



**MAESTRÍA EN FINANZAS PÚBLICAS PROVINCIALES Y  
MUNICIPALES**

**F a c u l t a d d e C i e n c i a s E c o n ó m i c a s  
U n i v e r s i d a d N a c i o n a l d e L a P l a t a**

**Tesis Final,**

*sujeta a aprobación, que completa los requerimientos para la obtención del  
Grado de Magister en Finanzas Públicas Provinciales y Municipales*

**Título de Tesis: Un modelo mixto de instrumentos económicos para controlar  
la contaminación: aplicación para la provincia de Buenos Aires**

**Alumna: Silvina Batakis**

**Director de Tesis: Dr. Fernando Navajas**

**Lector de Tesis: Dra. Mariana Conte Grand**

4 = F. Navajas

# Un modelo mixto de instrumentos económicos para controlar la contaminación: aplicación para la provincia de Buenos Aires

## ÍNDICE

ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	2
1 INTRODUCCIÓN.....	3
2 LA ECONOMÍA Y LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL.....	5
2.1 EXTERNALIDADES.....	6
2.2 DERECHOS DE PROPIEDAD.....	7
2.3 INSTITUCIONES.....	8
3 LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL EN LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES.....	9
3.1 CARACTERIZACIÓN INDUSTRIAL DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES.....	11
3.2 MARCO REGULATORIO E INSTITUCIONES DEL MEDIO AMBIENTE.....	14
4 LAS HERRAMIENTAS POSIBLES.....	18
4.1 REGULANDO LA CANTIDAD.....	19
4.2 BRINDANDO INCENTIVOS.....	22
4.3 COMBINACIÓN DE PRECIOS Y CANTIDADES.....	28
5 IMPLEMENTACIÓN EN LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES, A MODO DE PROPUESTA.....	30
5.1 ECOSISTEMAS.....	30
5.2 EL MODELO.....	32
5.3 ESPECIFICACIONES DEL IMPUESTO AMBIENTAL Y DE LOS PERMISOS NEGOCIABLES.....	34
5.4 CONSIDERACIONES ADICIONALES.....	37
6 REFLEXIONES FINALES.....	38
7 BIBLIOGRAFÍA.....	40
APÉNDICE MATEMÁTICO: EL USO DE IMPUESTOS Y PERMISOS.....	42
ANEXO I: PERFIL INDUSTRIAL SEGÚN EL HTI Y UNIREC.....	44
ANEXO II: NORMATIVA SELECCIONADA.....	47

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. CANTIDAD DE EMPRESAS CATEGORIZADAS SEGÚN DECRETO N° 1.741/96.....	12
TABLA 2. MUNICIPIOS CON ALGÚN ESTABLECIMIENTO CATEGORIZADO, QUE NO POSEEN ALGUNA DE LAS CATEGORÍAS DEL DECRETO 1741.....	13
TABLA 3. PARTICIPACIÓN POBLACIONAL Y PORCENTAJE DE ESTABLECIMIENTOS CATEGORIZADOS EN MUNICIPIOS DEL INTERIOR CON POBLACIONAL SIMILAR A MUNICIPIOS DEL CONURBANO.....	13

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1. COSTOS MARGINALES DE ABATIR LA CONTAMINACIÓN.....	20
GRÁFICO 2. COSTOS MARGINALES DE ESTABLECER IGUALES NIVELES DE VERTIDO PARA ESTABLECIMIENTOS CON DISTINTAS ESTRUCTURAS DE COSTOS.....	21
GRÁFICO 3. COSTOS MARGINALES PRIVADO Y SOCIAL ANTE UNA PRODUCCIÓN CONTAMINANTE.....	23
GRÁFICO 4. CANTIDAD DE VERTIDOS PARA ESTABLECIMIENTOS CON DISTINTAS ESTRUCTURAS DE COSTOS CON IMPUESTO.....	25
GRÁFICO 5. SISTEMA DE PERMISOS NEGOCIABLES.....	27

## 1 Introducción

Este trabajo tiene por objeto realizar una propuesta de regulación ambiental del sector industrial de la provincia de Buenos Aires para mejorar el estado de sus cuerpos hídricos.

Ante el problema de contaminación, la ciencia económica pone al alcance de cualquier autoridad ambiental un abanico de alternativas que puede implementar a la hora de controlar la contaminación. Una alternativa es el diseño de un set de estándares, estableciendo cantidades específicas de producción o compra a cada uno de los productores o consumidores; en este caso es necesario conocer quién produce o consume. En una segunda posibilidad se puede diseñar un mecanismo de precios, que incluya un impuesto o un subsidio a un precio dado, y dejar a cada uno de los involucrados el poder de decidir cuánto ofrecer para vender o cuánto comprar de un bien. Una tercera opción es diseñar un sistema de permisos de mercado, y en este caso, debería conocerse el total de producción o consumo exactamente (debería ser igual a la suma de los permisos emitidos), sin la necesidad de conocer quién produce o consume.<sup>1</sup> Cada una de estas alternativas tiene ventajas y desventajas. Elegir cuál implementar es el nudo a desatar por las autoridades que tengan la responsabilidad de su implementación.

En este trabajo se propone la aplicación en la provincia de Buenos Aires de un sistema mixto de precios y cantidades, que es una variante a los trabajos realizados por Martin L. Weitzman en 1974 y Marc J. Roberts y Michael Spence en 1976.

Un primer punto a destacar es que se considera que debe haber una autoridad ambiental que regule la materia. Esto es así dado que la contaminación es el resultado de mercados que no resuelven todos los problemas. Los mercados serían perfectamente eficientes sólo si no hubiese bienes públicos, ni externalidades, si no hubiera monopolios ni en la compra ni en la venta, ni economías crecientes a escala, ni problemas de información, ni costos de transacción, ni impuestos, ni otras distorsiones. Como esto no sucede, entonces se afirma la necesidad de que haya una autoridad y un marco regulatorio.

Un segundo dilema es por qué elegir un instrumento económico para resolver el problema de la contaminación que es un problema biológico que surge de fallas del mercado. La experiencia internacional muestra que no hay instrumentos que sean el remedio categórico y definitivo para resolver la contaminación, ni siquiera los económicos. Sin embargo, los instrumentos económicos presentan virtudes y cualidades que hacen deseable su uso, y de hecho su uso se está expandiendo.<sup>2</sup>

Para poder diseñar el sistema de regulación propuesto, en la segunda sección del trabajo se define cuál es la problemática ambiental. Se presenta la contaminación como un mal público que surge por la falta de definición de derechos de propiedad el cual se ve agravado por la falta de instituciones fuertes.

En la tercera sección se caracteriza el problema para la provincia de Buenos Aires. Para ello se utilizan diversos informes que proporcionan diagnósticos ambientales y, por otra parte, sobre la base de la normativa vigente en la provincia, se realiza una caracterización ambiental del sector industrial.

En la cuarta sección se presentan los instrumentos posibles de control de contaminación y se realiza una breve descripción sólo del sistema de control con estándares ambientales y de

---

<sup>1</sup> *Carbon Emissions taxes: their comparative advantage under uncertainty*, G. Yohe, Annual Review Energy Environment, 1992, pp. 301-325.

<sup>2</sup> Ver: *How economist see the environment*, D. Fullerton and R. Stavins; en "Economics of the Environment", edited by Robert N. Stavins, 2000.

fuentes, y del mecanismo de incentivos con impuestos y con permisos negociables. En esta misma sección se presenta el modelo de M. Roberts y M. Spence que combina subsidios, tasa impositiva y permisos negociables.

En la quinta sección se realiza una propuesta de política de regulación para la provincia de Buenos Aires, basada tanto en la normativa vigente como en las recomendaciones que surgen desde los apartados teóricos y de la experiencia internacional a la que se tuvo acceso.

## 2 La Economía y La Problemática Ambiental

Una ciudad es un área urbana donde las relaciones de capital y trabajo a la tierra son mucho más altas que en cualquier otra área.<sup>3</sup> Son espacios densamente poblados.

¿Por qué se produce esta concentración de población y actividades? Porque un espacio determinado puede presentar ventajas comparativas respecto a otro, por ejemplo la cercanía a un puerto natural o a un insumo, porque se producen economías de escala internas en la producción y porque hay economías de aglomeración.<sup>4</sup>

En una ciudad se producen economías de escala en la producción tanto porque se da la especialización del trabajo y la indivisibilidad de los insumos como porque también se producen economías de localización y economías de urbanización. En las primeras, los costos unitarios de producción de las firmas de una industria en particular descienden con el aumento de la producción de esa industria. Estas economías se dan porque hay economías de escala en la utilización de insumos intermedios, derivadas de la cercanía de las firmas con sus proveedores, lo cual les permite monitorear el insumo y además reducir los costos de transporte. Por otra parte, la aglomeración de firmas permite un intercambio rápido de información y difusión tecnológica. En cuanto a las segundas, las economías de urbanización, el costo unitario de producción de una firma desciende con el incremento del producto de la ciudad donde se encuentra ubicada. Los motivos por lo cual esto se produce son muy similares a las de las economías de localización, con la diferencia de que las economías de urbanización resultan de la escala de toda la economía de la ciudad, no simplemente de la escala de una industria particular, ya que generan beneficios para todas las industrias de la ciudad, no sólo para las firmas de una industria particular.<sup>5</sup>

Sin embargo, toda ciudad tiene un límite a su crecimiento. Este límite lo imponen las fuerzas que operan en sentido opuesto a las anteriormente analizadas. Estas fuerzas son la productividad marginal decreciente del trabajo, ya que si ésta fuera creciente existiría una sola ciudad donde la productividad sería mayor, por lo tanto no habría límite al crecimiento de la ciudad; el precio de la tierra y del transporte, ya que éstos implican costos de oportunidad en los que debe incurrir un individuo al mudarse y además ambos aumentan con la población; y la externalidad negativa por la congestión, que hacen diferir los costos privados y sociales para los individuos.<sup>6</sup>

Por su parte Aristóteles decía: ...“la gente viene a la ciudad para encontrar seguridad y felicidad, para conducir la vida buena”. Siguiendo a Werner Hirsch<sup>7</sup> “la ciudad presenta algunas ventajas: más oportunidades, mejores rentas, gran cantidad de posibles puestos de trabajo, carreras, experiencias culturales y modos de vida distintos.” Sin embargo, para el mismo autor, la ciudad presenta lo que él denomina dilema urbano: “en la ciudad la gente crea y encuentra posibilidades sin embargo, la calidad de vida se deteriora perceptiblemente”. Es decir que el espacio donde se concretarían y materializarían los potenciales objetivos de bienestar y confortabilidad se ven disminuidos por una serie de problemas, entre ellos el que se analizará aquí, la polución o contaminación.

---

<sup>3</sup> “Urban Economics”, E. Mills and B. Hamilton.

<sup>4</sup> En base a “Urban Economics”, A. O’Sullivan. Ver Capítulo 2.

<sup>5</sup> Idem nota 4.

<sup>6</sup> Idem nota 4 y notas de clase Prof. Fernando Navajas, materia Economía Urbana, Maestría en Finanzas Públicas Provinciales y Municipales.

<sup>7</sup> “Análisis de Economía Urbana”, W. Hirsch.

Las ciudades son las que concentran los mayores riesgos de enfermedades por contaminación, ya sea ésta contaminación del aire o del agua, contaminación por la intensidad del ruido y presión edilicia. A los problemas de contaminación se suman los producidos por la falta de instituciones fuertes en la materia. Estas instituciones, cuyo objetivo es aumentar la calidad de vida, se tornan en un boomerang, porque no sólo no ayudan a contrarrestar los males de la contaminación sino que añaden otros problemas.

El Banco Mundial ha expresado, que Argentina se ve afectada por una multiplicidad de problemas de contaminación y que éstos son consecuencia principalmente del crecimiento poblacional en áreas urbanas y del desarrollo industrial. Para este organismo la contaminación de las aguas es considerada una de las más importantes. Por otra parte, añade, que el marco de reglamentaciones es inadecuado.<sup>8</sup>

Para el caso del agua, nos enfrentamos a un doble problema económico: 1) la escasez del recurso hídrico puro lo que conlleva a la aparición del mal público “recurso hídrico contaminado” lo cual conduce una mala calidad de vida creciente de una amplia cantidad de población actual y futura, y 2) el problema institucional que habla acerca de leyes y organismos que no operan en todo su potencial en la práctica, a la superposición de jurisdicciones, la falta de definiciones, y la debilidad institucional.

## 2.1 Externalidades<sup>9</sup>

La contaminación de los recursos hídricos de la provincia de Buenos Aires es un ejemplo de externalidades. También lo son los gases expedidos por los automóviles y el transporte público<sup>10</sup>, fuente importante de contaminación de los grandes centros urbanos y los residuos.

Baumol y Oates definen a las externalidades en tanto y en cuanto se den dos condiciones. La primera dice que hay externalidad cuando las relaciones de utilidad o producción de un individuo incluyen variables reales cuyos valores son elegidos por otros sin atención a los efectos en el bienestar o la utilidad de ese individuo. La segunda condición dice que el decisor, cuya actividad afecta a los otros en su función de utilidad o de producción no paga en compensación por su actividad una suma igual de valor a los beneficios o costos resultantes a otros.<sup>11</sup>

Es decir que el accionar de un individuo ya sea como consumidor o como productor genera efectos que no fueron tenidos en cuenta o buscados y no existe una compensación o pago por los mismos.

Cuando hablamos de contaminación ambiental, estamos en presencia de *externalidades negativas*, es decir que tanto en la producción como en el consumo se producen efectos negativos sobre terceros y eventualmente sobre sí mismos. Abundan ejemplos de estas externalidades: una fábrica que emite gases no solubles por el aire, afectará a todos los que respiren ese aire, que ahora contiene tóxicos. Asimismo el consumo conlleva externalidades negativas, por cuanto se generan desechos que no siempre son dispuestos apropiadamente y también contaminan el ambiente.

---

<sup>8</sup> Ver “La Contaminación Ambiental en Argentina: problemas y opciones” del Banco Mundial, octubre de 1995.

<sup>9</sup> Esta sección se basa en “The theory of environmental policy” by W. Baumol and W. Oates. Para un análisis más amplio y analítico ver capítulos 3 y 4.

<sup>10</sup> Ver “Valuación de la contaminación del aire y del ruido por el método de los precios hedónicos: una aplicación a la ciudad de La Plata”, Tesis Final, sujeta a aprobación, que completa los requerimientos para la obtención del Grado de Magister en Finanzas Públicas Provinciales y Municipales. Karina Angeletti.

<sup>11</sup> W. Baumol and W. Oates, op. cit. páginas 17 y 18.

La contaminación impone un costo social que no es reflejado en el sistema de precios, en los mercados. Es decir que en presencia de externalidades, el equilibrio de mercado no es eficiente debido a que el costo marginal social es mayor al costo privado marginal.

El precio de los bienes no incorpora los costos por daños ni los costos por usar el medio ambiente como resumidero. Entonces la solución a este problema sería encontrar un precio que internalice la externalidad generada o refleje el uso del medio ambiente como cuerpo receptor de desechos.

A su vez la contaminación aparece como un mal público en oposición a los bienes públicos. No hay exclusión en su consumo; una vez que aparece el mal, cualquier individuo sufre sus consecuencias sin poder auto-excluirse. Por otra parte, este mal no se agota con el uso individual, es decir si un individuo consume por ejemplo aire contaminado no mejora la calidad del aire restante a ser consumido por otras personas. Este consumo se realiza en forma conjunta sin que por ello tampoco mejore la calidad del recurso.

## 2.2 Derechos de Propiedad

Se puede decir que hay una relación entre las externalidades y los derechos de propiedad: “la fuente de una externalidad está fundada típicamente en la ausencia de derechos de propiedad completamente definidos. Y esto implica que en algunas instancias las distorsiones resultantes de una externalidad pueden ser eliminadas a través de la redefinición apropiada de ciertos derechos de propiedad.”<sup>12</sup>

La no formación de precios que reflejen el uso de los servicios ambientales se puede atribuir a la no formación de un mercado en el cual se puedan transar derechos de propiedad, o de uso en nuestro caso, por los servicios que brinda el medio como receptor de desechos.

Como cita Azqueta, “[...] los precios de mercado han sido caracterizados como «los precios de los derechos de propiedad» (Burrows 1980, pág. 47). Sólo aquello sobre lo que se tiene un derecho de exclusión puede ser objeto de compraventa.”<sup>13</sup>

El problema parece simple: redefiniendo, otorgando y creando un mercado de derechos de propiedad que se relacione con la externalidad se la eliminaría. Sin embargo, esto que aparenta ser simple presenta una serie de dificultades. En primer lugar no es una tarea sencilla lidiar con los problemas ambientales por cuanto todavía hoy se desconoce mucho acerca de la materia, por ejemplo cómo establecer derechos de propiedad sobre el aire limpio. Relacionado con esto está el problema de cómo se valora la propiedad del medio ambiente.

Por otra parte, nos enfrentamos a los mismos problemas que se enfrenta el Teorema de Coase<sup>14</sup>, en cuanto presenta supuestos muy restrictivos como el pequeño número de agentes y la ausencia de costos de transacción.

---

<sup>12</sup> W. Baumol and W. Oates, op. cit.

<sup>13</sup> “Valoración económica de la calidad ambiental”, D. Azqueta, 1994.

<sup>14</sup> Coase sugiere que se puede mirar el problema de las externalidades como un problema de acuerdos. Dos agentes pueden estar mejor estableciendo algún tipo de acuerdo y realizar compensaciones cuando enfrentan un resultado sin intervención que no es eficiente. El modo de resolver el problema de externalidades, entonces es alentar a los agentes a tener una conducta que los lleve a un óptimo de Pareto. Los atractivos de llevar a delante esta negociación son por un lado que los agentes que hacen la negociación saben más acerca de los valores involucrados, y por otro que no se necesita una organización burocrática que intervenga. Sin embargo, este tipo de acuerdo sugerido no está exento de problemas: la determinación de quién compensa a quién es muy importante para conocer los efectos distributivos; si el número de agentes es muy grande es más difícil llegar a una solución; y cualquier sistema por el cual se reúnan los agentes para negociar, tiene costos. H. Varian, *Coase Competition and Compensation*, 1993; B.

Sin embargo, como se planteará más adelante y tal como lo está indicando la experiencia internacional, se considera que es posible la asignación de derechos y la formación de un mercado para su transacción.

### 2.3 Instituciones

Siguiendo el enfoque de la Nueva Economía Institucional “se entiende por *institución* el conjunto de estructuras y reglas que hacen a la conducta humana y que contribuyen a formar y estabilizar las expectativas del individuo respecto de la conducta de otros individuos”.<sup>15</sup>

Todas las conductas económicas están regidas por instituciones y éstas son poco flexibles, poseen una difícil adaptación al cambio; su modernización y cambio lleva más tiempo que el que puede llevar el cambio de un modelo económico. Es decir se puede plantear la necesidad de llevar adelante propuestas mitigadoras y reparadoras de impacto ambiental, pero si las instituciones que gobiernan todas las relaciones económicas e institucionales no están preparadas para llevar a cabo la tarea, hasta la mejor propuesta fracasará.

La economía institucional realiza una distinción importante entre Institución y Organización: las primeras constituyen las reglas del juego, mientras que las otras son los jugadores mismos. Las reglas, en principio, están dadas; luego, las organizaciones, mediante mecanismos más o menos complicados, modifican las Instituciones.

Las conductas de todos los agentes económicos se ven influenciadas y dependen de las condiciones institucionales y de los incentivos y sanciones que las mismas introducen. “Ciertas conductas se ven recompensadas, otras en cambio se ven sancionadas. De este modo se opera una influencia específica, y previsible en cuanto a su tendencia, sobre las conductas en función de las estructuras jurídicas e institucionales dadas. Por lo tanto, estas condiciones institucionales (o derechos de propiedad) guían a la conducta humana, ya que admiten y recompensan ciertas conductas, en tanto que excluyen o sancionan otras. [...] es importante remarcar que dado que sería poco realista pensar que todos los individuos se atendrán por iniciativa propia a las limitaciones impuestas por la ley, una función esencial del estado es, cuando los individuos no se sienten lo suficientemente atados a las normas, garantizar el cumplimiento de los derechos de propiedad y la observancia de las reglas. Para ello no sólo se debe contar con una justicia independiente y eficiente, sino que además se deben crear algunas organizaciones–instituciones que sustenten y agilicen la acción del estado.”<sup>16</sup>

---

Field, “Economía Ambiental”, Mc. Graw Hill, 1995; R. Musgrave y P. Musgrave, “Hacienda Pública Teórica y Aplicada”, 1995; J. Stiglitz, “La Economía del Sector Público”, 1997.

<sup>15</sup> Ver “Instituciones, cambio institucional y desempeño económico”, D. North, 1990.

<sup>16</sup> “La economía argentina y sus instituciones”, Dirección de Análisis Económico, Ministerio de Economía de la Provincia de Buenos Aires, abril 1999, Mimeo.

### 3 La problemática ambiental en la provincia de Buenos Aires

En este apartado se intentará describir cuál es el problema de contaminación que enfrenta la provincia de Buenos Aires y cuál es la situación de las instituciones que gobiernan la materia ambiental. Para abordar el primer aspecto se realizará una caracterización de la industria sobre la base de la categorización ambiental exigida por la provincia<sup>17</sup>. En cuanto al segundo aspecto se presentarán las instituciones con competencia en materia ambiental en el territorio de la provincia y se introducirán algunos puntos sobresalientes de la normativa provincial.

Los problemas de contaminación que enfrenta la provincia de Buenos Aires son ocasionados por diversas fuentes, ya sean éstas fijas o móviles. En este trabajo se analizará la contaminación ocasionada por fuentes fijas. Más precisamente la ocasionada por la industria en los cuerpos hídricos de la provincia de Buenos Aires. Esta contaminación (externalidad negativa) se ve favorecida por el hecho de que cada establecimiento industrial utiliza un insumo para el cual no existen derechos de propiedad: es decir, los recursos hídricos son utilizados como resúmenes por cualquier establecimiento industrial.

Ahora bien, no existen en la provincia de Buenos Aires diagnósticos completos o integrales acerca del estado del medio ambiente. Sin embargo, desde aproximadamente mediados de los años 80, se han comenzado a realizar, con distintos objetivos, diversos estudios parciales del medio.<sup>18</sup>

Estos estudios confirman, o profundizan aún, lo que una simple mirada revela: un importante grado de contaminación de los recursos hídricos de la provincia. Esta contaminación es provocada tanto por fuentes fijas domiciliarias como industriales.

Tal como se menciona en el informe del Banco Mundial, sobre la base de una encuesta realizada en 1988, la situación de los recursos hídricos subterráneos es grave: el acuífero Epipelche está completamente contaminado, el Puelche está explotado en exceso y el Hipopuelche tiene un alto contenido de salinidad. Esta situación es más grave aún teniendo en cuenta el uso directo a través de bombas manuales que realiza una buena parte de la población. En el mismo informe “se considera que la fuente principal de contaminación del agua subterránea se encuentra en los tanques sépticos de uso doméstico [...]. Una segunda fuente de importancia son los efluentes industriales, que se depositan frecuentemente en pozos lixiviantes y tanques sépticos.”

El agua de superficie no corre mejor destino. El río Matanza–Riachuelo es uno de los más contaminados del país, junto con el Río Reconquista. El primero de ellos recibe los efluentes industriales de 20.000 establecimientos, de los cuales sólo el 3% opera plantas de tratamiento. El segundo río mencionado recibe descargas directas de 7.500 plantas e indirectas de 12.000 plantas más<sup>19</sup>.

---

<sup>17</sup> Ley 11.459 y su Decreto Reglamentario 1.741.

<sup>18</sup> De ellos, quizás los más recientes son “La Contaminación Ambiental en Argentina: problemas y opciones” del Banco Mundial, octubre de 1995; los documentos técnicos realizados para el proyecto de Saneamiento Ambiental y Control de las Inundaciones en la Cuenca del Río Reconquista desde 1994; los documentos técnicos realizados para el proyecto de Control de Inundaciones y Saneamiento Ambiental de la Cuenca Matanza Riachuelo desde 1992; y por último, “Diagnóstico Ambiental de la Provincia de Buenos Aires”, tomos I y II editados por el Banco Provincia en el año 1995, y “Cuencas Hídricas: Contaminación, Evaluación de Riesgo y Saneamiento”, editado por el Instituto de Medio Ambiente de la provincia en el año 1996.

<sup>19</sup> Ver “La Contaminación Ambiental en Argentina: problemas y opciones”; Banco Mundial, octubre de 1995, Volumen II, Capítulo 1.

La llanura alta de la cuenca del río Reconquista es utilizada para actividades agropecuarias. Las llanuras media y baja se encuentran urbanizadas. La cuenca abarca 14 partidos, en los cuales habitan más del 10% de la población del país. Cinco de estos partidos concentran más del 50% de la actividad industrial, contribuyendo ellos al 85% del empleo industrial<sup>20</sup>.

Esta concentración doméstica e industrial en la cuenca ha producido tanto contaminación superficial como subterránea, cuya consecuencia es la prácticamente inexistente capacidad asimilativa del recurso, tornándolo no apto para la casi totalidad de sus posibles usos desde la presa Ing. Roggero, 41,8 Km. hasta la desembocadura. El alto grado de contaminación y la inexistencia de asimilación sumados a la acción de las inundaciones tiene consecuencias muy negativas para la preservación de la calidad ambiental de la cuenca hidrográfica y la protección de la salubridad de la población que reside en el área.<sup>21</sup>

Según un estudio realizado por OSBA en 1988, el número potencial de establecimientos contaminadores sería de 4.242. Su carga orgánica sería la de una población equivalente de 2,47 millones de habitantes. De estos establecimientos, los 280 ubicados a lo largo de los cuerpos receptores, serían los que producen los impactos más significativos.<sup>22</sup>

Por su parte la Cuenca del Río Matanza–Riachuelo concentra una población de 2,7 millones de habitantes en 11 partidos de la provincia de Buenos Aires. Esta cuenca se puede dividir en tres: la cuenca baja altamente urbanizada, la cuenca media, periurbana y la cuenca alta donde todavía se encontrarían condiciones ambientales satisfactorias. Las áreas críticas desde el punto de vista ambiental son: “a) la zona altamente industrializada [...]; b) la concentración de “villas miserias” [...]; y c) los basurales [...].”

Según el estudio Cuencas Hídricas: Contaminación, Evaluación de Riesgo y Saneamiento, “las fuentes principales de contaminación son las aguas cloacales domiciliarias [...]; las aguas pluviales contaminadas debido a la suciedad urbana (que incluye el aporte de residuos sólidos) y a las conexiones clandestinas de descargas cloacales e industriales y, finalmente, las fuentes difusas. Todas estas descargas representan un aporte contaminante directo al río que es cuantitativamente desconocido.”

Por su parte las industrias son la principal causa de contaminación por sustancias tóxicas de la Cuenca además de representar el 50% del total de las descargas de DBO –Demanda Biológica de Oxígeno–<sup>23</sup> que se vierten en ella. Los principales rubros representados en la Cuenca son la industria alimentaria, química, farmacéutica y petroquímica, metalúrgica, curtiembre, papelera y textil. La gran mayoría de las industrias de la Cuenca no depuran sus aguas residuales ni aplican tipo alguno de gestión interna de manejo de residuos industriales.

Tal como se desprende de estos informes la industria genera buena parte de la contaminación que reciben los cuerpos hídricos del territorio de la provincia. A continuación se intentará entonces caracterizar a la industria bonaerense desde una óptica ambiental.

---

<sup>20</sup> CNE'94, INDEC, 1996.

<sup>21</sup> Ver “Cuencas Hídricas: Contaminación, Evaluación de Riesgo y Saneamiento.” Instituto Provincial del Medio ambiente, Gobernación de la provincia de Buenos Aires, 1996.

<sup>22</sup> El Documento Técnico Número 7 de la UNIREC define como cuadro de situación que hay una pequeña cantidad de industrias, que representan el más alto potencial de contaminación orgánica de la Cuenca. De los 150.000 kg. DBO (ver nota 23) de carga orgánica industrial potencial estimada para la cuenca, el 40% lo producen 15 establecimientos, los de mayor carga. Documento Técnico Número 7–Subtarea 780: Plan de Acción para el Control de la Contaminación, UNIREC, octubre de 1996.

<sup>23</sup> DBO: Demanda Biológica de Oxígeno. Cada desecho vertido en el cuerpo hídrico tiene una demanda biológica de oxígeno hacia cuerpo receptor, con lo cual el cuerpo cada vez tiene menos oxígeno para asimilar sustancias.

### 3.1 Caracterización industrial de la Provincia de Buenos Aires

La provincia de Buenos Aires genera aproximadamente el 35% del PBI nacional, siendo la mayor contribución provincial al producto bruto nacional. Dentro del Producto Bruto Geográfico bonaerense el sector manufacturero tiene la mayor participación (34% de acuerdo al PBG del año 1996).

El Censo Nacional Económico de 1994, realizado por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC) relevó para el sector industrial bonaerense 36.270 locales, en el año 1993<sup>24</sup>. Cuatro actividades concentran el 52% de los locales censados, siendo éstas Elaboración de alimentos y bebidas, Fabricación de productos elaborados de metal (excepto maquinaria y equipo), Fabricación de maquinaria y equipo (excepto de oficina) y Fabricación de muebles.

El decreto 1.741/96 reglamentario de la Ley 11.459 de Radicación Industrial en la Provincia, en su Anexo I clasifica a los establecimientos industriales por rubro en los niveles 1, de menor peligrosidad ambiental, hasta 3 de mayor peligrosidad. El Anexo 2 otorga nivel de complejidad ambiental a los establecimientos teniendo en cuenta, entre otros, la categorización del Anexo 1.

El nivel de complejidad ambiental se define en el artículo 9 del decreto mencionando, el cual es reproducido a continuación:

“El Nivel de Complejidad Ambiental (N.C.A.) de un proyecto o establecimiento industrial queda definido por:

La clasificación de la actividad por rubro (Ru), que incluye la índole de las materias primas, de los materiales que manipulen, elaboren o almacenen, y el proceso que desarrollen.

La calidad de los efluentes y residuos que genere (ER).

Los riesgos potenciales de la actividad, a saber: incendio, explosión, químico, acústico y por aparatos a presión que puedan afectar a la población o al medio ambiente circundante (Ri).

La dimensión del emprendimiento, considerando la dotación de personal, la potencia instalada y la superficie (Di).

La localización de la empresa, teniendo en cuenta la zonificación municipal y la infraestructura de servicios que posee (Lo).

El Nivel de Complejidad Ambiental se expresa por medio de una ecuación polinómica de cinco términos:

$$\text{N.C.A.} = \text{Ru} + \text{ER} + \text{Ri} + \text{Di} + \text{Lo}$$

De acuerdo a los valores del N.C.A. las industrias se clasificarán en:

**PRIMERA CATEGORÍA:** hasta 11

**SEGUNDA CATEGORÍA:** más de 11 y hasta 25

**TERCERA CATEGORÍA:** mayor de 25

Aquellos establecimientos que se consideran peligrosos porque elaboran y/o manipulan sustancias inflamables, corrosivas, de alta reactividad química, infecciosas, teratogénicas, mutagénicas, carcinógenas y/o radioactivas, y/o generen residuos especiales de acuerdo con lo establecido por la Ley 11.720, que pudieran constituir un riesgo para la población circundante u ocasionar daños graves a los bienes y al medio ambiente, serán consideradas de tercera categoría independientemente de su Nivel de Complejidad Ambiental.

<sup>24</sup> Cuadro 1 del Tomo 5 Industria Manufacturera, del CNE'94, INDEC, 1996.

El cálculo del Nivel de Complejidad se realizará de acuerdo al método y valores que se establecen en el Anexo 2 del presente decreto.”

A partir de esta legislación se exigió la categorización de los establecimientos ya instalados y de todos aquellos a instalarse. En el primer semestre de 1999, el registro de establecimientos ascendía a 19.000. Su composición es la que aparece en la Tabla 1:

**Tabla 1. Cantidad de Empresas Categorizadas Según Decreto N° 1.741/96**

Categoría	Conurbano			Interior			Total	
	Cant.	% Región	% por Categoría	Cant.	% Región	% por Categoría	Cant.	%
<b>Primera</b>	5.554	37%	78%	1.574	40%	22%	7.128	38%
<b>Segunda</b>	8.421	56%	81%	2.014	51%	19%	10.435	55%
<b>Tercera</b>	1.079	7%	75%	358	9%	25%	1.437	8%
<b>TOTAL</b>	<b>15.054</b>	<b>100%</b>	<b>79%</b>	<b>3.946</b>	<b>100%</b>	<b>21%</b>	<b>19.000</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración Propia en base a Secretaría de Política Ambiental de la Provincia de Buenos Aires.

Como puede observarse, de los 19.000 establecimientos categorizados, el 79% corresponde a municipios del conurbano y el 21% a municipios del interior de la provincia.

Del total de establecimientos categorizados, el 8% tiene un nivel de complejidad alto, nivel 3. Del total de éstos, el 75% está localizado en municipios del conurbano. Sin embargo, estos establecimientos representan sólo el 7% del total de establecimientos en esta región.

Con respecto a los establecimientos de segunda categoría, se puede observar que el 81% está en el Conurbano, y éstos representan el 56% del total de establecimientos de la región.

Un dato interesante surge al observar la Tabla 2. De los municipios con algún establecimiento industrial categorizado, hay veintidós que no poseen establecimientos industriales de primera categoría<sup>25</sup>, siete que no poseen de segunda categoría<sup>26</sup> y en 38 municipios no hay radicación de tercera categoría<sup>27</sup>. Hay sólo un municipio del Conurbano que no posee radicación industrial de tercera categoría, sin embargo, hay tres de ellos que no poseen ningún establecimiento categorizado como de primera categoría. Como contrapartida hay 37 municipios del interior que no poseen establecimientos de 3° categoría.

<sup>25</sup> Conurbano: Avellaneda, Presidente Perón, Vicente López. Interior: 25 de Mayo, Ayacucho, Benito Juárez, Carlos Tejedor, Castelli, Coronel Dorrego, Coronel Rosales, General Madariaga, González Chaves, Laprida, Pila, Punta Indio, Ramallo, Rivadavia, San Cayetano, Tordillo, Tornquist, Tres Lomas.

<sup>26</sup> Conurbano: Vicente López. Interior: Monte Hermoso, Capitán Sarmiento, General Lamadrid, General Viamonte, Pinamar, Tornquist.

<sup>27</sup> Conurbano: Presidente Perón. Interior: Lobos, Leandro N. Alem, Puán, General Alvarado, Lobería, Bartolomé Mitre, Saladillo, General Belgrano, General Madariaga, General Paz, Suipacha, San Cayetano, Roque Pérez, Carlos Tejedor, Hipólito Irigoyen, Florentino Ameghino, Maipú, Castelli, González Chaves, Rivadavia, Bolívar, General Pinto, Rauch, La Costa, General Lavalle, Villa Gesell, Ayacucho, Coronel Dorrego, Laprida, Pila, Tordillo, Tres Lomas, Monte Hermoso, Capitán Sarmiento, General Lamadrid, General Viamonte, Pinamar.

**Tabla 2. Municipios con algún establecimiento categorizado, que no poseen alguna de las categorías del Decreto 1741**

Categoría	Conurbano	Interior	Total
Primera	3	19	22
Segunda	1	6	7
Tercera	1	37	38
<b>TOTAL</b>	<b>5</b>	<b>62</b>	<b>67</b>

Fuente: Elaboración Propia en base a Secretaría de Política Ambiental de la Provincia de Buenos Aires.

Por otra parte, hay 8 municipios que no poseen radicación de establecimientos categorizados: Daireaux, General Alvear, General Arenales, General Guido, Patagones, Pellegrini, Salliqueló, y Tapalqué, todos municipios de interior de la provincia.

En resumen, el conurbano bonaerense concentra casi el 80% del total de establecimientos categorizados y el 75% de los establecimientos con nivel de complejidad ambiental alto. Ante esto es importante mencionar que en el conurbano bonaerense se concentra el 65% de la población de la provincia y hay una densidad poblacional de 1.530 hab/km<sup>2</sup>, con el consiguiente riesgo por contaminación. Esto, sin embargo, no quiere decir que no exista concentración poblacional similar en el interior de la provincia con radicación industrial categorizada como de alta complejidad. Casos de ello son los municipios del segundo cordón del área metropolitana, y los grandes centros urbanos del interior, que en total suman 20 municipios.<sup>28</sup>

**Tabla 3. Participación Poblacional y Porcentaje de Establecimientos categorizados en Municipios del Interior con poblacional similar a Municipios del Conurbano**

		Segundo Cordón	Interior	Total 20 Municipios
<b>Participación Poblacional</b>		4%	14%	18%
<b>Establecimientos Categorizados</b>	<b>Primera</b>	2%	15%	17%
	<b>Segunda</b>	3%	10%	13%
	<b>Tercera</b>	8%	8%	16%
	<b>Total</b>	3%	12%	15%

De la Tabla 3 se desprende que en estos 20 municipios habita el 18% de la población de la provincia. Se hayan radicados el 15% del total de establecimientos categorizados, 2.769 establecimientos, y el 16% (227 establecimientos) de los considerados peligrosos por la Ley 11.459.

<sup>28</sup> Si se ordenan a los municipios por su población, entre el municipio del conurbano más poblado, La Matanza, y el menos poblado, Presidente Perón, hay 20 municipios; cinco son los del denominado segundo cordón del área metropolitana: Pilar, Escobar, Zárate, Luján y Campana. El resto son centros urbanos del interior de la provincia: General Pueyrredón, Bahía Blanca, San Nicolás, Tandil, Olavarría, Pergamino, Necochea, Junín, Azul, General Rodríguez, Chivilcoy, Mercedes, Coronel Rosales, Tres Arroyos, San Pedro.

Existen también al menos dos clasificaciones de la industria según su peligrosidad ambiental: la metodología utilizada por Chudnovsky, D. y Chidiak, M, y la clasificación de la UNIREC<sup>29</sup>.

Estas dos metodologías clasifican en alto, mediano y bajo potencial contaminante por actividad industrial. En el ANEXO I se presentan estas clasificaciones.

Sobre la base de cada una de estas clasificaciones se categorizó a los establecimientos industriales censado en 1994. Los resultados obtenidos con estas dos clasificaciones difieren de los resultados obtenidos con los datos de la categorización en la provincia de Buenos Aires, pero cabe recordar que la clasificación realizada por la provincia es a cada establecimiento industrial que se presentó ante la autoridad para ser categorizado. La utilización de las otras dos clasificaciones, sólo es una aproximación.

De la primera clasificación surge que el conurbano concentraría el 81% de los establecimientos industriales con alto potencial contaminante. Por otra parte, del total de establecimientos en esta área, el 30% serían de esta categoría. La provincia en su conjunto poseería un 27% de establecimientos con alto potencial contaminante, mientras que en el interior habría un 19%.

Siguiendo la clasificación que realiza la Unidad del Reconquista, se obtendría que en el conurbano están radicadas el 71% de los establecimientos contaminantes, siendo éstos el 40% del total de la región. En la provincia habría radicados un 41% de establecimientos de alto potencial contaminante, y en el interior habría radicados un 29%.

### **3.2 Marco Regulatorio e Instituciones del Medio Ambiente**

Las provincias argentinas se reservan todas las competencias que no hayan delegado expresamente al Gobierno Federal en la Constitución Nacional (Art. 121). En la Constitución Nacional (CN) previa a la última reforma no se hablaba expresamente de la competencia medioambiental, por ello se entendía que ésta quedaba bajo la potestad de los niveles subnacionales. Sin embargo, sí se enunciaban como algunas de las atribuciones del Congreso la preservación de los recursos naturales y de la calidad de vida así como la protección de la salud pública<sup>30</sup>.

La Constitución reformada incorpora expresamente la materia ambiental, estableciendo que a la Nación le compete dictar los presupuestos mínimos de protección dejando en manos de las provincias complementarlos.

A pesar de estas definiciones, en la práctica perdura la superposición de jurisdicciones no sólo en lo concerniente a la legislación sino también a la injerencia de distintos organismos, lo cual alimenta la confusión y potencia la falta de cumplimiento. Este es un problema que se debe salvar si se desea establecer un plan de gestión del medio ambiente.

En materia de organismos, la Secretaría de Desarrollo Sustentable y Política Ambiental<sup>31</sup> dependiente del Ministerio de Desarrollo Social y Medio Ambiente es el órgano en el ámbito nacional que concentraría las decisiones de política ambiental y es la institución encargada de establecer los presupuestos mínimos mencionados en la CN. Sin embargo, en el ámbito nacional

---

<sup>29</sup> UNIREC: Unidad Reconquista. Es la unidad ejecutora del programa de saneamiento ambiental de la cuenca del Río Reconquista.

<sup>30</sup> Anterior artículo N° 67 incisos 11, 12 y 16 de la Constitución Nacional.

<sup>31</sup> <http://www.medioambiente.gov.ar>.

también tienen injerencia la Secretaría de Obras Públicas, la Secretaría de Energía y el ETOSS<sup>32</sup>. En la provincia de Buenos Aires, el organismo al que se le delegó la coordinación de los temas ambientales es la Secretaría de Política Ambiental<sup>33</sup>, sin embargo, tal y como sucede en el ámbito nacional, también tienen injerencia distintas unidades de varios Ministerios<sup>34</sup>, la Autoridad del Agua y el Organismo Regulador Bonaerense de Aguas y Saneamiento (ORBAS)<sup>35</sup>.

La primera experiencia institucional en la provincia de Buenos Aires fue un departamento ambiental bajo la órbita del Ministerio de Salud. Luego, por la ley 11.469 de noviembre de 1993, el Poder Ejecutivo crea el Instituto Provincial del Medio Ambiente, dependiente de la Secretaría General de la Gobernación. Con la reforma a la Ley de Ministerios, en diciembre de 1995, se crea la Secretaría de Política Ambiental cuyo objetivo es formular, proyectar, fiscalizar, y ejecutar la política ambiental del Estado Provincial, así como la relativa a la preservación de los recursos naturales.<sup>36</sup> Actualmente es la autoridad de aplicación en la materia; recibió las funciones y presupuestos del Instituto Provincial del Medio Ambiente –disuelto–, y en el Ministerio de Salud sólo se regulan cuestiones referidas a la salubridad.

En cada nivel de gobierno hay injerencia de distintos organismos en un mismo tema. Ahora bien, no sólo la superposición de autoridades es a nivel horizontal, es decir en un mismo nivel de gobierno si no que también regulan el mismo hecho, organismos nacionales y provinciales.

Parte de esta superposición data de 1980 cuando el Gobierno Nacional transfirió los servicios de agua y alcantarillado a los gobiernos provinciales, pero la empresa nacional continuó operando el servicio en el Gran Buenos Aires. Una vez privatizado este servicio, es el ente regulador en el ámbito nacional –ETOSS– el encargado de hacer valer las exigencias ambientales establecidas en el contrato de administración de Aguas Argentinas S.A., es decir que su accionar se extiende al territorio de la Provincia de Buenos Aires y al de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. No obstante ello, con la privatización no se transfirieron todas las funciones regulatorias al ETOSS, algunas de ellas quedaron bajo la órbita de la Dirección Nacional de Control de Contaminación Hídrica, con lo cual existe un conflicto directo con la Secretaría de Política Ambiental en el ámbito provincial y con el Ministerio de Obras Públicas de la Provincia.

Como menciona el informe del Banco Mundial “La poca claridad de la situación regulatoria con respecto a los desechos industriales que se descargan en la red de alcantarillado, y la dificultad de hacer cumplir las normas a una gran cantidad de industrias crea un problema serio en el área de concesión del Gran Buenos Aires. En forma similar, la responsabilidad institucional del control de la contaminación del agua en el AMBA [Área Metropolitana de Buenos Aires] (fuera de concesión de Aguas Argentinas) está dividida entre varias entidades.”

En nuestro país desde 1778 existen leyes que regulan la cuestión ambiental, año en el que el virrey Vértiz limitó el tránsito de las carretas por la ciudad de Buenos Aires a causa del molesto

---

<sup>32</sup> ETOSS: Ente Tripartito de Obras y Servicios Sanitarios. Su creación fue dispuesta por el Anexo I de la Ley N°23.696, el ente está conformado por la Secretaría de Obras Públicas, la empresa Obras Sanitarias de la Nación, la Provincia de Buenos Aires y la Municipalidad de la Ciudad de Buenos Aires.

<sup>33</sup> Esta Secretaría se crea a través de la ley 11.737, Ley de Ministerios. <http://www.spa.gba.gov.ar>

<sup>34</sup> Dentro del Ministerio de Obras Públicas, las Dirección Provincial de Energía y Dirección Provincial de Saneamiento y Obras Hidráulicas. En el Ministerio de Producción el Programa de Desarrollo Sustentable Regional, entre otros.

<sup>35</sup> Anexo I de la Ley 11.820.

<sup>36</sup> La ley 12.257/99 de Código de Aguas presentaría contradicciones con las misiones y funciones de la Secretaría de Política Ambiental, por cuanto la normativa crea un nuevo organismo, “Autoridad del Agua”, dependiendo directamente del Poder Ejecutivo Provincial, cuyas funciones ya le habían sido otorgadas a la Secretaría por ser la autoridad ambiental.

ruido que producían sus ruedas. En 1893 se prohíbe el silbato de las locomotoras por la ciudad y en 1902 se reglamentó el uso de las campanas de los aguateros, por la misma razón.

Hoy en día existe una voluminosa producción legislativa, no compilada en un único cuerpo, ni a escala nacional ni en el ámbito provincial. Este desarrollo genera dispersión normativa que muchas veces termina en desconocimiento de la legislación, en tratamiento parciales e incompletos, o bien en la existencia de leyes contradictorias o incompatibles entre sí<sup>37</sup>.

Sin embargo, no es sino hasta 1994 que la protección ambiental queda incorporada como cuestión constitucional. (En el Anexo II se presentan los artículos de la CN inherentes a la materia junto a los de la Constitución Provincial y a una síntesis de la Ley de Radicación Industrial de la provincia de Buenos Aires).

Surge de la CN que cabe a las provincias disponer el uso del medio ambiente y su aprovechamiento, incluyendo la facultad de reglar y controlar su conservación, protección y restauración.

Sin embargo, es importante recordar que cada uno de los recursos naturales que conforman el ambiente provincial contribuye a formar un ambiente único para toda la Nación, lo cual amerita el dictado de una política ambiental uniforme para todo el territorio, sin olvidar las características específicas que cada región ostente. Correspondería a la Nación dictar las normas que contengan los presupuestos mínimos de protección, y a las provincias las necesarias para complementarlas, sin que aquellas alteren las jurisdicciones locales.

Con respecto al ámbito provincial también la Constitución de la Provincia de Buenos Aires, reformada en 1994, incorpora la temática ambiental. Establece el derecho a gozar de un ambiente sano y la obligación en forma prioritaria de recomponer, por lo cual se reconoce, no sólo el deber de indemnizar a la víctima por los daños efectivamente sufridos, sino también volver las cosas al estado en que estaban, previo a la acción contaminante. La normativa vigente es cuantiosa y está en continua evolución. Sin embargo, salvo un intento en 1980, la normativa se ha basado en estándares, y éstos son réplicas de estándares de Estados Unidos o Europa.

Con respecto a la contaminación industrial el marco normativo evolucionó sobre cuatro ejes que interactúan mutuamente: el uso del suelo (Ley 8.912–Ley 10.119); el régimen de promoción industrial (Ley 10.547); el control de la contaminación industrial (Ley 11.459); y el derecho de los habitantes a participar del control (Ley 11.723).

A pesar de haberse ido jerarquizando la cuestión del medio ambiente en el ámbito institucional y de ser ambiciosos los objetivos de la Provincia de Buenos Aires, la evolución del gasto no parece corresponderse con ello. De la observación de los presupuestos ejecutados<sup>38</sup> provinciales surgen al menos dos conclusiones:

No hay una tendencia clara en cuanto al destino del gasto: en distintos años se han creado y eliminado distintos programas.

No hay una tendencia creciente en cuanto al monto asignado al cuidado del medio ambiente. Para el ejercicio 1999, el gasto total de la Secretaría de Política Ambiental representó el 0,05% del total del Gasto de la Administración General de la Provincia de Buenos Aires. De ese gasto, el 95% fue Gasto Corriente. El gasto en Remuneraciones insumió el 38%, Bienes y Servicios participó con el 55% y la formación Bruta de Capital Fijo representó el 5% del gasto total.

---

<sup>37</sup> Un caso es la mencionada contradicción entre la atribución de funciones entre organismos.

<sup>38</sup> Ejecuciones presupuestarias de los años 1994 a 1999. Contaduría General de la Provincia de Buenos Aires.

En síntesis, las instituciones que intervienen en el sector industrial en cuanto al medio ambiente de la provincia de Buenos Aires son la Secretaría de Política Ambiental, los municipios y la ley 11.459 con su decreto reglamentario. No hay que desconocer que la Secretaría de Política Ambiental aún no posee la coordinación absoluta en la materia a pesar de estar plasmado en la legislación.

#### 4 Las herramientas posibles <sup>39</sup>

Los principales instrumentos utilizados para atacar el problema medioambiental son:

- Las campañas de concientización;
- La inversión gubernamental;
- El control directo;
- Los incentivos económicos.

Los dos primeros instrumentos no integran los costos ambientales al proceso decisorio de los agentes<sup>40</sup>, mientras que los otros dos tienen como propósito directo atender las deficiencias del mercado. No debe menospreciarse la importancia de las campañas de concientización, ya que de allí surgen cambios de conducta en los consumidores que funcionarán como señales para los productores, conformando un proceso que se retroalimenta. La intervención directa del estado a través de las inversiones directas puede ser el principio y la base de las soluciones a los problemas de salubridad que se generan a partir de la contaminación ambiental.

Por otra parte, la eliminación de los subsidios a las actividades, insumos y bienes que pueden causar daño al medio ambiente debe preceder cualquier política de internalización de costos ambientales en la estructura de costos de los bienes y servicios, ya que dicha eliminación induce al uso racional y eficiente de los recursos. Con esta eliminación se intenta llevar al mercado a su estado puro, ya que la intervención previa del estado, a través de los subsidios, generó una distorsión artificial.

En cuanto a los otros dos instrumentos, se los puede ubicar secuencialmente en el tiempo<sup>41</sup>. La primer ola de cuidado hacia el medio ambiente se ha centrado en instrumentos del tipo comando y control. Ellos se caracterizan por ser herramientas que dejan poca flexibilidad a la fuente emisora, ya sea que establecen normas de emisión para toda fuente, nivel no sobrepasable por determinado contaminante en un cuerpo receptor, o una tecnología determinada.

Una segunda ola la constituyeron los instrumentos económicos o instrumentos de mercado, que en contraste con los instrumentos de comando y control, apuntan a modificar el comportamiento de los agentes emisores mediante la alteración de los incentivos (precios relativos) que éstos enfrentan, sin que se requiera establecer un nivel específico de emisión para cada fuente contaminante.

Una tercer ola, la constituye la difusión de información.

Otra forma de categorizar estos instrumentos es pensar en el objeto de regularización. Cuando se habla de estándares lo que se regula es la cantidad y cuando se habla de instrumentos de mercado se establece un precio.

---

<sup>39</sup> En base a "Instrumentos económicos para el control de RILES, sectores Curtiembre y Pesquería", Documento de Trabajo N°9, Serie Economía Ambiental, 1998, CONAMA, Comisión Nacional del Medio Ambiente, Chile; "Agua limpia para Colombia al menor Costo, implementación de las Tasas retributivas por contaminación hídrica", Ministerio del Medio Ambiente, Oficina de Análisis Económico, Colombia; y "Finanzas Públicas y medio ambiente: los instrumentos económicos", 30° Jornadas de Finanzas Públicas de la Universidad Nacional de Córdoba, septiembre de 1997.

<sup>40</sup> Sí integran los Costos Sociales Totales.

<sup>41</sup> En base a exposición de Mariana Conte Grand en "Foros participativos para Buenos Aires sustentable", Foro Aire y Ruido en Buenos Aires, 26 y 27 de noviembre de 1999.

Hoy en día se encuentran experiencias de uno y otro tipo, incluso combinación de ambos instrumentos. La pregunta que subyace es ¿cuál es el mejor camino para implementar el control para obtener el beneficio deseado?

A continuación se verá cómo funcionan un sistema de control con estándares ambientales y de fuentes, y un mecanismo de incentivos con impuestos y con permisos negociables.<sup>42</sup>

Estas dos formas de regular la contaminación o a los contaminadores, tienen seguidores y opositores. Están aquellos que argumentan que es más beneficioso regular directamente la contaminación porque el resultado estará más directamente relacionado con el objetivo buscado. Quienes se oponen argumentan que este método conlleva mayores costos, y que además da poco margen de flexibilidad a cada fuente contaminadora a que tome decisiones. Aquellos que alientan el uso de incentivos económicos argumentan que es un mecanismo menos costoso y que otorga flexibilidad. Sus detractores arguyen que no se puede encontrar una tasa impositiva que como resultado dé el objetivo de política ambiental buscado.

#### 4.1 Regulando la Cantidad

La autoridad regulatoria dicta normas, estableciendo estándares, para atenuar las externalidades negativas que imponen unos grupos a otros. Un estándar a la fuente o un estándar ambiental implica regular la cantidad de vertidos, ya sea en la fuente o en el total del cuerpo receptor de ese vertido. La Autoridad también puede establecer el tipo de tecnología que cada fuente debe usar, esto es estableciendo un estándar tecnológico.<sup>43</sup>

Existen dos clases de normas:

- ✓ Aquellas en las que se controla el grado de contaminación y se prohíbe pasarlo. En este caso se puede tratar de estándares ambientales o de emisiones.

Un *estándar ambiental* es un nivel nunca sobrepasable por determinado contaminante en el entorno ambiental. Estos estándares no pueden ejecutarse en forma directa, y por lo general se expresan en términos de los niveles promedio de concentración durante determinado período. Se adoptan promedios porque se reconoce que existen variaciones en las condiciones meteorológicas o en las emisiones, que producen variaciones en la calidad ambiental.

Los *estándares de emisiones* son niveles no superables aplicados directamente a las cantidades de emisiones que provienen de las fuentes de contaminación. Por lo general se expresan en términos de la cantidad de material por determinada unidad de tiempo.

Establecer estándares de emisiones en cierto nivel no implica necesariamente el cumplimiento de un conjunto de estándares ambientales (entre las emisiones y la calidad ambiental se encuentra la naturaleza, en particular fenómenos meteorológicos e hidrológicos que vinculan a los dos factores).

Los estándares de emisiones corresponden al tipo de estándar de desempeño, puesto que se

---

<sup>42</sup> Si se desea profundizar en los instrumentos de control se puede ver en "Managing the environment: the role of economic instruments", Organization for economic co-operation and development, 1994, Paris, y B. Field, op. cit.

<sup>43</sup> Es interesante la diferenciación que introduce Partha Dasgupta: "Debería reconocerse que hay una diferencia entre un estándar actuando como una restricción en modelo de planeamiento [...] y estándares (o cuotas) actuando como un mecanismo regulatorio en la implementación de un plan óptimo [...]. estándares como restricción (por ejemplo, calidad del agua o estándares ambientales del aire) en un modelo de planeamiento reflejando objetivos sociales [...]. estándares como mecanismos de regulación (por ejemplo estándares a los efluentes o a las emisiones), son por otra parte, no objetivos por sí mismos. Ellos son instrumentos concernientes con objetivos sociales." Ver "The controls of resources", P. Dasgupta.

refieren a los resultados finales que se esperan lograr de los contaminadores que son regulados.

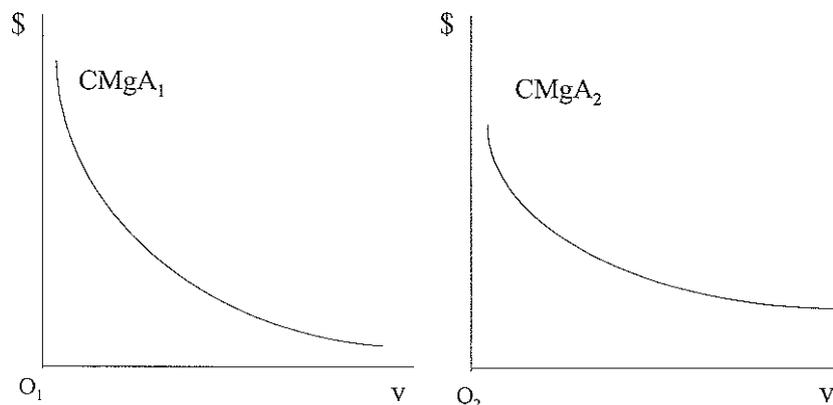
- ✓ Aquellas en las que el estado regula el proceso de producción, constituyendo un caso de regulación de factores. En este caso los estándares no son de emisiones sino tecnológicos.

Los *estándares tecnológicos* no especifican el resultado final, sino que determinan las tecnologías, técnicas o prácticas que deben adoptar los contaminadores potenciales. El punto básico de diferenciación entre un estándar de desempeño y un estándar tecnológico consiste en que un estándar de desempeño, así como un estándar de emisiones, establece una restricción según un criterio de desempeño y luego permite que las personas escojan los mejores medios para lograrlo. Un estándar tecnológico, en realidad impone ciertas decisiones y técnicas que deben utilizar, como equipos o prácticas operativas particulares que deben utilizar los contaminadores.

Cuando sólo se regulan los métodos de producción, el regulador puede lograr el nivel eficiente de gasto en la reducción de la contaminación, pero no el nivel eficiente de producción del bien contaminante.

La regulación puede ser equivalente a un caso límite de multas, donde estas sean no lineales, con multa infinita a partir de cierto límite.

**Gráfico 1. Costos Marginales de abatir la contaminación**



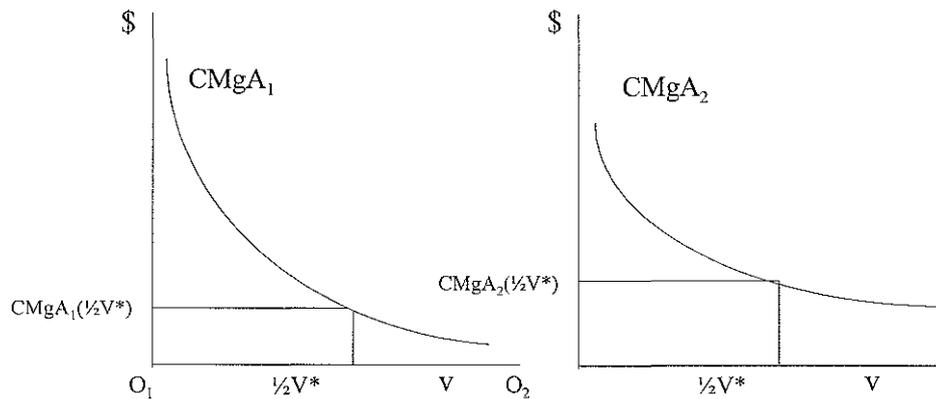
Supongamos que la Autoridad ambiental establece como norma de calidad ambiental el vertido máximo que el cuerpo receptor bajo análisis puede recibir,  $V^*$ . Supongamos también que en nuestra economía hay sólo dos establecimientos industriales, cuyos costos marginales de abatimiento de la contaminación (CMgA) difieren entre ellos. En la Gráfico 1 se representa esta situación. En el eje x se mide el nivel de vertidos del establecimiento y sobre el eje y se mide en pesos el costo de abatir la contaminación. La curva de costo marginal tiene pendiente negativa indicando que a medida que se reduce la cantidad del efluente el costo de hacerlo es más alto. Las distintas formas de las curvas de abatimiento muestran distintas tecnología de abatir la contaminación y por ende una disminución similar en los vertidos trae aparejado que el costo marginal será diferente entre estos establecimientos.

Estos dos establecimientos en forma conjunta deben verter  $V^*$ , es decir que  $V_A + V_B = V^*$ . ¿Cuál es la forma eficiente de lograr  $V^*$ ?

La autoridad ambiental no conoce cuál es la estructura de costos de los establecimientos y si ésta definiera lo que cada uno de ellos debe disminuir en sus efluentes, el resultado no sería el

óptimo<sup>44</sup>. Supongamos que la autoridad decide repartir en partes iguales la máxima descarga admisible al sistema,  $V^*$ . Entonces tendremos que  $V_A = V_B = \frac{1}{2}V^*$ . Para estas cantidades seleccionadas de vertidos, el costo marginal diferirá entre los establecimientos. Eso puede observarse en la Gráfico 2.

**Gráfico 2. Costos Marginales de establecer iguales niveles de vertido para establecimientos con distintas estructuras de costos**



Si la autoridad dejara que los establecimientos decidan el nivel de vertido sujeto a que la suma de ambos no supere  $V^*$ , tendríamos:

$$(1) \quad \text{MIN CTA} = \sum (CA_1 + CA_2)$$

s/a

$$V_1 + V_2 = V^*$$

Donde CTA es el costo total de abatimiento.

$$(2) \quad CA_i = f(v_i)$$

Donde:

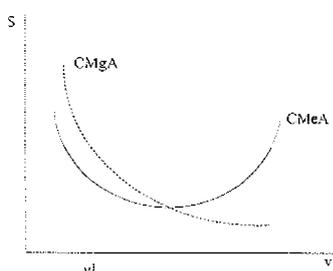
$i$  es cada establecimiento industrial, 1 y 2.

De (2), el costo de abatimiento depende del nivel de vertidos.

Entonces de (1) y (2), tendremos:

$$(3) \quad L = f(v_1) + f(v_2) + \ddot{e} (v_1 + v_2 - V^*)$$

<sup>44</sup> Cada establecimiento minimizará sus costos, dado el nivel de vertido impuesto por la autoridad para él. Sin embargo, no necesariamente el punto de equilibrio que surja será un óptimo. Si la autoridad establece como máxima emisión permitida para el establecimiento que se presenta en el siguiente gráfico, la empresa minimizará, a ese nivel de vertidos, sus costos, pero no necesariamente será un óptimo.



Las condiciones de primer orden son:

$$(4) \quad \frac{\partial L}{\partial v_1} = f_1 + \lambda = 0$$

$$(5) \quad \frac{\partial L}{\partial v_2} = f_2 + \lambda = 0$$

$$(6) \quad \frac{\partial L}{\partial \lambda} = v_1 + v_2 - V^* = 0$$

De las condiciones de primer orden surge que se igualan los costos marginales, es decir que el abatimiento o limpieza está eficientemente distribuido entre los establecimientos industriales<sup>45</sup>.

## 4.2 Brindando Incentivos

Los instrumentos económicos o instrumentos de mercado apuntan a modificar el comportamiento de los agentes emisores mediante la alteración de los incentivos (precios relativos) que éstos enfrentan, sin que se requiera establecer un nivel específico de emisión para cada fuente contaminante. En otras palabras, los instrumentos económicos buscan alcanzar una determinada meta de calidad ambiental al menor costo social a través de influir en las decisiones de mercado para que el costo de un producto internalice el daño ambiental causado por el proceso productivo y/o los insumos utilizados.

Esto supone que las unidades productivas toman sus decisiones en forma racional, es decir, buscando siempre producir el mayor beneficio para la empresa<sup>46</sup>. Lo anterior también supone, que los agentes económicos disponen de toda la información necesaria para que estas decisiones sean realmente racionales.

En este apartado sólo se analizarán los casos de impuestos ambientales o a las emisiones, y sistemas de permisos negociables.<sup>47</sup>

### 4.2.1 Impuestos Ambientales

Los impuestos son cargos a ser pagados sobre el monto y/o la calidad de las descargas de contaminantes al medio ambiente. La autoridad determina una tasa de impuestos por unidad emitida y los agentes económicos deciden cuánto emitir. Así, con la incorporación del impuesto,

---

<sup>45</sup> Ver "Effluent charges and Licenses under uncertainty", M. Roberts and M. Spence, 1976.

<sup>46</sup> No necesariamente las empresas necesitan operar bajo un mercado de competencia perfecta. En un mercado imperfecto habrá que eliminar primero las imperfecciones de la organización de mercado y luego encarar la internalización de la contaminación en las funciones de costo. En el caso de existencia de poder monopólico la utilización de un impuesto pigoviano provocará una reducción en la cantidad producida alejando de esta forma aún más la cantidad producida de la deseada socialmente. Ver "Economía Ambiental", D. Pearce, Fondo de Cultura Económica, 1985.

<sup>47</sup> Una buena reseña de todos los instrumentos económicos se puede ver en "Managing the Environment, the role of economic instruments" OECD, 1994, París; "Instrumentos económicos para el control de RILES, sectores Curtiembre y Pesquería", op. cit.

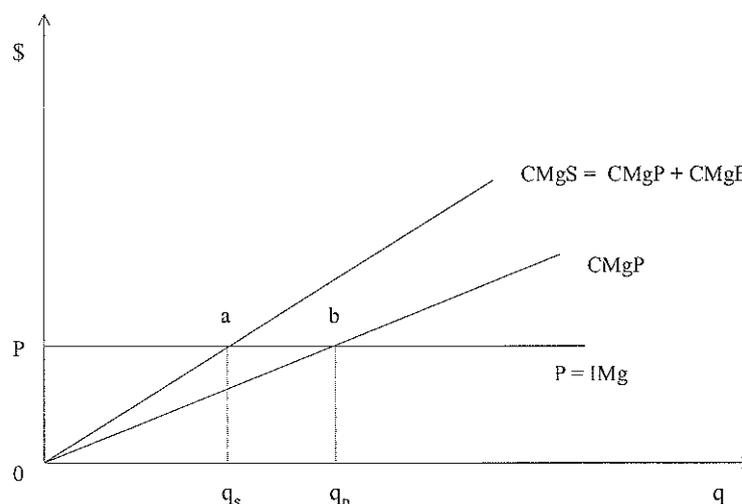
cada establecimiento debe pagar por los servicios que el medio presta como si fuera un insumo más de su función de producción. La tasa impositiva debe captar el daño externo generado por la contaminación, y así, dada esa tasa se producirá la cantidad socialmente deseada de producto.

Una fuente que minimiza costos reducirá sus emisiones en respuesta al impuesto hasta el punto en que el costo marginal de reducir las emisiones sea igual al impuesto, por lo tanto los impuestos por emisiones pueden lograr una reducción dada de emisiones de manera costo-efectiva que sea óptima (a diferencia de la imposición de cantidad de vertidos. Ver nota 44). Si todas las fuentes en un área están sujetas al mismo impuesto, sus costos marginales de abatimiento se igualarán, lo que implica que se está minimizando el costo de lograr una reducción dada de las emisiones, y es imposible reducir el costo total resignando las tareas de reducción de emisiones entre las fuentes.

Dada una empresa maximizadora de beneficios producirá una cantidad de producto donde se igualen su Costo Marginal con su Ingreso Marginal. Sin embargo, ese nivel de producción no será el óptimo social desde que todo nivel de producción genera contaminación y esto produce un Costo Social. Si se impone una tasa impositiva  $t$  a la contaminación igual al Costo Marginal de la Externalidad (CMgE) para que este costo sea internalizado por la empresa, ésta igualará el Ingreso Marginal a la suma de los Costos Marginales, o lo que es lo mismo a la suma del Costo Marginal Privado (CMgP) más el impuesto  $T$ .<sup>48</sup>

En el caso simple de competencia perfecta, tendremos:

**Gráfico 3. Costos Marginales Privado y Social ante una producción contaminante**



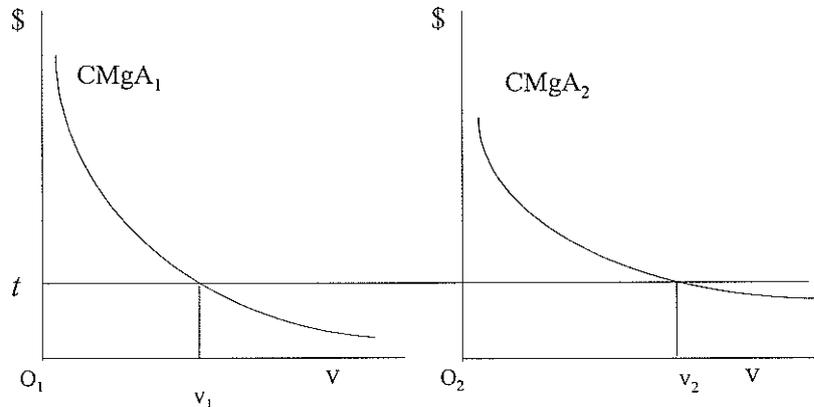
En la situación sin impuesto ambiental la empresa representada producirá donde su costo marginal privado (CMgP) se iguale al ingreso marginal (IMg). En esta situación la empresa produce  $q_p$  unidades de producto pero también produce contaminación en forma de efluentes que vierte al cuerpo receptor y lo contaminan. Este vertido no es reflejado por su curva de costo marginal. Si se conoce cuál es el daño que el contaminante produce, se conoce cuál es el costo externo de esta producción, entonces se tendría que el costo marginal social (CMgS) es la suma del costo marginal privado más el costo externo. Dada esta curva de costo marginal social, la

<sup>48</sup> En este contexto, a diferencia de lo expuesto en la nota 46, la reducción en la cantidad producida es puramente el reflejo de la cantidad social de producción deseada. En un mercado no de competencia perfecta, la reducción en la producción será el reflejo en segundo lugar de internalizar la externalidad, pero en primer lugar será debido a la imperfección del mercado.

cantidad óptima de producción sería  $q_s$ . Para que el productor reduzca la cantidad producida a la cantidad deseada socialmente debe percibir un precio menor. El nuevo precio será el que surja de aplicar un impuesto ambiental. Gráficamente el impuesto será la diferencia vertical entre las curvas CMgP y CMgS en la producción  $q_s$ .

Para el caso de dos empresas con costos marginales de abatimiento distintos, tendremos:

**Gráfico 4. Cantidad de vertidos para establecimientos con distintas estructuras de costos con impuesto**

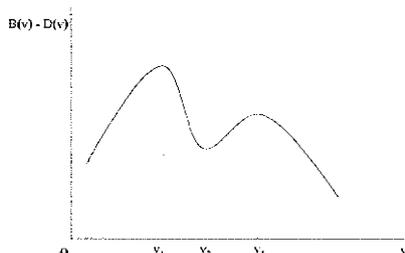


Cada una de las empresas disminuirá sus emisiones o vertidos en el punto en el que iguala su costo marginal de abatimiento ( $CMgA_i$ ) con la tasa impositiva ( $t$ ). Dado que cada una posee tecnología distinta y por ende costos distintos, cada una de ellas seleccionará niveles de vertidos que cumplan con lo que la legislación estipula.

Una desventaja práctica de los impuestos por emisión es que se debe encontrar la tasa impositiva consistente con el objetivo deseado de calidad ambiental. Para poder establecer el impuesto se necesita conocer la curva de Costo Marginal de la Externalidad ( $CMgE$ ), es decir cuál es el daño social que causa la contaminación (Ver Gráfico 3). Esto sólo se puede hacer mediante un proceso de prueba y error. Los costos del proceso de determinación de la tasa adecuada de impuesto pueden ser importantes para las firmas, ya que éstas tienen que realizar inversiones para adecuarse a un impuesto que posteriormente podría ser modificado. Los costos proceden de que las estimaciones que una empresa realizó para invertir en determinada tecnología bajo ciertos parámetros, una vez realizada la inversión ésta es de mediano o largo plazo, y por último los cambios de reglas vulneran la credibilidad de la política.

La situación es más compleja cuando los efectos de las emisiones sobre la calidad ambiental dependen, no sólo de las emisiones de cada fuente sino además de la ubicación geográfica y del momento del tiempo en que ocurren<sup>49</sup>. En este caso se deben determinar tasas de impuestos distintas para cada fuente, que consideren estas diferencias<sup>50</sup>.

<sup>49</sup> En este caso la curva de costo externo puede tener varios picos y entonces no habrá un óptimo global que lo minimice. En el gráfico se muestra la ganancia neta de una empresa entre  $B(v)$ , que es el beneficio de la empresa cuando  $v$  es la cantidad de vertidos, y  $D(v)$ , que es la función de daño social. Cualquiera de los tres puntos indicados es un punto que la autoridad puede elegir como potencial para una tasa impositiva. Sin embargo, en  $v_2$  no se maximiza el bienestar social. Ver P. Dasgupta, op. cit.



<sup>50</sup> En la experiencia colombiana se utilizan tasas diferenciales. "Aguas limpias para Colombia al menor Costo, implementación de las Tasas retributivas por contaminación hídrica", Ministerio del Medio Ambiente, Oficina de Análisis Económico, Colombia.

“Los impuestos o cargos por descargas directas a aguas superficiales han sido aplicados en una gran variedad de países. De hecho es el instrumento económico más extendido en el ámbito internacional. Algunos de los países donde se ha aplicado son: Brasil, México, Colombia, Alemania, Holanda, Francia, Bélgica, España, China y Filipinas. [...]

En la mayoría de estos países se ha aplicado en el ámbito nacional y se ha introducido gradualmente. En la mayoría de los casos se ha combinado con el sistema de normas e incluso con otros instrumentos económicos. En cuanto al destino de los fondos recaudados, en la mayoría de los casos se ha destinado a financiar plantas de tratamiento de los residuos, gastos administrativos y de monitoreo del sistema. En casi todas las experiencias positivas ha existido una asignación justa de los fondos recaudados, que ha podido ser percibida por quienes pagan el cargo.”<sup>51</sup>

#### 4.2.2 *Sistemas de permisos de emisión negociables o transables*

Es posible crear mercados en donde los agentes puedan comprar derechos de emisión o los residuos de sus procesos, material reciclado, etc.

El Sistema de Permisos Negociables o Transables brinda incentivos económicos y se diseña para que funcione en forma descentralizada entre los mismos contaminadores, creando un mercado a tal fin. La cantidad total de permisos de todas las fuentes establece un límite a la cantidad total de emisiones en un período específico. La autoridad reguladora determina la cantidad total de emisiones que una región admite, pero deja al mercado la asignación de esas emisiones entre las distintas fuentes emisoras. La primera decisión es responsabilidad de la autoridad y será establecer la cantidad total de permisos de descarga que se colocarán en el mercado. Luego se debe establecer algún criterio de distribución entre las fuentes. La cantidad total de permisos se debe ir ajustando siempre por debajo de las emisiones actuales, entonces algunos o todos los emisores deberán reducir la contaminación.

Con los permisos de emisión negociables las fuentes operan bajo algún límite de emisión multifuente y se practica el intercambio de permisos. Si una fuente emite menos de lo que su límite le permite, la firma puede transar las diferencias con otra firma, que entonces tendrá el derecho de emitir más de lo que su límite inicial le permite. Los intercambios pueden darse en el interior de una planta, dentro de una firma o entre diferentes firmas.

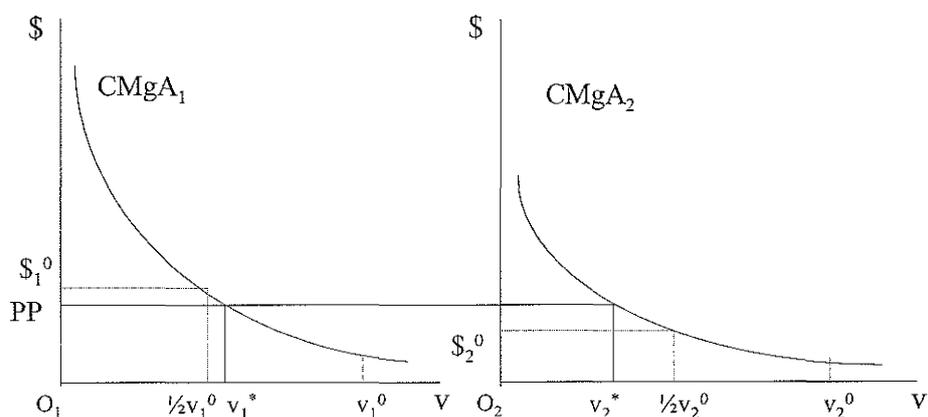
El hecho de que sean transables en un mercado competitivo permite a este sistema lograr el nivel de emisiones deseado al mínimo costo posible. En la Gráfico 5, tenemos nuevamente el caso de dos establecimientos que producen algún producto que genera contaminación. En la situación inicial el contaminador 1 se halla emitiendo vertidos al medio en una cantidad  $v_1^0$ , y el contaminador 2 vierte  $v_2^0$ . En el gráfico se muestra qué sucedería si la autoridad decide reducir el 50% de las emisiones totales decidiendo entregar a cada establecimiento el 50% de lo que actualmente vierten. Si cada uno debe reducir sus vertidos a la mitad, los costos marginales de hacerlo diferirán entre ellos, mostrando un mayor costo la empresa 1. Si la autoridad emite permisos, los distribuye según la emisión original de vertidos y deja que los contaminadores negocien libremente, a través de la oferta y la demanda de permisos se irá estableciendo el precio que tendrán las distintas licencias. Al precio de equilibrio resultante, los agentes compararán ese precio de mercado de los permisos con el costo marginal de reducir o abatir sus emisiones (CMG $A_i$ ). Los emisores con bajos costos marginales de reducción (la empresa 2 en el gráfico) preferirán reducirlas a comprar permisos, o venderán los permisos que no necesiten; los emisores con altos costos preferirán comprar permisos a reducir sus emisiones (la empresa 1 en el

---

<sup>51</sup> “Instrumentos económicos para el control de RILES, sectores Curtiembre y Pesquería”, op. cit.

gráfico). Este proceso continuará hasta que se igualen los costos marginales de reducción de emisiones.

**Gráfico 5. Sistema de Permisos Negociables**



Los sistemas de permisos otorgan a las fuentes los incentivos adecuados para que las firmas inviertan en tecnologías de reducción de emisiones para así liberar permisos que pueden ser posteriormente transados en el mercado; para ello, se requiere que la fuente tenga el derecho de propiedad sobre los permisos de emisión que libera, de modo de poder disponer de los permisos liberados.

Los aspectos distributivos del sistema de permisos negociables dependen de la cantidad total de permisos asignados y de cómo se haga la distribución inicial.

Para cada fuente individual el costo de reducir emisiones se compone de los costos de abatimiento por las emisiones reducidas y del costo de los permisos por aquellas emisiones que no controla. El primer componente de costos respecto a los permisos depende de si los permisos se venden, subastan o se entregan gratuitamente usando algún criterio de desempeño histórico. Lo que respalda la venta o subasta de los permisos es el hecho de transferir parte del valor original de los derechos a la autoridad de aplicación.

De cualquier forma, si el mercado de permisos es competitivo, la distribución inicial de los mismos es un problema distributivo y no de eficiencia, porque el resultado de mínimo costo se logrará por medio de las transacciones entre ellas, independientemente de la asignación inicial y del modo en que se llevó a cabo.

Para que el sistema de permisos funcione se requiere medir las emisiones de cada fuente y llevar un registro de las transacciones de los permisos para poder compararlos con las emisiones.

Otro punto interesante a tener en cuenta es si en este nuevo mercado sólo pueden participar los contaminadores o pueden participar otros agentes. Si este fuera el caso, organizaciones ecologistas podrían comprar todos los permisos para reducir el total de las emisiones. Esta es una regla de juego, que al igual que otras, debe quedar establecida claramente de antemano para que el mercado funcione efectivamente.

Aspectos adicionales a tener en cuenta para lograr un buen funcionamiento del sistema: es más efectivo cuando en la zona en que es aplicado existen varias fuentes contaminantes ubicadas relativamente cerca, lo cual genera un volumen importante de transacciones para que se

desarrolle el mercado. Deben existir alternativas tecnológicas de abatimiento y producción, con el objeto de estimular la competencia. De lo contrario, si todas las empresas tienen la misma tecnología de abatimiento y producción, todas tendrán la misma posibilidad de disminuir o no su producción lo que no estimulará la venta o compra de los permisos de emisión negociables. Como ya se mencionó, debe existir un buen sistema de fiscalización, para controlar si la meta ambiental deseada está siendo cumplida, lo que encarece los gastos de implementación por parte de la autoridad.<sup>52</sup>

Son pocos los casos de aplicación del sistema de permisos negociables, si bien una y otra vez surgen como alternativa. Rusia propuso su implementación para comercializar residuos nucleares en el ámbito mundial. La Provincia de Misiones propuso su estudio para la comercialización de permisos de deforestación como complemento de una política de forestación. En Estados Unidos se encuentran los casos de control de la contaminación hídrica en el río Fox, en el Dillon Reservoir y en el Tar-Pamlico.<sup>53</sup> Para el cuerpo receptor aire se está aplicando también en Estados Unidos para controlar la lluvia ácida reduciendo las emisiones de plantas generadoras de electricidad.<sup>54</sup> Una reciente implementación del sistema es el caso de la ciudad de Illinois.<sup>55</sup> Cabe destacar que en Estados Unidos el título IV del Clean Air Act Amendments de 1990 establece un programa de gran escala a largo plazo que debe contar con permisos de emisión negociables llamados por el programa "allowances".

### 4.3 Combinación de Precios y Cantidades<sup>56</sup>

Roberts y Spence construyeron un modelo híbrido de control que emplea permisos negociables e impuestos y subsidios a los efluentes. A continuación se presenta este modelo, respetando la notación utilizada en el trabajo de los autores mencionados.

El sistema trabaja como sigue: el regulador hace una emisión de permisos negociables ( $l$ ), y en el mercado para esos permisos emerge un precio de equilibrio por permiso;  $q$  es ese precio. Al mismo tiempo, el regulador permite a los contaminadores generar emisiones sin permiso (o en exceso de la cantidad autorizada por los tenedores de los permisos) pero se carga un impuesto a los efluentes,  $p$ , por unidad de cada emisión. Finalmente el regulador ofrece un subsidio a los contaminadores,  $s$ , por unidad de cada permiso no usado. Es decir, si la tenencia de permisos por una firma  $i$  es  $l_i$  y contamina en una cantidad menor de lo permitido por esa tenencia, la firma recibirá  $s(l_i - x_i)$ ; si contamina por una cantidad mayor que lo que indica su tenencia de permisos, entonces pagará  $p(x_i - l_i)$ .

Es fácil mostrar que en equilibrio debemos tener:

$$s \leq q \leq p$$

Esto es así, porque si  $q$  fuese mayor que  $p$ , no se comprarían permisos sino que se pagaría el cargo por efluente, entonces  $q$  tiene que caer. Por otra parte, si  $s$  fuera mayor que  $q$  se pagaría

---

<sup>52</sup> Estos costos de fiscalización son de la misma cuantía en este sistema así como en un sistema de impuestos.

<sup>53</sup> Para el caso del Río Fox ver "Environmental Economics and Policy", T. Tietenberg. Los otros casos son mencionados en "Instrumentos económicos para el control de RILES, sectores Curtiembre y Pesquería", op. cit.

<sup>54</sup> Ver *The political Economy of Market-Based Environmental Policy: the U.S. Acid Rain Program*, P. Joskow and R. Schmalensee.

<sup>55</sup> Ver "ERMS Guidebook", Illinois EPA, April 1998.

<sup>56</sup> Esta sección es un resumen del Capítulo 5, punto 11 "Mixtures of instruments for pollution control" de "The theory of environmental policy", W. Baumol and W. Oates y de M. Roberts and M. Spence op. cit.

para comprar tantos permisos como fueran disponibles para tenerlos sin usar para ganar  $s - q$  por unidad; obviamente no habrá alguien dispuesto a vender un permiso a ese precio.

Se puede ver que con una apropiada elección de los valores de  $s$  y  $p$ , el sistema mixto puede ser transformado en un sistema puro de permisos o en un régimen de impuesto. Se convierte un sistema de permiso puro si  $s = 0$  y  $p$  tiende a infinito, entonces tanto el subsidio como la carga se eliminan efectivamente. Se convierte en un sistema puro de carga con cualquier magnitud deseada,  $k$ , si se fija  $s = p = k$  entonces dado (1) el precio del permiso automáticamente es conducido a ese nivel.

Se sigue, que si los tres parámetros controlados por el regulador en el sistema,  $s$ ,  $p$  y el número de permisos emitido,  $l$ , son seleccionados para maximizar el bienestar, el resultado debe ser por lo menos tan deseable como un régimen puro de permisos o uno puro de impuestos. Se puede decir entonces que cualesquiera de los dos son óptimos, entonces el cálculo de la maximización automáticamente seleccionará el valor del parámetro correspondiente con el que efectivamente eliminará el sistema mixto.

Hay al menos dos modos de describir el por qué de la superioridad del sistema mixto. Como hemos visto, el uso del sistema de permisos limitando la cantidad de efluentes a  $x^*$  da origen a dos riesgos: 1) la estimación de costos de abatimiento del regulador en la cual su elección de  $x^*$  se basó puede ser demasiado alta entonces en ese caso la cantidad de efluente seleccionado para ser reducida,  $x^*$  puede estar por debajo del óptimo. 2) el costo seleccionado puede ser bajo, en cuyo caso  $x^*$  será excesivo. El sistema mixto induce a los contaminadores a evitar ambos errores, cuando ellos son extremos. Por ejemplo, si el costo marginal actual de limpiar se vuelve superior a  $p$ , bajo el sistema mixto emitirán más que lo que permiten los permisos y pagarán el impuesto. Similarmente, si los costos de limpiar son más bajos que  $s$ , inducirá a los contaminadores a reducir sus emisiones y no usar sus permisos para recibir el subsidio. Entonces, automáticamente, siempre que el sistema de permisos haya sido diseñado muy mal, pondrá a los contaminadores (en un sistema mixto) a actuar de un modo que lo transforme en un régimen de impuestos.

La razón por la cual un sistema puro de impuesto puede operar o desempeñarse mal cuando el regulador opera bajo incertidumbre acerca de la función de costo de abatimiento, es que el impuesto es un número fijo,  $p$ , el cual corresponde al beneficio marginal de reducir las emisiones sólo a un valor dado de  $x$  (ver la nota al pie 49).

La combinación de permisos con subsidios e impuestos permite simultáneamente asegurar que todas las firmas enfrentan iguales costos marginales a la vez el regulador no necesita nada de información acerca del control de costos, entonces su incertidumbre se torna irrelevante.

## 5 Implementación en la Provincia de Buenos Aires, a modo de propuesta

Como se describiera en la sección 3, la situación actual en la provincia de Buenos Aires es la siguiente:

- No existe un diagnóstico ambiental de la provincia de Buenos Aires.
- No se ha definido el uso del suelo presente y futuro.
- Está vigente la ley de radicación industrial que contempla lo siguiente:
  - Cada establecimiento industrial necesita un certificado de aptitud ambiental para operar.
  - Para la emisión de ese certificado, cada establecimiento industrial es categorizado.
  - El control de la categoría más contaminante está a cargo de la Secretaría de Política Ambiental y las otras dos categorías pueden ser controladas por los municipios mediante un convenio.
  - Cada establecimiento debe presentar un plan de mitigación de impactos.
  - Si el establecimiento incumple lo establecido en la normativa le cabe distintas sanciones que van desde apercibimiento hasta clausura.
- No hay una política de utilización de incentivos económicos para controlar la contaminación.

Por otra parte, de la categorización realizada por la Secretaría de Política Ambiental, surge que sólo el 38% de los establecimientos industriales categorizados tienen un nivel bajo de complejidad ambiental, o son consideradas inocuos. En los municipios cuya población supera los 50 mil habitantes hay radicados 17.739 establecimientos industriales de los cuales el 8% está categorizado como peligroso. Esto afecta al 88% de la población provincial. Las cuencas más contaminadas de la provincia albergan 10 millones de habitantes, el 69% de la población bonaerense, con el consiguiente riesgo a enfermedades ambientales que ello conlleva.

Ante esta realidad, se cree necesario implementar un plan ambiental en la provincia de Buenos Aires. En este trabajo se propone la utilización de instrumentos económicos para el control de la contaminación industrial sobre cuerpos hídricos.

### 5.1 Ecosistemas

No hay un esquema de unidades biogeográficas ampliamente aceptadas y han sido varios los conceptos para establecer regiones plausibles de algún tipo de regulación.<sup>57</sup> Una eco-región tiende a compartir: “(a) unos requerimiento mínimos de área para la conservación de los procesos ecológicos y otros componentes de la biodiversidad; (b) respuestas típicas a las principales perturbaciones; y (c) niveles similares de diversidad beta (la tasa de renovación de especies a lo largo de gradientes altitudinales o ambientales).”<sup>58</sup> Las cuencas hídricas responden de alguna forma a estos conceptos y conforman ecosistemas propios, no obstante lo cual pueden ser parte de otro ecosistema más amplio. Por otra parte, los cuerpos hídricos receptores de la provincia de Buenos Aires tienen distinto grado de contaminación. Como ya se mencionó, las cuencas más contaminadas de la provincia son la de Matanza–Riachuelo, Reconquista y Luján.

---

<sup>57</sup> Ver “Una evaluación del estado de conservación de las eco-regiones terrestres de América Latina y el Caribe”, Banco Mundial, 1995.

<sup>58</sup> Idem nota 57, página 13.

Estas cuencas necesitan mucho más que no sobrepasar su tasa de recarga (que de hecho hoy ya no la poseen) para ser descontaminadas. Necesitan además de controlar vertidos, medidas adicionales, como oxigenación u ozonización. Hay otras cuencas que reciben vertidos a una tasa muy por debajo de su potencial de autoreciclado.

Cabe destacar entonces, que lo importante es saber qué cuencas están siendo explotadas o utilizadas en exceso y cuáles podrían soportar niveles mayores de vertidos, y esto debería estar relacionado con la población en riesgo por contaminación.

Se propone entonces, que este distinto grado de contaminación y asimilación de las cuencas sea introducido en una política de cuidado ambiental y de planificación industrial, por lo tanto, para la propuesta de utilización de instrumentos que se desarrollará en el apartado siguiente, se asumirá el trabajo por cuencas. Para ello, para cada cuenca, al menos, deberían tenerse en cuenta las siguientes variables: la capacidad de autodepuración, la capacidad de carga máxima que tolera y definir el uso del suelo presente y futuro del territorio. Así, podrán existir cuerpos cuya calidad es de mayor importancia dada su cercanía a poblaciones, por ejemplo; podrán existir cuerpos que poseen una capacidad natural de reciclado muy alta, los cuales naturalmente podrán recibir mayores vuelcos. La saturación, concentración y peligrosidad de los contaminantes están en función, entonces, de algunas variables, que deben ser reveladas a la hora de realizar el diagnóstico:

- calidad esperada o asignada del curso;
- usos actuales y potenciales;
- número de vuelcos (número de establecimiento industriales);
- caracterización de los efluentes a volcar (pueden potenciarse dos efluentes volviéndose tóxicos juntos, aunque solos no lo sean tanto);
- capacidad de autodepuración (caudal, relieve, etc.);
- estacionalidad (caudal según las estaciones);
- dinámica del curso (desbordes, inundaciones, recurrencia de las mismas); y
- ubicación geográfica y política (proximidad a poblaciones expuestas a inundaciones)

Otro punto importante que no es menor es que la legislación ambiental contiene estándares. Pero en general estas normas responden a parámetros europeos o estadounidenses, imposible de ser cumplidos. Esos cuerpos receptores poseen caudales, calidades y climas diferentes, a lo cual se suma el hecho de que aquellos países están trabajando hace algunos años en la materia, es decir que hoy tienen un grado de contaminación distinto al de inicio que es el punto en que hoy se halla la provincia de Buenos Aires. Por ello se deberían establecer parámetros de cumplimiento ambiental acordes con: las características propias de cada eco-región definida por cuencas, con la situación imperante de vertidos, y con los plazos de recambios tecnológicos posibles para la región.

Dadas todas estas consideraciones, la metodología a seguir debería incluir al menos los siguientes pasos:

Primer paso: definir las eco-regiones por cuencas.

Segundo paso: realizar un diagnóstico de los cuerpos receptores acerca de su capacidad de reciclado y su uso esperado teniendo en cuenta la población asentada en la cuenca.

Tercer paso: estudiar los efluentes vertidos por los establecimientos industriales.

Cuarto paso: comparar las emisiones con las posibilidades de absorción de las cuencas y establecer un orden de vertidos en virtud de la saturación en el cuerpo receptor y de los usos definidos para esa cuenca. De esta manera se determinarán las sustancias sobre las cuales recaerá la reglamentación.

Quinto paso: informar a los agentes involucrados del eventual sistema a implementar, de modo que utilicen la tecnología disponible y ajusten sus curvas de inversión a los nuevos requerimientos.

## 5.2 El Modelo

Se parte de una situación en la cual no se utilizan incentivos económicos para controlar la contaminación. Luego de haber estudiado las bondades de los instrumentos económicos se propone implementar el uso de un impuesto ambiental en el territorio de la provincia. Sin embargo, dado que un sistema de permisos negociables otorga mayor flexibilidad a las fuentes emisoras, también se propone dotar de mayor flexibilidad a establecimientos industriales que se encuentren radicados en parques industriales<sup>59</sup>. Esta elección surge del simple hecho de que la implementación parece más sencilla en áreas pequeñas con mayor concentración de establecimientos. Sin embargo, no obsta que en un futuro se pueda extender su uso a todo el territorio y asemejarse a los permisos negociables hoy utilizados en Estado Unidos para controlar la lluvia ácida. Pero, para este trabajo se está pensando en el caso de Illinois, el cual será retomado más adelante.

A continuación se desarrollará un modelo combinado de precios y cantidades basado en M. Roberts and M. Spence, 1976.

Los agentes de la economía de la provincia de Buenos Aires son la autoridad regulatoria, las empresas, y la población. La autoridad ambiental debe maximizar el bienestar social (minimizar los costos de la política de regulación –costos de abatimiento, costos de administración– y los costos externos). La autoridad en la materia realiza un diagnóstico del cuerpo receptor, establece su capacidad de reciclado y su uso esperado. Luego decide cuál es el nivel de contaminación que aseguraría el bienestar de la población<sup>60</sup>. A este nivel lo llamaremos  $V^*$ . El objetivo de la autoridad es llegar a ese nivel deseado de contaminación en un año determinado. Dado que no es posible en el corto plazo que todos los establecimientos industriales cambien su tecnología, se establece un lapso de tiempo para llegar a esa tasa, por lo tanto las primeras tasas de contaminación serán mayores a la deseada.<sup>61</sup>

Para inducir a las empresas a llegar a ese nivel de contaminación, la autoridad establece un sistema de impuestos para todo el territorio y permisos negociables para los parques industriales. Dada la regionalización por cuencas, la política se implementa por cuencas. Por lo tanto, de ahora en más nos referiremos a esta unidad geográfica y el análisis es similar para todas.

---

<sup>59</sup> En este trabajo se denominará parques industriales, tanto a parques industriales privados como públicos, polos industriales o zonas planificadas de desarrollo industrial.

<sup>60</sup> Se asume que no es posible eliminar algún grado de contaminación de la economía.

<sup>61</sup> Cada cuerpo receptor tiene una capacidad de recarga del sistema. La autoridad Ambiental puede decidir fijar un nivel de contaminación deseado ( $V$ ) menor que la tasa de asimilación del sistema ( $\eta$ ). Si  $V \geq \eta$  el cuerpo receptor se contaminará, si  $V < \eta$  el sistema natural será sustentable. La autoridad regulatoria es la institución que mejores condiciones posee para establecer la tasa natural de recarga del ecosistema. La tasa de vertido de efluentes naturalmente se fijará por debajo. El tiempo que se establezca para que los agentes contaminadores lleguen a verter a esa tasa deberá consensuarse entre todos los agentes de la economía.

Anunciada la decisión de disminuir la contaminación por parte de la autoridad ambiental, cada firma enfrentará una función de limpieza del medio ambiente; el costo para las empresas no radicadas en parques industriales vendrá dado por el costo de limpieza y el impuesto; las empresas radicadas en parques industriales enfrentarán el costo de abatimiento, el pago por el permiso negociable que adquirirán una vez evaluada su conveniencia, y el impuesto si sus vertidos exceden la tenencia de permisos.

El costo de limpieza del medio ambiente o de abatimiento de la contaminación no es conocido por la autoridad regulatoria. Por otra parte, el costo de limpiar depende del nivel de efluentes descargados, entonces los costos de limpieza de una firma vendrán dados por  $C(v)$ , con  $C_v < 0$  y  $C_{vv} > 0$ . Es decir que el costo marginal de limpiar aumenta a tasa creciente.

La autoridad ambiental establece una tasa impositiva por unidad de descarga,  $t$ , y lanza al mercado de parques industriales una cantidad total de Permisos Negociables, PN, dividida en unidades,  $pn$ . Es decir:

Para una firma  $j$  fuera de parques el costo de abatimiento viene dado por:

$$(1) C_j(V_j) + t V_j$$

Para una firma  $i$  dentro de parques este costo vendrá dado por:

$$(2) C_i(V_i) + pn_i * p + t (V_i - pn_i) \quad \text{si } v_i > pn_i, \text{ con } pn_i \geq 0$$

con:

$$(3) PN = \sum pn_i$$

Donde  $pn_i$  son los permisos mantenidos por cada establecimiento industrial,  $p$  es el precio que se paga por ellos en el mercado de permisos,  $t$  es la tasa impositiva o penalidad por excederse en el nivel de vertido de efluentes que tenía permitido dada su tenencia de permisos.

Indica que la totalidad de los permisos negociables es mantenida por las firmas  $i$ ; también indica que la empresa  $i$  está radicada en un parque industrial. Esta empresa radicada en un parque puede o no comprar permisos; que compre los permisos negociables dependerá de que  $t > p$ . Entonces de (2) tenemos que:

$$(4) C_i(V_i) + pn_i * (p - t) + t V_i$$

Supongamos que el impuesto es menor que el costo de comprar permisos, es decir que  $t < p$ . Por (2) o por (4) tendríamos que  $pn_i$  sería igual a cero, y esto es inconsistente con el mercado, por lo tanto la tasa impositiva  $t$  debe ser necesariamente mayor que el precio de los permisos negociables,  $p$ .

Por otra parte si los costos de abatir la contaminación son muy altos,  $p$  estará muy cercano  $t$ , y  $v_i$  será mayor que  $pn_i$ , con lo cual comenzará a operar  $t$ . Si los costos de abatimiento son muy bajos, el total de vertidos en el parque será igual o menor que PN. Cada firma que tenga  $v_i < pn_i$ , tiene la posibilidad de venderlos o de utilizarlos para el siguiente período de tiempo. Toda vez que esto suceda y si la cantidad total de permisos emitidos por la autoridad ambiental en cada período fuese la misma, el precio  $p$  de los permisos iría bajando. Pero como se estableció un nivel deseado de contaminación  $V^*$  alcanzable en un lapso de tiempo determinando, y con una

política gradual de reducción de esta tasa, los permisos negociables ofrecidos por la autoridad serán período a período menores.<sup>62</sup>

Dado este sistema mixto cada agente contaminante pagará el uso del medio como receptor de desechos; período a período se realizarán menos vuelcos contaminantes hasta llegar a la meta ambiental deseada; habrá una influencia extra a los mecanismos tradicionales para que nuevos establecimientos industriales se radiquen en zonas que son planificadas para este uso dado que el costo total de abatimiento de ubicarse en parques será menor que en el resto del territorio<sup>63</sup>; el costo de control será menor: es mucho más fácil para un cuerpo de inspectores ambientales realizar el control en una zona de radicación exclusiva, en pocos km<sup>2</sup>, que controlar establecimientos diseminados a lo largo de toda la extensión de la provincia.<sup>64</sup>

El diseño del sistema propuesto correspondería a la autoridad máxima en materia ambiental, en este momento, la Secretaría de Política Ambiental. Sin embargo, la administración general del impuesto correspondería a la Dirección Provincial de Rentas por economías de escala y experiencia, pero la inspección de los establecimientos industriales, la verificación de las condiciones ambientales, y el seguimiento de la evolución de los cuerpos receptores, correspondería a la Secretaría de Política Ambiental. Los montos recaudados por este medio no irían a rentas generales sino a una cuenta especial cuyos fondos sean de afectación específica para la remediación del medio ambiente. Para la coordinación y administración de los permisos negociables se crearía una figura intermedia entre la provincia y los municipios que se correspondería con las cuencas.<sup>65</sup> Sin embargo, también tendrían a su cargo el monitoreo permanente de la cuenca a nivel global y participarían en la determinación de los volúmenes de vertidos aceptables para cada cuenca.

Sin embargo, la autoridad municipal tendría un rol relevante tanto en la participación de esa institución intermedia como en la administración local de los permisos.

Para que el sistema propuesto funcione, éste debe estar enmarcado dentro de una política integral, que al menos contenga una campaña de educación ambiental y de concienciación. Estas erogaciones podrían ser financiadas mediante la afectación específica de la cuenta especial.

### **5.3 Especificaciones del impuesto ambiental y de los permisos negociables**

En el apartado anterior se desarrolló una propuesta de impuestos y permisos negociables para atacar la contaminación industrial en cuencas hidrográficas. Para ello hay que tener en cuenta por una parte, que los vertidos contienen muchas y variadas sustancias. Tanto el impuesto como el sistema de permisos podría recaer sobre una combinación de sustancias, medido por ejemplo en DBO, o sobre cada una de ellas. El grado de complejidad es muy distinto en uno y otro caso y

---

<sup>62</sup> Ver Apéndice Matemático.

<sup>63</sup> Esto no es sólo cierto porque el impuesto es mayor que el pago de permisos, sino que en un área planificada las facilidades para la depuración de los vertidos son mayores, además de que aquellos nuevos emplazamientos emplean tecnología más limpia por el simple hecho de ser tecnología más moderna. Este punto no debe ser descuidado, ya que establecimientos industriales pequeños y aislados, al no poder acceder con facilidad a métodos de depuración de vertidos, verán aumentado su costo en forma relativa.

<sup>64</sup> Este hecho es un disparador de cómo establecer "enforcement" para todo el sistema. Como en cualquier otro sistema impositivo, el contribuyente debe sentir o tener la certeza de que puede ser controlado para que sea un buen cumplidor de las medidas. Si así no fuera, esto reduciría en alguna medida lo dicho en la nota 63, ya que entonces el costo efectivo, dado este mayor y mejor control, sería mayor en un parque.

<sup>65</sup> En el Proyecto de Ley de Código de Cuencas, se plantea la posibilidad de conformar autoridades intermedias por cuencas. Dentro del planteo del presente trabajo estas autoridades intermedias deberían tomar un fuerte rol de coordinación: con la Secretaría de Política Ambiental y con los municipios.

en particular con el sistema de los permisos negociables se dificulta la transacción a medida que se hace más específico el contaminante a atacar. En una u otra alternativa es necesaria la correcta determinación del contaminante o de la combinación de contaminantes y su forma de medición, objeto del sistema.

El permiso de vuelco debería calcularse en forma coordinada para cada cuenca. Es decir, los permisos de emisión negociables se utilizarán en parques industriales, los cuales, obviamente están en una cuenca determinada. Es decir que tanto para establecer el impuesto como para establecer la emisión de permisos se deberán tener en cuenta el total de establecimientos o la estimación de vertidos en la cuenca.

El establecimiento de la tasa impositiva es difícil de resolver. Como se mencionó, la autoridad ambiental opera bajo incertidumbre, no conoce el costo externo, o daño, y tampoco conoce las funciones de costos de abatimiento de los establecimientos industriales. Como ya se dijera en la sección 4.2.1, un proceso iterativo para su establecimiento podría ser muy costoso y vulnerar la credibilidad de la política. Si se pudiera realizar una experiencia piloto en un parque industrial por cada cuenca, se arribaría a un precio del permiso. Como se mostró en el desarrollo del modelo, la tasa impositiva debería establecerse por encima de ese precio. Por eso dada la obtención del precio vía la experiencia piloto se podría definir la tasa impositiva,  $t$  para cada cuenca.

La base imponible del impuesto será la emisión directa de contaminantes. Cada sustancia vertida tendrá una ponderación, otorgada con el apoyo de la Secretaría de Política Ambiental, en la cual se tendrán en cuenta variables como las enunciadas en 5.1. Por otra parte, como ya también se mencionó, cada cuerpo tiene distintas capacidades de asimilación de los vertidos, ya sea por los vientos, por la corriente, etc. Para captar esta diferencia se propone establecer también una ponderación final por cuenca. La inclusión de este parámetro indirectamente también sería un incentivo a la radicación de establecimientos industriales en cuencas que mayor posibilidad de reciclado natural posean.

Establecidas las sustancias y su ponderación, así como la ponderación de cada cuenca, se propone la utilización de una fórmula para la determinación del impuesto, conteniendo todas las sustancias vertidas, la cuenca en la que se opera y el Nivel de Complejidad Ambiental de cada establecimiento que determina la Ley de Radicación Industrial. No habría alícuotas diferenciales. El impuesto funcionaría mediante declaración jurada semestral<sup>66</sup>. Cada establecimiento industrial recibiría una planilla la cual contendría todos los efluentes gravados, el tipo de localización del establecimiento, y la localización geográfica por cuenca.

Resultaría entonces una fórmula como la siguiente:

$$\text{Monto a pagar} = (V_1 * Q_1 + V_2 * Q_2 + V_3 * Q_3 + \dots + V_n * Q_n) * NCA * R_x$$

Donde:

$V_i$ : ponderación de cada vertido

$Q_i$ : cantidad volcada de cada vertido

NCA: Nivel de Complejidad Ambiental (Art. 9 Decreto 1.741, Reglamentario de la Ley 11.459)

$R_x$ : ponderación por cuenca

---

<sup>66</sup> Esto se corresponde con una necesaria coordinación con todo el sistema tributario provincial.

Con respecto a los permisos negociables la propuesta es la implementación de un Sistema de Mercado de Reducción de Emisiones (SMRE) en parques industriales<sup>67</sup>. El sistema deberá estar de acuerdo con los convenios que las municipalidades de la provincia de Buenos Aires hayan firmado con la Secretaría de Política Ambiental. El objetivo de su implementación es que sea una estrategia costo–efectiva que otorgue flexibilidad a las fuentes participantes.

Una vez definida la tasa de recarga de cada cuenca y el tiempo que se decida establecer para su consecución, se establecerá el total de permisos negociables para cada cuenca, PN. Si bien hay argumentos a favor de subastar o vender la primer entrega de permisos negociables, se propone que ésta (la primera) se realice de acuerdo con la historia declarada de emisiones o con la estimación de las mismas que surjan de la categorización ambiental. Las subsiguientes entregas de permisos se subastarían.

Cada dos años la autoridad ambiental en forma conjunta con las autoridades de cuenca y las autoridades municipales revisará su política ambiental de reducciones, evaluará la trayectoria de la política y entonces determinará la cantidad de permisos a emitir nuevamente. A los establecimientos que les sobran permisos, se le repondrá en esa cantidad menos la reducción establecida para el total del sistema. Desde la segunda emisión de permisos, se hará por subasta partiendo del precio promedio del período anterior.

Los establecimientos que se encuentren operando deberán poseer el CAA y estar cumpliendo con todos requisitos que establece la Ley 11.459, su decreto reglamentario 1.741 y eventuales normas que los modifiquen. Por otra parte, nuevas fuentes participantes deberán cumplir con los requisitos exigidos por la legislación vigente, y deberán adquirir permisos ya sea en el mercado o de la autoridad ambiental.

Cada participante SMRE deberá suministrar la siguiente información:

- Emisiones y datos de producción por tipo y nivel para un período especificado;
- Una justificación de cuál es el año representativo de emisiones;
- Una descripción de los métodos utilizados para llegar a los cálculos de los dos puntos anteriores.

Cada establecimiento tendrá una cuenta bancaria sólo a los efectos de operar el sistema. Cada movimiento será realizado por el agente autorizado. Cada movimiento deberá ser informado por el banco a la autoridad ambiental detallando cantidad de permisos transados, números de cuenta que sufrieron movimientos, y monto.

Cada año de operación, el establecimiento deberá emitir un reporte con el balance de permisos y emisiones, el cual será conciliado por la autoridad de aplicación con la información proveniente del banco y de las inspecciones que haya realizado.

El informe deberá contener la siguiente información adicional:

- Las emisiones actuales;
- Una descripción de los métodos y prácticas usadas para la determinación de las emisiones, incluyendo la documentación y cálculos que sustenten la información;
- Una descripción detallada de los métodos de monitoreo;
- Si alguna fuente participante tuvo alguna emergencia ambiental deberá presentar un informe detallado de la misma, incluidos cálculos, y un informe de mitigación o seguro para el año siguiente;

---

<sup>67</sup> Esta apartado se basó en “ERMS Guidebook”, Illinois EPA, April 1998.

- Período de conciliación;
- Las fuentes participantes informarán a la autoridad ambiental su situación de emisiones, (con el detalle de su cálculo) y tenencia de permisos negociables durante un período determinado de cada año.
- La autoridad ambiental lo conciliará con la información bancaria y propia.
- Emitirá un resumen por escrito a cada fuente participante, y publicará el balance en un boletín anual.

#### **5.4 Consideraciones adicionales**

Para el establecimiento de este sistema es necesario que haya una extrema coordinación y colaboración entre todos los organismos que de alguna forma tienen injerencia en la materia. En este sentido no deberían presentarse situaciones como las que actualmente ocurren en cuanto a las inspecciones que reciben los establecimientos: una planta es inspeccionada por personal de ORBAS emitiendo opinión, reporte y si correspondiera, multas; otro día inspecciona al Secretaría de Política Ambiental de la provincia realizando similares actos, pero quizás con distintas conclusiones y consecuencias para el establecimiento; también inspecciona el municipio, bajo la autoridad de la ordenanza fiscal municipal de aplicación del Impuesto de Seguridad e Higiene; y finalmente por qué no pueden ocurrir inspecciones de otros organismos: Secretaría de la Nación, Dirección de Hidráulica de la Provincia, entre otros.

El sistema deberá ser participativo hacia las fuentes y de capacitación de las mismas. Para ello se podrán utilizar distintas experiencias en las cuales por contraer compromisos ambientales han sido exitosas en cuanto a ganancias monetarias por un lado, y por otro cada establecimiento debe ser alertado acerca de los cambios que se suceden en el mercado internacional en cuanto a las exigencias ambientales para lograr la penetración de esos mercado con productos internacionales.<sup>68</sup>

El primer año del sistema será experimental, y dependiendo de cuál sea el límite impuesto para todo el sistema por cuenca, puede darse el caso de que no se produzcan ventas de permisos. En este caso las autoridades ambientales municipal, de la cuenca y provincial deberán contar con las alternativas presentadas por los expertos ambientales, someterlas a análisis y decidir si comprar permisos, por considerar excesiva la distribución inicial, o esperar a la conciliación de fin de año y realizar una nueva emisión. Este hecho debe ser conocido por las fuentes participantes, como una más de las reglas.

---

<sup>68</sup> Los casos comentados de The Body Shop o Lufthansa por un lado, y las exigencias en materia de packaging de Alemania, o de las norma medioambientales inglesas.

## 6 Reflexiones finales

La realidad de los países desarrollados muestra que hoy no se pueden pensar políticas que no estén enmarcadas en el concepto de desarrollo sustentable. Esta forma de pensar el crecimiento y el desarrollo de las naciones comenzó a gestarse en los años 60, y toma fuerza con la primera conferencia de las Naciones Unidas sobre Ambiente Humano que se realizó en Estocolmo. Desde ese momento hasta nuestros días se ha desarrollado e incorporado el estudio ambiental de diversas formas. Sin embargo, en nuestro país no se ha visto plasmado en políticas concretas e integrales de manejo de los ecosistemas como hábitat de los ciudadanos.<sup>69</sup>

En el trabajo se establecieron los pasos que se consideran necesarios a la hora de llevar a cabo una política sustentable. Éstos son, realizar un diagnóstico ambiental, establecer usos del suelo, determinar metas ambientales y de desarrollo, y finalmente desarrollar una política integral del medio, empezando por los recursos más expuestos. En el caso de la provincia de Buenos Aires este recurso serían los cuerpos hídricos. El agua tiene diversos usos, los cuales se ven minados por la contaminación, por otra parte, en sus cuencas habita gran parte de la población de la provincia de Buenos Aires con el consecuente riesgo de enfermedades por contaminación. Estos dos hechos menoscaban no sólo el bienestar presente sino también el futuro. Se propuso como política puntual de manejo de la contaminación ambiental la utilización de dos instrumentos económicos: los impuestos ambientales y los permisos negociables.

Los instrumentos económicos, a diferencia de los de comando y control, al utilizar los mecanismos del mercado buscan reorientar la asignación de los recursos hacia una forma más eficiente de producción. Es decir, los instrumentos económicos utilizan mecanismos de mercado, con el fin de generar los incentivos necesarios para que las decisiones privadas incorporen la variable ambiental. Para la implementación del impuesto ambiental, la mayor dificultad que se observa es que no se conoce la curva de costos externos marginales y de implementarse, la recaudación del impuesto debería ser decreciente en el tiempo por unidad contaminante.

Con los mercados de permisos negociables se espera flexibilizar la internalización de las externalidades mediante la atribución de derechos de propiedad sobre el medio ambiente y la consiguiente creación de un mercado para el intercambio de los mismos.

Estos dos instrumentos (así como cualquier otro) no pueden ser implementados si no se dispone de la información relevante necesaria para medir el impacto de su imposición sobre los establecimientos industriales, sobre la sociedad y sobre el desarrollo económico en general. Un hecho que no debe ser dejado de lado es que ambos instrumentos estarán inmersos en una política fiscal amplia y esto necesariamente conduce a estudiar cuál será el impacto global y cómo debe ser la coordinación fiscal de establecer el impuesto y el sistema de permisos. Cabría

---

<sup>69</sup> “Se entiende por desarrollo sustentable la capacidad de las sociedades para lograr su bienestar de una manera continua e ininterrumpida. Implícitamente se reconoce que esto sólo puede lograrse con una administración ecológicamente adecuada de los recursos naturales.” Adonis Giorgi, *¿Es posible alcanzar un desarrollo sustentable? - El manejo del agua como ejemplo.*

la posibilidad de plantear cambios en la política impositiva, es decir cambiar impuesto existentes por impuestos ambientales nuevos. Algunos países comenzaron a hacerlo.<sup>70</sup>

Sumado a esto, es necesaria una buena regulación ambiental con normas flexibles, que se puedan adecuar rápidamente a los cambios y evoluciones de la sociedad, del sistema económico y del avance tecnológico, y un organismo de control fuerte que realmente las haga cumplir.

Uno de los mayores obstáculos para el logro de políticas globales del medio ambiente es el carácter meramente correctivo que presentan los ordenamientos jurídicos vigentes. Se pasa por alto que las conductas que se pretenden cambiar mediante sanciones administrativas o penales no son desviaciones individuales sino conductas generalizadas y de fuerte arraigo en la sociedad.

---

<sup>70</sup> “Cinco países del Norte de Europa ya han comenzado a cambiar sus impuestos cuya base son los ingresos a actividades ambientalmente destructivas. En 1991, Suecia hizo el primer cambio de impuestos recortando un 4% del impuesto a los ingresos personales reemplazándolo con diversos impuestos ambientales, incluyendo impuestos sobre las emisiones de dióxido de sulfuro y dióxido de carbón. Más recientemente, Dinamarca redujo un 3% en impuestos convencional, reemplazando este corte con diversos impuestos ambientales. Holanda, España, y Reino Unido, han seguido.” Press Release, State of the World 1996, *Environmental Taxes Could Reverse Earth's Deterioration*.  
En: <http://www.worldwatch.org/pubs/sow/sow96/pr.html>.

## 7 Bibliografía

- Azqueta, Diego: “Valoración económica de la calidad ambiental”, Mc Graw Hill, 1994.
- Banco Mundial: “La Contaminación Ambiental en Argentina: problemas y opciones”; octubre de 1995.
- Baumol, William J. and Oates, Wallace E.: “The theory of environmental policy”, second edition, Cambridge University Press, 1995.
- Centro de Estudios para la Producción, Secretaría de Industria, Comercio y Minería, Ministerio de Economía y Obras y Servicios Públicos de la Nación; Síntesis de la Economía Real; N° 16, julio de 1998.
- Chudnovsky, Daniel y Chidiak, Marina: *Competitividad y Medio Ambiente*; en Boletín Informativo Techint N° 286; abril–junio de 1996.
- CONAMA (Comisión Nacional del Medio Ambiente): *Instrumentos económicos para el control de RILES, sectores Curtiembre y Pesquería*; Documento de Trabajo N°9, Serie Economía Ambiental, 1998, Santiago de Chile
- Dasgupta, Partha: “The control of resources”, Basil Blackwell–Oxford, 1983.
- Dinerstein, Eric, Olson, David M., Graham, Douglas J., Webster, Avis L., Primm, Steven A., Bookbinder, Marnie P. y Ledec, George: “Una evaluación del estado de conservación de las eco–regiones terrestres de América Latina y el Caribe”, Banco Mundial, 1995.
- Dirección de Análisis Económico, Ministerio de Economía de la Provincia de Buenos Aires: *La economía argentina y sus instituciones*, abril 1999, Mimeo.
- Douglass, North: “Instituciones, cambio institucional y desempeño económico”, Fondo de Cultura Económica/Economía Contemporánea, reimpresión 1990.
- Dudek, Daniel J., Stewart, Richard B., Winer, Jonathan B.: *Technology–based approaches versus market–based approaches*; en *Greening of Environmental Law*, the New Press, N.Y., pp.182–209;1994
- EPA: “ERMS Guidebook”; Illinois, April 1998.
- Field, Barry C.: “Economía Ambiental, una introducción”, Mc Graw Hill, 1995.
- Fullerton, Don and Stavins, Robert N.: *How economist see the environment*; en “Economics of the Environment”, edited by Robert N. Stavins; Harvard University, W. W. Norton, 2000, fourth edition.
- Giorgi, Adonis: *¿Es posible alcanzar un desarrollo sustentable? - El manejo del agua como ejemplo*; en <http://ecoweb-la.com/notas/cyt/1241.htm>.
- Hirsch, Werner, “Análisis de Economía urbana”, 1977.
- INDEC: “CNE’94”; 1996.
- Instituto Provincial del Medio ambiente: “Cuencas Hídricas: Contaminación, Evaluación de Riesgo y Saneamiento”; 1996, Buenos Aires.
- Joskow, Paul. and Schmalensee, Richard: *The political Economy of Market–Based Environmental Policy: the U.S. Acid Rain Program*; en the Journal of Law and Economics, Volume XLI, Number 1, April 1998, Pages 37–83.

- Mills, Edwin S. and Hamilton, Bruce W.: “Urban Economics”, Addison-Wesley, 5th ed., 1994.
- Ministerio del Medio Ambiente, Oficina de Análisis Económico: *Aguas limpias para Colombia al menor Costo, implementación de las Tasas retributivas por contaminación hídrica*; Santa Fe de Bogotá.
- Ministry of Finance, Department of Taxation, Excise Duties Division: *Taxation of energy in Sweden*, 1997.
- Musgrave, Richard y Musgrave, Peggy, “Hacienda Pública Teórica y Aplicada”, Mc Graw Hill, 1995.
- O’Sullivan, Arthur: “Urban Economics”, Irwin Series in Economics, 3rd edition, 1995.
- Oates, Wallace E., Portney, Paul R. and McGartland, Albert M.: *The net benefits of Incentives-based regulation: a case study of environmental standard setting*; American Economic Review, 79, Pages 1233–1242, 1989.
- OECD: *Managing the environment: the role of economic instruments*; 1994, Paris.
- Pearce, David W.: “Economía Ambiental”, Fondo de Cultura Económica, 1985.
- Roberts, Marc J. and Spence, Michael: *Effluent charges and Licenses under uncertainty*, en Journal of Public Economic, April/May, 1976, 193-208.
- Schmalensee, Richard, Joskow, Paul L., Ellerman, Denny A., Montero, Juan Pablo and Bailey, Elizabeth M.: *An Interim Evaluation of Sulfur Dioxide Emissions Trading*; en Journal of Economic Perspectives, Volume 12, Number 3, Summer 1998, Pages 53–68.
- Secretaría de Recursos Naturales y Desarrollo Sustentable, Programa Desarrollo Institucional Ambiental Subprograma B Control De Contaminación Industrial: *Fortalecimiento Institucional y Permisos de Descarga para el Municipio de Pilar*; Informe Final, Noviembre de 1998.
- Stiglitz, Joseph E.: “La Economía del Sector Público”, Antoni Bosh Editor, 2º edición, 1997.
- Tietenberg, Tom: “Environmental Economics and Policy”, second edition, Addison-Wesley, 1997.
- Varian, Hal R.: *Coase Competition and Compensation*, University of Michigan, Dept. of Economics, October 1993.
- Weitzman, Martin L.: *Prices vs. Quantities*; The Economics of the Environment, January 1974, pp. 477-491.
- Yohe, Gary W.: *Carbon Emissions taxes: their comparative advantage under uncertainty*; *Annual Reviews Energy Environmental*, 1992; pp. 301-326.

## Apéndice matemático: el uso de impuestos y permisos

En la propuesta realizada, la autoridad ambiental tiene dos variables de decisión: PN y t. El objetivo es minimizar los costos totales, que consisten en el costo de abatimiento, c, y de daños o costos externos, CE:

$$A.1. \quad CT = CE(v) + c(v)$$

Ambos costos, CE y c, dependen del nivel de vertidos, v.

El costo de abatimiento de los establecimiento industriales viene dado por:

$$A.2. \quad c_i = c_i(v_i)$$

$$A.3. \quad c(v) = \sum_i c_i(v_i)$$

$$c_v < 0; c_{vv} > 0$$

La autoridad ambiental establece un sistema de impuestos para todo el territorio, t, y flexibiliza la política para parques industriales introduciendo permisos negociables, pn.

Entonces el nivel de vertidos de las firmas dependerá de la tasa t, y para los establecimientos que puedan acceder al sistema de permisos, el costo dependerá de la cantidad de pn y de la tasa impositiva, t.

Entonces los costos totales vendrán dados por:

$$A.4. \quad CT(t, pn) = CE(PN) + c(PN) + CE(V(t)) + c(V(t))$$

El costo total se minimiza cuando las derivadas parciales  $CT_t$  y  $CT_{pn}$  son igual a cero:

$$A.5. \quad \frac{\partial CT}{\partial t} = \frac{\partial CE}{\partial v} \frac{\partial v}{\partial t} + \frac{\partial c}{\partial v} \frac{\partial v}{\partial t} = 0$$

$$A.6. \quad \frac{\partial CT}{\partial pn} = \frac{\partial CE}{\partial pn} + \frac{\partial c}{\partial pn} = 0$$

Para un establecimiento industrial que no accede a permisos negociables, su función de costos será:

$$A.7. \quad C_j = C_j(V_j) + t * V_j$$

En un parque industrial, el establecimiento puede comprar permisos negociables, y si por los vertidos que no estén respaldados por los permisos, pagar un impuesto.

$$A.8. \quad C_i = C_i(C_i) + p * pn_i + t(V - pn_i)$$

$$\text{Con} \quad \sum_{i=1}^N pn_i = PN$$

El establecimiento  $j$  elegirá un nivel de vertidos tal que minimice sus costos. Entonces de A. 7. tendremos que este establecimiento minimiza sus costos cuando:

$$A.9. \quad C_v(V_j) + t = 0$$

Es decir que el establecimiento  $j$  emitirá vertidos hasta el nivel en que se iguale su costo marginal de abatir la contaminación con la tasa impositiva ambiental.

Para un establecimiento que opera con un sistema mixto, tendremos de A.8.:

$$A.10. \quad C_i = C(V_i) + pn_i(p - t) + t * V_i \quad \text{con } pn_i \geq 0$$

Si  $p \geq t$  entonces A. 10. se transforma en A.7., y entonces el establecimiento  $i$  minimizará costos de igual modo que el establecimiento  $j$ .

Si  $p < t$ , primero usa todos los permisos de que dispone para verter, entonces  $pn_i = v_i$ , y tendremos:

$$A.11. \quad C_i = C(V_i) + p * V_i, \text{ que es minimizado cuando:}$$

$$A.12. \quad C_v(V_i) + p = 0$$

## Anexo I: Perfil Industrial según el HTI y UNIREC

En el apartado 3.1 se presentó una clasificación de la industria según su categorización con datos de la Secretaría de Política Ambiental. Como también se mencionara, existen al menos dos clasificaciones de la industria según su peligrosidad ambiental: la metodología utilizada por Chudnovsky, D. y Chidiak, M, y la clasificación de la UNIREC.

Ambas metodologías clasifican en alto, mediano y bajo potencial contaminante por actividad industrial. Se debe tener presente por un lado que no se puede suponer que todas las empresas de una misma industria utilizan la misma tecnología para llevar adelante la elaboración de sus productos, es decir que no se puede suponer que dos establecimientos industriales con igual nivel de producción final tendrán el mismo nivel de efluentes.<sup>71</sup> Por otra parte, existen marcadas diferencias entre las empresas orientadas al mercado interno y aquellas orientadas a las exportaciones. Las diferencias abarcan desde cuestiones de packaging hasta certificaciones internacionales de calidad<sup>72</sup>. De todos modos se considera interesante practicar el ejercicio de clasificar los establecimientos industriales censados en 1993 según estas dos metodologías.

En cuanto a la metodología adoptada por Chudnovsky, D. y Chidiak, M<sup>73</sup>, los autores identifican un conjunto de ramas industriales sensibles por el impacto potencial de sus procesos productivos. Para identificarlas toman en cuenta el Human Toxicity Index del Banco Mundial, elaborado sobre la base de los datos del Toxic Release Inventory de la EPA (Agencia de Protección ambiental de Estados Unidos )<sup>74</sup> y los provenientes del “Census of Manufactures” de Estados Unidos para 1988 –disponibles para setenta y cuatro industrias, definidas según CIU a cuatro dígitos–. El índice muestra las emisiones sectoriales totales por unidad de valor de producción, agregadas luego de ser ponderadas linealmente según su grado de riesgo para la salud humana.

Se clasificaron a las ramas como de alta intensidad de emisiones cuando éstas presentan los valores máximos del índice hasta el promedio (105,3 – 7,51); las de mediana intensidad, reúnen las ramas ubicadas entre el promedio y la mediana (7,5 – 3,7); los de baja intensidad son los que se ubican por debajo de la mediana. Los autores identifican como ramas sensibles a las de alto y medio potencial contaminante.

---

<sup>71</sup> Con el gran proceso de inversiones registrado en los últimos años, la información presentada en el CNE'94 en muchos casos ha quedado obsoleta. La provincia de Buenos Aires ha recibido inversiones, tanto nacionales como extranjeras, para el período 1992-2000 por 15.000 millones de dólares. Una gran proporción de estos proyectos ya está operando, y eso ha modificado el perfil productivo de muchas empresas instaladas en la provincia. La mayor proporción de las nuevas inversiones se ha destinado a la industria petroquímica, una de las consideradas más contaminantes. Estas nuevas inversiones, destinadas en gran medida al mercado internacional, deben adecuarse a las condiciones imperantes en los mercados externos, por lo cual se supone que trabajan con tecnología de punta similar a la de los países desarrollados, de manera que la contaminación no sería, en principio potenciada, comparada con la que generaría ese mayor nivel de producción realizado con la tecnología anterior. Para el detalle de inversiones, ver “Síntesis de la Economía Real”, N° 16, julio de 1998. Centro de Estudios para la Producción, Secretaría de Industria, Comercio y Minería, Ministerio de Economía y Obras y Servicios Públicos de la Nación.

<sup>72</sup> En este sentido, es el mercado externo un buen regulador de las cuestiones ambientales. El tema es hasta dónde llega su influencia. Ver Chudnovsky, D. y Chidiak, M, Competitividad y Medio Ambiente, en Boletín Informativo Techint N° 286; abril-junio de 1996.

<sup>73</sup> Chudnovsky, D. y Chidiak, M, op. cit.

<sup>74</sup> La EPA mantiene una serie de bases de datos a nivel nacional que contienen información sobre la performance ambiental de los servicios regulados en EE.UU. Uno de ellos es “The Toxic Release Inventory” (TRI), que contiene información de la liberación anual de tóxicos químicos al ambiente. Ver The Industrial Pollution Projection System by Hemamala Hettige, Paul Martin Manjula, Singh David Wheeler, December 1994, World Bank. [http://www.worldbank.org/nipr/work\\_paper/1431/#TofC1](http://www.worldbank.org/nipr/work_paper/1431/#TofC1).

Según esta metodología la clasificación resultante de establecimientos industriales es la siguiente:

### Ramas industriales según CIU y su ordenamiento en el Human Toxicity Index

<i>Alto Potencial Contaminante</i>	<i>Medio Potencial Contaminante</i>	<i>Bajo Potencial Contaminante</i>
353 Refinación de Petróleo	311 Productos Alimenticios	382 Máquinas no Eléctricas
351 Fabricación de Sustancias Químicas de Industrias Básicas Excluido Abonos	322 Fabricación de Prendas de Vestir	384 Material de Transporte
323 Industria de Cuero	321 Fabricación Textil	313 Bebidas
371 Industrias Básicas de Hierro y Acero	381 Productos Metálicos	355 Productos de Caucho
372 Metálicos no Ferrosos	390 Otras industrias Manufactureras	383 Construcción Maquinarias Eléctricas
341 Fabricación de Pasta para Papel y Papel		385 Fabricación Equipos Profesionales y Otros
342 Imprenta, Editoriales y Conexos		

Fuente: Chudnovsky, D. y Chidiak, M, Competitividad y Medio Ambiente, en Boletín Informativo Techint N° 286; abril-junio de 1996, página 60.

Por otra parte, la clasificación presentada por la UNIREC, es la siguiente[SAB1]:

### Actividad Industrial por potencial contaminante

<i>Alta</i>	<i>Mediana</i>	<i>Baja</i>
Frigoríficos	Metalúrgica	Bebidas
Lácteos	Textil	Lavaderos
Químicos	Varias	
Cuero		

Fuente: Documento Técnico N° 7, sub-tarea 780, UNIREC, página 18.

Con estas clasificaciones se intentó establecer una caracterización de la provincia de Buenos Aires utilizando el Censo Económico de 1994.

De la primera clasificación surge que el conurbano concentraría el 81% de los establecimientos industriales con alto potencial contaminante. Por otra parte, del total de establecimientos en esta área, el 30% serían de esta categoría. La provincia en su conjunto poseería un 27% de establecimientos con alto potencial contaminante, mientras que en el interior habría un 19%.

### HTI

Categoría	Conurbano			Interior			Total	
	Nº	% Región	% por Categoría	Nº	% Región	% por Categoría	Nº	%
<b>Bajo Potencial</b>	2.013	8%	66%	1.032	11%	34%	3.045	9%
<b>Mediano Potencial</b>	16.132	62%	71%	6.717	70%	29%	22.849	64%
<b>Alto Potencial</b>	7.790	30%	81%	1.796	19%	19%	9.586	27%
<b>TOTAL</b>	25.935	100%	73%	9.545	100%	27%	35.480	100%

Siguiendo la clasificación que realiza la Unidad del Reconquista, se obtendría que en el conurbano están radicadas el 71% de los establecimientos contaminantes, siendo éstos el 40% del total de la región. En la provincia habría radicados un 41% de establecimientos de alto potencial contaminante, y en el interior habría radicados un 29%.

### UNIREC

Categoría	Conurbano			Interior			Total	
	Nº	% Región	% por Categoría	Nº	% Región	% por Categoría	Nº	%
<b>Bajo Potencial</b>		0%			0%		0	0%
<b>Mediano Potencial</b>	15.526	60%	74%	5.392	56%	26%	20.918	59%
<b>Alto Potencial</b>	10.409	40%	71%	4.153	44%	29%	14.562	41%
<b>TOTAL</b>	25.935	100%	73%	9.545	100%	27%	35.480	100%

## Anexo II: Normativa seleccionada

La Constitución Nacional Argentina establece en el artículo 41:

“Todos los habitantes gozan del derecho a un ambiente sano, equilibrado, apto para el desarrollo humano y para que las actividades productivas satisfagan las necesidades presentes sin comprometer las de las generaciones futuras; y tienen el deber de preservarlo. El daño ambiental generará prioritariamente la obligación de recomponer, según lo establezca la ley.

Las autoridades proveerán a la protección de este derecho, a la utilización racional de los recursos naturales, a la preservación del patrimonio natural y cultural y de la diversidad biológica, y a la información y educación ambientales.

Corresponde a la Nación dictar las normas que contengan los presupuestos mínimos de protección, y a las provincias, las necesarias para complementarlas, sin que aquellas alteren las jurisdicciones locales.

Se prohíbe el ingreso al territorio nacional de residuos actual o potencialmente peligrosos, y de los radiactivos”.

A su vez el artículo 43 establece:

“Toda persona puede interponer acción expedita y rápida de amparo siempre que no exista otro medio judicial idóneo, contra todo acto u omisión de autoridades públicas o de particulares, que de forma actual o inminente lesione, restrinja, altere o amenace, con arbitrariedad o ilegalidad manifiesta, derechos o garantías reconocidos por esta Constitución, un tratado o una ley. En el caso, el juez podrá declarar la inconstitucionalidad de la norma en que se funde el acto o la omisión lesiva. Podrán interponer esta acción (...) en lo relativo a los derechos que protegen el medio ambiente (...) el afectado, el defensor del pueblo y las asociaciones que propendan a esos fines...”.

En el artículo 124 la Constitución Nacional afirma que:

“...corresponde a las provincias el dominio originario de los recursos naturales existentes en su territorio”.

Con respecto al ámbito provincial la Constitución de la Provincia de Buenos Aires, que data de 1994, establece, en su artículo 28 que:

“Los habitantes de la Provincia tienen el derecho a gozar de un ambiente sano y el deber de conservarlo y protegerlo en su provecho y en el de las generaciones futuras.

La provincia ejerce el dominio eminente sobre el ambiente y los recursos naturales de su territorio incluyendo el subsuelo y el espacio aéreo correspondiente, el mar territorial y su lecho, la plataforma continental y los recursos naturales de la zona económica exclusiva, con el fin de asegurar una gestión del ambiente adecuada.

En materia ecológica deberá preservar, recuperar y conservar los recursos naturales, renovables y no renovables del territorio de la provincia; planificar el aprovechamiento racional de los mismos; controlar el impacto ambiental de todas las actividades que perjudiquen al ecosistema; promover acciones que eviten la contaminación del aire, agua y suelo; prohibir el ingreso en el territorio de residuos tóxicos o radiactivos; y garantizar el derecho a solicitar y recibir la adecuada información y a participar en la defensa del ambiente, de los recursos naturales y culturales.

Asimismo, asegurará políticas de conservación y recuperación de la calidad del agua, aire y suelo compatible con la exigencia de mantener su integridad física y su capacidad productiva, y el resguardo de áreas de importancia ecológica, de la flora y la fauna.

Toda persona física o jurídica cuya acción u omisión pueda degradar el ambiente está obligada a tomar todas las precauciones para evitarlo”.

La Ley 11.469 (de creación del Instituto Provincial del Medio Ambiente) establece los objetivos en materia ambiental de la Provincia de Buenos Aires, ratificados por la ley 11.737 de creación de la Secretaría de Política Ambiental:

Promover el ordenamiento ambiental provincial teniendo en cuenta los aspectos sociales, culturales, físicos, económicos, políticos, jurídicos y ecológicos.

Preservar la calidad de los recursos naturales.

Propender a la utilización racional de los recursos naturales. Preservando y restaurando el equilibrio ecológico.

Promover y proteger actividades productivas y/o de servicios, destinados a la preservación del medio ambiente y/o reconversión ambiental de las existentes.

Prevenir los riesgos ambientales que pudieran derivarse de obras o acciones del hombre o de la naturaleza.

Fomentar y promover la conciencia y educación ambiental de la población y favorecer su participación en la gestión y protección del ambiente.

Establecer un sistema provincial de información para generar un diagnóstico permanente de la situación ambiental.

Atender y proponer alternativas de desarrollo ambientalmente adecuadas. Promover la ejecución descentralizada de la política ambiental en forma coordinada con otros organismos públicos y/o privados, nacionales, provinciales y/o municipales.

Estimular el uso de tecnologías ambientalmente adecuadas.

Fomentar el uso racional de la energía y la utilización de fuentes alternativas y/o no convencionales de energía.

### La Ley de Radicación Industrial

Esta ley fue sancionada en el año 1993, y aunque no es una ley que trate directamente el medio ambiente, exige una evaluación de impacto ambiental<sup>75</sup> y una auditoría ambiental a todos los establecimientos ya radicados o por radicarse en la Provincia de Buenos Aires. Esto implica que ningún establecimiento bonaerense podría funcionar sin su Certificado de Aptitud Ambiental.

La ley está dirigida a actividades destinadas a desarrollar un proceso de conservación, obtención, reparación y fragmentación de materias primas.

La autoridad de aplicación es la Secretaría de Política Ambiental de la Provincia de Buenos Aires; la ley divide competencias entre autoridades provinciales y municipios otorgando a éstos intervención en el procedimiento y decisión.

---

<sup>75</sup> Existen otras leyes que incorporan la figura de la Evaluación de Impacto Ambiental, por ejemplo, la ley 11.723 la incorpora para grandes establecimientos, también es contemplada por las leyes 11.720 de residuos especiales –reglamentada el 21/04/97–, y 11.347 de residuos patogénicos.

La normativa establece la obligatoriedad de categorización industrial teniendo en cuenta la actividad o rubro, la calidad de efluentes que genera, el riesgo de la actividad, la dimensión y la localización.

Con respecto a los lugares de emplazamiento de los emprendimientos, la Secretaría utiliza cinco categorías:

- residencial exclusiva,
- residencial mixta,
- industrial mixta,
- industrial exclusiva, y
- rural.

La ley les exige a los municipios que las ordenanzas que dicten en materia de urbanidad se adecuen a esta clasificación. En la residencial exclusiva no se permite radicación industrial; en la residencial mixta, sólo las de 1º categoría; en la industrial mixta, 1º y 2º categoría; en industrial exclusiva, 1º, 2º y 3º categoría y en la rural sólo explotación de productos agropecuarios.

Existen tres categorías en la ley y la determinación de dicha categoría se hace a través de una fórmula. En el caso que la empresa genere residuos peligrosos automáticamente le corresponde la categoría más alta, sin entrar en juego las demás consideraciones.

- La categoría 1 –inocua– no necesita hacer análisis de impacto ambiental,
- la categoría 2 –incómoda– sí debe hacer análisis de impacto ambiental,
- la 3 –peligrosa– debe hacer el análisis de impacto ambiental y tiene exigencias extras.

Una vez asignada la categoría al establecimiento le corresponden distintas obligaciones.

El segundo paso es la presentación del Estudio de Impacto Ambiental en el cual los establecimientos industriales deben presentar un plan de monitoreo de emisiones y un plan de gestión ambiental. La Secretaría evalúa y aprueba con la consiguiente certificación de aptitud ambiental, o manda a revisión, pudiendo incluso negar la instalación de la empresa en ese lugar.

Los establecimientos de 1º categoría están exceptuados de realizar este estudio, así como los parques industriales ya instalados.

En el estudio de impacto ambiental se tiene en cuenta tres componentes:

El medio físico, geomorfología, clima, suelo, corrientes de agua, recursos hídricos superficiales y subterráneos.

El medio biológico, vegetación, fauna, relación biótica. No es tenido en cuenta para establecimientos de 1º y 2º categoría, sí en establecimientos de 3º categoría y parques industriales.

El medio socioeconómico, estructura de la población, densidad, actividad de la zona.

Todos los establecimientos categorizados deben contar con un Certificado de Aptitud Ambiental; también lo necesitan todos los parques y polígonos industriales y dentro de ellos cada establecimiento.

El Certificado de Aptitud Ambiental es un requisito esencial e indispensable para el establecimiento de las empresas; tiene una validez de 2 años a partir de la fecha de su otorgamiento, aunque la empresa no esté todavía operando. Para la renovación del Certificado de Aptitud Ambiental, la Secretaría de Política Ambiental exige la presentación de un programa de

monitoreo ambiental y se renueva luego de realizarse auditorías e inspecciones. La Secretaría cuenta con el poder de policía que la autoriza a inspeccionar a las empresas en el momento del año que lo considere oportuno, en cualquier día y horario. También tiene el poder de aplicar multas que van de 1 a 1.000 sueldos básicos de la categoría inicial de la administración pública. Existe un registro de reincidencia de faltas y según éste se aplican y duplican las multas.

Las infracciones han sido categorizadas en muy leves, leves, graves y muy graves. Las sanciones son apercibimiento (se hace por única vez), multa, clausura parcial, total, temporal y definitiva, y revocación del certificado. El certificado es susceptible de revocación, por ejemplo cuando se cambia o deriva el objeto del establecimiento.

Las plantas ya instaladas deben presentar una evaluación y un plan de adecuación para cumplir con las normas ambientales vigentes, así como un cronograma de correcciones.

La Secretaría de Política Ambiental puede fiscalizar y supervisar. Para delegar la tarea de contralor a los municipios se debe convalidar un convenio entre las partes. Una vez firmado los convenios con los municipios la Secretaría de Política Ambiental tiene la obligación de asistirlos técnicamente. Por sí solos los municipios pueden inspeccionar los establecimientos industriales de 1° categoría, con convenio los de 2° categoría, y los de 3° categoría sólo en los casos en los que el municipio considere que hay un riesgo inminente o en caso de emergencia ambiental; si lo hubiese pueden inspeccionar y denunciar a todos los de 3° categoría pero deben avisar dentro de las 48 horas a la Secretaría de Política Ambiental que es la que tiene competencia sobre los establecimientos de 3° categoría.

En todos los casos el certificado lo otorga la Secretaría. En aquellos municipios que tengan convenio, los establecimientos de categoría 1° y 2° remiten la solicitud de obtención del certificado ambiental al municipio y éste a la Secretaría.

Los convenios se firman con municipios que tengan la capacidad para realizar las tareas de fiscalización y control ambiental, o la capacidad de contratar esas tareas. En resumen, deben tener estructura o partida presupuestaria.

En el caso de aplicación de multas, el 50% le corresponde a los municipios y en algunos casos particulares puede llegar hasta el 100%. La Secretaría de Política ambiental lleva adelante el apremio para el pago de la multa.