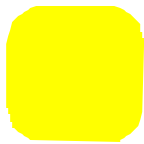
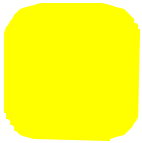


## ESCENARIOS



## 4.1

# ESCENARIO: REDUCCIÓN DE EMISIONES GASEOSAS VEHICULARES POR CAMBIO DE COMBUSTIBLE

---

### Antecedentes

En las ciudades densamente pobladas una de las principales fuentes de contaminación son los gases generados por los vehículos, entre los que encontramos el material particulado (MP), el monóxido de carbono (CO), los óxidos de nitrógeno (NOx) y los hidrocarburos sin quemar (HC), lo que se convierte en una grave amenaza para la salud, el bienestar y el medio ambiente. La contaminación atmosférica provocada por los automóviles está asociada a la antigüedad del parque automotor, al tipo de motor y a las características de los combustibles consumidos.

A partir del aumento de los precios del petróleo en la década del setenta y la inquietud en torno a los efectos sobre la salud y el ambiente del uso de derivados del petróleo, comenzó a evaluarse la utilización de otros combustibles para el sector transporte.

Entre las alternativas de combustibles menos contaminantes, se encuentra el Gas Natural Comprimido (GNC), que en la Argentina ha tenido una creciente difusión y una importante aceptación en el mercado. En el año 1981, el Gobierno Nacional declara de interés el uso de GNC y se pone en marcha el proyecto Gas Natural Comprimido. En 1985, la Secretaría de Energía de la Nación crea el Programa Nacional de Sustitución de combustible líquidos y su instrumentación queda a cargo de Gas del Estado, YPF y el sector privado. En el mes de marzo del año 2003, existían en el mundo 2.808.584 propulsados por este

combustible y la participación de los cinco países que más lo utilizan (expresado en cantidad de vehículos) en orden creciente, era la siguiente: 137.000 en India, 280.000 en Paquistán, 434.000 en Italia, 550.000 en Brasil y 951.842 en Argentina. Como vemos, la cantidad de vehículos convertidos a GNC en nuestro país representa la tercera parte de las conversiones mundiales.

A nivel nacional, el parque automotor impulsado por GNC sufrió un aumento notable en los últimos años. Como vemos en la Figura 4.1 a partir del año 1998 se produjo un crecimiento de la cantidad de vehículos que usan este tipo de combustible. Acorde a este crecimiento, existen en la Argentina: 1.071 estaciones de carga, 17 provincias abastecidas (sobre 23 provincias), 213 localidades con expendio, aproximadamente 1.500 talleres de montaje y el volumen promedio de gas vendido mensualmente para este uso es de 166 millones de m<sup>3</sup> (ENARGAS, 2003).

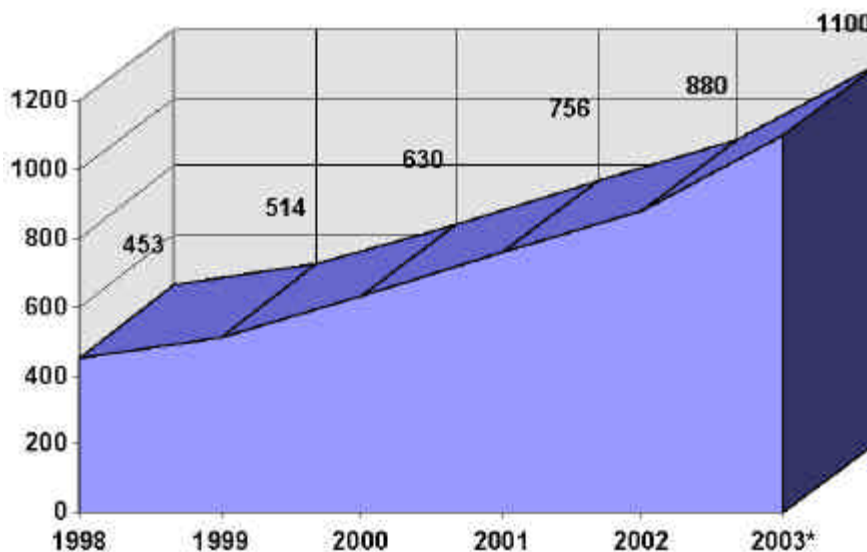
En los últimos seis meses se convirtieron a nivel nacional un promedio de 25.000 vehículos mensuales, completándose, hasta el mes de junio de 2003 incluido, un total de 1.100.000. Esta cifra representa el 15,7% del parque automotor del país.

Pero el desarrollo de este combustible no se limita al consumo masivo de una alternativa energética más sustentable. La Argentina es el principal exportador de tecnología relacionada con GNC. En el 2002 la mitad de las estaciones de servicio de GNC instaladas en el mundo fueron argentinas. Hoy por hoy, se exporta un promedio de 3 estaciones de servicio por día, de las cuales, la mayor parte, es utilizada para abastecer de combustible a flotas cautivas (flotas de vehículos propios de una empresa). Un ejemplo de este uso son los aeropuertos de los Estados Unidos, que están incorporando esta tecnología para los vehículos de uso interno.

Las principales ventajas del uso de GNC en el sector transporte son los menores costos y niveles de contaminación. Las emisiones del escape resultantes de la combustión del GNC contienen menores niveles de CO, NOx, hidrocarburos y material particulado.

Según la última estadística oficial publicada (2001) la cantidad de vehículos particulares

**Figura 4.1: Cantidad total de vehículos convertidos a Gas Natural Comprimido (GNC) en la Argentina (en miles)**



\* Conversiones hasta junio de 2003 incluido.

Fuente: ENARGAS, 2003.

patentados en la Ciudad de Buenos Aires es de 1.194.177, como ya fue mencionado en el Capítulo 1, Emisiones atmosféricas. Por otro lado, la composición porcentual de los vehículos particulares en el año 2000 según el combustible que utilizaban es el siguiente: 88% nafta, 8% gasoil y 4% GNC .

Por todo lo expuesto en el punto anterior, la introducción gradual de combustibles alternativos permitiría reducir las emisiones y el consumo de recursos naturales no renovables y el uso de GNC ya se está implementando.

#### **Escenario propuesto: cambio gradual de uso de combustible de nafta a GNC**

Al plantear este escenario posible de cambio gradual de consumo de combustible por parte de los vehículos particulares de la Ciudad de Buenos Aires, se supondrá que los factores se mantienen constantes, desde el año 2003 hasta el 2032 (años de inicio y de finalización del escenario, respectivamente): el crecimiento del parque automotor de la ciudad, la distancia promedio recorrida por día y por vehículo y los factores de emisión de los tipos de vehículos.

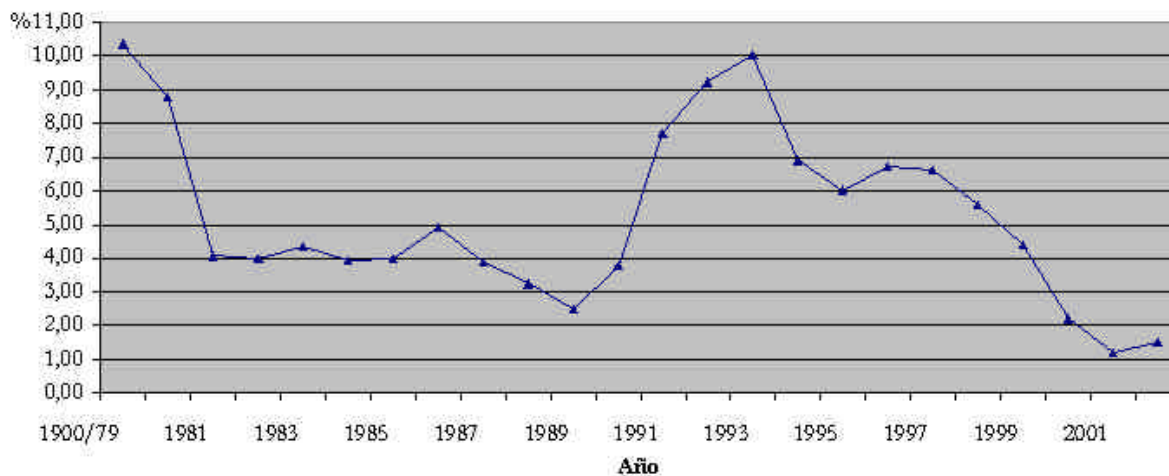
La evolución del parque automotor de automóviles particulares de la ciudad de Buenos Aires muestra un crecimiento sostenido desde el año 1979 hasta el 2003. En este lapso pasó de 361.656 a 1.226.635 unidades, lo que significa un crecimiento del 230% en 23 años. Pero como se observa en la Figura 4.2, la variación porcentual anual no fue constante y fluctuó de acuerdo a la situación económica del país, dando como valor promedio anual 5,25%.

Sobre la base de esta información, se estimó que a partir del año 2003 y hasta el 2032, el crecimiento del parque automotor de automóviles particulares en la ciudad será del 4% anual, llegando a la cifra de 3.825.446 vehículos al finalizar este escenario. Esto supone un crecimiento total del 212,1% en dicho período.

Con respecto a la distancia recorrida por los vehículos, supondremos que cada automóvil recorre un promedio de 20 km diarios.

Finalmente, en cuanto a los factores de emisión, se considera que se componen como lo muestra la Tabla 4.1.

**Figura 4.2: Variación porcentual del crecimiento del parque automotor de vehículos particulares de la Ciudad de Buenos Aires, 1979-2003**



Fuente: Elaborado en base a información del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires (GCBA), Dirección General de Estadísticas y Censos (DGEyC), 2003.

Observando la Tabla 4.1, resulta evidente que la composición del gas natural, en comparación con los otros combustibles fósiles, hace que se generen menores emisiones de gases contaminantes. Es por esta razón, que proponemos dos escenarios futuros de emisiones vehiculares, teniendo en cuenta la incorporación promedio del 5,5% y del 11% anual de los automóviles que funcionan a nafta al uso de GNC, comenzando en el año 2003 y finalizando la

proyección en el año 2032. La idea de plantear dos alternativas de evolución del parque automotor de vehículos particulares impulsados por GNC, es poder comparar las emisiones vehiculares asociadas a estas dos situaciones posibles.

Para la proyección a treinta años de la estructura del parque automotor de vehículos particulares según el tipo de combustible utilizado,

**Tabla 4.1: Factores de emisión de los principales contaminantes atmosféricos urbanos en la Argentina para vehículos particulares (expresados en gramos por kilómetro recorrido) según el tipo de combustible utilizado y reducción porcentual de emisiones al cambiar el consumo de nafta por Gas Natural Comprimido (GNC)**

Tipo de combustible utilizado	Monóxido de Carbono (CO) (g/km)	Hidrocarburos (HC) (g/km)	Óxidos de Nitrógeno (NOx) (g/km)	Material Particulado (MP) (g/km)
Nafta	33,2	1,91	4,48	0,10
Gas Oil	0,91	0,30	0,84	0,60
GNC	0,96	1,89	0,64	0,06
Reducción porcentual de emisiones	97,1	1,0	85,7	40,0

Fuente: Elaborado en base a información de la Agencia de Cooperación Internacional de Japón en la Argentina (JICA), Secretaría de Desarrollo Sustentable y Política Ambiental (SDSyPA), Dock Norte S.A., 2002 y del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires (GCBA), Dirección General de Estadísticas y Censos (DGEyC), 2003.

partimos de la base de que: la proporción de vehículos que utilizan Gasoil es constante (8%) y el crecimiento anual del parque automotor impulsado por GNC, en detrimento del que utiliza gasolina, es constante (5,5 y 11% anual, dependiendo del escenario). En las dos proyecciones presentadas, se consideró un crecimiento anual del parque automotor de vehículos particulares del 4%, por lo que la cantidad total de vehículos será la misma, aunque la composición según el combustible que utilizan sea distinta en los dos escenarios.

### Primer Escenario

Este primer escenario propone un incremento del 5,5% en las conversiones anuales de gasolina a GNC. Como se puede observar en la Tabla 4.2, esto produce un fuerte incremento (378,7%), para el período 2003-2032, de la cantidad de automóviles particulares que utilizan este combustible alternativo.

Pero a pesar de este importante crecimiento porcentual de automóviles particulares con GNC, a su vez el parque automotor aumenta en un 4%, con lo cual su composición se mantiene constante (Figura 4.3).

Las emisiones de gases contaminantes dependen no sólo de la cantidad de automóviles particulares, sino del tipo de combustible que utilizan. Al no haber un cambio sustancial en la composición del parque automotor (el porcentaje de automóviles propulsados con GNC pasa del 6,2% en el año 2003 al 9,5% en el 2032) el

aumento de las emisiones gaseosas (Tabla 4.3) mostrará un comportamiento muy similar al crecimiento del parque automotor.

### Segundo Escenario

En este segundo escenario, se propone un crecimiento anual del 11% de las conversiones de nafta a GNC. En la Tabla 4.4 vemos como sería la estructura del parque automotor de vehículos particulares en la Ciudad de Buenos Aires.

Si se considera un aumento de vehículos particulares que utilizan GNC del 11% anual, durante el período 2003-2032, esto representa un incremento de 1.989,6% en el parque automotor. Así, la composición por tipo de combustible y la estructura del parque automotor de esta categoría de vehículos varía notablemente luego de treinta años. La Figura 4.4 muestra la evolución porcentual de la cantidad de automóviles particulares según el combustible que utilizan.

Este cambio drástico en la composición del parque automotor por tipo de combustible, se verá reflejado en el volumen total de gases emitidos por los vehículos particulares (Tabla 4.5).

### Resultados

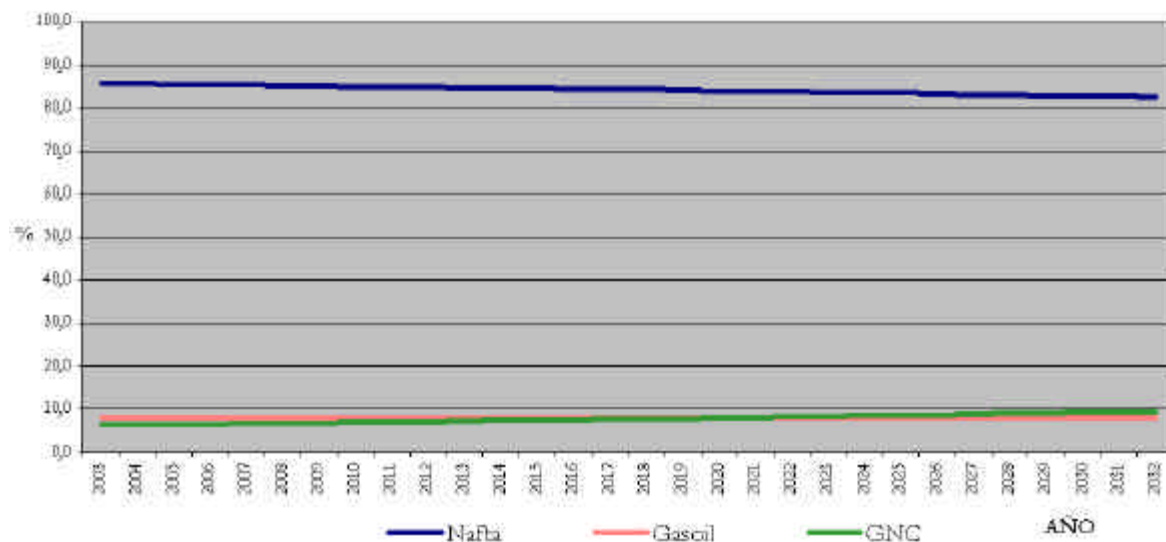
En la Figura 4.5 se puede observar la reducción de las emisiones provocadas comparando los volúmenes de gases emitidos por los vehículos en los dos escenarios propuestos, en el año 2032. En los dos casos, se tienen en cuenta los cuatro contaminantes

**Tabla 4.2: Automóviles particulares de la Ciudad de Buenos Aires según tipos de combustible utilizados para los años 2003 y 2032 con crecimiento del 5,5% anual de vehículos que utilizan Gas Natural Comprimido (GNC)**

Año	Número de vehículos según combustible		
	Nafta	GNC	Gasoil
2003	1.051.856	76.648	98.131
2032	3.157.317	362.095	306.036
Aumento 2003-2032 (%)	200,2	378,7	211,9

Fuente: Elaborado en base a información de la Agencia de Cooperación Internacional de Japón en la Argentina (JICA), Secretaría de Desarrollo Sustentable y Política Ambiental (SDSyPA), Dock Norte S.A., 2002 y del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires (GCBA), Dirección General de Estadísticas y Censos (DGEyC), 2003.

**Figura 4.3: Evolución de la composición porcentual del parque automotor de automóviles particulares de la Ciudad de Buenos Aires según tipos de combustible utilizados entre los años 2003 y 2032 con crecimiento del 5,5% anual de vehículos que utilizan Gas Natural Comprimido (GNC)**



Fuente: Elaborado en base a información de la Agencia de Cooperación Internacional de Japón en la Argentina (JICA), Secretaría de Desarrollo Sustentable y Política Ambiental (SDSyPA), Dock Norte S.A., 2002 y del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires (GCBA), Dirección General de Estadísticas y Censos (DGEyC), 2003.

atmosféricos citados anteriormente, es decir: monóxido de carbono, hidrocarburos, óxidos de nitrógeno y material particulado.

Es evidente que un crecimiento del parque automotor provocará necesariamente un incremento en las emisiones de gases

contaminantes. De no mediar un cambio tecnológico importante, la conversión de vehículos a GNC, se presenta como una alternativa viable para atenuar el inevitable aumento de la contaminación generada por los vehículos en la Ciudad de Buenos Aires.

**Tabla 4.3: Estimación de la contaminación provocada por el crecimiento del 5,5% de los automóviles particulares de la Ciudad de Buenos Aires y variación porcentual de las emisiones generadas con un cambio expresado en toneladas por año (Tn/año)**

Año	Monóxido de Carbono (Tn/año)	Hidrocarburos (Tn/año)	Oxidos de Nitrógeno (Tn/año)	Material Particulado (Tn/año)
2003	256.117	15.938	35.360	1.231
2032	769.778	49.689	106.825	3.804
Aumento 2003-2032 (%)	200,6	211,8	202,1	209,0

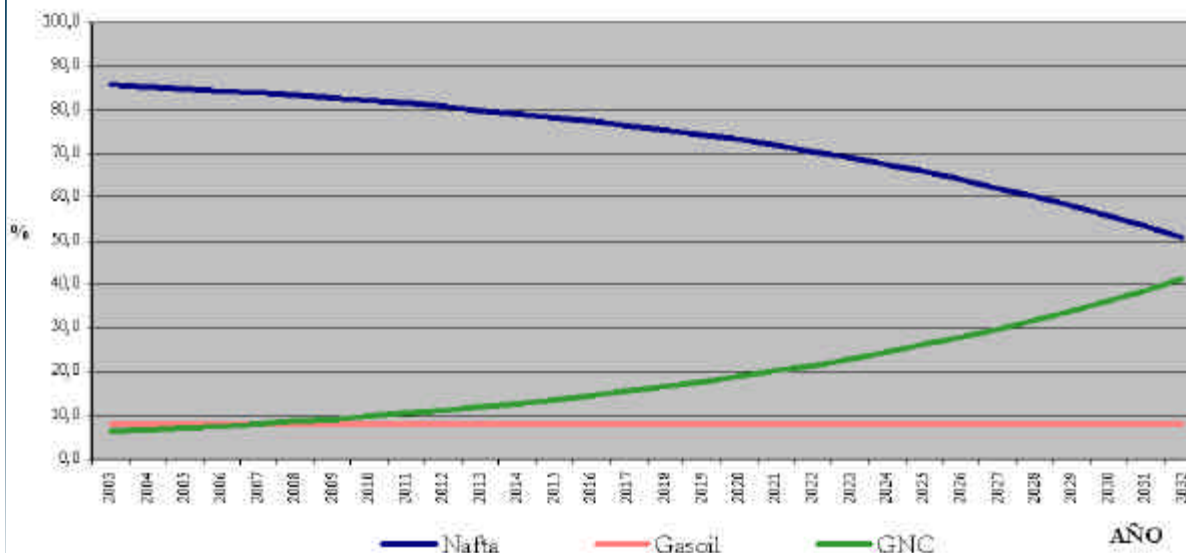
Fuente: Elaborado en base a información de la Agencia de Cooperación Internacional de Japón en la Argentina (JICA), Secretaría de Desarrollo Sustentable y Política Ambiental (SDSyPA), Dock Norte S.A., 2002 y del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires (GCBA), Dirección General de Estadísticas y Censos (DGEyC), 2003.

**Tabla 4.4: Automóviles particulares de la Ciudad de Buenos Aires según tipos de combustible utilizados para los años 2003 y 2032 con crecimiento del 11% anual de vehículos que utilizan Gas Natural Comprimido (GNC)**

Año	Número de vehículos según combustible		
	Nafta	GNC	Gasoil
2003	1.051.856	76.648	98.131
2032	1.938.647	1.580.765	306.036
Aumento 2003-2032 (%)	84,3	1989,6	211,9

Fuente: Elaborado en base a información de la Agencia de Cooperación Internacional de Japón en la Argentina (JICA), Secretaría de Desarrollo Sustentable y Política Ambiental (SDSyPA), Dock Norte S.A., 2002 y del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires (GCBA), Dirección General de Estadísticas y Censos (DGEyC), 2003.

**Figura 4.4: Evolución de la composición porcentual del parque automotor de automóviles particulares de la Ciudad de Buenos Aires según tipos de combustible utilizados entre los años 2003 y 2032 con crecimiento del 11% anual de vehículos que utilizan Gas Natural Comprimido (GNC)**



Fuente: Elaborado en base a información de la Agencia de Cooperación Internacional de Japón en la Argentina (JICA), Secretaría de Desarrollo Sustentable y Política Ambiental (SDSyPA), Dock Norte S.A., 2002 y del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires (GCBA), Dirección General de Estadísticas y Censos (DGEyC), 2003.

## Conclusión

A pesar de que nuestro país es el principal usuario de GNC, no se fomentó su uso para reducir emisiones (como en los otros países), sino por razones netamente económicas. El hecho de que se haya vuelto cada vez más popular entre los propietarios de vehículos particulares y comerciales, con la consecuente disminución de las emisiones de gases contaminantes al aire

urbano, a pesar de ser secundario, es sumamente importante para la calidad de vida de la población.

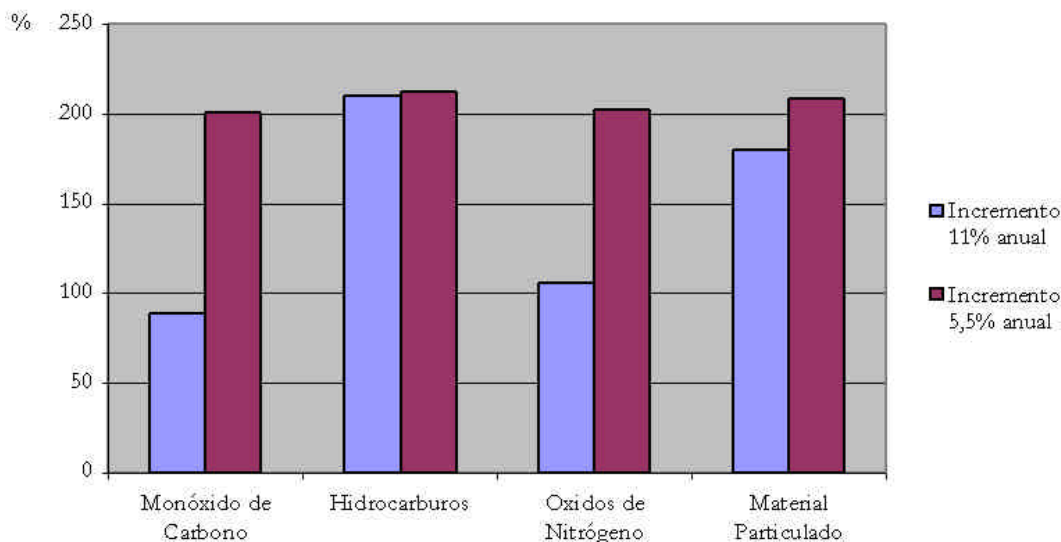
Como se presentó en el Capítulo 2, Aire, los contaminantes atmosféricos de origen vehicular que requieren especial atención por su alta concentración en las zonas más transitadas de la ciudad, son el monóxido de carbono y los óxidos de nitrógeno (los dos compuestos que mayor reducción sufren con el uso de GNC). Por esta

**Tabla 4.5: Estimación de la contaminación provocada por el crecimiento del 11% anual de los automóviles particulares de la Ciudad de Buenos Aires y variación porcentual de las emisiones generadas con un cambio expresado en toneladas por año (Tn/año)**

Año	Monóxido de Carbono (Tn/año)	Hidrocarburos (Tn/año)	Oxidos de Nitrógeno (Tn/año)	Material Particulado (Tn/año)
2003	256.117	15.938	35.360	1.231
2032	482.961	49.511	72.663	3.448
Aumento 2003-2032 (%)	88,6	210,6	105,5	180,1

Fuente: Elaborado en base a información de la Agencia de Cooperación Internacional de Japón en la Argentina (JICA), Secretaría de Desarrollo Sustentable y Política Ambiental (SDSyPA), Dock Norte S.A., 2002 y del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires (GCBA), Dirección General de Estadísticas y Censos (DGEyC), 2003.

**Figura 4.5: Comparación del incremento de las emisiones de los dos escenarios para el año 2032**



Fuente: Elaborado en base a información de la Agencia de Cooperación Internacional de Japón en la Argentina (JICA), Secretaría de Desarrollo Sustentable y Política Ambiental (SDSyPA), Dock Norte S.A., 2002 y del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires (GCBA), Dirección General de Estadísticas y Censos (DGEyC), 2003.

razón, el escenario del cambio de gasolina por GNC de una fracción creciente de los vehículos particulares podría dar una respuesta a la necesidad de reducir las emisiones de estos dos gases producidas por este sector del parque automotor y mejorar así la calidad del aire.

Pero la situación mejoraría aún más si se incluyera a los vehículos de transporte de pasajeros y de carga, que transitan diariamente la ciudad.



## 4.2

# ESCENARIO: LA RECUPERACIÓN DE LOS RESIDUOS PLÁSTICOS PARA LA PRODUCCIÓN DE ENERGÍA EN USINAS TERMOELÉCTRICAS<sup>1</sup>

---

### Antecedentes

Desde su creación en el año 1978, la Coordinación Ecológica Área Metropolitana Sociedad del Estado (CEAMSE) es el responsable de una parte de la gestión de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) de la Ciudad de Buenos Aires y de 19 municipios del área metropolitana. El mismo Decreto-Ley 9.111 que crea este organismo determina que el método de tratamiento de los residuos sería por relleno sanitario.

En este contexto, nos encontramos a fines del año 2002 con tres rellenos sanitarios en operación: Villa Domínico, González Catán y Norte III. Estos sitios de disposición final reciben diariamente alrededor de 16.000 toneladas, lo que representa cerca de 5.000.000.000 de toneladas anuales. Esta enorme cantidad de residuos demanda una superficie creciente de terrenos para su disposición.

Durante más de dos décadas, los rellenos sanitarios operados por el CEAMSE crecieron ininterrumpidamente, tanto en extensión como en altura, al punto que en estos días uno de ellos, el de Villa Domínico, se encuentra en proceso de desactivación y clausura por haberse terminado su vida útil.

Es evidente que luego de tantos años de recibir residuos, los rellenos existentes van siendo clausurados. Como ocurrió en la localidad de

Bancalari con los rellenos Norte I y II, que al colmarse un terreno, se avanzó sobre uno aledaño, el Norte III, el cual en estos días está en operación. Este incorporó en diciembre de 2001, a sus 62 hectáreas originales, 64 hectáreas arrendadas al Ejército Argentino en terrenos de Campo de Mayo. Este relleno, en el que se disponen los residuos de las zonas norte y noroeste del Gran Buenos Aires, es uno de los posibles destinos de los desechos generados por la Ciudad de Buenos Aires. De ser así, su vida útil se reduciría de 5 ó 6 a escasos 2 ó 3 años.

Si continua la tendencia actual se necesitarán nuevas tierras para la disposición final, o bien un cambio drástico en la gestión de los residuos sólidos urbanos de la Ciudad de Buenos Aires. Existe una gran dificultad para radicar un relleno en un área densamente poblada como es, actualmente, el Área Metropolitana de Buenos Aires (AMBA). En estos días los terrenos disponibles, libres de urbanizaciones cercanas, no son frecuentes en el Gran Buenos Aires, y a esta realidad debe sumarse el efecto NIMBY (por sus siglas en inglés: no en mi patio trasero) que generan estas actividades.

Cuando fue creado el CEAMSE y se propuso el método de relleno sanitario como el único destino de los desechos domiciliarios, la tierra no era una limitación, ya que había terrenos bajos no urbanizados, disponibles para rellenar. Contrariamente a la situación de otros países, donde el valor de la tierra es el factor limitante en la gestión de los RSU, en el AMBA, la etapa que más incide en el costo de la gestión es el transporte. Por estas razones, la falta de tierras cercanas a los centros de generación de residuos en el AMBA implicaría aumentar la distancia a los futuros rellenos sanitarios elevando el costo. Resulta evidente que se hace necesario plantear alternativas para reducir la cantidad de residuos que deben disponerse y así prolongar la vida útil de los rellenos.

Por otro lado, el consumo de electricidad creció a escala nacional entre 1986 y 1998 un 82,62%, a un ritmo del 5,15% anual acumulado. Sólo en la Ciudad de Buenos Aires, el consumo de electricidad residencial fue de 3.351.567,7 MWh, lo que representa un consumo *per capita* de aproximadamente 1,2 MWh anuales. Por un lado, esta demanda creciente de energía, junto con una población que también aumenta, nos plantea un desafío en cuanto a la generación de electricidad. Por

<sup>1</sup> En base a "La generación de energía eléctrica y los materiales plásticos", presentación realizada por Ramiro Calafell Carranza en el curso de Gestión de Residuos de la Facultad de Farmacia y Bioquímica de la Universidad de Buenos Aires (FFyB-UBA) y Asociación para el estudio de los Residuos Sólidos (ARS), 2002 (inédito).

otro lado, nos da la oportunidad de plantear fuentes alternativas no tradicionales, de energía y de combustibles.

En este contexto, se propone un escenario de recuperación energética de una fracción de los residuos como forma de reducir la disposición de los mismos, al tiempo que se ahorra combustible en la generación de energía. La proyección es de 30 años a partir del 2004.

La incineración de residuos para producir energía no es nueva en el mundo. Numerosos países destinan parte de sus residuos para este fin. En la figura 4.6. se puede apreciar la participación de la incineración en la gestión de los residuos. Aunque sólo una parte sea incinerada con recuperación de energía, potencialmente puede ser mucho mayor.

Por otro lado, muchos países recuperan los residuos plásticos para producción de energía. Aquí se pueden observar algunos ejemplos del porcentaje de estos materiales que siguen este esquema de gestión (estos resultados corresponden a la totalidad de cada país):

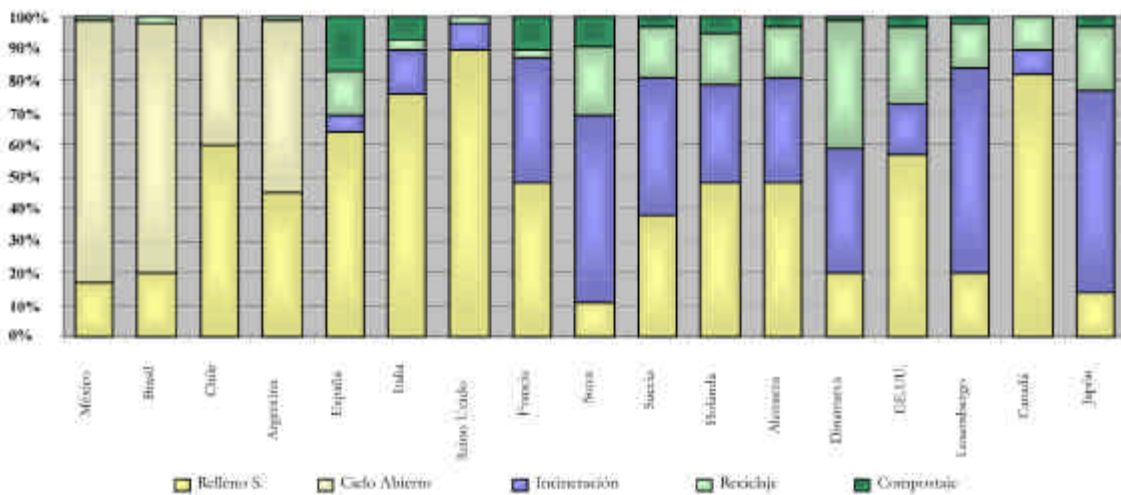
- Alemania: 33%
- España: 3%
- Francia: 28%
- Italia: 11%
- Reino Unido: 5%

Desde el punto de vista técnico, los plásticos son polímeros orgánicos derivados del petróleo y, por lo tanto, altamente combustibles. El poder calorífico (cantidad de calor que libera al entrar en combustión) de 1 kg de plástico mezclado es equivalente al de 1 m<sup>3</sup> de gas natural y, por lo tanto, genera la misma cantidad de energía eléctrica, alrededor de 3,35 KWh. Además, un estudio llevado a cabo por Association of Plastics Manufacturers in Europe (APME) titulado "Recuperación energética" (APME, 2000), ha demostrado que cuanto más altas proporciones de plásticos se empleen en un proceso de incineración, se logrará aún más:

- Disminuir la emisión de monóxido de carbono.
- Reducir la concentración de dióxido de azufre.
- Obtener una combustión estable y fuerte, dado el alto poder calorífico de los plásticos.

Los residuos plásticos de la Ciudad de Buenos Aires, que actualmente no se recuperan (sólo se hace de manera informal y en pequeños programas), son aptos para ser valorizados energéticamente. Una forma eficaz y eficiente de lograrlo es utilizándolos como combustible para la generación de energía en usinas termoeléctricas, de

**Figura 4.6: Gestión de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) en el mundo**



Fuente: Bonato, 2002.

las cuales existen tres dentro de la ciudad. De todas formas, las centrales deberían contemplar la necesidad de adaptar sus equipos al uso del nuevo combustible.

Tal como se ve en el Capítulo 1, Producción de residuos de este informe, la generación diaria de residuos domiciliarios en la ciudad es de unas 5.000 toneladas diarias, lo que representa anualmente 1.657.083 Tn. Según el “Estudio de Calidad de los Residuos Sólidos Urbanos de la Ciudad de Buenos Aires” (GCBA, Dirección General de Higiene Urbana, 2001), el 13,75% de estos residuos son plásticos. Si se resta el porcentaje que representan los PVC y los plásticos no identificables (para evitar la formación de Dioxinas y Furanos durante la combustión), quedarían el 12,75% disponibles para ser energéticamente valorizables (Ver Capítulo 2, Residuos sólidos).

### Escenario propuesto de recuperación energética

Para poder plantear un escenario hipotético de recuperación energética de plásticos a 30 años (2004-2033), se fijarán como constantes los siguientes factores: la población de la ciudad (dado que fue relativamente estable en los últimos 50

años), el volumen de generación de residuos, la participación porcentual de los plásticos en los residuos domiciliarios y el consumo eléctrico por habitante.

Se comenzaría con una recuperación inicial del 55,6% de los plásticos totales (equivalente al 60% de los recuperables) que representan 126.684 Tn en el primer año. Posteriormente, se considerará un aumento gradual del 1,5% anual en la recuperación de los mismos, cuya evolución porcentual del total de plásticos se comportaría como se muestra en la Figura 4.7.

Sólo en el primer año, el ahorro de gas natural por sustitución del combustible sería de 126,7 millones de metros cúbicos y la generación de energía eléctrica llegaría a los 424.391,4 MWh, lo que podría abastecer a unas 353.659,3 personas, considerando un consumo por habitante de 1,2 MWh anuales (Ver Capítulo 1, Consumo de energía). A lo largo de los 30 años que propone el escenario, la evolución de cada uno de estos factores sería el que muestra la Figura 4.8.

Como se observa en las Figuras 4.7 y 4.8, en el año 2033 la proporción de plásticos recuperados llegaría al 85,6% sobre el total de residuos plásticos generados en la Ciudad de Buenos Aires.

**Figura 4.7: Evolución del porcentaje anual de plástico recuperado**

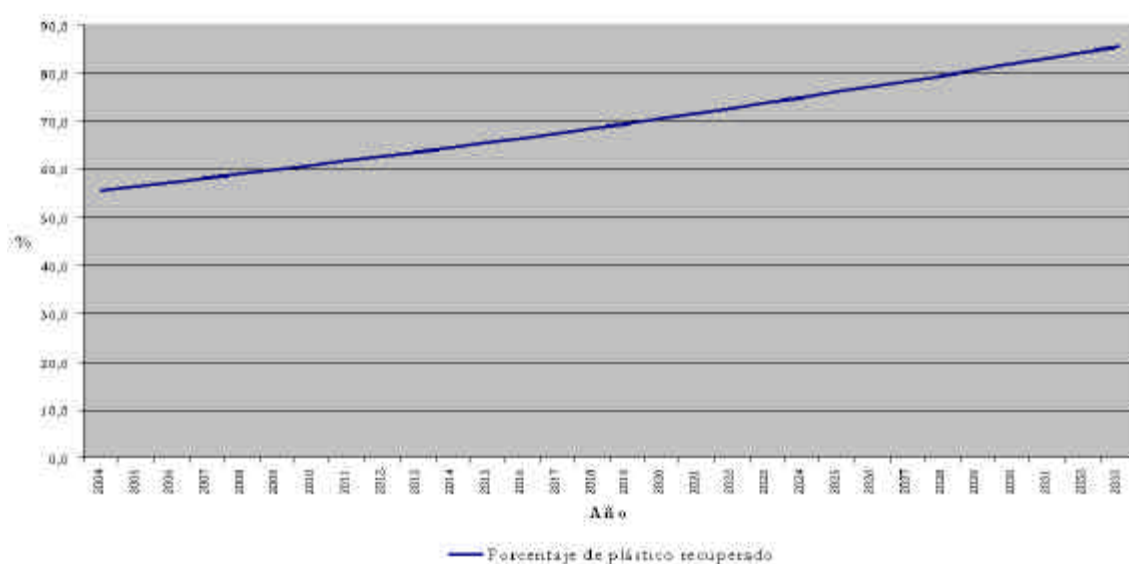
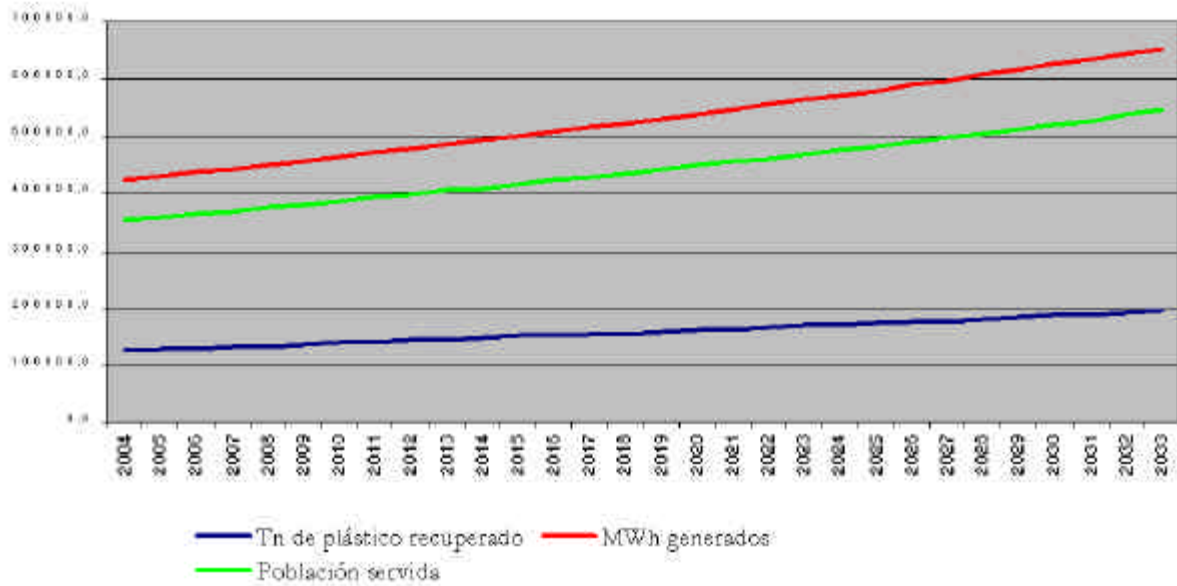


Figura 4.8: Evolución de los resultados del escenario



La recuperación energética sería del 11,8% de la totalidad de los residuos que equivale a 195.090,9 Tn, generando 653.554,5 MWh, los cuales pueden abastecer de electricidad a una población de 544.628,7 habitantes durante un año. En cuanto al ahorro de gas natural, para el año 2033, representa 195,1 millones de m<sup>3</sup> y el ahorro acumulado durante los 30 años, asciende a 4.755,6 millones de m<sup>3</sup>. Además del ahorro energético, se reduce proporcionalmente el volumen de RSU dispuestos en rellenos sanitarios, con la consecuente disminución de la superficie de terreno necesaria.

### Conclusiones

Este escenario propone la transformación de un residuo en una fuente de energía. Desde todo punto de vista, la recuperación energética de los plásticos es ambientalmente viable e inobjetable, ya que recicla un residuo hasta ahora desechado, genera energía eléctrica, disminuye la disposición final de residuos y ahorra gas natural, que es un combustible fósil con reservas limitadas.

La materialización de escenarios como éste, nos llevaría a una optimización en el aprovechamiento de los recursos naturales y, por ende, nos acercaría un poco más al tan ansiado desarrollo sostenible.

