

ANÁLISIS DE BENEFICIOS

Valorar económicamente el ambiente supone el intento de asignar valores cuantitativos a los bienes y servicios proporcionados por los recursos ambientales, independientemente de la existencia de precios de mercado para los mismos. Esto quiere decir que la necesidad de la valoración excede largamente al trabajo que hace el mercado otorgando precios y asignando recursos dentro de la economía. Hay una enorme cantidad de bienes y servicios ambientales para los cuales es imposible encontrar un mercado donde se generen los “precios” que racionen su uso dentro del sistema. La valoración nos señala que el ambiente no es gratis, el desafío es expresar en términos de qué.

El ambiente tiene valor *per se*, lo cual significa que no necesita que alguien se lo otorgue, sin embargo, es el ser humano el que da valor a la naturaleza, a los recursos naturales, y al medio ambiente en general. El ambiente tiene valor porque cumple con una serie de funciones que afectan el bienestar de las personas; quienes se ven afectadas positivamente al gozar de un ambiente sano; si se alterara el ambiente se verían afectados negativamente. Cada vez son más frecuentes los casos en los que la actividad nociva (o positiva) para el medio ambiente, se origina en un grupo social determinado (un país por ejemplo) mientras que las consecuencias negativas las padecen otros (Azqueta, 1994).

La valoración puede servir de guía para políticas públicas, la aplicación de impuestos, la asignación de subsidios o la decisión de gastar en conservación de recursos o de mitigación del impacto ambiental requiere de una adecuada valorización de los costos y beneficios ambientales a alcanzar.

El gobierno tiene una obligada injerencia en el manejo y gestión del ambiente, proceso que requiere acciones colectivas (normativas), coordinación entre muchas jurisdicciones, participación social en las decisiones y la asignación de inversiones públicas y privadas. La cuantificación, la evaluación y la toma de decisiones económicas y ambientales sustentables en el largo plazo son requisitos indispensables para una adecuada distribución de costos y beneficios intra e intergeneracionales, aspectos ineludibles en la responsabilidad de la política gubernamental.

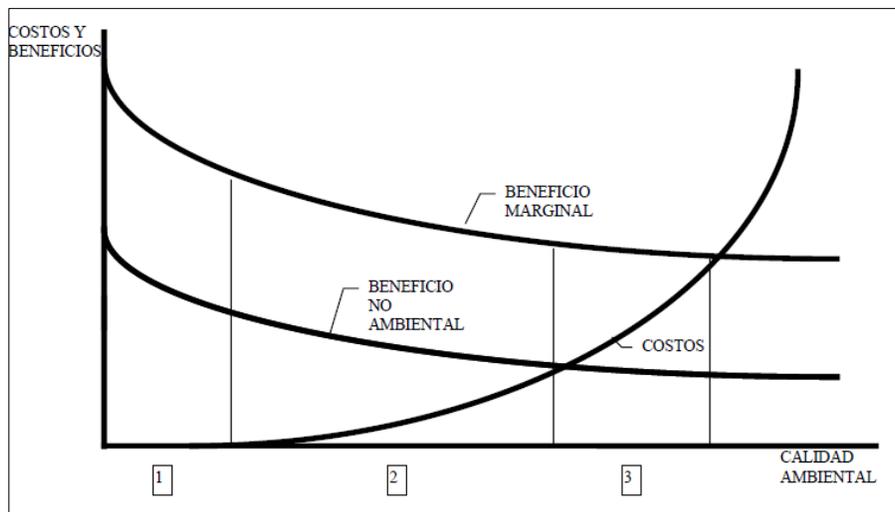
Las políticas de protección ambiental presentan costos y beneficios que se asignan o distribuyen de manera diferente entre los agentes económicos de la sociedad. Elegir el nivel óptimo de protección o calidad ambiental requiere balancear los costos de esa protección con los beneficios a alcanzar.



Los costos de proteger o mejorar el ambiente son altos en términos absolutos, pero deben ser permanentemente comparados con los beneficios y con las ganancias potenciales del desarrollo económico. Una política eficiente puede ser definida como aquella que maximice los beneficios netos de la comunidad, incorporando tanto los beneficios económicos privados como los ambientales.¹

La figura 1 modeliza los costos y beneficios de las políticas de protección ambiental en función del grado de calidad ambiental que se desea alcanzar. A mayor calidad ambiental se requieren de mayores inversiones y costos, sin embargo, esta inversión o gasto ambiental se traduce en beneficios que se presentan bajo dos formas: los beneficios no ambientales (crecimiento económico) y los beneficios ambientales, y la suma de ambos constituye el beneficio total.

Figura 1. Modelo de los costos y beneficios de las políticas de protección ambiental.



Fuente: Valoración económica del ambiente, Tomasini, Daniel.

Analizando a detalle la Figura 1, se puede observar la diferenciación de las políticas ambientales desde el punto de vista de la eficiencia económica. Las políticas ambientales que se encuentran en el segmento [1] no tienen costos financieros netos para el gobierno y contribuyen tanto a la eficiencia económica como a la protección ambiental. Las políticas del segmento [2] involucran costos públicos y privados; tienen beneficios económicos netos aun cuando los beneficios ambientales no sean considerados. Las políticas del segmento [3] tienen beneficio económico neto positivo cuando se incluye el valor económico de los efectos ambientales, como son los impuestos sobre las emisiones.

¹ Valoración económica del ambiente, Tomasini Daniel, Facultad de agronomía, Universidad de Buenos Aires.



BENEFICIOS CUANTIFICABLES

Beneficio: Medio Ambiente - Costos evitados

La calidad del aire incrementa de forma importante si se presenta una considerable reducción de las emisiones a la atmósfera. Principalmente la mitigación de partículas evita significativos daños relacionados con el cambio climático, como el derretimiento del hielo y la nieve, alteración en los patrones climáticos, calentamiento de la atmósfera, también evita la ruptura del equilibrio ecológico (sequías, huracanes, precipitación pluvial errática, desbordamiento de ríos y la reducción en el suministro de agua dulce) así como el deterioro de la flora y fauna. Mitigar las emisiones contaminantes provenientes de la combustión de bagazo en la agroindustria de la caña de azúcar, representa beneficios ostensibles en el medio ambiente, así como costos evitados para el Gobierno Federal.

3

Grupo o sector beneficiado:

Directamente: Medio Ambiente. El incremento en la calidad del aire (reducción de emisiones) beneficia a 227 municipios de 15 entidades federativas, donde habitan 12 millones de personas².

Indirectamente: Gobierno Federal por la reducción en las asignaciones de gasto presupuestal (gasto corriente) destinadas a reforestación o restauración y mantenimiento para compensación ambiental, así como para la reducción en las erogaciones futuras del presupuesto federal destinadas a la remediación del medio ambiente. Además debido al fenómeno de dispersión o transporte de contaminantes, los impactos de estos, se reducirían de forma global.

Cuantificación:

Si bien es cierto que los recursos naturales no tienen valor de mercado, estos pueden ser medidos en términos monetarios. Cuando los valores correspondientes a los cambios de la calidad ambiental, se convierten en costos en los que se debe incurrir, a efectos de evitar ese cambio en la calidad ambiental, se habla de costos evitados.

De acuerdo con el documento “Cuentas económicas y ecológicas de México 2015”³, durante el proceso productivo se generan costos ambientales derivados del agotamiento

² Programa Nacional de la Agroindustria de la Caña de Azúcar 2014-2018, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, México, 2014.

³ Cuentas económicas y ecológicas de México, 2015 preliminar, Año base 2008. Instituto Nacional de Estadística y Geografía, Aguascalientes, 2016 (http://www.inegi.org.mx/saladeprensa/boletines/2016/especiales/especiales2016_11_10.pdf)



de los recursos naturales y de la degradación del medio ambiente. En 2015, estos costos registraron un monto de \$ 907,473 millones de pesos, que representaron el 5% del PIB a precios de mercado. Lo anterior refleja los gastos en los que tendría que incurrir la sociedad para prevenir o remediar la disminución y pérdida de recursos naturales, así como el deterioro del medio ambiente.

En ese sentido, la contaminación atmosférica representó el mayor costo ambiental en 2015, al ubicarse en \$ 577,698 millones de pesos¹, sin embargo, no toda la contaminación atmosférica es atribuible a los procesos de la agroindustria de la caña de azúcar. En México existen 15 estados con actividad de Ingenios azucareros, siendo Veracruz, el estado con mayor número de plantas en el país, con veinte. En 2012, se obtuvo una producción de 5.1 millones de toneladas de azúcar, el valor generado en la producción de azúcar fue por 53.6 mil millones de pesos. Esta actividad representó el 2.3% del Producto Interno Bruto (PIB) manufacturero del país en ese año.⁴

Tomando en consideración la proporción del PIB manufacturero para la agroindustria de la caña de azúcar (2.3%), podemos determinar que el costo de la contaminación atmosférica atribuible a los generadores de vapor que utilizan bagazo de caña de azúcar como combustible, asciende a **\$13,287,054,000.00 de pesos** de acuerdo con la siguiente estimación:

$$C_{AZ} = \frac{C_{CT} * \% PIB_{PA}}{100}$$

Donde:

C_{AZ} = Costo atribuible a la agroindustria de la caña de azúcar para contaminación atmosférica

C_{CT} = Costo de contaminación atmosférica en el país durante el proceso productivo

$\% PIB_{PA}$ = Porcentaje del Producto Interno Bruto manufacturero para la agroindustria de la caña de azúcar

$$C_{AZ} = \frac{\$ 577,698,000,000 * 2.3 \%}{100}$$

$$C_{AZ} = \$ 13,287,054,000.00 \text{ pesos}$$

⁴ Programa Nacional de la Agroindustria de la Caña de Azúcar 2014-2018, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, México, 2014.



Beneficio: Costos evitados – Beneficio en la salud pública

La contaminación del aire es uno de los problemas ambientales más severos a nivel mundial. Está presente en todas las sociedades, independientemente del nivel de desarrollo socioeconómico, y constituye un fenómeno que tiene particular incidencia sobre la salud de la población⁵.

Reducir la concentración de contaminantes en la atmósfera involucra acciones de control de emisiones cuyos costos son variables pero, en general, cuantiosos. Sin embargo, la reducción de los impactos en la salud asociados con la contaminación del aire redundan en beneficios económicos para toda la sociedad, no sólo por los ahorros en el tratamiento de enfermedades cardiovasculares y cardiopulmonares, diabetes y otros padecimientos, sino también porque se reducen las pérdidas en la productividad laboral, en el rendimiento de los cultivos agrícolas, los bosques y en la visibilidad⁶.

5

Grupo o sector beneficiado:

Directamente: 12 millones de personas que habitan en los 15 estados donde operan los ingenios azucareros del país, lo que representa poco más del 10% de la población nacional si se toman en consideración las últimas cifras del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), en 2015 la población del país fue de 119, 530, 753 millones de habitantes⁷. Al reducir las emisiones de la agroindustria de la caña de azúcar, principalmente de partículas, se evitan importantes daños en la salud pública.

Indirectamente:

Los más de 119 millones de habitantes del país y a la población mundial si se considera el fenómeno de dispersión de contaminantes, es decir, la dispersión de contaminantes de una fuente depende de la cantidad de turbulencia en la atmósfera cercana. La turbulencia puede ser creada por el movimiento horizontal y vertical de la atmósfera.

⁵ Informe Nacional de la Calidad del Aire 2015, México, Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático

⁶ Informe Nacional de la Calidad del Aire 2013, México, Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático

⁷ Resultados definitivos de la Encuesta Intercensal 2015, INEGI,

(http://www.inegi.org.mx/saladeprensa/boletines/2015/especiales/especiales2015_12_3.pdf)



El transporte y dispersión de contaminantes del aire ambiental están influenciados por complejos factores: globales y locales del clima y las condiciones topográficas locales. En una escala mundial, las variaciones del clima influyen sobre el movimiento de los contaminantes, por ejemplo, la dirección predominante de los vientos en Centroamérica es de Este a Oeste y en Norteamérica y Sudamérica es de Oeste a Este. A nivel local, los principales factores del transporte son el viento y la estabilidad.⁸

El Gobierno Federal por la reducción en las asignaciones de gasto presupuestal (gasto corriente) destinadas a la salud pública, así como para la reducción en las erogaciones futuras del presupuesto federal destinadas a la morbilidad y mortalidad ocasionadas por la contaminación atmosférica.

Cuantificación:

Derivado de un estudio realizado en un ingenio azucarero⁹, se indica que se llevaron a cabo dos evaluaciones para cuantificar el costo de daños a la salud asociados a dicho ingenio. En la primera evaluación se considera la instalación de Sistemas de control de emisiones en generadores de vapor que utilizan bagazo de caña de azúcar como combustible, mientras que en la segunda evaluación no se consideró la implementación de ningún Sistema de control de emisiones para el mismo tipo de generador de vapor, teniendo lo siguiente:

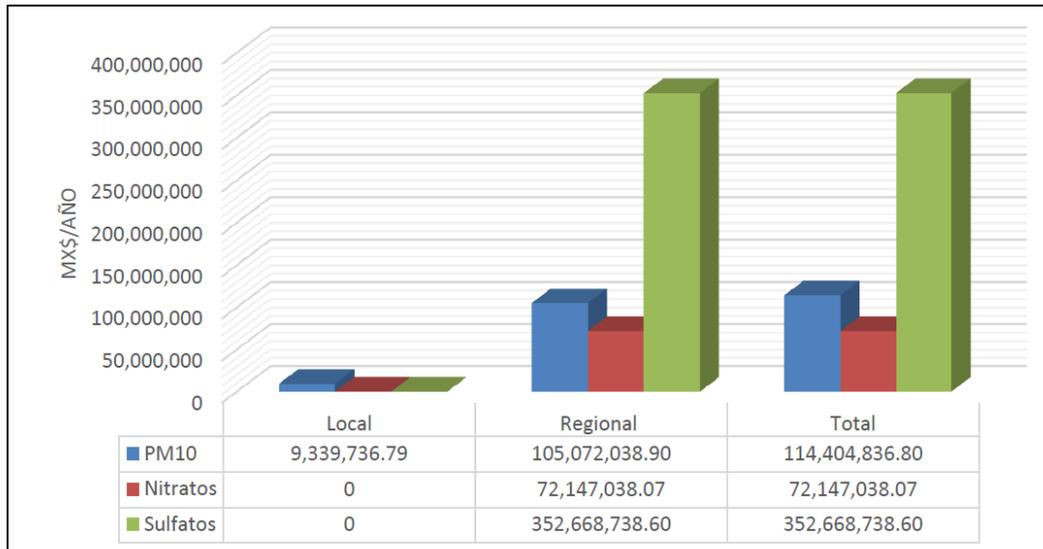
Para la primera evaluación donde se considera la instalación de Sistemas de control de emisiones, se tiene que los costos totales por daños a la salud a nivel local y regional ascienden a \$ 539, 227, 552.36 pesos al año, de acuerdo con las cifras contenidas en la Figura 2.

⁸ Gestión de la Calidad del Aire: Causas, efectos y solución, Capítulo 7. Transporte y Dispersión de Contaminantes del Aire (http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/libros/geologia/gestion_calidad/Cap07.pdf)

⁹ Cuantificación de externalidades de sistemas que involucran el aprovechamiento de energías renovables con sistemas convencionales, Colegio de Ingenieros Ambientales de México A.C., México, 2014.



Figura 2. Costos totales por daños a la salud, con Sistemas de control de emisiones.¹⁰



7

Fuente: Cuantificación de externalidades que involucran el aprovechamiento de energías renovables con sistemas convencionales. CINAM 2014.

Por lo anterior, los costos totales por daños a la salud con Sistemas de control de emisiones, se estimaron de la siguiente manera:

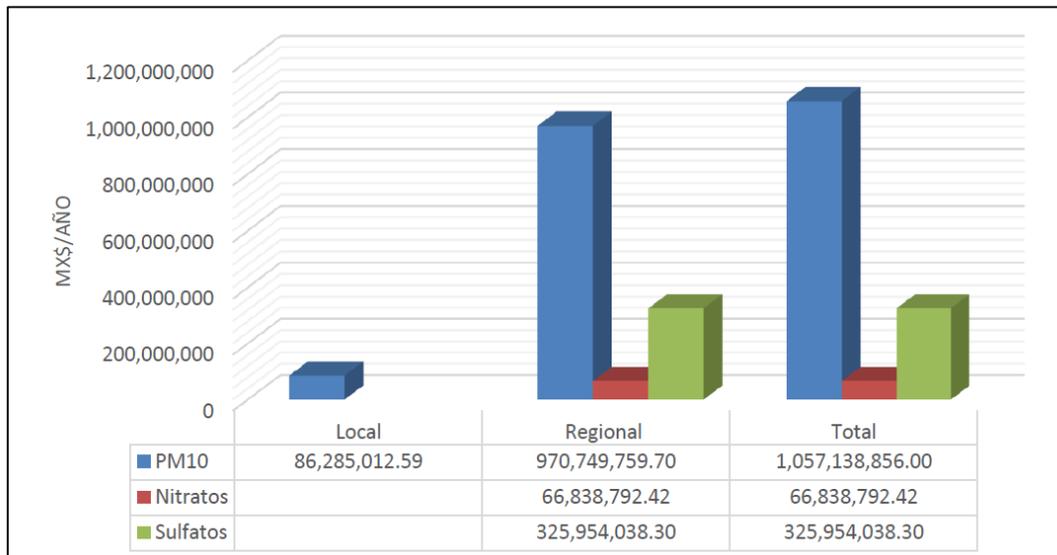
$$\begin{array}{r}
 \$ 114,404,836.80 \\
 + \$ 72,147,038.07 \\
 + \$ 352,668,738.60 \\
 \hline
 \mathbf{\$ 539,220,613.47}
 \end{array}$$

¹⁰ Cuantificación de externalidades de sistemas que involucran el aprovechamiento de energías renovables con sistemas convencionales, Colegio de Ingenieros Ambientales de México A.C., México, 2014.



En la segunda evaluación donde no se consideró ningún tipo de sistema de control se obtuvo que a nivel local y regional, los costos ascienden a \$ 1, 449, 931, 686.72 pesos al año por daños a la salud asociados a las emisiones de generadores de vapor que utilizan bagazo de caña de azúcar como combustible.

Figura 3. Costos totales por daños a la salud, sin Sistemas de control de emisiones.¹¹



Fuente: Cuantificación de externalidades que involucran el aprovechamiento de energías renovables con sistemas convencionales. CINAM 2014.

Por lo anterior, los costos totales por daños a la salud sin Sistemas de control de emisiones, se estimaron de la siguiente manera:

$$\begin{array}{r}
 \$ 1,057,138,856.00 \\
 + \$ 66,838,792.42 \\
 \$ 325,954,038.30 \\
 \hline
 \$ 1,449,931,686.72
 \end{array}$$

¹¹ Cuantificación de externalidades de sistemas que involucran el aprovechamiento de energías renovables con sistemas convencionales, Colegio de Ingenieros Ambientales de México A.C., México, 2014.



Considerando ambas evaluaciones que se realizaron en el ingenio azucarero, se estimó el costo evitado que resultaría si se implementan de Sistemas de control de emisiones. Lo anterior se realizó mediante la diferencia entre los costos totales que representan los daños a la salud **con Sistemas de control de emisiones** (Costo impacto 2) y los costos totales que representan los daños a la salud **sin Sistemas de control de emisiones** (Costo impacto 1), estimándolo de la siguiente manera:

$$\text{Costo evitado} = \text{Costo impacto 1} - \text{Costo impacto 2}$$

$$\text{Costo evitado} = \$ 1,449,931,686.72 - \$ 539,220,613.47$$

$$\text{Costo evitado} = \$ 910,711,073.25 \text{ pesos}$$

Si se proyectan los \$ 910, 711, 073.25 pesos que representan los costos evitados por un ingenio y se multiplican por los 50 ingenios que operan generalmente en el país; se tiene que la agroindustria de la caña de azúcar estaría evitando los siguientes costos al implementar Sistemas de control de emisiones:

$$\text{Costos evitados por la agroindustria} = \$ 910,711,073.25 \text{ pesos} * 50 \text{ ingenios}$$

$$\text{Costos evitados por la agroindustria} = \$ 45,535,553,662.5 \text{ pesos}$$

Por lo anterior se estima que si la agroindustria de la caña de azúcar implementa Sistemas de control de emisiones, se tendrían costos evitados por daños a la salud que ascienden a: **\$ 45, 535, 553, 662.50 pesos.**



Beneficio: Costos evitados – Baja de trámites

Por otra parte, a efecto de dar cumplimiento con el artículo Quinto del “Acuerdo que fija los Lineamientos que deberán ser observados por las dependencias y organismos descentralizados de la Administración Pública Federal, en cuanto a la emisión de los actos administrativos de carácter general a los que les resulta aplicable el artículo 69-H de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo” publicado en el Diario Oficial de la Federación el 8 de marzo del 2017 (Acuerdo Presidencial del 8 de marzo), que establece que para la expedición de nuevos actos administrativos de carácter general se deberán indicar en el Anteproyecto dos obligaciones regulatorias o dos actos que se abrogarán o derogarán, se precisa que se dieron de baja dos trámites de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), los cuales se indican a continuación:

Tabla 1. Especificaciones de los trámites

No	Homoclave	Nombre del trámite	Valoración COFEMER*
1	PROFEPA-03-006	Dictamen técnico para determinar los daños y perjuicios por la infracción a disposiciones de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente	\$ 36.11
2	PROFEPA-04-001	Recurso de revisión	\$186.07
TOTAL			\$ 222.18

*Comisión Federal de Mejora Regulatoria (COFEMER)

Fuente: Elaboración propia



BENEFICIOS INCUANTIFICABLES

Beneficio: Conservación del paisaje

El impacto visual está relacionado con los cambios que sufren las posibles vistas del paisaje, y los efectos que estos cambios ejercen en las personas.

En este caso, este criterio se basa en el posible impacto visual que pueden producir las emisiones provenientes de los generadores de vapor que utilizan bagazo de caña de azúcar como combustible. Su valoración depende de tres factores:

- Impactos directos: derivados del desarrollo sobre vistas del paisaje, como son la intrusión o la obstrucción
- La reacción de los observadores que pueden ser afectados
- Impacto sobre la calidad visual, (degradación)

El paisaje es un recurso natural, por lo que los impactos producidos sobre él inciden principalmente sobre la calidad visual.

El valor paisajístico o la calidad visual se establece a partir de la consideración de algunos de los siguientes aspectos: la visibilidad; la calidad paisajística; la calidad visual del entorno inmediato; la calidad del fondo escénico; la fragilidad y la frecuentación humana, ya que la población influida incide de manera directa en la calidad del paisaje.¹²

En ese sentido, la calidad visual mejorará considerablemente en la medida en la que las emisiones provenientes de los generadores de vapor que operan en la agroindustria se reduzcan de forma importante, por lo que la implementación de la Norma contribuirá en gran medida para que los sujetos regulados adopten las acciones que traerán consigo el incremento del valor paisajístico.

¹² Impacto Visual Paisajístico (http://www.tenerife.es/planes/PTEOResiduos/adjuntos/Estudio_Cap30307.pdf)



TOTAL DE BENEFICIOS

La implementación de la Norma representa importantes beneficios en el medio ambiente y salud pública, tal como se detalló en el presente análisis. A continuación se estima el total de beneficios realizando la sumatoria de los costos evitados:

$$Total\ de\ beneficios = CE_{MA} + CE_{SP} + CE_{BT}$$

Donde:

CE_{MA}= Costos evitados en Medio Ambiente

CE_{SP}= Costos evitados en Salud Pública

CE_{BT}= Costos evitados por Baja de Trámites

$$\begin{array}{r}
 \\
 \\
 \\
 Total\ de\ beneficios = \frac{\begin{array}{r} \$ 13,287,054,000.00 \\ + \$ 45,535,553,662.50 \\ \$ 222.18 \end{array}}{\$ 58,822,607,884.68}
 \end{array}$$

Cabe mencionar que a este Total de beneficios se tienen que agregar los beneficios incuantificables que representa la mejora en la calidad visual producto de la mitigación de las emisiones a la atmósfera, donde mejorarán de forma considerable los impactos visuales que representa el deterioro del paisaje en los lugares donde operan los ingenios azucareros.

