

"Cambio Climático, Economía Ambiental y Estilos de Desarrollo"

Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia

Felipe Vásquez Lavín

Universidad del Desarrollo

Julio 2015

Estructura:

- 1 Criterios para evaluar políticas ambientales.
- 2 Taxonomía básica de la política ambiental.
 - 1 Políticas ambientales descentralizadas.
 - 2 Políticas ambientales centralizadas.
- 3 Fiscalización para el Cumplimiento de la Política Ambiental.
- 4 Experiencias en política ambiental.

Criterios para evaluar políticas ambientales:

- **Eficiencia y Costo-efectividad:** ¿Beneficios menos costos maximizados?, ¿logra el objetivo ambiental al mínimo costo?
- **Efectos de largo plazo:** ¿Cómo se comporta la influencia del instrumento en el tiempo, aumenta o se debilita?
- **Eficiencia dinámica, Incentivos para innovar:** ¿incentivos para buscar nuevas formas de controlar emisiones?
- **Fiscalización para el cumplimiento:** Preferir políticas que puedan ser fiscalizadas y para las cuales sea posible inducir niveles de cumplimiento adecuados.

Criterios para evaluar políticas ambientales:

- **Requerimientos de información:** Algunas políticas requieren mayor cantidad de información para ser implementadas.
- **Aspectos Distributivos:** ¿cómo se distribuyen beneficios y costos de una política?. ¿es la distribución aceptable?.
- **Confiabilidad:** ¿Qué tan seguro es que el instrumento ayudará a lograr el objetivo ambiental)?
- **Flexibilidad:** ¿Podemos ir adaptando el instrumento para ajustarnos a los logros ambientales observados?
- **Costo de usar el instrumento bajo incertidumbre:** ¿Qué tan grande es la ineficiencia del instrumento cuando se usa con información limitada.

Criterios para evaluar políticas ambientales: "Políticas sin arrepentimiento"

- Hipótesis del **Doble dividendo**:
 - 1 Es posible que los ingresos obtenidos de impuestos ambientales (o un sistema de permisos vendido a través de subastas) podrían ser usados para reducir los impuestos marginales en otros sectores de la economía. Si los otros impuestos son distorsionadores, es decir, generan ineficiencias, se crearía un beneficio adicional al aumentar la eficiencia en la economía.
 - 2 El impuesto ambiental tiene dos dividendos: Mejora el medio ambiente y Reduce la ineficiencia en la economía.

Políticas ambientales descentralizadas.

Son aquellas políticas o formas de intervención que permiten que los individuos involucrados en casos de contaminación ambiental solucionen éstos por sí mismos.

Ejemplos

① Derechos de Propiedad

- ① Requiere derechos de propiedad bien definidos.
- ② Posibilidades de negociación.

② Persuasión Moral

El concepto se refiere a los programas de persuasión que recurren al sentido de los valores morales o deber cívico de una persona para hacer que ésta se abstenga voluntariamente de actividades que degradan el ambiente. (Ej. evitar botar basura, esfuerzo de reciclaje).

- ① Políticas ambientales centralizadas.
 - Regulación Directa vs. Incentivos Económicos
 - Regulación Directa
 - Estándares.
 - Estándares de calidad ambiental.
 - Estándares de emisión.
 - Estándares tecnológicos.
 - Incentivos Económicos:
 - Impuestos a las emisiones.
 - Subsidios al abatimiento.
 - Permisos de Emisión Transables.
 - Permisos Ambientales.

Table 1. Classification of policy instruments based on decentralization and flexibility in individual decision-making

<—MINIMUM FLEXIBILITY—>		<— MODERATE FLEXIBILITY —>		<— MAXIMUM FLEXIBILITY —>	
<— MAXIMUM GOVERNMENT INVOLVEMENT —>			<— INCREASED PRIVATE INITIATIVE —>		
<-CONTROL-ORIENTED->		<—MARKET-ORIENTED—>		<-LITIGATION-ORIENTED->	
Regulations and sanctions	Charges, taxes, and fees	Market creation	Final demand intervention	Liability legislation	
<p>General examples</p> <p><i>Standards:</i> Government restricts nature and amount of pollution or resource use for individual polluters or resource users. Compliance is monitored and sanctions made (fines, closure, jail terms) for non-compliance.</p>	<p><i>Effluent or user charges:</i> Government charges fee to individual polluters or resource users based on amount of pollution or resource use and nature of receiving medium. Fee is high enough to create incentive to reduce impacts.</p>	<p><i>Tradable permits:</i> Government establishes a system of tradable pollution or resource use permits, auctions or distributes permits, and monitors compliance. Polluters or resource users trade permits at unregulated market prices.</p>	<p><i>Performance rating:</i> Government supports a labeling or performance rating program that requires disclosure of environmental information on the final end-use product. Performance based on adoption of ISO 14000 voluntary guidelines (e.g., zero discharge of pollutants, mitigation plans submitted, pollution prevention technology adopts, reuse policies and recycling of wastes). Eco-labels are attached to 'environmentally friendly' products.</p>	<p><i>Strict liability legislation:</i> polluter or resource user required to pay any damages to those affected. Damaged parties collect settlements through litigation and court system.</p>	
<p>Specific examples of applications</p>					
<ul style="list-style-type: none"> • Pollution standards • Licensing of economic activities • Land-use restrictions • Construction impact regulations for roads, pipelines, ports, or communications grids • Environmental guidelines for urban road alignments • Fines for spills from port or land-based storage facilities • Bans applied to materials deemed unacceptable for solid waste collection services • Water use quotas 	<ul style="list-style-type: none"> • Non-compliance pollution charges • Greening of conventional taxes • Royalties and financial compensation for natural resources exploitation • Performance bonds posted for construction standards • Taxes affecting inter-modal transport choices • Taxes to encourage re-use or recycling of problem materials (e.g., tire taxes, battery taxes) • Source-based effluent charges to reduce downstream water treating requirements • Tipping fees on solid wastes • User charges for water 	<ul style="list-style-type: none"> • Market-based expropriation for construction, including 'environmental values' • Property rights attached to resources potentially impacted by urban development (forests, lands, artisanal fish) • Deposit-refund systems for solid and hazardous wastes • Tradable permits for water abstraction rights, and water and air pollution emissions 	<ul style="list-style-type: none"> • Consumer product labeling (Eco-labels) relating to problem materials (e.g., phosphates in detergents) • Education regarding recycling and re-use • Disclosure legislation requiring manufacturers to publish solid, liquid and toxic waste generation • Black-list of polluters 	<ul style="list-style-type: none"> • Damages compensation • Liability on neglecting managers and environmental authorities • Long-term performance posted for potential of hazards from infrastructure construction • 'Zero Net Impact' requirement for road alignments, public utility rights of way, and crossings 	

Costo Eficiencia y Costo Efectividad

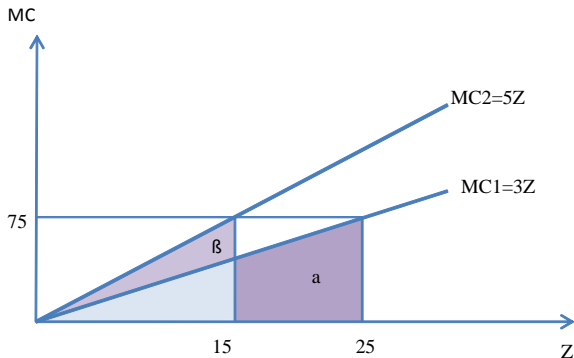
- Costo eficiencia es importante porque se usan menos recursos.
- Una condición de costo efectividad es que se igualen los costos marginales de abatimiento entre empresas.
- Supongamos que el gobierno quiere reducir las emisiones totales de \hat{E} , digamos 90 unidades por periodo a $E^* = 50$.
- Objetivo: reducir en 40 unidades.
- Existen dos empresas emitiendo $E_1 = 40$ y $E_2 = 50$.
- Estructura de costos para el abatimiento individual $Z_i = \hat{E}_i - E_i^*$

$$C_1 = 100 + 1.5Z_1^2$$

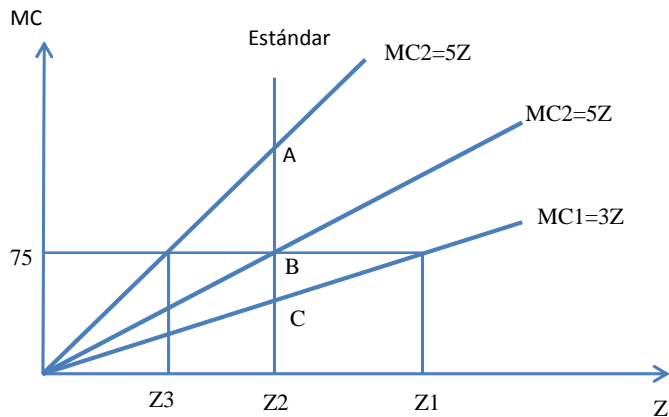
$$C_2 = 100 + 2.5Z_2^2$$

$$CM_1 = 3Z_1, \quad CM_1 = 5Z_2 \Rightarrow Z_1 = \frac{5}{3}Z_2$$

$$Z_1 + Z_2 = 40 \Rightarrow \frac{5}{3}Z_2 + Z_2 = 40 \Rightarrow Z_2 = \frac{40}{\left(\frac{5}{3} + 1\right)} = 15 \Rightarrow Z_2 = 25.$$

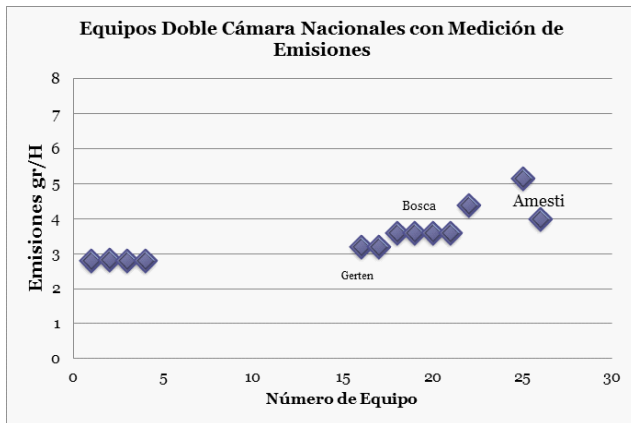


Regulación Directa – Estándares de Emisión

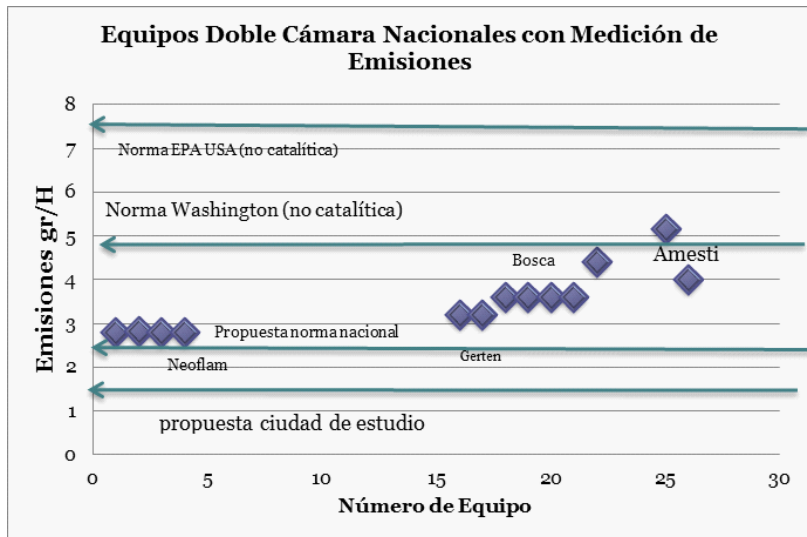


- Estándar de emisión uniforme no es Costo-efectivo

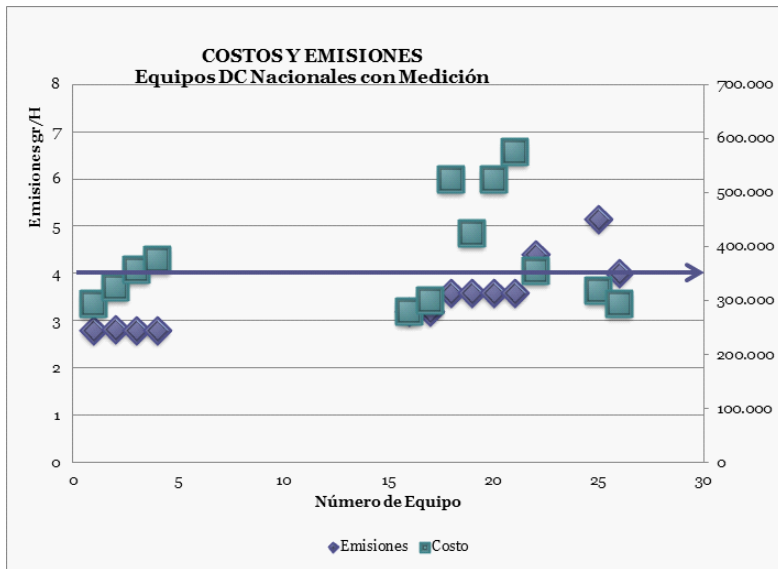
Regulación Directa – Estándares de Emisión



Regulación Directa – Estándares de Emisión



Regulación Directa – Estándares de Emisión

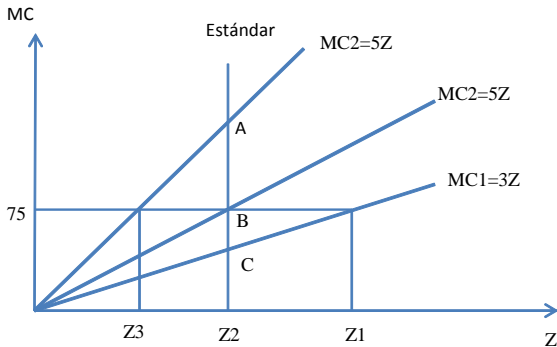


- El costo de abatimiento de cada fuente está dado por: $c(e)$, con $c'(e) < 0$, $c''(e) > 0$.
- El regulador introduce un impuesto uniforme a las emisiones que denotamos por t .
- t está medido en unidades monetarias por unidad física de contaminante (por ejemplo, dólares por tonelada).
- Es posible mostrar que bajo un impuesto como el descrito, la fuente selecciona el nivel de emisiones tal que:

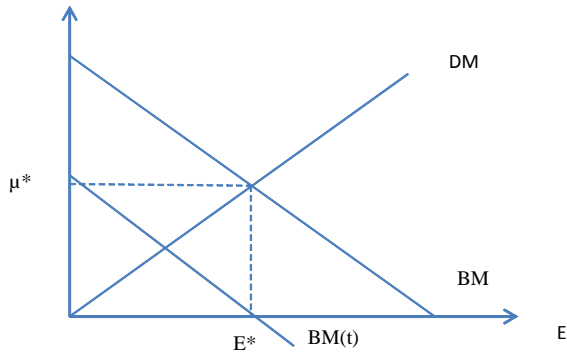
$$-c'(e) = t$$

- Lo cual define implícitamente $e(t)$, con $e'(t) < 0$.

Incentivos Económicos - Impuestos a las Emisiones



Incentivos Económicos - Impuestos a las Emisiones



Incentivos Económicos - Impuestos a las Emisiones

- La distribución de emisiones (responsabilidades de abatimiento bajo un sistema de impuestos) es tal que los costos marginales de abatimiento se igualan entre las fuentes.
- Fuentes que poseen altos costos de control prefieren emitir y pagar el impuesto, fuentes que poseen bajos costos de control prefieren abatir emisiones.
- El sistema de impuestos permite lograr una meta ambiental al mínimo costo posible, esto es, el sistema es costo-efectivo.
- Costos de cumplimiento de la regulación para cada fuente individual incluye dos componentes:
 - Pago de impuesto.
 - Costo de abatimiento.
- Las empresas tiene incentivos para abatir porque puede eviar pagar impuestos.

$$\begin{aligned}BSN &= PQ - C(Q) - CE(Q) \\ \frac{\partial BSN}{\partial Q} &= P - C'(Q) = \frac{\partial CE(Q)}{\partial Q}\end{aligned}$$

$$P = C'(Q) + \frac{\partial CE(Q)}{\partial Q}$$

El costo social es igual al costo privado (C) mas el Costo Externo (CE).
El precio debe igual al costo marginal social. Si

$$t^* = \frac{\partial CE(Q)}{\partial Q}$$

$$P = C'(Q) + t^*$$

Consideremos el caso de n fuentes: ¿Cuál es el nivel de emisiones agregado?.

$$e_1(t) + e_2(t) + \dots + e_n(t) = E(t).$$

Suponga que la meta es $E = E_0$.

- ¿Problemas? :

- El impuesto es demasiado bajo, esto es, $E(t) > E_0$.
- El impuesto es demasiado alto, esto es, $E(t) < E_0$.

*¿Cómo determinar el nivel apropiado de impuesto a las emisiones?.

El costo de abatimiento de cada fuente está dado por: $c(e)$, con $c'(e) < 0$, $c''(e) > 0$.

El regulador introduce un subsidio uniforme al abatimiento que denotamos s .

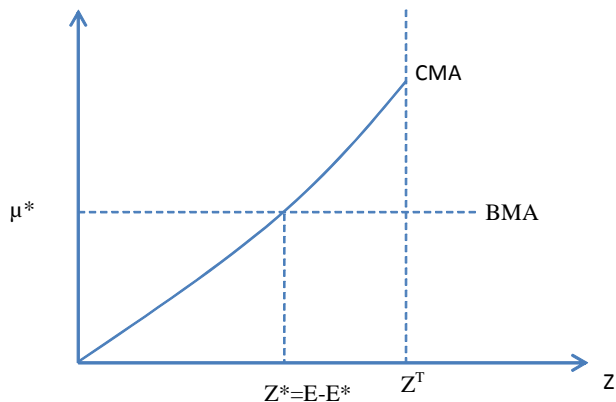
s está medido en unidades monetarias por unidad física de contaminante “abatido” (por ejemplo, dólares por tonelada).

Es posible mostrar que bajo un subsidio como el descrito, la fuente selecciona el nivel de emisiones tal que:

$$-c'(e) = s$$

Lo cual define implícitamente $e(s)$, con $e'(s) < 0$; $e''(s) > 0$

Incentivos Económicos - Subsidios al Abatimiento



- La distribución de emisiones (responsabilidades de abatimiento bajo un sistema de subsidio al abatimiento o control de emisiones) es tal que los costos marginales de abatimiento se igualan entre las fuentes.
- Fuentes que poseen altos costos de control prefieren emitir, fuentes que poseen bajos costos de control prefieren abatir emisiones (y recibir el subsidio).
- El sistema de subsidios al abatimiento permite lograr una meta ambiental al mínimo costo posible, esto es, el sistema es costo-efectivo.
- Costos de cumplimiento de la regulación para cada fuente individual incluye dos componentes:
 - Costo de abatimiento.
 - (-) Transferencia por subsidio al abatimiento.

Incentivos Económicos - Sistema de Permisos de Emisión Transferibles

- El uso de instrumentos de mercado para controlar contaminación es una de las mayores innovaciones en política ambiental.
- Esquema básico de un sistema basado en un mercado de permisos de contaminación:
 - 1 Determinar el nivel agregado de emisiones deseado.
 - 2 Crear licencias (derechos de propiedad) de emisión y distribuir éstos a las firmas bajo regulación.
 - 3 Permitir que los permisos sean transados.
 - 4 Si un mercado competitivo emerge, entonces bajo ciertas circunstancias, el nivel agregado de emisiones es alcanzado en una manera costo-efectiva (todas las firmas igualan costos marginales de abatimiento).

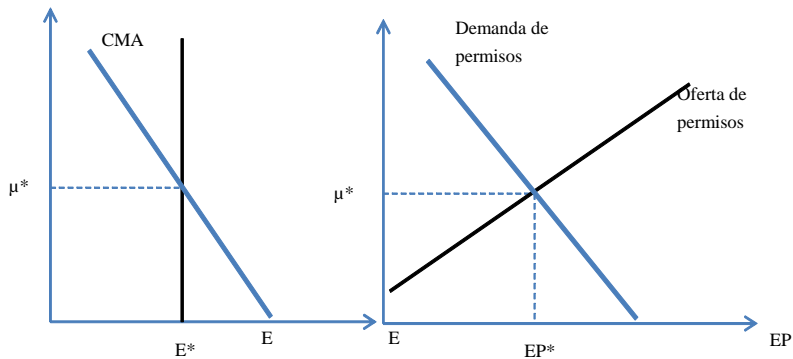
- El costo de abatimiento de cada fuente está dado por:
 $c(e)$, con $c'(e) < 0, c''(e) > 0$.
- El regulador introduce un sistema de permisos de emisión.
- La asignación inicial de permisos a la fuente es l_0 .
- La demanda de permisos de la fuente es l .
- Si $l - l_0 > 0$, la fuente compra permisos.
- Si $l - l_0 < 0$, la fuente vende permisos.
- Los permisos se transan competitivamente a un precio p .
- Los costos de cumplimiento de la fuente incluyen costos de abatimiento $c(e)$, y gasto en permisos $p * (l - l_0)$.

- Es posible mostrar que bajo un sistema de permisos de emisión como el descrito, la fuente selecciona el nivel de emisiones tal que:



$$c'(e) = p$$

- Lo cual define implícitamente $e(p)$, con $e'(p) < 0$.



Venta de permisos en subasta y entrega de permisos en forma gratuita

- Ejemplo:

emisiones y abatimiento para dos empresas			
	A	B	A+B
emisiones libres	40	50	90
abatimiento	0	0	0
emisiones eficientes	15	35	50
abatimiento	25	15	40
asignación de permisos	25	25	50
permisos finales	15	35	50

Dada la asignación inicial, A debe reducir en 15 y B debe reducir en 25.

$$CM_A = 3Z_A = 3 * 15 = 45$$

$$CM_B = 5Z_B = 5 * 15 = 125$$

para la empresa B, el valor de un permiso adicional es mayor. Hay beneficios de negociar entre las dos empresas.

Con un mercado competitivo, el precio llegaría a 75, la empresa A vendería permisos y la empresa B compraría. Resultados final A queda con 15 permisos y B con 40 con emisiones óptimas de 25 y 35 respectivamente.

$$CM_A = 3Z_A = 3 * 25 = 75$$

$$CM_B = 5Z_B = 5 * 15 = 75$$

Función de Costo Marginal de la Industria

$$\frac{CM_A}{3} = Z_A, \frac{CM_B}{5} = Z_B \Rightarrow \frac{CM}{3} + \frac{CM}{5} = Z$$

$$CMI = \frac{15}{8}Z$$

Incentivos Económicos - Permisos de Emisión Transferibles

