

Economía del Control de la Contaminación Ambiental

M. Sc. Ing. Napoleón Jacinto E.

Docente Carrera de Ingeniería Metalúrgica y Ciencia de Materiales

Facultad Nacional de Ingeniería, Universidad Técnica de Oruro.

Njacinto2000@yahoo.com

Resumen

En el presente trabajo, se aborda en primer lugar el tema de contaminación ambiental como una falla de mercado y su tratamiento como bienes públicos ó externalidades. Entre las externalidades se analiza principalmente las negativas de producción, como por ejemplo, la contaminación ambiental y sus efectos socioeconómicos.

Luego, se abordan dos tipos principales de solución para el control de la contaminación ambiental: el primero es el enfoque de control y comando, y el segundo es el enfoque de mercado.

En el enfoque de control y comando se analizan los siguientes tipos de estándares: estándar ambiental, estándar basado en tecnología, y estándar basado en rendimiento. En el enfoque de mercado se analizan los siguientes tipos de instrumentos de mercado: cargos por contaminación (impuestos), subsidios ambientales, sistemas de depósitos/reembolsos, y sistemas de transacción de permisos de contaminación. En cada caso se hace un análisis breve de las ventajas y desventajas.

Palabras clave: Contaminación ambiental, control de la contaminación ambiental, economía ambiental

Economics of the Environmental Pollution Control

Abstract

The paper presents first the environmental pollution as a market failure and its treatment as public goods or externalities. Among externalities, it is mainly discussed the negative externality of production and its social and economic effects.

Then, it presents 2 types of solutions for the pollution control: first, command and control approach, second, the market approach.

The command and control approach analyses the following types of standards: ambient standard, technology based standard, and performance based standard. The market approach analyse the following type of market instruments: pollution charges, subsidies, deposit/refund system, pollution permit trading systems. In each case it is made a brief discussion of the advantages and disadvantages.

Key works: Environmental pollution, environmental pollution control, environmental economics.

Economia do controle da contaminação ambiental

Resumo

No presente trabalho, primeiramente é explicado o tema da contaminação ambiental como uma falta de mercado e o seu tratamento como bens públicos ou externalidades. Das externalidades são analisadas principalmente as negativas de produção, por exemplo, a contaminação ambiental e os seus efeitos econômicos.

Após, são explicados dois tipos principais de solução para o controle da contaminação ambiental: o primeiro é o enfoque de controle e comando, e o segundo é o enfoque de mercado.

No enfoque de controle e comando, são analisados os seguintes tipos de padrões: o padrão ambiental, que é um padrão baseado na tecnologia, e o padrão baseado no rendimento. No enfoque de mercado, são analisados os seguintes tipos de instrumentos de mercado: cargos pela contaminação (impostos), subsídios ambientais, sistema de depósitos/reembolsos, e sistema de transação de permissões de contaminação. Em cada caso é feito um análise breve das vantagens e desvantagens.

Palavras chave: contaminação ambiental, controle da contaminação ambiental, economia ambiental.

1. Introducción

Causas del daño ambiental

Los contaminantes naturales provienen de procesos naturales (no artificiales) de la naturaleza, por ejemplo, polen, sal en los océanos, etc.

Los contaminantes antropogénicos son inducidos por la humanidad e incluyen todos los residuos asociados con el consumo y la producción, por ejemplo: residuos químicos, gases de combustión, etc., estos son de gran preocupación para los economistas ambientales.

No todos los daños ambientales son el resultado de descargas de residuos. Otros ejemplos de fuentes antropogénicas de daño incluyen:

- Destrucción del hábitat de la vida silvestre.
- Cambios hidrológicos, por ejemplo hojas de árboles que bloquean sedimentos dan lugar a la pérdida de pantanos.
- Desescape de material inerte en minería.
- Hundimiento de la superficie en minería subterránea.

Objetivos ambientales

Los siguientes objetivos ambientales son importantes:

Calidad Ambiental.- Reducción de la contaminación antropogénica a niveles socialmente aceptables.

Desarrollo Sostenible.- Gestión de recursos para asegurar la calidad y abundancia en el largo plazo.

Biodiversidad.- Asegurar la variedad de especies distintas, variabilidad genética, y variedad de ecosistemas habitables

2. Contaminación Ambiental: Una falla de mercado

Una falla de mercado es el resultado de una condición de ineficiencia del mercado. Los problemas ambientales son modelados como fallas de mercado usando ya sea la teoría de bienes públicos o la teoría de las externalidades.

Si el mercado es definido como "calidad ambiental", luego la fuente de la falla de mercado es que aquella calidad ambiental es un bien público.

Si el mercado es definido como un bien cuya producción o consumo genera daño ambiental, luego la falla de mercado es debida a una externalidad.

2.1. Bienes públicos. Calidad Ambiental: Una falla de mercado

Un bien público y de propiedad común es un bien que muestra "no rivalidad" y "no exclusión", en el consumo.

Artículo presentado en el IX Congreso Nacional de Metalurgia y Ciencia de Materiales. Potosí – Bolivia, noviembre de 2009.

1. No rivalidad en el consumo, el bien puede ser consumido simultáneamente por muchos individuos, el consumo por parte de unos no impide el consumo por parte de otros (paisaje, policía).
2. No exclusión del consumo, no es viable excluir a ningún individuo del uso o consumo del bien. La naturaleza de estos bienes no permite limitar el acceso a los mismos y por lo tanto, no es posible que el consumo sea excluyente de un individuo o de un grupo (flora y fauna natural).

De acuerdo a esta definición de mercado es que el bien público: calidad ambiental posee estas dos características.

La existencia de bienes públicos y de propiedad común no constituye propiamente un distorsión de un mercado, son ejemplos extremos de fallas de mercado porque no existe ningún mercado para transar el bien, no hay precio de mercado por estos bienes.

La falta de transacción se debe a una característica muy particular de estos bienes: *la falta de derechos de propiedad*. Estos bienes no pertenecen a ningún individuo, sino toda la sociedad presente y futura.

Los bienes públicos generan una falla de mercado porque sus características de no rivalidad y no exclusión previenen un mercado de incentivos para alcanzar una asignación eficiente de recursos. Alcanzar una asignación eficiente de recursos en un "mercado de bienes públicos", depende de la existencia de funciones de demanda u oferta bien definidas. Pero la definición de bienes públicos no permite la derivación convencional de la demanda de mercado.

Consecuentemente, no se puede alcanzar una asignación eficiente de recursos sin intervención de una tercera parte.

Solución al dilema de bienes públicos. Intervención del Gobierno

El Gobierno puede responder ya sea a través de la provisión de bienes públicos, o puede usar procedimientos políticos y reglas de votación (referendums), para identificar preferencias de las sociedad acerca de los bienes públicos.

2.2. Externalidades

Una *externalidad* ocurre cuando la acción de un individuo o empresa afecta a terceras partes. Se pueden identificar 2 tipos de externalidades: de producción y consumo.

La externalidad en la producción se define como un efecto causado por el proceso productivo sobre personas, bienes o recursos ajenos a dicho proceso, sin compensación ni cobro monetario y sin que el afectado haya participado voluntariamente en la decisión de causarlo.

Una *externalidad positiva* beneficia a entes ajenos al proceso. Por ejemplo, generación de empleo, efecto que produce una huerta de manzanas para los apicultores vecinos. Una *externalidad negativa* perjudica al afectado. Por ejemplo, conta-

minación del aire o agua con desechos de procesos productivos o generación de ruido.

Tal como se puede ver en la figura 1, una externalidad en la producción hace que se genere una brecha entre el costo marginal incurrido por los productores (CMP) y el costo marginal social (CMS), denominado costo marginal externo (CME). Esto debido a que la externalidad no es percibida por los productores y, por ello, no se incluye en sus costos de producción. En contraste, otros miembros de la sociedad perciben un perjuicio (costo), ya sea en caso de una externalidad negativa o un beneficio (costo negativo), en caso de una externalidad positiva, haciendo que el costo social tenga dos componentes: los costos de producción y los costos percibidos por terceros.

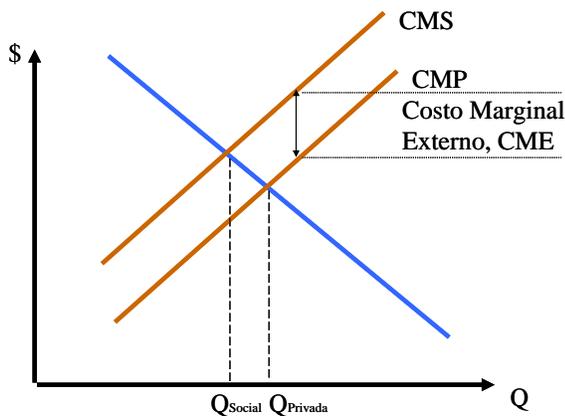


Figura 1. Costo marginal externo de una externalidad de producción.

Una *externalidad en el consumo* es un efecto causado a terceros por un proceso de consumo sin su participación voluntaria y sin transacción monetaria.

Ejemplos de *externalidades negativas en el consumo* incluyen el perjuicio provocado por fumadores, el deterioro en la capa de ozono producido por el uso de aerosoles y la molestia a los vecinos por el uso de equipos de sonido con alto volumen.

Una *externalidad positiva en el consumo* sería, por ejemplo, los placeres altruistas que se sienten al satisfacer las necesidades de otros.

Las externalidades en el consumo hacen que la utilidad marginal social del consumo sea diferente a la utilidad marginal percibida por el conjunto de consumidores.

Los economistas ambientales están interesados en las externalidades que dañan la atmósfera, suministro de agua, recursos naturales, y toda la calidad de vida. Para modelar estas externalidades ambientales, el mercado relevante debe ser definido como un bien, cuya producción o consumo genera daños ambientales fuera del mercado transacción.

La solución a las externalidades es internalizar las externalidades. Para ello, el gobierno puede: asignar derechos de

propiedad, ó establecer políticas ambientales, tales como:

Enfoque de comando y control. Que regula la acción de los contaminadores a través del uso de reglamentos.

Enfoque de mercado. Política basada en incentivos que fomentan la conservación - reducción de la contaminación. Puede seguir el "principio de quién contamina paga", por la cual el contaminador paga por el daño ocasionado.

3. Enfoque de Comando y Control

Llamado también de regulación directa. Está basada en la utilización de los siguientes tipos de estándares de política ambiental.

- Estándar ambiental, es un estándar que describe la calidad del ambiente a ser alcanzado, típicamente expresado como una concentración de contaminante máxima permitida.
- Estándar basado en tecnología, es un estándar que describe el equipo o método a ser usado para alcanzar algún nivel de descontaminación.
- Estándar basado en rendimiento, es un estándar que especifica un límite de contaminación a ser alcanzado, pero no estipula la tecnología.

Hay implicaciones clave en el uso de estándares:

- ¿Hay un conjunto de estándares para alcanzar una asignación eficiente de recursos?. Donde el BMS de descontaminación sea igual al CMS de descontaminación.
- Dado algún objetivo ambiental, ¿está siendo alcanzado ese objetivo de manera que es costo - efectivo?

BMS de descontaminación

Hay un beneficio social adicional a medida que aumenta la descontaminación. La descontaminación es medida como una reducción en daños o costos causados por la contaminación (por ejemplo, reducción en el CME). El BMS de descontaminación representa la demanda de la sociedad por una calidad ambiental. Implica que la curva del BMS de descontaminación tiene una pendiente negativa.

CMS de descontaminación

Es la suma de los costos marginales de descontaminación de todos los contaminadores más el costo marginal del gobierno por hacer cumplir la ley.

Hay dos componentes:

$$\text{CMS} = \text{CMD}_{\text{Mercado}} + \text{CMG}$$

El $\text{CMD}_{\text{Mercado}}$ es la suma de los costos marginales de descontaminación individual de los contaminadores CMD_i , en este caso:

$$\sum \text{CMD}_i = \text{CMD}_{\text{Mercado}}$$

El CMG es el costo marginal del gobierno por hacer cumplir la ley. Cambia con el costo de monitoreo y el costo por hacer cumplir la ley. La curva del CMS de descontaminación tiene

pendiente positiva, tal como se muestra en la figura 2.

El CMD a nivel de la empresa mide el cambio del costo de reducción de la contaminación, usando el método del costo mínimo.

El nivel de asignación eficiente de descontaminación (d_e), ocurre en el punto donde: el BMS de descontaminación es igual al CMS de descontaminación, gráficamente en la intersección de las dos curvas.

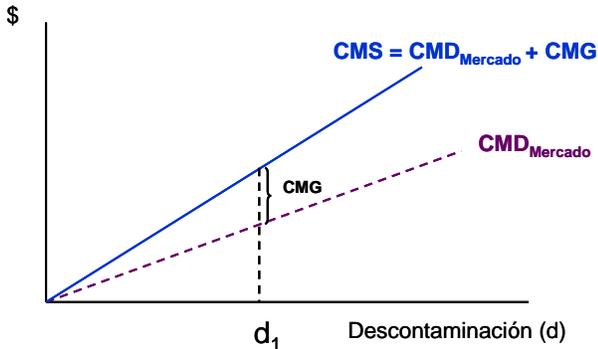


Figura 2. Costo marginal de descontaminación.

¿Por qué los estándares no podrían ser eficientes?

Debido a restricciones legislativas. Muchos estándares están basados en beneficios, por ejemplo, conjunto de estándares para mejorar el bienestar de la sociedad sin considerar los costos asociados.

Debido a información imperfecta. Incapacidad para identificar el BMS y/o el CMS.

BMS: debido al problema de no revelación de preferencias. CMS: dificultad en identificación del CMD de cada empresa, incluyendo los costos implícitos.

Debido a heterogeneidad de contaminadores. Los cambios en emisiones no tienen efectos uniformes sobre el ambiente. Por ejemplo, si los contaminadores están a diferentes distancias de las poblaciones o ecosistemas, el BMS podría variar.

Debido a diferencias regionales. Inclusive si el nivel de asignación eficiente de descontaminación es identificado a nivel nacional, puede que éste no sea eficiente nivel regional. El resultado puede ser que el nivel de asignación eficiente de descontaminación para la región 1, podría ser menor que para la región 2.

Si los estándares de asignación eficiente son incongruentes, se puede usar el método de costo-efectividad para evaluar como los estándares son implementados. El método de costo-efectividad depende de si el enfoque es de comando y control: usando estándares o reglamentos para controlar la contaminación, ó de mercado: usando incentivos y fuerzas del mercado para motivar o fomentar la descontaminación o conservación de la calidad del medio ambiente.

En el caso del enfoque de comando y control ó regulación

directa, es necesario examinar dos estándares: estándar basado en tecnología y estándar uniforme.

Los estándares basados en tecnología especifican el tipo de equipo o método de descontaminación a ser utilizado. Por definición estos estándares potencialmente impiden a las empresas a seleccionar y usar el método de descontaminación de menor costo.

En el caso de estándar basado en tecnología, si este impide el uso del método de descontaminación de menor costo, las empresas podrían operar por encima de su curva de CMD.

En el caso de estándar basado en rendimiento, si se permitiera seleccionar un método de descontaminación para alcanzar algún nivel de rendimiento, las empresas que maximizan el beneficio total seleccionarían el método de descontaminación de menor costo y operarían en la curva de CMD, tal como se puede observar en la figura 3.

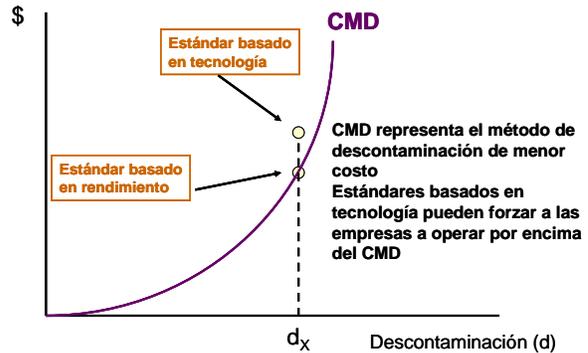


Figura 3. Comparación de estándar basado en tecnología y en rendimiento.

Los estándares uniformes desperdician los recursos económicos si los costos de descontaminación difieren entre las fuentes de contaminación. Los ahorros en costo pueden ser obtenidos si los descontaminadores de costo menor descontaminan más que los descontaminadores de costo mayor.

El problema es que los funcionarios públicos **no** conocerán donde establecer los estándares específicos para las empresas sin conocer el CMD para cada contaminador. Esto implica que una solución costo-efectiva es virtualmente imposible en el marco del enfoque de comando y control. Entonces, resulta que **es** posible resolver el problema usando el enfoque de mercado.

4. Enfoque de Mercado (solución económica para los problemas ambientales)

El enfoque de mercado se refiere a políticas basadas en incentivos que fomentan las estrategias de prácticas de conservación ambiental ó reducción de la contaminación ambiental. La diferencia entre el enfoque de mercado y el enfoque de coma control es **cómo** cada enfoque intenta

alcanzar sus objetivos.

Tipos de instrumentos de mercado:

- Cargos por contaminación (impuestos).
- Subsidios ambientales.
- Sistemas de depósitos/reembolsos.
- Sistemas de transacción de permisos de contaminación.

4.1 Cargos (gravámenes, impuestos) por Contaminación

Es un pago que varía con la cantidad de contaminantes descargado al ambiente. Está basado en el principio de "quién contamina paga". Existen los siguientes tipos de cargos por contaminación:

- Cargo por producto
- Pago por efluentes/emisiones
- Cargo por uso
- Cargo administrativo

Cargo por producto

Es un pago que se añade al precio del producto que genera contaminación, el cual genera una externalidad negativa. Imponer un cargo por producto como un impuesto unitario sobre el producto, por ejemplo, impuesto a la gasolina.

Si el impuesto es igual al costo marginal externo (CME) en Q_E éste se llama un impuesto Pigouviano.

Impuesto Pigouviano

El impuesto destinado a paliar el efecto de una externalidad, y que es igual al costo marginal externo. Se denomina impuesto corrector o impuesto Pigouviano, en honor del economista inglés, A. C. Pigou, que en su obra *The Economics of Welfare (1926)*, defendió el uso de este tipo de impuestos.

De esta manera el: $CMS = CMP + CME$

En la figura 4, el área $abPP_E$ representa la cuantía total de los impuestos pagados por contaminar, es la recaudación del TGN. Parte del impuesto se traslada a los consumidores por el incremento del precio y la otra parte es asumida por la firma.

El impuesto de Pigou reduce el excedente del consumidor que es igual al área P_EadP_C , mientras que la pérdida del excedente del productor está representada por el área P_Cdb . La pérdida de bienestar para los consumidores y productores es el área P_EadbP . La sociedad tiene una ganancia de bienestar como consecuencia de la reducción de contaminación, al disminuir la producción de Q_C a Q_E . Si comparamos las pérdidas con los beneficios, el resultado final es una ganancia neta o beneficio para la sociedad igual al área acd .

En teoría, este tipo de instrumento alcanza un resultado eficiente. En la práctica, es difícil identificar el valor de CME en el punto Q_E . Permite solamente una reducción de la producción para reducir la contaminación.

Pago por emisión (efluentes)

Se impone un pago directamente sobre la descarga de contaminación. Asigna un precio a la contaminación. Típicamente implementado a través de un impuesto.

En el caso de un contaminador, el gobierno establece un estándar de descontaminación (d_{ST}). Las opciones políticas para el contaminador son:

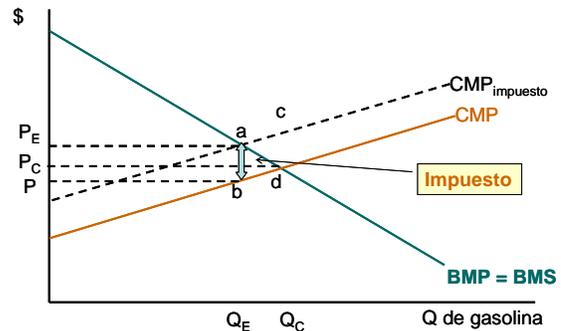


Figura 4. Modelación del impuesto Pigouviano.

- Descontaminar hasta d_{ST} e incurrir en aquellos costos, ó
- Pagar un impuesto unitario constante, i , sobre cualquier descontaminación menor que d_{ST} .

Las empresas seleccionarán la opción de menor costo: el impuesto marginal ó costo marginal de descontaminación (CMD)

En el caso de varios contaminadores, el gobierno establece límites de emisión para región. La política es: el gobierno impone un cargo por emisión, en la forma de impuesto unitario. Cada empresa responde como en el caso de un solo contaminador.

Evaluación del modelo (ventajas)

Se logra alcanzar el estándar de descontaminación. Los descontaminadores de costo bajo hacen más por descontaminar. Se obtiene una solución costo-efectiva.

Sin embargo, la autoridad que impone el impuesto no conocerá donde son iguales los costos marginales de descontaminación. Tendrá que ajustar la tasa hasta alcanzar el objetivo. Los costos de monitoreo son potencialmente más altos. Las empresas pueden evadir el impuesto descargando contaminantes ilegalmente.

Las implicaciones de distribución: los consumidores pueden pagar precios más altos debido a los impuestos. Puede ocurrir pérdida de fuentes de empleo del contaminador por pagar nuevos impuestos y/o gastos en tecnología para descontaminar.

Cargos por contaminación en la práctica

Internacionalmente, el cargo por contaminación es el ins-

trumento basado en mercado más comúnmente usado. Algunos países usan cargos por efluentes para controlar contaminación por ruido generado por los aviones. Otros países imponen cargos sobre los productos tales como vehículos con motor, pesticidas, fertilizantes, baterías y gasolina.

4.2 Subsidios Ambientales

Existen 2 tipos principales de subsidios:

- Subsidios para equipo de descontaminación.
- Subsidios para reducción de la contaminación.

Subsidios para equipo de descontaminación

Definido como un pago dirigido a disminuir costo de la tecnología de descontaminación. El objetivo es internalizar la externalidad positiva asociada con consumo de las actividades de descontaminación. Si el subsidio (s) es igual al beneficio marginal externo (BME) en Q_E , este alcanza un equilibrio eficiente denominado *subsidio Pigouviano*.

Es difícil medir el BME; pueden presentarse decisiones sesgadas del contaminador acerca de cómo descontaminar de la mejor manera posible

Subsidio de reducción de la contaminación

Para implementar, el gobierno paga al contaminador un subsidio (s) por cada unidad de descontaminación por debajo de algún nivel preestablecido. Esto es análogo a un cargo por emisión.

Evaluación del modelo

Puede ser menos perjudicial que un subsidio para equipo; puede tener el efecto perverso de elevar los niveles de contaminación a nivel total ya que el subsidio baja los costos unitarios y aumenta los beneficios, alentando la entrada de otros contaminadores al sistema.

Los subsidios ambientales en la práctica generalmente son implementados como subvenciones, préstamos de bajo interés, créditos sobre impuestos ó exenciones y reembolsos. Muchos países usan estos instrumentos, entre ellos podemos citar a: Austria, Finlandia, Japón y Turquía. En los Estados Unidos, los usos comunes incluyen fondos federales para construir trabajos de tratamiento de posesión pública y subsidio para fomentar, por ejemplo, el desarrollo de combustibles más limpios y vehículos baja emisión de contaminantes.

4.3. Sistemas de Depósito - Reembolso

Un sistema de depósito-reembolso es un instrumento de mercado que impone el pago de un cargo por adelantado por daños potenciales y reembolso de este, por producir un producto apropiado para disposición final ó reciclable. Apunta al contaminador potencial versus contaminador actual. El depósito tiene la intención de captar el CM anticipado de la disposición incorrecta de residuos. Es preventivo versus mejoramiento.

Evaluación del modelo

Promueve un comportamiento responsable. Requiere de mínima supervisión por parte del gobierno. Puede ayudar a disminuir el uso de materias primas nuevas mejorando la disponibilidad de materiales reciclados.

Sistemas de depósito – reembolso en la práctica

Los sistemas de depósito – reembolso son utilizados mundialmente. Muchos países usan estos sistemas para fomentar la disposición correcta de recipientes de bebidas. En los Estados Unidos, 11 estados tienen facturas de botellas. Otras aplicaciones incluyen sistemas utilizados para promover la disposición correcta de llantas usadas, estructura de automóviles usados, y baterías usadas de plomo – ácido.

4.4. Sistemas de Comercio de Permisos (licencias negociables) de Contaminación

Un sistema de comercio de permisos de contaminación establece un mercado para derechos de contaminación emitiendo créditos ó asignaciones comerciales de contaminación. Los créditos son emitidos para emisiones por debajo de un estándar. Las asignaciones indican cuánto se puede descargar. Los 2 componentes del sistema son:

- Se emite un número fijo de permisos basado sobre un nivel “aceptable de contaminación establecido por el gobierno.
- Los permisos son comerciables.
- La negociación de permisos da lugar a un mercado de derechos de contaminación.

¿Cómo trabaja un sistema de comercio de permisos de contaminación?

Hay un incentivo para comercializar permisos de contaminación siempre y cuando contaminadores enfrenten diferentes niveles de CMD.

Suponga que una empresa tiene 50 permisos pero normalmente emite 75 unidades de SO_2 . ¿Qué debe hacer la empresa?

Respuesta: Descontaminar 25 unidades de emisión ó comprar 25 permisos de otro contaminador.

¿Cuál de las opciones seleccionará la empresa?

Respuesta: Cualquier opción que sea barata (de menor costo)

Resultado: Los contaminadores de costo bajo primero descontaminarán y venderán el exceso de permisos a otras empresas. El comercio continuará hasta que el incentivo para comprar y vender permisos desaparezca, en ese punto, se obtiene una solución costo efectiva, por ejemplo que los CMDs son iguales para todas las empresas.

Evaluación del modelo

El comercio de permisos establece el precio de un derecho para contaminar sin que gobierno trate de buscar un precio

adecuado. No se generan impuestos sobre los ingresos. El sistema de comercio de permisos es flexible. Notar que un estándar de emisiones puede ser ajustado cambiando el número de permisos emitidos.

Sistemas de comercio de permisos de contaminación en la práctica

Ejemplos internacionales son: el comercio de asignaciones para gases de invernadero es parte del Protocolo de Kyoto, que es un acuerdo internacional dirigido a calentamiento global. Canadá tiene un programa de comercio para los que agotan ozono. Dinamarca tiene un programa de comercio para las emisiones de CO₂. La mayor parte del comercio de permisos está ocurriendo en los Estados Unidos. Un ejemplo importante es el establecimiento de un programa de comercio basado en asignación para controlar las emisiones de SO₂ en el marco de la enmienda de 1990 al Acta de Aire Limpio.

5. Conclusiones

Los problemas ambientales son modelados como fallas de mercado usando ya sea teoría de bienes públicos o la teoría de las externalidades.

Si el mercado es definido como "calidad ambiental", luego la fuente de la falla de mercado es que aquella calidad ambiental es un bien público.

Si el mercado es definido como un bien cuya producción o consumo genera daño ambiental, luego la falla de mercado es debida a una externalidad. La solución a las externalidades es internalizar las externalidades.

El enfoque de comando y control regula la acción de los contaminadores a través uso de reglamentos. Para ello se toman en cuenta los siguientes tipos de estándares: estándar ambiental, estándar basado en tecnología y estándar basado en rendimiento.

El enfoque de mercado es una política basada en incentivos que fomenta conservación o reducción de la contaminación. Puede seguir el "principio de quién contamina paga" por la cual el contaminador paga por el daño ocasionado. Los principales tipos de instrumentos de mercado son: cargos por contaminación (impuestos), subsidios ambientales, sistemas de depósitos/reembolsos, y sistemas de transacción de permisos de contaminación.

Referencias

1. FIELD, B. C. "*Economía y Medio Ambiente*", Tomos 1, 2 y 3, Colombia: Editorial McGraw-Hill, 1998.
2. CALLAN, S. J. y THOMAS J. M. "*Environmental Economics And Management*".
3. "*Theory, Policy, and Applications*", 4 edition, Fort Worth, TX, USA: The Dryd Press, 2007.
4. STAVINS, R.N. "*Economics Of The Environment: Selected Reading Edition*", USA: W.W. Norton & Co., 2005.
5. TIETENBERG, T.H. "*Environmental and Natural Resource Economics*". 7 ed., Boston - USA: Pearson Education, Inc., 2006.
6. LABANDEIRA, X., LEON, C. J. y VASQUEZ, M. J. "*Economía Ambiental*". Madrid: Pearson Educación S.A., 2007.
7. HANLEY, N., SHOGREN, J. F. y WHITE, B. "*Environmental Economics in Theory and Practice*". USA : Oxford University Press, 1997.
8. "*Economic Analysis And Environmental Assessment*". The World Bank, 1998.
9. HACKETT, S. "*Environmental and Natural Resources Economics: Theo Policy, and the Sustainable Society*", 3rd edition. USA: M.E. Sharpe Publishers, 2006.