tenderían a participar e, involucrase más en acuerdos internacionales para la reducción de los impactos ambientales, si la equidad y por tanto la eficiencia, son susceptibles de incrementarse por el tipo y características de los acuerdos y, en los que se debería de incluir, en línea con lo indicado, al menos las características siguientes: distribución adecuada de objetivos en el tiempo, recursos para la utilización proporcional y compartida de financiación y, los procesos explícitos precisos, para realizar la transferencia de las tecnologías necesarias.

Con relación al sector privado, como uno de los principales protagonistas en el desarrollo y la transformación de tecnologías eficientes y de baja emisión, es uno de los activos de mayor capacidad de contribución para las políticas sostenibles, debido fundamentalmente a su capacidad de aplicación y/o, a la

cantidad y calidad de los recursos de que dispone, por ello las corporaciones y las empresas pueden tanto, individualmente como, mediante asociaciones con otras instituciones llevar a cabo la mayor parte de los proyectos de I+D y las correspondientes aplicaciones que de las tecnologías más sostenibles se precisan.

Pero este deseado y necesario contexto de colaboración con el sector privado, para ser efectivo, requeriría, de las instituciones públicas y de los Instrumentos de Política Ambiental, un cambio sustancial en sus objetivos, que deberían de focalizarse en:

- Eliminar las dificultades generadas-autogeneradas por la burocratización, aspecto este relacionado básicamente con el número de instituciones involucradas, gobiernos locales, regionales, nacionales,..etc., que hacen que la mayoría de los esfuerzos, que al respecto se realizan, se inviertan en gran medida, en tratar permanentemente de conjugar derechos y obligaciones en un escenario global y prácticamente imposible de homogeneizar.
- Proveer los mecanismos de apoyo y soporte necesarios, para incrementar la eficacia de la involucración empresarial, facilitando los procesos para la transferencia e implantación de tecnología, suministrando información y fomentando la formación.
- Procurar el acceso a los recursos financieros y económicos necesarios en general y, en particular, a los países y/o economías menos desarrollados, con el objeto de incentivar la aplicación de nuevos sistemas de gestión y procesos tecnológicos con la necesaria relación coste/beneficio, no solo local, sino también, globalmente estimada.

Una posible respuesta, a lo requerido por las empresas de las políticas ambientales, que no es solo capacidad de control, sino también creación de valor, es el proceso que el modelo aquí desarrollado presenta, en el que el regulador es quién establece la política y, la empresa la que decide los niveles de tecnología y de contaminación, teniendo en cuenta que, las posibles sanciones-multas se relacionan conjuntamente con el nivel de tecnología y el grado de incumplimiento.

La aplicación del modelo demuestra, que las empresas invierten más ( mejor tecnología), cuando la inversión se realiza antes de que las políticas se hayan establecido, y menos de lo necesario (peor tecnología), cuando la inversión es posterior al establecimiento de las mismas, con lo que el modelo de eficiencia empresarial, puede responder al criterio de generación de proactividad que los entornos empresariales necesitan .

Se demuestra que ésta proactividad en términos de anticipación, produce beneficios tanto, para el regulador-sociedad como, para las empresas: para los primeros representa menores costes de inspección y control, conjuntamente con la reducción de los daños medioambientales; para los segundos, la posibilidad de influir en el establecimiento de unos estándares más favorables.

Finalmente indicar que, por todo lo anteriormente mencionado, el modelo objeto de la presente tesis, que se puede catalogar como un instrumento de regulación directa, pretende ser una aportación pequeña, pero tangible a la eficiencia ambiental empresarial y, por tanto a la sociedad, en sus potenciales capacidades de generar ciertos niveles de proactividad en la reducción efectiva de

la contaminación, aún reconociendo las necesidades que el mismo, para su optimización requiere de posteriores investigaciones, que incrementen las posibilidades y beneficios de sus previsibles aplicaciones.

### **6.1 Posibles Líneas de Investigación Futuras**

Las posibles líneas de investigación, que a partir de los supuestos establecidos en la presente tesis podrían desarrollarse en el futuro, se pueden clasificar en dos apartados, las directamente relacionados con el modelo y, que serían básicamente:

A.1) Análisis de las posibles alternativas de políticas ambientales para empresas bajo los supuestos de información incompleta. Dichas políticas estarían basadas en la fijación de estándares e inspecciones de costes generalmente elevados, así como en subsidios para incentivar la adquisición de tecnologías para el control de la contaminación.

A.2) Estudio de las analogías y las diferencias existentes entre este tipo de políticas y las que los reguladores podrían diseñar-establecer para incentivar el ahorro de energía por parte de los consumidores, y estudiar hasta qué punto los problemas de información podrían ser obstáculos para la aplicación efectiva de tales políticas, especialmente aquellas que contemplen algún tipo de ayudas-subsidios por adopción de tecnologías ahorradoras de energía.

Y otras líneas adicionales, que aunque que no directamente relacionadas con la presente investigación, también supondrían un importante aporte de valor por su contribución a la misma, que serían:

B.1) Estudiar las relaciones entre los instrumentos de regulación (vía precios y vía cantidades) y, las decisiones de localización de las empresas en los escenarios basados en la diferenciación horizontal con información perfecta e imperfecta.

B.2) Establecer las posibles relaciones entre los instrumentos de regulación (vía precios y vía cantidades) y, la elección de los productos en el contexto de la diferenciación vertical de acuerdo con el modelo “*Mussa-Rosen*”, con información perfecta e imperfecta.

---

**BIBLIOGRAFÍA**

---

**Adams, C.A. (2002).** “*Internal organisational factors influencing corporate social and ethical reporting: beyond current theorising*”, Accounting, Auditing and Accountability Journal, Vol.15, No 2, pp 223–50. Publis. MCB UP Ltd.

**Adams, C. and Harte, G. (1998):** “*The Changing Portrayal of the Employment of Women in British Banks and Retail Companies*”, Corporate Annual Reports, Accounting, Organization and Society, Vol. 23, Nº 8, pp. 781-812.

**Aden, J., Kyu-Hong, A., Rock, M. (1999).** “*What is Driving the Pollution Abatement Expenditure Behavior of Manufacturing Plants in Korea?*” World Development Vol. 27 No. 7, 1203-1214.

**Agarwal, A. and Narain, S. (1991).** *Global Warning in an Unequal World: A case of environmental colonialism.* Center for Science and Environment, New Delhi,

**Alterra- Research Center (2000).** *Sustainable water management: lessons learned in the Netherlands.* [http:// www.nwp.nl](http://www.nwp.nl) , 22 Sept., 2007.

**Andrews, R. N. L. (1982).** *Benefit-Cost Analysis and Environmental Decision Making: The Merits and Politics of Analytical Requirements.* The Environmental Professional, Vol. 4, pp. 281-285.

**Arguedas, C. y Hamoudi, H. (2004).** “*Controlling Pollution with Relaxed Regulations*” . *Journal of Regulatory Economics* ; 26:1 85-104 .

**Agencia Medioambiental Europea- EEA.** [www.eea.europa.eu](http://www.eea.europa.eu)

**Asoc. Española de Contabilidad y Administración de Empresas-AECA (2003).** *Marco Conceptual de la Responsabilidad Social Corporativa*, Dic. 2003.

**Asoc. Española de Contabilidad y Administración de Empresas-AECA (2008).** *Contabilidad de la Gestión Medioambiental*, Revista nº 83.

**Association of Chartered Certified Accountants-ACCA (2002).** *Sustainability Reporting Awards*. Reino Unido, [www.accaglobal.com](http://www.accaglobal.com)

**Baumol, W. y Oates W. (1998).** *The theory of environmental policy*. 2<sup>nd</sup>. edition, Cambridge University Press.

**Barney, G. O. (1980).** *The Global 2000 Report*. Pergamon Press, Oxford.

**Barret, S. (1994).** *Self-Enforcing International Environmental Agreements*. Oxford Economic Papers, 46, 878-894.

**Bator, F.M. (1958).** *The Anatomy of Market Failure*, Quaterly Journal of Economics, LXXII, Agosto, pp. 351-379.

**Berriz, R. (1997).** *Glosario Mínimo; Términos para la Educación Ambiental*. La Habana: ISPEJV, p. 11.

**Bilbao Saralegui, Jon. (1990), CONFEBASK,** “*Industria y medio ambiente: De la colisión a la sinergia*”. *Ekonomiaz*, nº 17.

**Blanchard, O. (2006).** *Macroeconomía*, 4<sup>a</sup> edic., Edit. Prentice- Hall.

**Block, M. (1999).** *Identifying Environmental Aspects and Impacts*, Quality Press. ISBN 0-87389-446-4, p. 145

**Bohm, P. & Carlén, B. (1999).** *Emission quota trade among the few: laboratory evidence of joint implementation among committed countries*, “Resource and Energy Economic”, Vol. 21, No. 1, pp. 43-66.

**Bossel, H. (1998).** *Earth at Crossroads: Paths to a Sustainable Future*. Cambridge Univ. P., U.K.

**Boulding, K. (1966):** «*The Economics of the Coming Spaceship Earth*». Incluido en Jaratt, H.E. (ed. 1966, pp. 3-14): *Environmental Quality in a Growing Economy*. John Hopkins Press, Baltimore.

**Brío, J. A.; Fernández, E. y Junquera, B. (2002):** "The role of the Public Administrations in the promotion of the environmental activity in Spanish industrial companies", *Ecological Economics*, vol. 40, 279-294.

**Brundtland, G. H. (1987),** *Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future*, UN Documents, <http://www.un-documents.net/wced-ocf.htm>

**Burson-Marsteller & IESE - IRCO (2007).** *La gestión empresarial en 2007-* XV edición,  
<http://bmspain.bursonmarstelleronline.eu/content.php?hmID=9&smID=43>

**Caldwell, L. (2001).** *Un mundo en desequilibrio*. Mc Graw Hill Interamericana S. A., Santafé de Bogotá, Colombia.

**Carraro, C. (1999).** *International Environmental Agreements on Climate Change*. Kluwer Academ. Publis., Dordrecht, Holanda.

**Carraro, C. and Moriconi, F. (1998):** *Endogenous Formation of Environmental Coalitions*. Paper presented at the 3rd Coalition Theory Network Workshop on Coalition Formation: Applications to Economic Issues, 8-10 January 1998, Venecia, Italia.

**Centro para el Desarrollo Global-CGD** (*Center for Global Development and Foreign Policy*), [www.cgdev.org](http://www.cgdev.org)

**Centro para la Sustentabilidad Global** (*Centre for Global Sustainability*), *University of Technology-RMIT*, Melbourne, Australia , [www.global.rmit.edu.au](http://www.global.rmit.edu.au)

**CEO Capital (2005).** *Estudio sobre Reputación Corporativa*, Burson-Marsteller & Economist Intelligence Unit (EIU), <http://www.eiu.com>

**Chander, P. and Tulkens, H. (1997).** *The Core of an Economy with Multilateral Environmental Externalities*. Internat. Journal of Game Theory, 26, 379-401.

**Chidiak, M.A. (2001).** *Positive analysis of voluntary agreements to reduce industrial greenhouse gas emissions*, Tesis Doctoral, Ecole des Mines de Paris.

**Christmann, P. (2000).** *Effects of "best practices" of environmental management on cost advantage: The role of complementary assets*. Academy of Management Journal, 43 (4): 663-680.

**Clelland, I. J., Dean, T. J., y Douglas, T. J. (2000).** *Stepping towards sustainable business: An evaluation of waste minimization practices in US manufacturing*. Interfaces, 30(3):107-124.

**Coase, R. (1960).** *El problema del Coste Social*. En Aguilera Klink, F.,1994: De la Economía Ambiental a la Economía Ecológica. Barcelona, Edit. Icaria Fuhén DL.

**Coehn, M., Konar, S. (2000).** *Environmental and Financial Performance: Are they Related?*. Dep. of Economics, Vanderbilt University, Nashville, TN,USA.

**Cohen, M.A., S.A. Fenn, and J.S. Naimon (1995).** *Environmental and Financial Performance: Are They Related?* Washington, DC: Investor Responsibility Research Center.

**Colby, M. E. (1991):** «*La administración ambiental en el desarrollo: evolución de los paradigmas*». El trimestre económico, nº 231, pp. 589-615, Fondo de Cultura Económica, México.

**Comisión Económica para América Latina y el Caribe -CEPAL (2005),** [www.cepal.org](http://www.cepal.org)

**Comisión Europea para el Desarrollo Sostenible - European Commission's site on SD,** <http://ec.europa.eu/sustainable/>

**Comisión Europea (2003).** **Reglamento CE nº 1725/2003 de la Comisión del 29 de Sept. de 2003 por el que se adoptan determinadas Normas**

*Internacionales de Contabilidad de conformidad con el Reg. CE nº 1606/2002 del Parlamento Europeo y del Consejo.*

**Comisión “Forest Focus” (2003)**, *Regulación (EC) No 2152/2003 del Parlamento Europeo y del Consejo del 17 de Nov. de 2003, sobre el control de bosques y superficies arbóreas*,  
<http://europa.eu.int/comm/environment/forests/links.htm>

**Comisión de Eco-etiquetado de la Unión Europea (EUEB)**,  
[www.ec.europa.eu/environment](http://www.ec.europa.eu/environment) , <http://ec.europa.eu/ecolabel>.

**Comisionado Ambiental de Ontario (2001)**. “*Introduction to the Environmental Bill of Rights*”, pp. 1-6. Toronto

**Conferencia Intergubernamental sobre Educación Ambiental-UNESCO-PNUMA**, Tbilisi, Georgia, 14-26 de octubre de 1977, [www.unesdoc.unesco.org](http://www.unesdoc.unesco.org)

**Conferencias de la ONU sobre la Diversidad Biológica (UNCBD)**.  
<http://www.cbd.int/cop9/>

**Convenio de Aarhus**, [www.mediterranea.org/cae/aarhus\\_convenio.htm](http://www.mediterranea.org/cae/aarhus_convenio.htm)

**Cook, E. (1976)**. “*Limites de la explotación de los recursos no renovables*”, en *Science*, vol 191, pp. 677-82, febrero-76 y reproducido en “*Economía, Ecología y Ética*”, Herman E. Daly, Fondo de Cultura Económica, México, 1989.

**CSR Europe-Deloitte and Euronext (2003)**. ‘*Investing in Responsible Business*’. CSR Europe, Brussels, [www.csrurope.org](http://www.csrurope.org)

**Cumbre de Evian (2003)**. **Evian-les-Bains, Francia**, [www.g8.fr/evian](http://www.g8.fr/evian)

**Cumbre del Milenio (2000)**. Nueva York, EEUU. [www.eumed.net](http://www.eumed.net)

**Cumbre de la Tierra (1992)**. Río de Janeiro, Brasil.  
[www.un.org/spanish/conference](http://www.un.org/spanish/conference)

**Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible (2002)**. **Johannesburgo**.  
[www.fao.org](http://www.fao.org)

**Dasgupta, S, Hemamala H. y Wheeler, D. (2000).** *What Improves Environmental Compliance? Evidence from Mexican Industry*, JEEM Vol. 39, No.1. p. 12.

**Davis, G. (1993).** *The Use of Life-Cycle Assessment in Environmental Labeling Programs*. Environmental Protection Agency. Washington, DC.

**Del Brío, J.A., Fernández, E. y Junquera, B. (2005):** “*Dificultad de imitación de las capacidades medioambientales y ventaja competitiva: un estudio empírico*”,

**Revista Europea de Dirección y Economía de la Empresa**, vol. 14, nº 4, pp: 59-80.

**Decisión Nº 1600/2002/Comunidad Europea del Parlamento Europeo y del Consejo Julio 22 (2002)** , DOCE L 242/1, Septiembre 10,

**Delgado, J. (1999):** *En busca de un modelo para la sustentabilidad en el siglo XXI*. p. 23. Edit. José Martí. La Habana.

**Directiva 2003/87/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de octubre de 2003**, por la que se establece un régimen para el comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero en la Comunidad (DO L 275 de 25.10.2003, p. 32).

**Directiva 2005/32/CE del Parlamento Europeo y del Consejo**, por la que se insta un marco para el establecimiento de requisitos de diseño ecológico aplicables a los productos que utilizan energía (DO L 101 de 22.7.2005, p. 29).

**Dow Jones Indexes**, [www.djindexes.com](http://www.djindexes.com)

**Ecostrategia. Foro Económico y Ambiental**, [www.ecostrategia.com](http://www.ecostrategia.com)

**EFA – Ecological Footprint Analysis**, [www.rprogress.org](http://www.rprogress.org)

**EMAS (Eco-Management and Audit Scheme)**, Reglamento Europeo de Ecogestión y Auditoría, [http:// ec.europa.eu/environment/emas/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/environment/emas/index_en.htm)

**Engels, F. (1999).** *Dialéctica de la Naturaleza*. 3ª ed. Editorial Ciencias Sociales. La Habana,

**Environmental Protection Agency - EPA.** *Environmental Management Systems (EMS)*, <http://www.epa.gov/ems/info/>

**Estrategia revisada de la UE para un Desarrollo Sostenible, Consejo de la U.E., 10917/06,** <http://ue.eu.int/uedocs/NewsWord>,  
<http://ec.europa.eu/sustainable>

**European Commission- Eurostat,** <http://epp.eurostat.ec.europa.eu>

**Eurosif Organization (2003).** ‘*Socially Responsible Investors among European Institutional Investors. 2003 Report*’. Eurosif, París, [www.eurosif.org](http://www.eurosif.org)

**Eulefel, G. (2004).** *Ökologie und Umwelterziehung*, Edit. Gottfried, Germany

**Eurostat - Environment and Energy, Roewer, UTE Eurostat Statistics in focus** 93/2008. ISSN 1977-0316, Catalg. nº KS-SF-08-093-EN-M

**Feldman, S. J., Soyca, P. y Ameer P. G. (1997).** ‘*Does Improving a Firm’s Environmental Management System and Environmental Performance Result in a Higher Stock Price?*’, The Journal of Investing.

**Field, Barry C. y Field, Martha K. (2003-8).** *Economía Ambiental*. Edit. McGrawHill.

**Fischhoff, B., Lichtenstein, S., Slovic, P., Derby, S.L., Keeney, R.L. (1981).** *Acceptable Risk*. New York: Cambridge University Press,.

**Fisher, M. (2000).** *La capa de ozono: La tierra en peligro*. Mc Graw Hill Interamericana, S. A., Colombia.

**Fondo Mundial para la Naturaleza-WWF,** [www.wwf.es](http://www.wwf.es)

**Fundación Entorno-BCSD España (2008).** *La responsabilidad Corporativa: Una propuesta para un entorno empresarial más eficiente y socialmente comprometido*. [www.fundacionentorno.org](http://www.fundacionentorno.org)

**García Añón , M. (2002).** *La Evaluación y Los Instrumentos Económicos en Materia de Políticas Públicas de Medio Ambiente* . Revista Gallega de Economía , vol. 11 , nº 2 , pp 1-30.

**German Federal Environment Agency. (2003).** *A guide to environmental institutions in Germany.*

**Gonzales, J.R., Ros, F. y Pérez, M. (2006).** *Repercusión en la Normativa Contable Española de la Introducción de las Normas Internacionales de Contabilidad adoptadas por la UE*, Noticias de la UE, 259-260: 49-61.

**Granero, J. y Ferrando, M. (2005).** *Cómo Implantar un Sistema de Gestión Ambiental Según la Norma ISO 14001:2004*, p.10, FC Editorial, Madrid.

**Gray, R., Owen, D. and Adams, C.A. (1996).** *Accounting & Accountability: Changes and Challenges in Corporate Social and Environmental Reporting*, Edit. Prentice Hall.

**Gray, W., Deily, M. (1996).** “*Compliance and Enforcement: Air Pollution Regulation in the U.S. Steel Industry*”; Journal of Environmental Economics and Management 1996. p. 31, 96-111

**GRI - Global Reporting Initiative (2008).** *The Amsterdam Global Conference on Sustainability and Transparency*. May, 2008, Amsterdam, Holanda. [www.globalreporting.org](http://www.globalreporting.org)

**Guerrien, B. y Jallais, S. (2008).** *Microeconomía: Una presentación crítica*. Edit. MAIA Ediciones.

**Habicht, II. & Henry, F. (1992).** *Memorandum: EPA Definition of Pollution Prevention*. Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos, Mayo 28, 1992.

**Hansen, L.G. (1999).** *Environmental Regulation through Voluntary Agreements*, en: *Voluntary Approaches in Environmental Policy*, editado por Carraro, C. & Lèveque, F.. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands.

**Hare, E.W. (1999).** *An assessment of the world ground-based total ozone network performance from the comparison with satellite data.* Journal of Geophysical Research D. Atmospheres, 104(D1): 1737-1747. World Ozone and Ultraviolet Data Centre - WOUDC, Environment Canada, [www.ec.gc.ca](http://www.ec.gc.ca)

**Hart, S. L. (1995).** *A natural-resource-based view of the firm.* Academy of Management Review, vol. 20 , 4 , pp 986-1014 .

**Hart , S.L. (1997) .** *Beyond Greening : Strategies for a Sustainable World .* Harvard Business Review , 72 (4) , 37-50 .

**Hart, S. & Ahuja, G. (1996).** “Does it Pay to be Green?”, An Empirical Examination of the Relationship between Emission Reduction and Firm Performance”, Business Strategy and the Environment, vol.5, pp. 30-37

**Hawken, P., Lovins, A. & Lovins, L. (1999) .** *El Capitalismo Natural : Creando La Próxima Revolución Industrial .* Edit. Little Brown.

**Helland, E. (1998).** *The Enforcement of Pollution Control Laws: Inspections, Violations, and self- Reporting,* Harvard College and MIT. 1998

**Henriques, I. and Sadorsky, P. (1996).** *The Determinants of an Environmentally Responsive Firm: An Empirical Approach,* Journal of Environmental Economics and Management. 1996. p. 30, 381-395

**Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2000).** *Metodología de la Investigación.* 3ª Edic.. México: Edit. Mc Graw Hill, 2000, p. 184

**Hessing, M. y Howlett, M. (1997).** *Canadian Natural Resources and Environmental Policy ,* UBC Press, Vancouver.

**Hettige, H., Huq, M., Pargal, S. y Wheeler, D. (1996).** “Determinants of Pollution Abatement in Developing Countries: Evidence from South and Southeast Asia”; World Development Vol. 24 No. 12, 1891-1904.

**Hohnem, P. (2000).** *Presentation at the OECD Business and Industry Policy Forum on Environmental Management: Challenges for Industry .* 27 Sept.

**Hunt, D. (1996).** *Sistemas de gestión medioambiental, principios y práctica.* McGraw-Hill de España, S.A., Madrid.

**Índices de Compromiso con el Desarrollo-ICD/CDI.** (*Commitment to Development Index*) [www.cgdev.org/section/initiatives/\\_active/cdi](http://www.cgdev.org/section/initiatives/_active/cdi)

**Índice de Sostenibilidad Ambiental – EPI.** (*Environmental Performance Index*)

<http://sedac.ciesin.columbia.edu/es/epi/papers/2008EPIPolicymakerSummary.pdf>

**Instituto de Contabilidad y Auditoría de Cuentas-ICAC (2002).** *Resolución sobre reconocimiento, valoración y presentación de información sobre aspectos medioambientales en las cuentas anuales*, en el Marco de recomendación de la UE, 25 de Marzo de 2002.

**International Finance Corporation – IFC,** [www.ifc.org](http://www.ifc.org)

**ISO - International Organization for Standardization ,** [www.iso.org/iso/home](http://www.iso.org/iso/home).

**Jacobs, M. (1996).** *La economía verde: Medio ambiente, desarrollo sostenible y la política del futuro*, Ed. Fuhem-Icaria, Barcelona.

**Jacoby, H.D., Shumalensee, R. and, Wing, I.S. (1998).** *Toward a Useful Architecture for Climate Change Negotiations.* Joint Program on the Science and Policy of Global Change. M.I.T., Cambridge, MA.

**Jiménez Herrero, L. M. (1996).** *Desarrollo Sostenible y Economía Ecológica.* Edit. Síntesis, Madrid.

**Jimenez, V. (2003).** *Criteria for a optimum environment.* Bulletin of the Atomic Scientists 26: 2003. pp 2-26

**King, A., (1993).** *The first Global Revolution,* Club of Roma, [www.clubofrome.org/eng/home/](http://www.clubofrome.org/eng/home/)

**Kok, P., Wiele, T., McKenna, R. and Brown, A. (2001).** *A Corporate Social Responsibility Audit Within a Quality Management Framework*”, Journal of Business Ethics 31, 4: 285–97.

**Laplante, B., Rilstone, P.(1996).** “*Environmental Inspections and Emissions of the Pulp and Paper Industry in Quebec*”; Journal of Environmental Economics and Management, 1996. p. 19-36

**Lester, J. P. (2000).** *Federalism and State Environmental Policy*, en James P. Lester (ed.), *Environmental Politics and Policy* (Durham: Duke University Press). 2000.

**Levins, R. (1995).** “*Preparing for uncertainty Ecosystem Health*” (1) p.47. Dep. of Population and International Health, Harvard School of Public Health, Boston, MA, USA.

**Lindhqvist, T. (2000).** *Government Policies and Strategies*. Artículo presentado en UNEP’s 6th International High-Level Seminar on Cleaner Production, Montreal Canada 15-17 Octubre, 2000.

**Lines, M. (1999).** *Lessons from Promoting Pollution Prevention in North America. Enhanced Voluntary Agreements*. Commission for Environmental Cooperation of North America.

**López Ramón, F. (2006).** *Valoración General Ambiental (1978-2006)* . Observatorio de Políticas Ambientales, Edit. Thomson-Aranzadi, Pamplona.

**Lozano, G., Baudoin, M. (1991).** *Estrategia de conservación de ecosistemas*, Info. n°: FAO-FO--TCP/BOL/0051(A), FAO, Roma, Italia.

**Malthus, T.R. (1977).** *Ensayo sobre el Principio de Población*, Fondo de Cultura Económica, México.

**Mankiw, N. G. (2004).** *Principios de Economía*, 3ª edic. Edit. Mc Graw Hill.

**Marcano, J. y, Pérez, C. (2006).** *El Medio Ambiente*. Edit. Comala, Caracas

**Martín Mateo, R. (1991).** *Tratado de derecho ambiental*. Edit. Trivium, Madrid.

**Martínez, J. y Schlupmann, K. (1999).** *La ecología y la economía.* p. 367. Edit. Fondo de Cultura Económica, México.

**Martínez, M. (2000).** *La Investigación Cualitativa Etnográfica en la Educación.* p. 34. Edit. Trillas, Méjico,

**Marshall, A. (1890).** *Principios de Economía.* Edit. Aguilar, 1963, Madrid.

**Marsteller (2000).** *International opinion leader survey on corporate social responsibility.* **Burson & Marsteller Consultoría-Social Responsible Care.**, Prince of Wales Business Leaders Forum, U.K. [www.bursonmarsteller.es](http://www.bursonmarsteller.es)

**McLoughlin, J. y Bellinger, E.G. (2003).** *Environmental pollution control: an introduction to principles and practice of administration.* Edit. Graham & Trotman Ltd.

**McAllister, D. M. (1980).** *Evaluation in environmental planning: assessing environmental, social, economic and political trade-offs.* The MIT Press, Massachusetts.

**Meadows, D. H.; Meadows, D. L.; Randers, J. y Behrens, W. (1972).** *Los límites del crecimiento.* Fondo de Cultura Económica, México.

**Meadows, D. H.; Meadows, D. L.; Randers, J. (1992).** *Beyond the Limits. Global Collapse or a Sustainable Future.* Earthscan Publications, London.

**Melnyk, S. A.; Sroufe, R. P. y Calantone, R. (2003).** "Assessing the impact of environmental management systems on corporate and environmental performance", *Journal of Operations Management*, vol. 21, 329-351.

**Mooney, H. (2005).** *The Millennium Ecosystem Assessment*, Dep. of Biological Sciences, Stanford University, Stanford, CA .  
[www.millenniumassessment.org/en/Index.aspx](http://www.millenniumassessment.org/en/Index.aspx)

**Murillo, J., Garcés, C. y Rivera, P. (2006).** "Aspectos inhibidores de la proactividad medioambiental en las empresas industriales: un análisis empírico", *Cuadernos de Gestión*, volumen 6, nº 2 , [www.ehu.es/cuadernosdegestion](http://www.ehu.es/cuadernosdegestion)

**Naredo, J.M. (1994).** *Fundamentos de la economía ecológica*, pags. 373-404 del libro de Aguilera, F. y Alcántara, V.: De la economía ambiental a la economía ecológica. Edit. Icaria/ Fuhem, Barcelona

**Naredo, J.M. y Valero, A. (1999).** *Desarrollo económico y deterioro ecológico*, Fundación Argentaria-Visor. Madrid

**National Environmental Policy Act (NEPA), E.E.U.U.**

*www.epa.gov/Compliance/nepa/*

**Nelson, G. (2009).** *Coste de la adaptación agrícola al cambio climático, IFPRI Food Policy Report*. (Instituto para la Investigación de Políticas Alimentarias Internacionales), Washington, DC. Sep. 2009

**Nelson T. Sofres (2003).** *Investing in Responsible Business: Survey of European fund managers, financial analysts and investor relations officers*. CSR Europe, Deloitte, Euronext

**Norgaard, R. (1988).** «Sustainable Development: a Coevolutionary View». *Futures*, vol. 20, nº 6, pp. 606-620.

**Norton, G.A. y Mumford, J.D. (1993).** *Decision tools for pest management*. CAB International, Wallingford, UK.

**New York Stock Exchange-NYSE Euronext** , *www.Euronext.com*

**Oekom Research y Morgan & Stanley**, *www.oekom-research.de*

**Organisation for Economic Co-operation and Development-OECD (1997).** *Evaluating economic instruments for environmental policy*.

**Organisation for Economic Co-operation and Development-OECD. (1999).** *Tecnology and Environment: Towards Policy Integration*.

**Organisation for Economic Co-operation and Development-OECD. (2000).** *Environment and taxation: the case of the Netherlands, Sweden and the United States*.

**Organisation for Economic Co-operation and Development-OECD. (2008).** Environmental Outlook To 2030. ISBN 978-92-64-04048-9.

**Organización de las Naciones Unidas (1987).** *Asamblea General para el Desarrollo Sostenible.*

**OHSAS 18001 Health & Safety Standard,** *www.ohsas-18001-occupational-health-and-safety.com*

**Pacto Global de las Naciones Unidas.** “A Practical Guide to Communication on Progress”. *www.unglobalcompact.org*

**Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC).** *IPCC Reports, http://www.ipcc.ch*

**Pargal S., Wheeler, D. (1996).** “Informal Regulation of Industrial Pollution in Developing Countries: Evidence from Indonesia”. *Journal of Political Economy* Vol. 104 No. 6, 1996.

**Pearce & Nash (1981).** *The social appraisal of projects. A text in cost-benefit analysis.* Mac Millan Press Ltd. Londres.

**Pearce, D.; Markandya, A. y Barbier, E. (1992).** *Blueprint for a green economy.* Earthscan Publications Ltd.

**Pearce, D. and Turner, R. (1997).** *Economía de los Recursos Ambientales y Naturales .* Edit. Celeste.

**Pearce, D. and Turner, R. (2001).** *Economics of Natural Resources and The Environment.* Baltimore, EUA, The Johns Hopkins University Press (3ª ed.), p. 256.

**Peccei, A. (2008).** *Centenary Conference ,Club of Rome 40th Anniversary Meeting June 16-17, 2008, http://www.clubofrome.org/eng/home/*

**Perea, L. (2003).** *Reporte social: un cuarto estado financiero básico,* Pricewaterhouse Coopers, Santiago de Chile.

**Perman, R.; McGilvray, J. and Common, M. (2003).** *Natural Resources and Environmental Economics*. Pearson Education Limited.

**Pigou, A.C. (1920).** *Economics of Welfare*. Macmillan and Co.

**Pigou, A. C. (1994).** *Producto neto marginal social y producto marginal privado*, definiciones en Aguilera, F. y Alcántara, V. (compiladores). *De la Economía Ambiental a la Economía Ecológica*. Barcelona. Edit. Icaria Fuhén DL.

**Plan de Actuación para las Tecnologías Ambientales (PATA)**, Agencia Medioambiental Europea- EEA. [www.eea.europa.eu](http://www.eea.europa.eu)

**Pocaterra, A. (2002).** *Objetivos generales de ECO 02*. Ediciones de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador UPEL, Caracas, Venezuela.

**Porter, M. E. (1980).** *Competitive Strategy : Techniques for analysis industries and competitors* . N.Y., Free Press .

**Porter, M.E. (1985).** *Competitive advantage: Creating and sustaining superior performance* . N.Y. : Free Press .

**Porter, M. E.(1995).** *Estrategia competitiva, Técnicas para el análisis de los sectores industriales y de la competencia*. Edit. CECOSA, Méjico.

**Porter, M. E. & Van der Linde, C. (1995).** “*Green and Competitive: Ending the Stalemate*”, Harvard Business Review, vol.73, n.º 5, September-October, pp.120-134

**Porter, M. E. (2000).** *The Global Competitiveness Report*. The World Economic Forum.

**Porter, M. E. y Kramer, M. (2006).** “*Strategy and society: the link between competitive advantage and CSR*”, Harvard Business Review, Diciembre 2006.

**P.W.C. (2002).** *The World's Most Respected Companies Survey 2002*. Pricewaterhouse-Coopers & Financial Times, [www.pwcglobal.com](http://www.pwcglobal.com)

**PWC (2003):** *6th annual global CEO survey. Leadership, responsibility and growth in uncertain times.* PricewaterhouseCoopers & World Economic Forum.

**Programa Europeo sobre el Cambio Climático-PECC (2000),** *Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino de España y La Comisión Europea para el Cambio Climático,* <http://ec.europa.eu/environment/climat/eccp.htm>

**Protocolo de Kyoto (1997).** *Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático,* [www.cambio-climatico.com/docs/pksp.pdf](http://www.cambio-climatico.com/docs/pksp.pdf)

**Red del Desarrollo Europeo Sostenible - European Sustainable Development Network (ESDN),** [www.sd-network.eu](http://www.sd-network.eu)

**Reglamento (CE) nº 1980/2000 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de julio de 2000,** *relativo a un sistema comunitario revisado de concesión de etiqueta ecológica* (DO L 237 de 20.9.2000, p. 1).

**Reglamento (CE) Nº 614/2007 del Parlamento Europeo y del Consejo de 23-05- 2007),** *relativo al instrumento financiero para el medio ambiente (LIFE+).* <http://europa.eu/scadplus/leg/es/lvb/l28021.htm>

**Rappaport, A. (1998).** *Creating Shareholder Value: A Guide For Managers And Investors,* The Free Press, New York.

**Raynard, M. (2004).** *Accountability Forum, Responsible Competitiveness for Sustainable Economic Development,* nu. 1 spring 2004, Sheffield, Reino Unido. Greenleaf Publ. Ltd., [www.accountability21.net/](http://www.accountability21.net/)

**Reinhardt, F.L. (2000).** *Down to Earth: Applying Business Principles to Environmental Management.* Harvard Business School Press, Boston, Ma, USA

**Repetto, R. y Dustin, D. (2000).** *‘Pure Profit: The Financial Implications of Environmental Performance’,* World Resources Institute, Washington, DC, USA.

**Romero, C. (1997).** *Economía de los Recursos Ambientales y Naturales.* Edit. Alianza.

**Ruesga, S.M. y Durán, G. (coord.) (1995).** *Empresa y medio ambiente*. Edit. Pirámide, Madrid.

**Russell, Clifford S. y Philip T. Powell (1997).** *La selección de instrumentos de política ambiental- Problemas teóricos y consideraciones prácticas*, No. ENV-102, Washington, D.C. , Dic. 1997.

**Russo, M.V. y Fouts, P.A. (1997).** *A resource based perspective on corporate environmental performance and profitability*. *Academy of Management Journal*, 40(3): 534-559 .

**Samuelson, P. & Nordhaus, W.D. (2006).** *Economía 18ª edic.* Edit. Mc Graw Hill

**Savitz, A.W. & Weber, K. (2006).** *The Triple Bottom Line: How Today Best Run Companies are Achieving Economic, Social and Environmental Success And How You Can Too*, Jossey-Bass/Wiley, S. Francisco, CA.

**Seoanez, M. (1995).** *Ecología industrial: Ingeniería medioambiental aplicada a la industria*. Edic. Mundi-Prensa, Madrid

**Serres, M. (1991).** *El contrato natural*, Edic. 1-1991, ISBN 84871014710, Edit. Pre-textos, Valencia.

**Séptimo (VII) Programa Marco de la Unión Europea de investigación - PM7 (2007-2013)** , <http://ue.eu.int/uedocs/NewsWord/es/intm/86656.doc>

**Shama, S. y Vredenburg, H. (1998).** *Proactive environmental strategy and the development of competitively valuable organizational capabilities*. *Strategy Management Journal* , 19 ( 8 ) : 729-753 .

**Shrivastava, P. (1995).** *Environmental technologies and competitive advantage*. *Strategy Management Journal* , 16 : 183-200 .

**Silva, V. (1993).** *Carta Mundial a la Naturaleza: Un Documento Oficial de las Naciones Unidas*, Edic. de Naciones Unidas, Estocolmo, Suecia.

**SiRi Company, Sustainable Investments Researchs**, [www.siricompany.com](http://www.siricompany.com)

**Skousen, M. (1994)** . *“La Economía en tela de juicio”*: Mentiras, mitos y realidades. Edit. Addison-Wesley Iberoamericana.

**Smith, K. (2002)**. *ISO Considers Corporate Social Responsibility Standards*, The Journal for Quality and Participation 25, 3: 42.

**Social Investment Forum**, “2003 Report on Responsible Investing Trends in the United States”, Washington, DC, USA.

**Sorsa, P. (2004)**. *Competitiveness and Environmental standard. Some Exploratory Results*. World Bank, Policy Research Working Paper 1249. Washington DC, USA.

**Stead, W. E., y Stead, J. G. (1995)**. *An empirical investigation of sustainability strategy implementation in industrial organizations*. Edic. D. Collins y M. Starik .

**Sukhdev, P. (2008)**. *The Economics of Ecosystems and Biodiversity*, ISBN-13978-92-79-0944-6, Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas, Luxemburgo.

**SustainAbility Home page**. *Entrepreneurship & Innovation: Business Case for Corporate Sustainability*, [www.sustainability.com](http://www.sustainability.com)

**Sustainability Indexes**, [www.sustainabilityindex.com](http://www.sustainabilityindex.com)

**United Nations Framework Convention on Climate Change - U.N.F.C.C.C.**, [www.unfccc.int](http://www.unfccc.int)

**Unión de Científicos Preocupados – Union of Concerned Scientists**  
<http://www.ucsusa.org>

**UNCTAD (United Nations Conference on Trade and Development) (1999)**, *Accounting and financial reporting for environmental costs and liabilities*,(UNCTAD/ITE/EDS/4), Ginebra, Suiza.  
[www.unctad.org/Templates/Page.asp?intItemID=1598&lang=3](http://www.unctad.org/Templates/Page.asp?intItemID=1598&lang=3)

**Volmerhausen, J. (2004)**. *La Experiencia Ambiental de Otros Países: Canadá*. Agencia Ambiental de Canadá.

**Wackernagel, M. and William E. Rees. (1996).** *Our Ecological Footprint: Reducing Human Impact on Earth.* Gabriola Island, BC y Filadelfia, PA: New Society Publishers.

**Walley, N. & Whitehead, B. (1994).** “*It’s not easy been green*”, Harvard Business Review, Vol. 72, May-June, pp. 46-52

**Walras, L. (2005),** *Studies in applied economics: Theory of the production social wealth.* Routledge, London.

**Warhust, A. (2000).** *Technological Change and Environmental Policy.: Environmental Performance, Production Efficiency and Competitiveness,* Research Proposal, Warwick Univ. Warwickshire, Reino Unido

**Weale, A. (1992).** *The new politics of pollution.* Manchester University Press.

**Westing, A. (1998).** *Investigaciones sobre la paz y el medio ambiente.* Edic. de Naciones Unidas, Estocolmo, Suecia.

**Westman, W. E. (1977).** *How much are nature’s services worth?»* Science, nº 177, pp. 960-963.

**Wheeler, D. (2005).** *The Economics of Industrial Pollution Control. An International Perspective,* World Bank, Industry Series Paper N° 80, Washington D.C.

**White, M.A. (1996)** “*Environmental Finance: Value and Risk in an Age of Ecology*”, Business Strategy and the Environment. 5 : 198-206.

**World Commission on Environment and Development - WCED (1987).** *Our common future.* Oxford University Press, 1987 p.43.

**World Economic Forum.** *Pilot Environmental Sustainability Index.* Davos. 2003  
[www.weforum.org](http://www.weforum.org)

**World Resources Institute-WRI.** [www.wri.org/press](http://www.wri.org/press)

**Worldwatch Institute - Vision for a Sustainable World,** [www.worldwatch.org](http://www.worldwatch.org)