



Capítulo 5

Medidas de mitigación y metas de reducción

Introducción

En este capítulo se evalúan las distintas estrategias de mitigación a implementar para reducir las emisiones de GEI, tanto para el ámbito de la comunidad como para el gubernamental.

Además de un diagnóstico de situación relacionado con cada tema, se plantean el potencial de reducción de emisiones y las metas a alcanzar por medida en el período comprendido entre el 2010 y el 2030, a fin de alcanzar los objetivos planteados. La mayor parte de las medidas presentadas se complementan con estrategias de comunicación, información y educación ambiental, destinadas a construir conocimientos, valores y actitudes de cuidado del ambiente.

Algunas consideraciones previas a la lectura del capítulo

A continuación se presentan distintas estrategias de mitigación a implementar en la Ciudad de Buenos Aires, para las cuales se consideraron los sectores gubernamental y de la comunidad. El análisis de estas estrategias se realizó a partir de diversos supuestos, con metodologías de elaboración propia sobre la base de las adoptadas por el IPCC y la Secretaría de Desarrollo Sustentable de la Nación.

Para facilitar la lectura, presentamos los conceptos fundamentales que se utilizarán a lo largo de las diferentes medidas.

Potencial total de reducción de emisiones: es la cantidad de emisiones de CO₂eq/año evitadas al implementarse la medida en un 100%. El potencial surge de la diferencia entre el escenario base y las emisiones del escenario con medida implementada.

Escenario Base (EB): es la cantidad de toneladas de CO₂eq/año que se emitirían en el caso de no implementarse la medida.

Para la cuantificación de las emisiones del escenario base (por medio de las cuales se determina el potencial total de reducción) se tuvieron en cuenta los siguientes supuestos:

- El 100% de las fuentes generadoras son ineficientes respecto a la generación de emisiones de las mismas luego de implementarse la medida de mitigación.
- Las emisiones del EB son las realizadas de acuerdo al comportamiento de las fuentes observado durante el año 2008.

Las emisiones de los escenarios base pueden diferir de las de la situación actual al año 2008 debido a que en la misma se utilizaron factores de emisión propios del año; mientras que en los diferentes escenarios base las emisiones fueron calculadas con factores de emisión utilizados en las metodologías del IPCC para los proyectos de MDL.

Potencial total real de reducción de emisiones: es la cantidad de emisiones de CO₂eq/año que se podrían realmente evitar al implementarse la medida de mitigación. Este potencial real surge luego de ajustar la proporción de las fuentes ineficientes que realmente existen sobre el potencial total contemplado en el escenario base.

Meta de reducción al 2030: es la cantidad de emisiones de CO₂eq/año que se proponen evitar para el año 2030 de acuerdo con los potenciales reales determinados en cada medida. El valor porcentual de las metas al 2030 está expresado sobre la base de las emisiones generadas en el año 2008 tanto para las metas individuales de cada medida como para la meta global de todo el Plan de Acción.

Evaluación económica: la evaluación económica de cada medida se determinó mediante la utilización del Análisis Costo-Beneficio, por medio del cual se obtuvo el valor de los principales indicadores económicos tales como el valor actual neto (VAN), la tasa interna de retorno (TIR) y el período de recupero de la inversión simple (PRIS).

Para la realización del análisis se contemplaron los siguientes supuestos y condiciones:

- Utilización de precios sociales cuando fuera posible. Éstos no contemplan la existencia de impuestos y subsidios debido a que representan una transferencia de dinero entre miembros de la sociedad, sin generar costo real de producción alguno.
- Los precios utilizados en el análisis de cada medida para todo el período de evaluación, son los vigentes en la actualidad (año 2009).
- Sólo se tuvieron en cuenta los costos y beneficios directos de la implementación de la tecnología/ medida. Un beneficio es el ahorro en gastos por consumo de energía eléctrica y/ o combustible, obtenido a lo largo del período de análisis en cada caso.

- No se contemplaron los posibles ingresos por ventas de CERS producto de la reducción de emisiones de CO₂eq que se lograrían al implementar cada medida de mitigación.
- En la mayoría de las medidas, el costo de la implementación es la inversión diferencial necesaria para la incorporación de la nueva tecnología.
- Se utilizaron distintas tasas de descuento para la determinación del valor actual de los flujos. Sin embargo, los resultados mostrados son los obtenidos mediante la utilización de una tasa del 0% anual.
- Los resultados de la evaluación económica son los obtenidos al evaluar la implementación de una unidad de la tecnología propuesta por la medida. El análisis económico compara el reemplazo de la unidad eficiente por la unidad ineficiente que funciona en la actualidad.

Por último, el Ratio Costo-Efectividad utilizado como indicador principal, se obtuvo al realizar el cociente entre el VAN y la reducción total de emisiones de CO₂eq lograda por la tecnología o medida eficiente a lo largo de la vida útil o implementación de la misma, sin realizar descuento temporal alguno sobre los valores de las emisiones evitadas.

Es importante aclarar que, debido a la falta de información suficiente, el análisis económico no pudo realizarse para todas las medidas de mitigación consideradas en este Plan de Acción.

El acceso a la información, la comunicación y la educación ambiental como ejes transversales

Otro aspecto a destacar respecto a los contenidos de este capítulo, es la importancia que se otorgó a la sensibilización y concientización de los ciudadanos, como estrategias centrales para el logro de los cambios propuestos. Las acciones que van en este sentido se mencionan como parte de las medidas, aunque no se describen en profundidad porque las mismas dependen de las modalidades y los tiem-

pos de implementación de cada una de las políticas, para lograr una articulación y efectividad adecuada.

A través de un abordaje interdisciplinario se promueve una racionalidad ambiental, que permita que los impactos antropogénicos sean positivos y contribuyan al bienestar de todos los habitantes y a la preservación del ambiente. De este modo, se busca cuestionar y transformar la racionalidad instrumental imperante, en la cual tanto productores y consumidores consideran a los recursos como medios inagotables, sin considerar las desigualdades sociales y los impactos ambientales de este modo de consumo.

Por lo tanto, la efectiva implementación de políticas públicas de mitigación y adaptación al cambio climático debe necesariamente ser complementada con estrategias orientadas a fomentar una nueva mirada y actitud respecto del ambiente, que dé lugar a cambios de hábitos y a nuevos compromisos y obligaciones por parte de la comunidad y los gobiernos. La revisión y revalorización de las prácticas culturales locales que permitan rescatar, reconstruir o proponer modos sustentables de interacción sociedad-naturaleza es fundamental para impulsar una nueva relación entre la sociedad y su territorio.

Es por ello que resulta imprescindible que el Estado, en su rol de hacedor de políticas públicas, impulse acciones que además de propiciar modificaciones en los procesos productivos, la adopción de tecnologías limpias y la optimización de los recursos naturales, promuevan la consolidación de una sociedad comprometida con el concepto de sustentabilidad y consciente de su responsabilidad en la crisis ambiental que enfrenta.

Aunque no representan grandes reducciones de GEI -porque su aporte en el inventario es mucho menor que el del sector comunidad-, las medidas referidas al sector público servirán como ejemplo y herramienta para sensibilizar y concientizar.



Además, servirán de línea de base para replicar acciones similares en los otros sectores.

Así, de la mano con la implementación de las políticas pertinentes por parte de los gobiernos, los ciudadanos pueden reconocer que su accionar cotidiano también influye en el cambio climático y que cuentan con herramientas para minimizar ese impacto. La relevancia otorgada en este marco al acceso a la información, la comunicación y la educación ambiental también se expresa en el espacio trascendente que éstas tienen en todas las políticas impulsadas por la Agencia de Protección Ambiental, muchas de las cuales se desarrollan en conjunto con el Ministerio de Educación.

Sector Público

Edificios: Eficiencia

Energética

Situación actual // diagnóstico

Según el IPCC, en 1990 el sector de edificios residenciales, comerciales e institucionales utilizaba cerca de la tercera parte de la energía global y generaba las emisiones de carbono asociadas, tanto en los países del Anexo I del Protocolo de Kyoto como mundialmente. A esto se suma el aumento previsto de la demanda de energía, tanto en los países Anexo I como en el

resto, aunque en estos últimos el aumento previsto es en general considerablemente mayor que en los primeros, debido a un crecimiento demográfico más importante y a mayores incrementos previstos en los servicios energéticos per cápita.¹

Una de las estrategias para estabilizar e inclusive reducir la demanda de energía se centra en la promoción de la eficiencia energética en la comunidad y el sector público. La eficiencia energética se define como el conjunto de acciones que permiten optimizar la relación entre la cantidad de energía consumida y los productos y servicios finales obtenidos. Se puede avanzar en el camino del incremento de la eficiencia energética a través de la implementación de diversas medidas de gestión, de inversión e innovación tecnológica, y mediante la promoción de cambios de hábitos culturales en la comunidad.

El uso eficiente de energía es así una estrategia que permite no sólo asegurar la conservación de recursos y reducir la emisión de gases de efecto invernadero, sino también beneficiar a todos los sectores de la sociedad. De esta manera, los consumidores ahorran dinero, las empresas pueden incrementar sus ganancias y su productividad, y las generadoras y distribuidoras de

¹ Tecnologías, Políticas y Medidas para Mitigar el Cambio Climático. IPCC. Technical Paper I. Año 1996.

energía graduar las inversiones. Así, cada kilovatio hora que pueda ser ahorrado no sólo reduce las emisiones de CO₂ y la necesidad de invertir en nueva infraestructura de generación y transporte.

En la actualidad, Argentina encuentra dificultades para incrementar en el corto plazo la oferta energética, por lo que en primera instancia una alternativa posible para evitar el racionamiento del servicio es hacer un uso racional de la energía. Según estimaciones de la Secretaría de Energía de la Nación, el potencial de ahorro de energía, principalmente a través del uso racional de la misma y el cambio tecnológico a nivel residencial y de comercio, servicios e industria, significaría un ahorro en el consumo del orden del 4% al 30%. Por esto, avanzar con estrategias de promoción de la eficiencia energética resulta una alternativa necesaria de ser explorada en el país.

En la Ciudad de Buenos Aires, durante 2008 el consumo de energía eléctrica fue de un 38,28% residencial, 41% comercio y servicios, 8,72% industrial y el restante 12% de otros consumos (incluidos los gastos del sector público, entre ellos los de edificios públicos del GCBA que representan el 6% del total de energía consumida en la Ciudad). Una parte importante de estos consumos son atribuidos a los edificios.

En tanto, los mayores consumos para Gas Natural corresponden a las centrales eléctricas instaladas en la Ciudad con cerca del 57%, seguido por el sector residencial con 27%. En cambio, los sectores comercial e industrial consumieron en 2008 menos de un 6% y cerca del 3% respectivamente. La categoría otros incluye al sector público, aunque no todos los edificios en uso de este sector cuentan con suministro de gas natural. Por otra parte, el uso de gas en el sector residencial muestra una gran estacionalidad, con importantes consumos en los períodos invernales para calefaccionar las viviendas.

La importancia del consumo de energía de las edificaciones requiere que se analicen y planteen estrategias específicas para incrementar la eficiencia energética, a partir de la identificación de las principales fuentes de consumo. En los edificios destinados a la actividad terciaria, al igual que en el sector público y el residencial, la energía es básicamente utilizada para iluminación, acondicionamiento térmico, transporte de personas, elevación de agua y funcionamiento del equipamiento. En este contexto, las medidas que podrían ser aplicadas contemplan, principalmente, la utilización de tecnologías eficientes, la selección del servicio energético prestado por el equipamiento en valores adecuados, el com-

Tabla 5.1 | Gas natural entregado por tipo de usuario en 2008

Gas Natural (miles de m³)		
Residencial	1.145.188	26,57%
Comercial	251.561	5,84%
GNC	275.994	6,40%
Industrial	132.318	3,07%
Centrales eléctricas	2.453.101	56,92%
Otros	51.237	1,19%
TOTAL	4.309.399	

Adaptado de CEDEM, Dirección General de Estadística y Censos (Ministerio de Hacienda GCBA) sobre la base de datos de ENARGAS

portamiento de los usuarios, y las medidas edilicias para mejorar la aislación térmica de los edificios.

En lo que respecta al sector público, el Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires (GCBA), cuenta con alrededor de 6.000 edificios, aunque sólo el 25% (unos 1.500 edificios), se encuentra en uso actualmente. Existen diferentes tipos de inmuebles: oficinas administrativas, hospitales, centros de salud y acción comunitaria (Ce-SAC), escuelas, Centros de Gestión y Participación Comunitaria (CGPC), centros culturales, clubes, bibliotecas y depósitos, entre otros.

Dentro del consumo total de los edificios públicos se pueden distinguir tres grandes rubros de consumo: iluminación, climatización y computación. Si bien la importancia relativa de cada uno respecto del consumo total de energía eléctrica depende de cada edificio en particular, se pueden presentar los siguientes porcentajes de consumo como característicos:

- Climatización: entre el 30% y el 50%
- Iluminación: entre el 30% y el 50%
- Computación: entre el 5% y el 15%

El consumo de energía para este sector aumentó en promedio un 4.5% entre 2000 y 2008; y tiene un crecimiento esperado de 1.6% para el período 2009 - 2030, si se tiene en cuenta el promedio de variación anual de todo el período.

Existe un importante potencial de reduc-

ción y mejora en los edificios públicos, que responde en gran medida a los cambios en los usos y costumbres del personal que se desempeña en los mismos.

Con la implementación del Programa de Eficiencia Energética en Edificios Públicos, (PEEEP), se busca optimizar el consumo energético en los mismos. A través de un diagnóstico de las principales tipologías de edificios que posee el GCBA, se podrá conocer los modos de uso de energía eléctrica, gas y agua en ese ámbito, para proponer recomendaciones de mejora. De este modo, el sistema de gestión energética permitirá reducir el consumo de energía del edificio y reducir sus emisiones de CO₂.

Las actividades del Programa incluyen:

- Designación y capacitación del administrador energético del edificio, quien será responsable de realizar las actividades para lograr el mantenimiento del PEEEP en el largo plazo.
- Realización del diagnóstico energético.
- La entrega del informe final con un análisis de situación y propuesta de recomendaciones de mejora.
- Desarrollo e implementación del Sistema de Gestión Energética (SGE) acorde a las necesidades de cada edificio.
- Monitoreo del resultado de las medidas implementadas.
- Modificación de las medidas implementadas o incorporación de nuevas, en caso de ser necesario.

Tabla 5.2 | Energía eléctrica entregada por tipo de usuario 2008

Energía eléctrica (KWh)		
Residencial	4.195.151.216	38.28 %
Comercio y servicios	4.493.416.946	41 %
Industrial	956.085.211	8.72 %
Otros	1.314.000.925	12 %
Total	10.958.654.298	

Elaboración propia basada en información de Secretaría de Energía de la nación, sobre la base de datos de EDENOR y EDESUR

Beneficios de las medidas de eficiencia energética en el sector público

Ambientales:

- Reducción de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEIs)
- Mejora de la calidad del aire por reducción de emisiones de centrales de energía

Sociales:

- Concientización población acerca del uso eficiente de la energía
- Menor demanda sobre la red de distribución eléctrica.

Económicos:

- Reducción de costos por ahorros en la factura de energía eléctrica.

Las medidas de mejora que surgen del diagnóstico energético del edificio pueden implicar nula, mediana o gran inversión. Las que no requieren inversión se relacionan con la conducta del personal, ya que en muchos casos se logra una importante reducción en el consumo de energía cuando se capacita a las personas respecto del buen uso de los artefactos eléctricos.

Además, se trabaja en:

- Incorporación de criterios de eficiencia energética en los pliegos de obras públicas del GCBA.
- Adquisición obligatoria por parte de las oficinas de compra del GCBA de productos eléctricos que cuenten con etiquetado de eficiencia energética, y dentro de ellos, optar por las categorías más eficientes.
- Desarrollo de un manual de eficiencia energética para el personal de todas las oficinas del GCBA.

Escenario base

El escenario base para los edificios públicos corresponde al consumo total de energía eléctrica de los del GCBA y sus emisiones consecuentes:

- 784.064 MWh/año
- 346.556 tn CO₂/año

Al desagregar en cada medida se presentan los siguientes escenarios base:

- Recambio de computadoras: 19.968 MWh/año, lo que representa la emisión

de 8.826 tn CO₂/año

-Instalación de sistema de ahorro de energía: 23.088 MWh/año, lo que representa la emisión de 10.205 tn CO₂/año

-Recambio de balastos: 315.458 MWh/año, lo que representa la emisión de 139.432 tn CO₂/año

-Sectorización de circuitos de iluminación: 315.458 MWh/año, lo que representa la emisión de 139.432 tn CO₂/año

-Desconexión fuera de horario: 784.060 MWh/año, lo que representa la emisión de 346.554 tn CO₂/año

Potencial de reducción total

Para el año 2030 el potencial de reducción sumadas las medidas mencionadas en el punto anterior, es de 58.459 tn de CO_{2eq}/año. Esto representa un descenso del 17% con respecto al escenario base de 2008.

Metas de reducción a 2030

En función de las proyecciones realizadas a partir de los diagnósticos del Programa de Eficiencia Energética en Edificios Públicos, se plantean las siguientes metas de reducción a 2030, considerando los potenciales de emisión del escenario actual sobre la base a los consumos de energía y emisiones de GEIs en 2008:

- Recambio de computadoras: se estima que con la implementación de esta medida la reducción de emisiones de CO_{2eq}/año será de 1.931 tn para el año 2030. Esto implica una reducción del 22% respecto de las emisiones del año 2008.
- Instalación sistema de ahorro de energía: implementando esta medida, la reducción de emisiones sería de 5.102 tn. CO₂, lo que implica una disminución del 50% respecto de las emisiones del año 2008.
- Recambio de balastos: se estima que implementando esta medida la reducción para el año 2030 será de 13.943 tn

CO₂eq/año, lo que implica una reducción del 10% respecto de las emisiones del año 2008.

- Sectorización de circuitos de iluminación: si bien se calcula que el potencial de reducción de emisiones sería de 27.329 tn CO₂eq/año para el año 2.030, la meta de reducción se establece en un 50%, lo que implica una disminución de 13.665 tn de CO₂eq/año y del 10% respecto de las emisiones del año 2.008.
- Desconexión fuera de horario: Teniendo en cuenta el consumo de energía realizado por los edificios del GCBA en el 2008, la reducción de emisiones en el 2030 sería de 10.154 tn de CO₂eq/año. Se establece la meta de llegar a implementar esta estrategia en al menos el 80% de los edificios, lo que conlleva a una reducción de 8.123 tn CO₂eq/año, es decir el 2,3% respecto del escenario base 2008.

Areas responsables

Agencia de Protección Ambiental, personal de edificios públicos involucrados, Ministerio de Hacienda, Oficinas de compras de las diferentes áreas del GCBA y Agencia de Sistemas de Información

Recambio de computadoras

Descripción

Recambio de computadoras antiguas con monitor de tubo de rayos catódicos (TRC), cuyo consumo promedio es de 128 W, por computadoras nuevas con monitor LCD y un consumo promedio de 100 W.

Actividades

Reemplazo de una cantidad estimada de 37.500 computadoras que están en uso en edificios del GCBA por computadoras nuevas con monitor LCD.

Tecnología utilizada

Computadoras de marca, con monitores LCD

Costos

Cada computadora tiene un costo de \$ 3.830 (con impuestos in-

cluidos).

Evaluación económica

Si se considera una vida útil de 5 años y la tarifa promedio que abona el GCBA hoy por el consumo de energía eléctrica es de 0,174 \$/kWh (valor real sin impuestos ni subsidios, T3), el Ratio Costo-Efectividad de la medida de mitigación es de -11.967 \$/tn de CO₂eq.

Potencial de reducción

Metodología utilizada

El potencial de reducción es de 1.931 tn CO₂/año al 2008. Si se conserva la misma proporción de computadoras reemplazadas al 2008 para el escenario 2030, la reducción de las emisiones de CO₂eq serían de 1.931 tn para el 2030, esto es un 22% del las emisiones del escenario base.

La metodología utilizada para su obtención consiste en calcular la diferencia de potencia de una computadora con monitor TRC respecto de una computadora con monitor LCD, y a esta diferencia se la multiplicó por la cantidad de horas aproximadas que funciona al día (se estimó en 16 hrs.), por la cantidad de días al año que trabaja (260 días), por la cantidad de computadoras a reemplazar (37.500) y por el factor de emisión de la red (0.442 tn CO₂eq/MWh).

$$RE = (P1 - P2) * Q * T * a / f * Q * FE,$$



RE: potencial de reducción de emisiones

P1: potencia computadora con monitor TRC

P2: potencia computadora con monitor LCD

Q: cantidad de computadoras a reemplazar

T: promedio diario de funcionamiento

a: multiplicador anual

f: factor de conversión a MWh

FE: factor de emisión de la red

Metodología propia, adaptada de la fórmula que utiliza el IPCC para los proyectos MDL. El factor de emisión fue tomado de la Dirección de Cambio Climático de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación.

Metas de reducción

Se estima que con la implementación de esta medida el potencial de reducción de emisiones será de 1.931 tn/CO₂eq año para 2.030. Esto implica una reducción del 22% respecto de las emisiones del escenario base al año 2.008.

Áreas responsables

Agencia de Sistemas Informáticos, Ministerio de Hacienda, Oficinas de compras de las diferentes áreas del GCBA

Instalación de sistema de ahorro de energía en las computadoras del GCBA

Descripción:

En general, el consumo de energía de las computadoras de oficinas representa entre el 5% y el 15% del consumo total energético del edificio.

La medida consiste en la instalación de un sistema centralizado de ahorro de energía que permita operar sobre el 90% de las computadoras del GCBA, (alrededor de 45.000). Las computadoras que no sean utilizadas durante cierto período, (de acuerdo a la política de ahorro que se establezca), entrarán en

estado de reposo, minimizando su consumo de energía y extendiendo su vida útil, ya que de este modo se reduce su uso diario a la mitad de horas de funcionamiento. Asimismo, puede determinar el apagado de las computadoras a partir de determinado horario.

Es importante aclarar que el sistema operaría sobre el 90% de las computadoras existentes, en virtud de que el 10% restante tiene activado el sistema de ahorro de energía de windows. El sistema de ahorro de energía que viene incluido en las computadoras no es utilizado masivamente por los usuarios, por desconocimiento o por falta de información acerca de su configuración, o por desactivación por parte del personal de sistemas de cada repartición.

La utilización de este sistema implica un ahorro de energía del 50%, ya que se reduce el consumo de las computadoras a unas 8 horas por día.

Actividades

- Instalación y configuración del sistema de ahorro, a través de la intranet del GCBA.
- Medición periódica de resultados.
- Comunicación a los usuarios de las computadoras del sentido de la acción y los beneficios que la misma trae aparejados.

Costos

La inversión total inicial sería de alrededor de \$ 1.945.000. El costo de mantenimiento anual rondaría los \$ 291.753.-

Evaluación económica

Se considera la aplicación del sistema a 45.000 computadoras durante 5 años. Teniendo en cuenta que la tarifa promedio que abona el GCBA hoy por el consumo de energía eléctrica es de 0,174 \$/kWh (valor real sin impuestos ni subsidios, T3), el Ratio Costo-Efectividad de la medida de mitigación es de +255 \$/tn de CO₂eq, y el período de recupero simple de la inversión es de 14 meses con una tasa interna de retorno igual a 82% anual. El análisis supone

que las computadoras serán todas nuevas al cabo de 10 años, de acuerdo al ritmo de recambio normal de las computadoras del GCBA).Potencial de reducción

Metodología utilizada

El potencial de reducción es de 5.102 tn CO₂/año, si se tiene en cuenta la composición de las computadoras nuevas y viejas observadas al 2.008.

La metodología utilizada para su obtención consiste en primer lugar en multiplicar la cantidad de computadoras antiguas (con monitor TRC) por su potencia, y por la cantidad de horas al día y de días al año que funcionan. Se realiza lo mismo para las computadoras nuevas (con monitor LCD), y luego se suman ambos resultados, sobre los que se aplica el ahorro estimado (del 50%).

De esta forma se obtiene el ahorro en el consumo de energía, producto de la instalación de este software, el cual es multiplicado por el factor de emisión de la red para así alcanzar el potencial de reducción presentado.

$$RE = ((Q1 * P1 * T * a) + (Q2 * P2 * T * a)) * \% / f * FE, \text{ siendo:}$$

RE: potencial de reducción de emisiones

Q1: cantidad computadoras TRC

P1: potencia computadoras TRC

Q2: cantidad computadoras LCD

P2: potencia computadoras LCD

T: promedio diario de funcionamiento

a: multiplicador anual

%: porcentaje de reducción por el sistema

f: factor de conversión a MWh

FE: factor de emisión de la red

Metodología propia, adaptada de la fórmula que utiliza el IPCC para los proyectos MDL. Factor de emisión tomado de la Dirección de Cambio Climático de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación.

Metas de reducción

El sistema se instala inmediatamente, y comienza a funcionar desde el año 1, disminuyendo las emisiones en 5.102 tn/ CO₂eq/año para 2030, lo que implica una reducción del 50% respecto de las emisiones del escenario base al año 2008.

Áreas responsables:

Agencia de Protección Ambiental; Agencia de Sistemas de Información

Recambio de balastos magnéticos por electrónicos

Descripción

Los balastos son dispositivos que limitan la corriente eléctrica que circula por una lámpara fluorescente para suministrarle la corriente y la tensión necesarias. Existen diferentes tipos de balastos: los magnéticos y los electrónicos. Estos últimos son más modernos y presentan varias ventajas en su aplicación: mejoran el factor de potencia de la lámpara para que funcione más eficientemente; incrementan la luminosidad de la lámpara entre 13% y 15%; eliminan el efecto estroboscópico, (mejor conocido como "parpadeo") y contribuyen a aumentar la duración de la lámpara.

Se estima que esta medida producirá un ahorro del 10% en el consumo de energía eléctrica utilizada para iluminación en todos los edificios del GCBA.

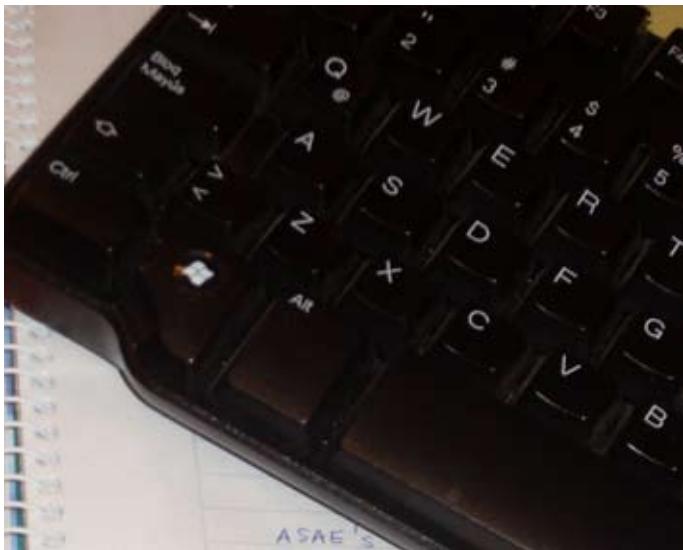
Actividades

Reemplazo de balastos en todos los edificios del GCBA, con las tareas de instalación y cableado necesarias.

Incorporación en las compras y licitaciones del GCBA, de criterios que favorezcan la adquisición de los balastos más eficientes.

Tecnología utilizada

Balastos electrónicos, aptos tanto para lámparas fluorescentes como para fluorescentes compactas. Funcionan en alta frecuencia, aumentando así la eficacia de la lámpara, ya que se ahorra hasta un 20% de energía comparado con los balastos



magnéticos. Su vida útil ronda las 35.000 hrs.

Costos

La inversión para el recambio total de balastos de los edificios del GCBA sería de aproximadamente \$ 33.700.000 (sin impuestos).

Evaluación económica

Los cálculos son para el recambio de balastos en 3.775 edificios tipo APRA² (que representan el consumo total de energía de edificios públicos del GCBA). Teniendo en cuenta que la tarifa promedio que abona el GCBA hoy por el consumo de energía eléctrica es de 0,174 \$/kwh (valor real sin impuestos ni subsidios), el Ratio Costo-Efectividad de la medida de mitigación es de -9 \$/tn de CO₂eq. El período de recupero simple de la inversión es de 6 años, con una tasa interna de retorno igual a -0.6% anual.

Potencial de reducción

Metodología utilizada

El potencial de reducción es de 13.943 tn CO₂/año al 2.008.

La metodología utilizada para su obtención consiste en multiplicar el consumo de energía por iluminación de cada edificio, por el ahorro estimado que se dará por

el recambio de balastos, por la cantidad de edificios en los que se implementará esta acción. A este resultado, se lo multiplica por el factor de emisión de la red.

$$RE = (E * \% * Q) / f * FE, \text{ siendo:}$$

RE: potencial de reducción de emisiones

E: energía consumida en iluminación

%: porcentaje de reducción por el recambio

Q: cantidad edificios

f: factor de conversión a MWh

FE: factor de emisión de la red

Consiste en una metodología propia, adaptada de la fórmula que utiliza el IPCC para los proyectos MDL.

El factor de emisión adoptado fue tomado de la Dirección de Cambio Climático de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación.

Metas de reducción

Se propone como meta la implementación de la medida en un 100% al 2030. De este modo se disminuye 13.943 tn CO₂eq/año, lo que implica una reducción del 10% respecto de las emisiones del escenario base al año 2.008.

Áreas responsables

Agencia de Protección Ambiental.

Oficinas de compras de todas las áreas del GCBA

Áreas de infraestructura de las distintas reparticiones del GCBA

Sectorización de los circuitos de iluminación

Descripción

Readecuación de los circuitos de iluminación a través de la sectorización de las instalaciones en forma adecuada. Esto permitirá implementar el comando descentralizado, que limite la iluminación a los

² Edificio con una superficie de 1000 m², 150 empleados y un consumo de energía eléctrica de 207.698 Kwh/año

sectores que la requieran. De este modo, se reduce considerablemente el consumo de energía, ya que actualmente las luces permanecen encendidas en áreas donde no son necesarias y por períodos que exceden el horario laboral.

Se estima que la implementación de esta medida traería aparejado un ahorro cercano al 20% del consumo de energía eléctrica destinada a iluminación.

Actividades

Remodelación de la instalación eléctrica, a través del seccionamiento adecuado en función del modo de uso de los ambientes, y la colocación de llaves interruptoras tipo tecla en cada uno.

Costos

El costo de instalación promedio con o sin boca existente, es de aproximadamente \$ 219,39.- más \$ 413.25.- adicionales por tablero de cada piso (precio sin impuestos).

Evaluación económica

Los cálculos son para la sectorización de la iluminación en 3.775 edificios tipo APRA, que representan el consumo total de energía de edificios públicos del GCBA. Teniendo en cuenta que la tarifa promedio que abona el GCBA hoy por el consumo de energía eléctrica es de 0,174 \$/kwh (valor real sin impuestos ni subsidios), el Ratio Costo-Efectividad de la medida de mitigación es de +59 \$/tn de CO₂eq. El período de recuperación simple de la inversión, con una tasa interna de retorno igual a +3% anual, es de 8,5 años.

Potencial de reducción

Metodología utilizada

El potencial de reducción es de 27.329 tn CO₂eq /año al 2008.

La metodología utilizada para su obtención consiste en multiplicar el consumo de energía por iluminación de cada edificio, por el ahorro de energía estimado que se dará por la sectorización, por la cantidad de edificios en los que se implementará esta acción. A este resultado, se lo multiplica por el factor de emisión de la red.

RE = (E * % * Q) / f * FE, siendo:

RE: potencial de reducción de emisiones

E: energía consumida en iluminación

%: porcentaje de ahorro por la sectorización

Q: cantidad edificios

f: factor de conversión a MWh

FE: factor de emisión de la red

Metodología propia, adaptada de la fórmula que utiliza el IPCC para los proyectos MDL. Factor de emisión tomado de la Dirección de Cambio Climático de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación.

Metas de reducción

Si bien se calcula que el potencial de reducción de emisiones sería de 27.329 tn CO₂eq/año para el año 2.030, la meta de reducción se establece en un 50%, lo que implica un descenso de 13.665 tn de CO₂eq/año; una reducción del 10% respecto de las emisiones del escenario base al año 2.008

Áreas responsables

Agencia de Protección Ambiental, Áreas de Infraestructura de las distintas reparticiones del GCBA, Ministerio de Hacienda.

Desconexión fuera de horario

Descripción

Muchos equipos quedan encendidos fuera del horario laboral e incluso durante los fines de semana. Es por ello que se propone interrumpir su funcionamiento entre las 20 hs. y las 8 hs. y durante los fines de semana y feriados, para asegurar durante estos períodos el apagado de equipos de oficina, como impresoras, fotocopiadoras, computadoras, monitores, dispensers y cafeteras, entre otros, con la finalidad de interrumpir su consumo energético.

Esto también se relaciona con el consumo en stand by (reposo) que tienen estos equipos, que muchas veces representa el 10% del consumo de energía de los mismos.

Se estima el ahorro proveniente de esta medida en alrededor del 3% respecto del

consumo total de electricidad de los edificios del GCBA.

Actividades

- Readecuación de las instalaciones para la desconexión de los equipos mediante interruptores instalados a tal efecto.
- Concientización de los usuarios para el apagado de todos los equipos al retirarse del lugar de trabajo.

Costos

El costo de capacitación de RRHH por edificio tipo APRA para 10 personas por piso sería de aprox. \$560 por año (estimaciones propias teniendo en cuenta gastos de material y tiempo de trabajo perdido por 2 charlas al año de 15 minutos de duración). Los costos del software de monitoreo son: u\$s 15.000 del software (1 para todo el GCBA) y u\$s 3.500 del equipo de monitoreo a instalar en cada edificio.

Evaluación económica

Capacitación para personal de 3.775 edificios tipo APRA (300.000 personas al año) e instalación de software y equipo de monitoreo en cada edificio. Teniendo en cuenta que la tarifa promedio por hs resto y nocturna que abona el GCBA por el consumo de energía eléctrica es de 0,1725 \$/kwh (valor real sin impuestos ni subsidios), el Ratio Costo-Efectividad de la medida de mitigación es de -8 \$/tn de CO₂. El período de repago simple de la inversión es de 10,5 años, con una tasa interna de retorno

de 0,81% anual.

Potencial de reducción

Metodología utilizada

El potencial de reducción al 2.008 es de 10.154 tn CO_{2eq}/año

La metodología utilizada para su obtención consiste en multiplicar el consumo de energía eléctrica total de cada edificio, por la cantidad de edificios en los que se implementará esta acción, por el ahorro de energía estimado que se dará por la desconexión. A este resultado, se lo multiplica por el factor de emisión de la red.

RE = (E * Q * %) / f * FE, siendo:

RE: potencial de reducción de emisiones

E: energía eléctrica total consumida por edificio

Q: cantidad edificios

%: porcentaje de ahorro por la desconexión

f: factor de conversión a MWh

FE: factor de emisión de la red

Metodología propia, adaptada de la fórmula que utiliza el IPCC para los proyectos MDL. Factor de emisión tomado de la Dirección de Cambio Climático de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación.

Metas de reducción

Se establece como meta al 2030, llegar a



implementar esta estrategia en al menos el 80% de los edificios, lo que conlleva a una reducción de 8.123 tn CO₂eq/año, es decir un 2,3% respecto a las emisiones del escenario base 2008.

Áreas responsables

Agencia de Protección Ambiental y personal de edificios públicos involucrados, en particular el administrador energético designado

Alumbrado público y semaforización

Situación actual // Diagnóstico

El Alumbrado Público de la Ciudad de Buenos Aires cuenta con alrededor de 130.000 luminarias, 98% de las cuales son de vapor de sodio de alta presión y el 2% restante es de vapor de mercurio.

Si bien las lámparas de vapor de sodio poseen ventajas como la ausencia de mercurio y la provisión de mayor luminosidad con menor consumo de energía, la utilización de tecnología LED (Light Emitting Diode) tiene indiscutibles beneficios en materia de eficiencia en el consumo de energía y duración de su vida útil, además de la posibilidad de ser alimentada por baterías recargadas con paneles solares o pequeños generadores eólicos debido a su escaso consumo. La utilización de esta tecnología, sin embargo, se ve restringida en nuestro país debido a sus altos costos de adquisición y a la falta de incentivos para la adopción de opciones más eficientes debido a la intervención del Estado en el mercado energético.

Con la tecnología utilizada actualmente y un período de uso diario promedio de 12 horas, el consumo de electricidad del alumbrado público asciende a 144.058 MWh / año, lo que genera un total de 78.800 toneladas de emisiones de CO₂eq/año, según datos de 2008.

Con respecto a la semaforización, la Ciudad de Buenos Aires presenta 3.600 esquinas equipadas con semáforos. Con-

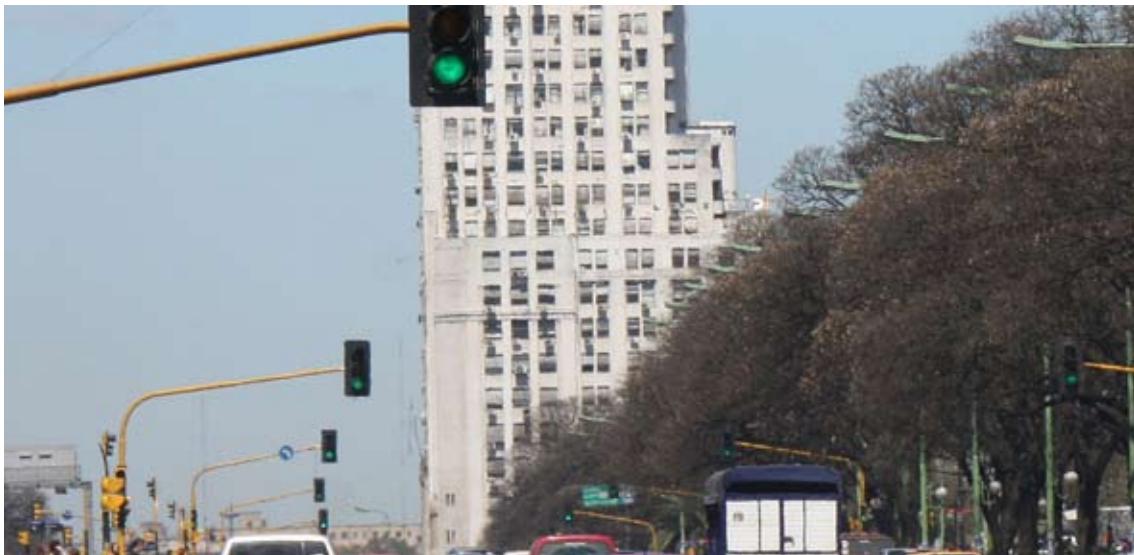
siderando un promedio de 9 semáforos por intersección, y entendiendo por semáforo a cada juego de 3 luces, la cantidad total de semáforos en funcionamiento es de 32.400, de los cuales el 98.15% utiliza luces incandescentes, mientras que el 1.85% restante utiliza luminarias LED.

Cada semáforo de luces incandescentes consume en promedio alrededor de 2.400 Wh/ día, con un consumo total de energía eléctrica por este concepto de 27.857 MWh/ año, y que en 2008 generó 15.281 toneladas de CO₂.

El alumbrado público, que incluye además de los semáforos, la señalización y la iluminación de fuentes y plazas, representa 16% de las emisiones del Sector Público de la Ciudad de Buenos Aires.

A continuación se detallan las medidas a implementar con el objetivo de reducir las emisiones de GEIs provenientes del sector de alumbrado público y semaforización, que consisten en la introducción de tecnologías más eficientes.





Recambio gradual de las luminarias de la Ciudad de Buenos Aires por tecnología LED

Actividades

- Desarrollo de un Censo de Alumbrado Urbano de la Ciudad
- Inclusión en el Pliego de Mantenimiento de Alumbrado Urbano de aspectos tales como la disminución de potencia de las lámparas a recambiar y la utilización de artefactos que cuenten con tecnologías que posibiliten una mejora lumínica con menor consumo y consecuentes emisiones
- Recambio gradual por tecnología LED de las luminarias del Alumbrado Público de la Ciudad.

Costos

El costo de una luminaria LED para alumbrado público es de \$1.100 + \$250 de instalación. El costo de una luminaria de sodio es de \$71.22 + \$22,18 por la instalación (valores con impuestos)

Evaluación económica

En comparación con las luminarias incandescentes, las luminarias LED permiten ahorrar 82% del consumo de electricidad y tienen una mayor vida útil. Si además se considera que la tarifa de energía eléctrica abonada por el GCBA igual a 0.093 \$/Kwh, el ratio Costo-Efectividad de la medida es igual a -39 \$/tn de CO₂eq.

La inversión adicional necesaria para el re-

emplazo de 130.000 luminarias LED sería de unos \$ 135.000.000, que consiste en la diferencia entre la inversión en luminarias de sodio y la necesaria para la instalación de luminarias LED.

La evaluación económica se realizó con precios reales sin impuestos, aunque faltó sumarle al precio de la tarifa de energía eléctrica la proporción que está subsidiada.

Potencial de reducción

Escenario base: 63.674 tn CO₂eq/año (FE: 0.442 tn CO₂eq/MWh consumido)

Potencial de reducción total: 54.865 tn CO₂eq/año Potencial total según datos 2008.

Metodología utilizada

Se calcula el consumo total anual de energía eléctrica, considerando la cantidad total de luminarias de sodio y mercurio, su respectiva potencia, el promedio diario de funcionamiento y el factor de conversión a MWh.

En base al consumo total y al factor de emisión de la red (obtenido de la Dirección de Cambio Climático de la SAyDS), se calcula el escenario base de emisiones.

A partir del cálculo del escenario base, y considerando la cantidad de luminarias, la potencia de las luminarias LED, el factor de conversión a MWh y el factor de emi-

sión de la red, se calcula el potencial total de reducción anual de CO₂, por el recambio del 100% de las luminarias del alumbrado público.

Metas de reducción

Reducir 54.865 tn CO₂/año en el 2030 por el recambio total de las luminarias.

Áreas responsables

Subsecretaría de Mantenimiento del Espacio Público

Recambio gradual de los semáforos de la Ciudad de Buenos Aires por tecnología LED

Descripción

Actualmente la Ciudad cuenta con un programa de recambio tecnológico de 300 semáforos por año, que ya se ha aplicado al 1.85% de los semáforos.

Actividades

Recambio gradual de los semáforos de la ciudad, hasta alcanzar el recambio total por tecnología LED.

Costos

El costo de un semáforo LEDs es de \$1.500 (juego de 3 luces) mientras que el costo de las lámparas incandescentes para semáforos es \$ 9 cada uno (valores con impuestos).

Evaluación económica

Teniendo en cuenta los ahorros en el consumo de energía (85%), los menores gastos de mantenimiento requeridos respecto a los semáforos con luces incandescentes y la mayor vida útil económica que poseen las luminarias LEDs (50.000 hs contra 3.000 hs), la evaluación económica muestra un Ratio Costo-Efectividad de la medida de mitigación igual a +55,82 \$/tn de CO₂ siendo el período de repago simple de la inversión de 8,7 años con una tasa interna de retorno de +2,76% anual.

Escenario base

Emisiones de semáforos incandescentes: 12.313 tn de CO₂eq/año



Potencial de reducción

Potencial de reducción por recambio total de tecnología a LED: 10.466 tn CO₂eq /año

Metodología utilizada

Por recambio total de tecnología a LED: 10.466 tn CO₂ / año

Se calcula el consumo total anual de energía eléctrica, considerando la cantidad total de semáforos incandescentes y semáforos LED, su respectiva potencia, el tiempo diario de funcionamiento y el factor de conversión a MWh.

En base al consumo total y al factor de emisión de la red (obtenido de la Dirección de Cambio Climático de la SAyDS), se calcula el escenario base de emisiones.

A partir del cálculo del escenario base, y considerando la cantidad de semáforos incandescentes, el consumo de energía de semáforos LED, el factor de conversión a MWh y el factor de emisión de la red, se calcula el potencial total de reducción anual de CO₂, por el recambio del 100% de los semáforos de la Ciudad.

Metas de reducción

Potencial total que se obtiene al recambiar 31.800 semáforos incandescentes por LEDs: 10.466 tn CO₂eq / año en el 2030.

Áreas responsables

Dirección General de Tránsito, Subsecretaría de Transporte, Ministerio de Desarrollo Urbano

Residuos Descripción

La cantidad de desechos sólidos orgánicos puede reducirse mediante el reciclado de productos de papel, compostación o combustión. Los productos de papel representan en Estados Unidos el 40% de los residuos, y en los centros urbanos de alto ingreso de países no Anexo I su aporte oscila entre el 15 y el 20 % de los residuos. Mediante diversos procesos de reciclado, que difieren en complejidad técnica, con frecuencia esos desechos pueden convertirse en un material que no se distingue de los productos vírgenes³.

En el caso de la Ciudad de Buenos Aires, la cantidad de papeles y cartones representa el 14,55 % del total de los residuos generados, según estudios de calidad de los residuos sólidos urbanos realizados en la primavera de 2008 por el Instituto de Ingeniería Sanitaria de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires – FIU-BA.

El papel y el cartón constituyen el 90% de los residuos generados en las oficinas, por lo que son necesarias acciones dirigidas a lograr un uso más eficiente de productos de papel y cartón, para mejorar su desempeño ambiental y reducir los gastos de adquisición de esos materiales.



³ Ídem 1

Los edificios públicos integran el Programa de Grandes Generadores, junto con hoteles de cuatro y cinco estrellas, la Corporación Puerto Madero y los edificios con una altura superior a 19 pisos. El Programa consiste en la recolección diferenciada de residuos en dos categorías: reciclables o secos, y húmedos. Los reciclables son transportados a cuatro Centros de Clasificación de Residuos, que en total reciben aproximadamente 850 tn/mes para ser clasificadas y comercializadas a recicladores locales⁴.

Los edificios públicos del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires consumen 546 toneladas de papel al mes. Se recolectan 17 toneladas al mes de papel de oficina de algunas reparticiones del GCBA, lo que representa un 22 % del total de residuos secos recolectados del Programa de Grandes Generadores⁵.

Actividades

Recolección diferenciada del papel descartado en todas las oficinas públicas dependientes del GCBA.

Se proyecta ampliar el Programa de Recolección Diferenciada de Grandes Generadores hasta alcanzar la totalidad de los Edificios Públicos del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires.

Acciones

Ampliación de la cobertura del Programa de Recolección Diferenciada a todos los edificios públicos dependientes del GCBA.

Capacitación y Concientización de los empleados públicos para el éxito del Programa.

Adquisición de papel reciclado por parte del GCBA, a través de la inclusión de criterios de Sustentabilidad en las Compras Públicas.

⁴ Datos de la Dirección General de Reciclado, Ministerio de Ambiente y Espacio Público.

⁵ Ídem 3

Costos

Costos consumo de papel: 279.541 \$/mes.

Costos de recolección y clasificación: no pudieron estimarse porque el programa de recolección diferenciada no se aplica en todos los edificios públicos de la Ciudad.

Metas de reducción

Recuperación del 100 % del papel descartado en las oficinas públicas del GCBA

Beneficios de las políticas de recolección diferenciada de residuos

Ambientales:

- Reducción de la generación de GEIs.
- Menor presión sobre los recursos no renovables.
- Conservación de los recursos forestales.

Sociales:

- Reincisión social de recuperadores urbanos y desocupados.
- Mejora del desempeño ambiental de los empleados del GCBA

Económicos:

- Reducción de costos de disposición final.
- Promoción del mercado de reciclaje.

Flota de vehículos

Situación actual //

Diagnóstico

La flota automotor del Gobierno de la Ciudad está conformada por 2.106 vehículos propios, (86 % diesel, 14 % nafta), 13 en comodato (92 % diesel) y 30 en leasing (100% diesel).

Dentro de los vehículos propios se incluyen:

- 249 Automotores
- 1245 Utilitarios
- 539 Camiones / Grúas
- 7 Acoplados
- 96 Cuatriciclos

A pesar de que la tasa de recambio no está definida por normativa vigente, se estima que la reposición de los diferentes vehículos se realiza aproximadamente cada 5 o 6 años, de acuerdo al uso dado a cada unidad.

Si bien comparadas con las emisiones totales de GEI provenientes de los automóviles particulares, el aporte de la Flota Automotor resulta significativamente menor, entendemos necesaria la implementación de políticas destinadas a reducir dichas emisiones, habida cuenta de la actitud ejemplificadora que debe adoptar el Estado en la materia, quien juega además un importante rol para el desarrollo del mercado local de nuevas tecnologías en el

transporte.

Las 1.494 unidades, correspondientes a automotores y utilitarios, tienen un recorrido anual de 14.940.000 Km., y sus emisiones totales en 2008 alcanzaron un valor de 2.775 Tn CO₂ / año.

En este marco, se propone la incorporación gradual a la flota del GCBA de vehículos con tecnologías o combustibles menos contaminantes. Esto requiere:

- Desarrollo y actualización periódica de una base de datos de eficiencia energética y emisiones de CO₂ por kilómetro recorrido, de los diferentes modelos de vehículos disponibles en el mercado local.
- Incorporación de criterios de eficiencia energética/ emisiones en las licitaciones de adquisición de vehículos para la flota del GCBA.
- Incorporación gradual de vehículos eléctricos o híbridos a la flota del GCBA, a medida que los mismos se encuentren disponibles en el mercado local.
- Adaptación de parte de las unidades de la flota del GCBA para la utilización de un porcentaje de biodiesel, proyectando su aumento gradual según el desempeño de la flota y la evolución del mercado .

Recambio por tecnología eléctrica en la flota automotor del GCBA

Descripción

Incorporación gradual a la flota automotor del GCBA de vehículos eléctricos.

Actividades

Adquisición de vehículos eléctricos para la flota automotor del GCBA.

Tecnología utilizada

Los vehículos eléctricos pueden ser hasta 40% más eficientes en zonas urbanas que los que utilizan motores de combustión interna, dadas las paradas-arranques continuos y la baja velocidad de manejo. Adicionalmente, no consumen energía cuando están detenidos y pueden llegar a recuperar hasta el 20% de la misma por medio del frenado regenerativo.

El impacto ambiental de los vehículos eléctricos reside principalmente en la forma de generación de la electricidad necesaria para su funcionamiento. La exacta naturaleza y extensión de sus impactos depende de la forma de producción de la electricidad, teniendo un mejor rendimiento ambiental general si se tratara de energías renovables.

Costos

Rango: entre 16.500 y 100.000 dólares (en función de las características, principalmente la velocidad que alcanzan, autonomía y tamaño del vehículo).

Evaluación económica

Para la incorporación de automóviles eléctricos pequeños, el ratio Costo-Efectividad de la inversión adicional es de +63 \$/tn de CO₂eq con un período de repago simple de la inversión de 9,7 años y una tasa interna de retorno de +0,5%. En el caso de los vehículos utilitarios también pequeños, en cambio, el Ratio C-E es de +1.357 \$/tn de CO₂eq con un período de repago simple de la inversión igual a 4 años y una TIR del 21,7% anual.

Potencial de reducción

El potencial total de reducción de emisiones es de 2.115 tn CO₂eq/año.

Metodología utilizada

Se calcula el escenario base de emisiones generado por los automóviles y vehículos utilitarios de la flota del GCBA a partir de la cantidad total de vehículos por tipo de combustible, diesel y nafta (valor estimado a partir de datos obtenidos de la Dirección General de Mantenimiento de la Flota Automotor), los factores de emisión para ambos combustibles (según datos de la

Comisión de Energía Atómica), la cantidad de km recorridos promedio por cada vehículo (valor estimado a partir de datos obtenidos de la DG Mantenimiento de la Flota Automotor) y el factor de conversión a toneladas.

A partir del escenario base, y en función de la cantidad de vehículos, los km. promedio recorridos por cada vehículo, el factor de conversión a MWh, el consumo urbano de energía de los vehículos eléctricos (Mitsubishi i- Miev) y el factor de emisión de la red (obtenido de la Dirección de

Beneficios de la incorporación al transporte de tecnologías menos contaminantes

Ambientales:

- Reducción de emisiones de gases de efecto invernadero por menos uso de combustible fósil
- Mejora de la calidad de aire
- Reducción del nivel de ruido urbano

Sociales:

- Mejoras en la calidad de vida y la salud de la población por reducción de la contaminación

Económicos:

- Reducción de consumo de combustibles
- Reducción de gastos en salud
- Mejor eficiencia energética. Recuperación de energía cinética vía frenado regenerativo

Cambio Climático de la SAyDS), se calcula el potencial total de reducción anual de CO₂ por el recambio del 100% de los vehículos de la flota automotor a tecnología eléctrica.

Metas de reducción

846 tn CO_{2eq}/año en el 2030 que corresponde al 40% del Potencial de Reducción.

Áreas responsables

APRA

Dirección General de Mantenimiento de la Flota Automotor del Ministerio de Hacienda.

Recambio por tecnología híbrida diesel-eléctrica en la flota automotor del GCBA

Actividades

Incorporación gradual de vehículos híbridos eléctricos a la flota automotor del GCBA .

Tecnología utilizada

Tecnología híbrida, diesel-eléctrica. Este tipo de vehículos funcionan con un motor de combustión, un motor eléctrico y un pack de baterías. El motor de combustión acciona un generador de electricidad que carga las baterías para impulsar el movimiento a través de un motor eléctrico. El pack de baterías es cargado por el generador cuando el vehículo requiere menor po-

tencia, al circular a velocidad constante. La potencia necesaria para la aceleración se obtiene de las baterías, que se recargan mediante la recuperación de la energía de frenado realizada por el motor eléctrico de tracción. De este modo, el motor eléctrico actúa como generador de energía.

Costos

Se espera que el primer vehículo híbrido ingrese al mercado automotor argentino durante este año. El modelo es el Prius II de Toyota cuyo precio en Europa ronda los 23.000, o sea unos \$ 130.000.

Evaluación económica

Para la incorporación de automóviles híbridos, el ratio costo-efectividad de la inversión adicional es de -870 \$/tn de CO_{2eq} con un período de repago simple de la inversión de 15 años y una tasa interna de retorno de -7,1%.

Potencial de reducción

El potencial total de reducción de emisiones es de 1446 tn de CO_{2eq}/año considerando el recambio total de la flota del 2009.

Metodología utilizada

Respecto a la metodología, se calcula el escenario base de emisiones generado por los automóviles y vehículos utilitarios de la flota del GCBA, a partir de la cantidad total de vehículos por tipo de combustible, dié-





sel y nafta (valor estimado a partir de datos obtenidos de la DG Mantenimiento de la Flota Automotor), los factores de emisión para ambos combustibles (CNEA), la cantidad de km recorridos promedio por cada vehículo (valor estimado a partir de datos obtenidos de la DG Mantenimiento de la Flota Automotor) y el factor de conversión a toneladas.

A partir del escenario base, y en función de la cantidad de vehículos (DG Mantenimiento de la Flota Automotor), los km promedio recorridos por cada vehículo, el factor de conversión a toneladas y el factor de emisión de vehículos híbridos (Toyota Prius II, 2009), se calcula el potencial total de reducción anual de CO₂ por el recambio del 100% de los vehículos de la flota automotor a tecnología híbrida.

Metas de reducción

217 tn CO_{2eq}/año en el 2030 que corresponde al 15% del Potencial de Reducción.

Áreas responsables

APRA, DG de Mantenimiento de la Flota Automotor .

Biocombustibles en vehículos de la flota del GCBA

Descripción

Adaptación de parte de las unidades de la flota del GCBA para la utilización de un 20% de biodiesel, proyectando su aumento gradual según el desempeño de la flota y la evolución del mercado.

Actualmente se están realizando pruebas en camiones y utilitarios correspondientes a la Zona 5 de recolección de residuos.

Actividades

- Aumento gradual del corte de biocombustibles.
- Aumento gradual de la cantidad de vehículos que utilizan biocombustible .

Tecnología utilizada

Biodiesel proveniente de la recolección de aceites vegetales usados, (AVUs).

Costos

El precio del biocombustible proveniente de Aceites Vegetales Usados (AVUs) es de U\$S: 0.80 por litro más IVA, (alrededor de un 30 % más que el combustible diesel).

Potencial de reducción

250 toneladas de CO₂eq/año con B 20 (20 % de biodiesel) de origen de aceites vegetales usados (AVUs) al implementar en los 34 camiones y 5 vehículos utilitarios de la Zona 5.

444 toneladas CO₂eq/año con B 20 (20 % de biodiesel) de origen de aceites vegetales usados (AVUs) al implementar en los automóviles y vehículos utilitarios del GCBA.

Metodología utilizada

Los factores de emisión utilizados en el cálculo para los vehículos de la Zona 5 son los editados por la CONEA: 837 g/km de emisiones de CO₂eq para los camiones y 234 g/km de emisiones de CO₂eq para los utilitarios diesel. Para ambos casos, Zona 5 y automóviles y vehículos utilitarios del GCBA, la reducción de emisiones de

CO₂eq con un 20 % de proporción de biodiesel es del 16 %.

Metas de reducción

694 tn CO₂eq/año totales en el 2030 que corresponde al 100% del potencial de reducción.

Utilizar 20 % de biocombustible en los camiones y utilitarios de zona 5 a partir del 2010 y en los automóviles y vehículos utilitarios del GCBA a partir de 2015.

Áreas responsables

APRA, Dirección General de Mantenimiento de la Flota Automotor del Ministerio de Hacienda.

Mejora de la eficiencia de los vehículos y reducción de las emisiones provenientes de los mismos

Conducción ecológica

Descripción

Promoción de mejores técnicas de conducción entre los conductores de la flota de vehículos del Gobierno de la Ciudad con el objetivo de reducir significativamente el consumo de combustible y disminuir las emisiones de CO₂eq.

Actividades

Implementación de la conducción eficiente en diversas instancias:

- Incorporación de los principios de la misma tanto para la obtención como para la renovación del registro de conducción.
- Actividades de información y educación orientadas a crear conciencia acerca de los beneficios de la conducción ecológica.
- Elaboración y distribución de afiches, folletos y manuales
- Talleres de capacitación para conductores de la flota automotor de vehículos del Gobierno de la Ciudad.

Potencial de reducción

Disminución de un 15% de las emisiones, es decir 416 tn de CO₂eq/año al aplicar la medida al 100% de los autos y utilitarios de la flota del GCBA.

Metas de reducción

416 tn de CO₂eq/año en el 2030, esto es, el 100% del potencial de reducción.

Áreas responsables

APRA, Dirección General de Mantenimiento de la Flota Automotor del Ministerio de Hacienda.

Comunidad

Energía //residencial

Situación actual // diagnóstico

A principios de los años 60, aproximadamente tres cuartas partes de la población mundial era parcialmente rural. Hoy la situación se ha revertido; la mayoría de la población se concentra en grandes ciudades. El año 2007 marcó el comienzo de una era en la que, por primera vez en la historia, hay más gente que vive en centros urbanos que en áreas rurales.

Durante los últimos años, el crecimiento económico a nivel mundial ha generado inevitables repercusiones en términos de consumo energético, con las mayores tasas de aumento en el sector residencial y en el transporte privado, ambos muy ligados a la calidad de vida. Esta es una tendencia que irá en aumento, con tasas de crecimiento de la demanda cada vez mayores.

Según el IPCC, en 1990 el sector de edificios residenciales, comerciales e institucionales utilizaba aproximadamente la tercera parte de la energía global y generaba las emisiones de carbono asociadas, tanto en los países del Anexo I del Protocolo de Kyoto como mundialmente. A esto se suma el aumento previsto de la demanda de energía, tanto en los países Anexo I como en los que no forman parte del Anexo I, si bien en estos últimos este aumento previsto es en general considerablemente mayor que en los primeros, debido a un crecimiento demográfico más importante y a mayores incrementos previstos en los



servicios energéticos per cápita⁶.

Una de las estrategias para estabilizar e inclusive reducir la demanda de energía se centra en la promoción de la eficiencia energética en la comunidad y el sector público. La eficiencia energética se define como el conjunto de acciones que permiten optimizar la relación entre la cantidad de energía consumida y los productos y servicios finales obtenidos. Se puede avanzar en el camino del incremento de la eficiencia energética a través de la implementación de diversas medidas de gestión, de inversión e innovación tecnológica, y mediante la promoción de cambios de hábitos culturales en la comunidad.

El uso eficiente de energía es así una estrategia que permite no sólo asegurar la conservación de recursos y reducir la emisión de gases de efecto invernadero, sino también beneficiar a todos los sectores de la sociedad. De esta manera, los consumidores ahorran dinero, las empresas pueden incrementar sus ganancias y su productividad, y las generadoras y distribuidoras de energía graduar las inversiones. Así, cada kilovatio hora que pueda ser ahorrado no sólo reduce las emisiones de CO₂ y la necesidad de invertir en nueva infraestructura de generación y transporte.

En la actualidad, Argentina encuentra dificultades para incrementar en el corto plazo la oferta energética, por lo que en primera instancia una alternativa posible para evitar el racionamiento del servicio es hacer un uso racional de la energía. Según estimaciones de la Secretaría de Energía de la Nación, el potencial de ahorro de energía, principalmente a través del uso racional de la misma y el cambio tecnológico, tanto a nivel residencial como a nivel de comercio y servicios y de la industria, significaría un ahorro en el consumo del orden del 4% al 30%. Por esto, avanzar con estrategias de promoción de la eficiencia energética resulta una alternativa necesaria de ser explorada en el país.

El consumo residencial de electricidad es una de las áreas de mayor crecimiento del uso de energía, especialmente en países en vías de desarrollo como la Argentina. Esto ocurre particularmente en la Ciudad como consecuencia del crecimiento de los últimos años y la masificación del uso de la tecnología.

Como se explicó en el apartado referido a la eficiencia energética en edificios públicos (ver página 61), el consumo de energía eléctrica en la ciudad de Buenos Aires se compone de un 38,28% de residencial, un 41% de comercio y servicios, un 8,72% de industrial y el restante 11,99% de otros

⁶ Ídem 1

consumos (incluidos los gastos del sector público; ya que corresponde a edificios públicos del GCBA el 6% del total de energía consumida en la Ciudad). Una parte importante de estos consumos son atribuidos a los edificios.

En tanto, los mayores consumos de gas natural corresponden a las centrales eléctricas, con cerca del 57%, seguido por el sector residencial con cerca de un 27%, mientras que los sectores comercial e industrial, consumieron en el año 2008 menos de un 6% y cerca del 3% respectivamente.

De acuerdo al Anuario estadístico 2.008, la cantidad de viviendas en la Ciudad es de 1.216.978, de las cuales el 75% corresponde a departamentos y el 25% restante a casas (Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas del año 2.001). El consumo de energía en las viviendas aumentó en promedio un 2.9%

entre los años 2.000 y 2.008; para el período 2009 – 2030 se espera un crecimiento promedio de 1.6%, (promedio de variación anual de este período).

La importancia del consumo de energía de las edificaciones requiere que se analicen y planteen estrategias específicas para incrementar la eficiencia energética, a partir de la identificación de las principales fuentes de consumo. En las viviendas del sector residencial, el nivel de gasto energético está dado básicamente por tres factores: el tipo de construcción de las viviendas, el nivel de eficiencia energética de los artefactos eléctricos que se utilizan, y los usos y costumbres de los habitantes.



En este contexto, las medidas de eficiencia energética que podrían ser aplicadas en estos sectores contemplan la utilización de tecnologías eficientes, la selección del servicio energético prestado por el equipamiento en valores adecuados, el comportamiento de los usuarios, y las medidas edilicias tendientes a mejorar la aislación térmica de los edificios, principalmente.

En la ciudad de Buenos Aires, la construcción de viviendas, no contempló, históricamente, la inclusión de material aislante en muros y techos, a pesar del bajo costo que esto representa. Para una vivienda de mediana o baja calidad constructiva, la utilización de aislantes implica el 2%

del costo total de la construcción.

Es importante que tanto las paredes como el techo posean una adecuada aislación térmica, para reducir los intercambios de calor a través de los mismos, con el objeto de lograr una situación de confort con menor gasto de energía.

Por su parte, también debe considerarse la pérdida de calor por las ventanas y los elementos vidriados de un edificio, principalmente durante las noches invernales, en que se presentan grandes diferencias de temperatura entre el ambiente interior y el aire exterior. En estas situaciones, el simple hecho de cerrar las persianas, puede reducir tales pérdidas en más del 60% en el área que ocupan dichas ventanas.

Otro aspecto a considerar acerca de las ventanas y de las aberturas en general, es el tipo y la calidad de los materiales que se utilizan para su fabricación. Cuando se emplean cerramientos de baja calidad, con problemas de diseño, se originan ex-



cesivas infiltraciones de aire a través de los mismos. Esto puede representar hasta un 30 % de las pérdidas de calor totales de un edificio⁷.

Por otra parte, aunque la calefacción y la refrigeración representan cerca del 40% del consumo global de la energía en edificios residenciales, las mejoras constructivas es mucho más rentable en las propiedades nuevas que en las existentes⁸.

Para abordar estas cuestiones, APrA cuenta con el Programa de Construcción Sustentable. Este Programa tiene por objetivo instalar en la sociedad en general y en los actores que participan en el negocio de la construcción en particular –arquitectos, ingenieros, constructoras, inversores, inmobiliarias, proveedores de materiales, proveedores de equipamiento, entre otros– criterios y principios de construcción sustentable. También se busca mejorar el desempeño ambiental de las construcciones y así reducir el impacto que éstas generan a lo largo de su ciclo de vida, abarcando los materiales, la obra, su uso, las sucesivas modificaciones que pueda sufrir y su etapa final de demolición/deconstrucción.

Se intenta de este modo promover la aplicación de una serie de criterios, como la

correcta orientación de los ambientes, la elección de los materiales, el tamaño de las aberturas y su protección del sol, además de aspectos que se refieren al consumo de energía y al uso de fuentes de energía renovables. De este modo, se relaciona la construcción con la problemática del cambio climático, en cuanto un incremento de la eficiencia energética en estos aspectos puede reducir las emisiones de los edificios en un 40%.

Las actividades del programa comprenden, entre otras: difusión de información, concientización y capacitación a profesionales y ciudadanos; publicación de manuales y guías de construcción sustentable; desarrollo de una base de datos de materiales; estudio y propuesta de modificaciones a los códigos de Edificación y Urbanístico para la inclusión de la variable de cambio climático y de criterios de sustentabilidad.

Respecto del consumo de los artefactos eléctricos, una vivienda promedio de la Ciudad⁹ con 3 ambientes y una superficie de 62,47 m², tiene un consumo total de energía eléctrica estimado en 3.500 kWh/año. A los efectos de este trabajo se consideran los consumos de los siguientes artefactos eléctricos, que cuentan con certificación de eficiencia energética y que de acuerdo al INTI representan los siguientes consumos:

- Lámparas incandescentes, que representan entre el 20 y el 25% del total del gasto energético de la vivienda.
- Heladera con freezer, que utiliza entre el 8 al 10% del total de energía consumida en la vivienda.
- Aire acondicionado, que representan el 40 a 45% del total de consumo de la vivienda.

Asimismo, en línea con la concientización respecto del uso eficiente de los recur-

7 Cornejo, V. Ahorro y certificación energética: la envolvente de los edificios. Revista Saber Cómo. INTI, 2005

8 Ídem 1

9 Censo Nacional de Población, hogares y viviendas. Año 2001.

sos, APrA impulsa el Programa de Consumo Sustentable. Este Programa pretende promover la eficiencia en el uso de recursos, prevenir la contaminación y disminuir la generación de residuos, con el fin de re-

Beneficios de las medidas de eficiencia energética para el sector residencial

Ambientales:

- Reducción de emisiones de GEI
- Uso más eficiente de la energía en los hogares de la Ciudad

Sociales:

- Concientización de la población acerca de la problemática del cambio climático para la efectiva implementación de acciones individuales

Económicos:

- Ahorros económicos por mejor aprovechamiento de la energía

ducir los impactos ambientales, sanitarios y sociales de los patrones de consumo actuales. Por eso, entre sus objetivos se destaca el de concientizar al consumidor acerca de su capacidad para impulsar un cambio hacia la sustentabilidad.

Escenario base

Las medidas planteadas para el sector residencial presentan un escenario base al 2.008 diferente, según se trate del consumo de energía eléctrica o de gas natural.

Para el caso de la disminución del consu-

mo de energía eléctrica en hogares a través de la adquisición de equipos eficientes, el escenario base planteado es 5.656.514 MWh/año (suponiendo que todos los hogares de CABA poseen equipos ineficientes), con la emisión de 2.500.179 tn CO₂eq/año. A su vez, esta situación se puede desagregar de acuerdo a los equipos que pueden ser reemplazados por opciones más eficientes:

- Luminarias: consumo en el escenario base de 1.910.655 MWh/año, con una emisión de 844.509 tn CO₂eq/año

- Heladeras con freezer: consumo en el esce-

nario base de 1.524.873 MWh/año, con una emisión de 673.994 tn CO₂eq/año

- Aires acondicionados: consumo en el escenario base de 2.220.985 MWh/año, con una emisión de 981.675 tn CO₂eq/año

Con respecto al gas natural, el consumo en todos los hogares de la CABA (considerando casas y departamentos, y que ninguno posee ningún tipo de aislamiento), es de 925.125.900 M3/año, lo que significa la emisión de 1.803.996 tn CO₂eq/año. En este caso, el escenario base plantea-



do es para la energía eléctrica 1.854.257 tn CO₂eq/año y para el gas natural, el consumo de todos los hogares de la CABA representa 2.233.117 tn CO₂eq/año; ambos totalizan 4.087.374 tn CO₂eq/año.

Potencial de reducción total

El potencial de reducción total es de 2.872.808 tn CO₂eq/año en el 2030, y puede dividirse del siguiente modo:

- Respecto del consumo de energía eléctrica de los artefactos de uso doméstico, el reemplazo por equipos más eficientes tiene un potencial de reducción de 1.400.165 tn CO₂eq/año, lo cual significa la disminución de las emisiones de CO₂ en un 56% respecto del escenario base.
- En cuanto al consumo de gas natural, el aislamiento térmico de viviendas presenta un potencial de reducción de 859.537 tn CO₂eq/año, lo que implica una disminución del 48% de las emisiones de CO₂eq respecto del escenario base.
- Respecto de cambios de hábitos en el uso de la energía por parte de los usuarios, el potencial de reducción es de 613.106 tn. CO₂eq/año ; es decir, una reducción del 15% de las emisiones de CO₂eq con respecto al escenario base.

Metas de reducción a 2030

De acuerdo al potencial y la factibilidad de implementación de las medidas que se plantean para la Ciudad, y de acuerdo con los potenciales de emisión, se establecen las siguientes metas de reducción a 2030:

- Reducción del consumo de energía eléctrica en hogares, a través de la adquisición de electrodomésticos y artefactos eléctricos más eficientes: 27,5% de reducción, lo que significa dejar de emitir 688.668 tn. CO₂eq/año
- Aislamiento térmico de viviendas: 19,2% de reducción, lo que implica dejar de emitir 340.248 tn. CO₂eq/año
- Cambios de Hábitos: un 10% de reducción contribuiría a dejar de emitir 404.650 tn. CO₂eq/año
- Energías Renovables: el 20% del potencial de reducción significa dejar de emitir 392.002 tn. CO₂eq/año.

Areas responsables

Agencia de Protección Ambiental, Ministerio de Desarrollo Urbano, Ministerio de Hacienda, Ministerio de Educación, Ministerio de Cultura, Secretaría de Comunicación Social, Consumidores.

Reducción del consumo de energía eléctrica en hogares, a través de la adquisición de electrodomésticos y artefactos eléctricos más eficientes

Descripción

Actualmente, ciertos artefactos de uso doméstico deben contar con una etiqueta que informe su grado de eficiencia energética. Este etiquetado diferencia siete clases de eficiencia, identificadas por las letras A, B, C, D, E, F y G, donde la letra A se adjudica a los equipos más eficientes, y la G a los menos eficientes.

Hasta la fecha cuentan con esta certificación las lámparas incandescentes y fluorescentes, los refrigeradores domésticos con y sin freezer y los acondicionadores de aire. En el caso de las heladeras, recientemente las clases fueron reducidas a tres: A, B y C. De este modo, la adquisición de alternativas más eficientes para los tres tipos de productos llevaría a una importante reducción del consumo de energía del hogar.

A través de una continua concientización de la población, que incluye información acerca de las etiquetas y promoción de las normas obligatorias respecto del etiquetado, se busca que al momento de la compra los consumidores prefieran los equipos más eficientes, conscientes del importante potencial de reducción de emisiones de CO₂.

Actividades

- Participación en el desarrollo de normas obligatorias de etiquetado energético de artefactos eléctricos en la Ciudad, promoviendo la adquisición de las clases más eficientes para cada artefacto
- Desarrollo de herramientas y estrategias

de marketing conjunto con los proveedores y distribuidores de artefactos eléctricos etiquetados.

- Realización de campañas de información y concientización de la población
- Desarrollo y actualización de una base de datos de artefactos que cuenten con etiquetado de eficiencia energética.
- Incorporación de Contenidos de Consumo Sustentable en la currícula escolar

Tecnología utilizada

- Lámparas de bajo consumo
- Heladeras con o sin freezer de clase energética A ó B
- Acondicionadores de aire clase A o B

Costos

- Luminarias: la diferencia de precios entre las lámparas incandescentes y las fluorescentes compactas equivalentes oscila en torno a los \$ 15, ya que cuestan aproximadamente \$ 2 y \$ 17, respectivamente (sin IVA)
- Refrigeradores con freezer: la diferencia de precios entre los aparatos más eficientes, que cuestan cerca de \$ 2.450, y los menos eficientes, que valen alrededor de \$ 1.950 es de \$ 500 aproximadamente
- Acondicionadores de aire: la diferencia de precios entre los aparatos más eficientes y los menos eficientes oscila en torno a los \$ 1.000, ya que el valor de estos equipos es de alrededor de \$ 2.300 y \$ 1300, respectivamente (sin IVA)

Evaluación económica

Al considerar el valor incremental de los equipos como el costo de la medida de mitigación, con un valor real de la tarifa de energía eléctrica para un hogar residencial T1R1 igual a 0,216 \$/KWh (sin impuestos ni subsidios), se obtuvieron los siguientes resultados:

- Acondicionadores de aire: el ratio de costo-efectividad de esta medida es de +248 \$/tn de CO₂eq. El período de recupero simple de la inversión es de 4,9 años, con una tasa interna de retorno igual a +15,5% anual.
- Refrigeradores con freezer: el ratio de costo-efectividad de esta medi-

da es de +233 \$/tn de CO₂eq. El período de recupero simple de la inversión, con una tasa interna de retorno de +13,9% anual, es de 5,2 años.

- Lámparas Fluorescentes Compactas: el ratio de costo-efectividad de esta medida es de +1.625 \$/tn de CO₂eq, con un período de recupero simple de la inversión de 6,6 meses, con una tasa interna de retorno igual a +17,7% mensual.

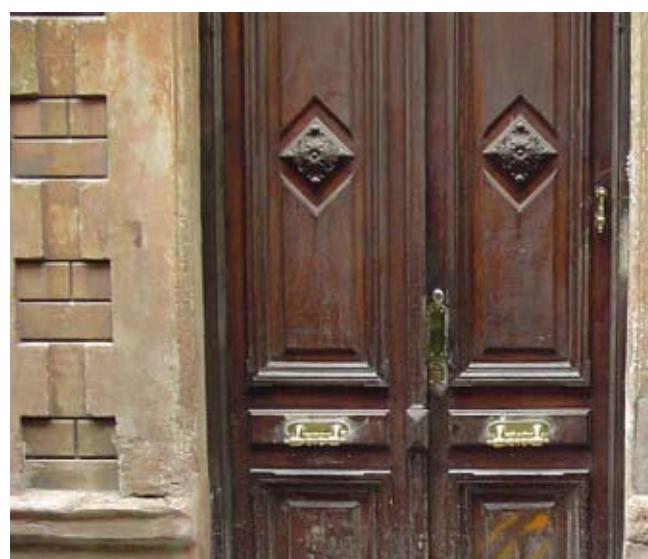
Potencial de reducción

Metodología utilizada

Para la realización de los cálculos se trabajó con una vivienda promedio, que de acuerdo a los datos del último censo del 2001 tiene 3 ambientes y 62,47 m².

Teniendo en cuenta el consumo de energía eléctrica realizado por el sector residencial en el 2008, la reducción de emisiones para el año 2030 serían las siguientes:

- El reemplazo de lámparas incandescentes por las de bajo consumo, presenta un potencial de reducción de 657.857 tn de CO₂eq/año.
- La utilización de una heladera con freezer de 200 lts., clase A, tiene un potencial de reducción de emisiones de 228.071 tn de CO₂eq/año, respecto de un artefacto igual, pero clase C.
- La utilización de un aire acondicionado frío/calor de 2.200 frigorías, clase A de eficiencia energética, tiene un potencial de reducción de emisiones de 514.236 tn de



CO₂eq/año, con respecto a uno clasificado F.

El total de reducción potencial de las tres medidas para el año 2030 sería de 1.400.165 tn de CO₂eq/año.

La metodología utilizada consistió en calcular la diferencia de consumo en kWh/año que existe entre un artefacto común y uno más eficiente para cada tipo de electrodoméstico, que fueron luego multiplicados por la cantidad total de viviendas de la Ciudad (según datos del “Anuario estadístico 2008”). Los resultados obtenidos fueron finalmente multiplicados por el factor de emisión de la red.

Metodología propia, adaptada de la fórmula que utiliza el IPCC para los proyectos MDL. Factor de emisión tomado de la Dirección de Cambio Climático de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación.

Metas de reducción

Se plantea como meta global de reducción alcanzar el 50% del potencial para el año 2030, lo que significa dejar de emitir 688.668 tn CO₂eq/año.

Así, para el caso de lamparitas, la meta es el 75% de reducción (394.714 tn CO₂eq/año), para las heladeras un 44% (90.316 tn CO₂eq/año) y para equipos de aire acondicionado un 44% (203.637 tn CO₂eq/año).

Áreas responsables

Agencia de Protección Ambiental, Ministerio de Educación, Secretaría de Comunicación Social.

Aislamiento térmico de viviendas: disminución de la necesidad de climatización

Descripción

Un adecuado aislamiento térmico de las viviendas contribuye a la disminución de la demanda de energía para climatización, y por lo tanto, reduce las emisiones de CO₂.



El acondicionamiento térmico pasivo de la envolvente de edificios (paredes, techo, piso y aberturas), permitiría obtener importantes ahorros en el consumo de energía para la climatización. Es por ello que el costo adicional que suponen estas mejoras sería recuperado en el corto plazo como consecuencia del ahorro mencionado.

Para la implementación de esta medida se considera aislamiento del techo y las paredes con 3" (7.5 cm.) y 2" (5 cm.) respectivamente de un aislante térmico convencional de conductividad media. La aplicación de esta medida en los hogares promedio de la Ciudad significaría un ahorro del 48% en el consumo de energía destinado específicamente a calefacción (gas natural), y puede ser aún mayor si se incorpora doble vidriado hermético, que no está considerado en este trabajo.

Cabe aclarar que en el presente trabajo el enfoque está puesto sobre el consumo de Gas Natural.

Actividades

- Realización de campañas de concientización de la población.
- Capacitación de profesionales y estudiantes de arquitectura para la incorporación de criterios de sustentabilidad en las construcciones.
- Modificación del Código de Edificación con la inclusión de requerimientos es-

pecíficos para nuevas construcciones y ampliaciones.

- Elaboración de una base de datos de materiales aislantes y de experiencias de aplicación
- Evaluación de la conveniencia de desarrollar sistemas de incentivos, y eventual desarrollo.
- Articulación de acciones con proveedores del mercado de la construcción
- Desarrollo de campañas de información a inversores, constructoras y otros actores del mercado de la construcción.

Tecnología utilizada

- Aislante térmico convencional de conductividad media, como por ejemplo poliestireno expandido.

Costos

El aislamiento térmico de viviendas con poliestireno expandido en muros (2``) y techo (3``), cuesta entre U\$S 1.200 y U\$S 1.400 para una casa de 100 m².

Evaluación económica

Al tener en cuenta tanto el valor incremental del aislamiento térmico como el costo de la medida de mitigación, y un valor de la tarifa de gas de 0,185 \$/m³ (con impuestos y subsidios) para un hogar residencial R1CA, se obtuvieron los siguientes resultados:

- Aislamiento térmico en vivienda unifamiliar tipo casa: ratio costo-efectividad de 152 \$/tn de CO₂eq.
- Aislamiento térmico en vivienda unifamiliar tipo departamento: ratio costo-efectividad de -133 \$/tn de CO₂eq.

Es importante aclarar que en este análisis no se pudo utilizar el valor real de la tarifa de gas por falta de información acerca del valor del subsidio. Esta situación, junto a la no incorporación de los ahorros de energía eléctrica logrados durante el período estival debido a su difícil cuantificación, resulta en que los ratios obtenidos estén considerablemente subestimados.

Potencial de reducción

Metodología utilizada

Para el año 2030, teniendo en cuenta la cantidad de metros cuadrados y amplia-

ciones que se construyeron en los últimos años en la Ciudad de Buenos Aires según el anuario estadístico 2008 y la evolución esperada del consumo de gas de las nuevas construcciones e instalaciones en el sector residencial, el total de reducción potencial de la medida sería de 425.310 tn de CO₂eq/año en el 2030.

Este potencial se obtuvo calculando el ahorro anual total en el consumo de energía al 2030, (específicamente, de gas natural), que se alcanzaría tanto en viviendas unifamiliares como en viviendas de propiedad horizontal, al aplicar aislamiento térmico en su construcción. La diferencia total en el consumo anual de gas de todas las viviendas fue multiplicada por el factor de emisión del gas natural, para así obtener finalmente el potencial de reducción de emisiones de CO₂.

Metodología propia, adaptada de la fórmula que utiliza el IPCC para los proyectos MDL. Factor de emisión del gas natural adoptado fue tomado de la Dirección de Cambio Climático de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación.

Metas de reducción

Se plantea que el 80% de las nuevas construcciones y ampliaciones cuenten con un aislamiento eficiente. Esto lleva a proponer una meta de reducción del 19,2% para el año 2030, lo que representa una reducción en las emisiones de 340.248 tn de CO₂eq/año por el ahorro en el consumo de gas natural residencial en el 2030.

Áreas responsables

Agencia de Protección Ambiental, Ministerio de Desarrollo Urbano, Ministerio de Hacienda, Secretaría de Comunicación Social.

Cambios de hábitos de consumo

Descripción

El consumo de energía de una persona está dado principalmente por sus hábitos y estilo de vida. En la Ciudad, es común ver que los habitantes no tienen en cuenta

prácticas que podrían reducir el consumo de energía, debido a su bajo costo.

Esto genera un derroche inconsciente de energía a través de diferentes prácticas, como dejar la luz encendida en ambientes que no se usan, regular el aire acondicionado por debajo del nivel de confort térmico (24°C) o calefaccionar a mayor temperatura de la necesaria, por nombrar sólo algunos ejemplos. En estos casos, se trata de energía que se consume sin utilidad, sin prestar un servicio a las personas.

Es por ello que se promueven cambios en los patrones de consumo de energía, a través de la reducción formal y la realización de campañas de comunicación para concientizar a la población acerca del importante potencial de reducción de emisiones de CO₂, de cada ciudadano en sus acciones diarias.

Actividades

- Realización de campañas de información y concientización de la población
- Realización de estudios de derroche de energía por malas prácticas, y de los beneficios obtenidos por buenas prácticas
- Desarrollo y actualización de una base de datos de buenas prácticas.
- Incorporación de Contenidos de Consumo Sustentable en la currícula escolar.

Costos

- No estimados



Evaluación económica

- No estimada

Potencial de reducción

Metodología utilizada

Para la realización de los cálculos se consideró el total del consumo de energéticos del sector residencial y las emisiones asociadas, y se estimó un derroche del 15% de ese consumo, para contemplar elementos como el consumo de los artefactos eléctricos en stand-by.

Para el año 2030, de acuerdo al crecimiento del consumo energético esperado en el sector residencial, la reducción de emisiones sería de 613.106 tn de CO_{2eq}/año.

La metodología utilizada consistió en calcular la diferencia de consumo en kWh/año y m³/año que existe entre la situación esperada y la aplicación de una serie de buenas prácticas de para el total de habitantes de la ciudad. Los resultados obtenidos fueron finalmente multiplicados por el factor de emisión de la red.

Metodología propia, adaptada de la fórmula que utiliza el IPCC para los efectos MDL. Factor de emisión tomado de la Dirección de Cambio Climático de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación.

Metas de reducción

Se plantea una meta global de reducción de un 10% de las emisiones de CO₂ en estos aspectos para el año 2.030, lo que significa dejar de emitir 404.650 tn CO_{2eq}/año.

Áreas responsables

Agencia de Protección Ambiental, Ministerio de Educación, Centros de Gestión y Participación Comunal, Ministerio de Cultura, Secretaría de Comunicación Social.

Energías renovables

Descripción

Ante el agotamiento de los combustibles fósiles en los que se basa la actual matriz energética de la Ciudad de Buenos Aires, que es el lugar de mayor

consumo eléctrico del país, se hace necesario el desarrollo de energías alternativas. Por eso, la presente medida apunta a la promoción del uso de energía solar, térmica y fotovoltaica.

El aprovechamiento de fuentes de energías renovables radica en:

- El uso de fuentes de energía alternativas, ya que las fuentes fósiles actualmente explotadas terminarán agotándose, según los pronósticos actuales, en el transcurso del siglo XXI.
- El uso de fuentes limpias y el abandono de los procesos de combustión que contribuyen al calentamiento global y al cambio climático.
- La maximización de las fuentes de energía y el fomento de la microgeneración, que evita la construcción de grandes infraestructuras de generación y distribución de energía eléctrica. Dado que la normativa no permite que un microgenerador vuelque energía a la red, la necesidad de instalación de baterías aumenta los costos.

Los sistemas fotovoltaicos que generan electricidad están basados en una tecnología madura, confiable, que requiere poco mantenimiento y tiene una vida útil superior a veinte años. Hoy en día la principal barrera radica en los costos de instalación y mantenimiento de esta tecnología.

Para el aprovechamiento de la energía solar térmica existen los sistemas fototérmicos,

que tienen una vida útil de aproximadamente 15 años. En este caso, la luz solar puede ser aprovechada para el calentamiento de agua y otros fluidos, y destinada a sistemas de calefacción o climatización. Además, la inversión en estos sistemas suele recuperarse rápidamente.

Si bien en Argentina el mayor potencial de energías renovables se relaciona con la generación eólica, la fuente renovable más adecuada para sistemas urbanos es la energía solar. Lamentablemente, el desarrollo de esta energía en nuestro país es muy bajo, en general orientado a usos en zonas aisladas.

Por eso, a pesar de disponer de un recurso solar (irradiación) excelente en la Ciudad, la orientación de los módulos afectará la cantidad de luz que ellos reciben y por consiguiente la energía generada. Puesto que la posición del sol varía durante el día y también durante las diferentes estaciones, no es posible encontrar una orientación que produzca el rendimiento máximo en todo momento del año, aunque el posicionamiento puede optimizarse para ciertas condiciones particulares. Para el caso de la Ciudad, las fachadas verticales favorecen la producción de energía en el invierno y los techos horizontales en el verano.

La radiación solar media anual de la Ciudad en kWh/m²/día, es de 4.4 a 4.7. Si se tiene en cuenta que la zona con mayor ra-



diación, en las provincias de Salta y Jujuy, posee una radiación solar media anual que está entre 4.7 y 5, se puede entender el gran potencial solar de la Ciudad.

Por su parte, la distribución espacial del valor medio de la irradiación solar global diaria recibida sobre una superficie horizontal es de 6.5 kWh/m² para el mes de enero, y 2.65 kWh/m² para julio. Por otro lado, las horas de brillo solar en la Ciudad (heliofania, entendida como la duración de la insolación) es de 8 horas para enero y de 4 para julio. De todas formas, es importante considerar que el rendimiento de ambas tecnologías depende del lugar donde el sistema es instalado.

A pesar del potencial, no hubo generación de energía eléctrica a través de fuentes solares o eólicas en la Ciudad, según los últimos datos disponibles. Esto se debe, fundamentalmente, al elevado costo de inversión inicial, y a la imposibilidad de volcar el excedente de energía a la red de distribución de acuerdo al marco normativo eléctrico vigente.

Actividades

- Evaluación del potencial de utilización de energías renovables a escala domiciliaria en la Ciudad de Buenos Aires.
- Desarrollo de proveedores.
- Incorporación de estas tecnologías en edificios públicos como casos demostrativos.
- Actividades de capacitación y concientización.
- Modificación de los códigos de edificación y urbanístico
- Propuestas de normativas con requerimientos y mecanismos de promoción de las energías alternativas (por ejemplo, que toda construcción nueva deba contemplar que un porcentaje del agua caliente que requiere sea generada mediante el uso de tecnologías de aprovechamiento de la energía solar)
- Desarrollo de estímulos, como subven-

ciones

Tecnología utilizada

Paneles solares y tanque de almacenamiento

Módulos fotovoltaicos, regulador de carga y baterías

Costos

Energía solar térmica: un panel de 2.6 m², con un tanque de 200 litros, tiene un costo de \$ 9.500, además de \$ 1.500 en gastos de instalación (valores sin IVA). Este equipo es suficiente para abastecer de agua caliente a una vivienda tipo de la Ciudad, y tiene un rendimiento de alrededor del 70%.

Energía solar fotovoltaica: un equipo que puede generar un promedio anual de 1.770 Wh/día (lo necesario para iluminación, TV color LCD 17'', antena satelital, DVD, equipo de audio, computadora portátil, cargador de celular, lavarropas y heladera), tiene un costo de \$ 29.644 (sin IVA).

Evaluación económica

No estimada

Potencial de reducción

Metodología utilizada

Una vivienda unifamiliar (con 2 m² de colectores solares) puede evitar la emisión de 1,5 tn de CO₂ al año para la Ciudad de Buenos Aires.

El potencial de reducción es de 1.960.012 tn de CO₂eq/año, calculado para los 1.306.675 usuarios de gas natural de la Ciudad, según el Anuario Estadístico 2008.

Metas de reducción

Se propone como meta de reducción un 20% del potencial de reducción al 2030, lo que representa disminuir las emisiones en 392.002 tn de CO₂eq/año.

Áreas responsables

Agencia de Protección Ambiental, Ministerio de Desarrollo Urbano, Ministerio de Hacienda, Legislatura de la Ciudad de Buenos Aires, Secretaría de Comunicación Social, consumidores.

Industria y comercio

Situación actual //diagnóstico

En la actualidad, Argentina encuentra dificultades para incrementar en el corto plazo la oferta energética, por lo que en primera instancia una alternativa posible para evitar el racionamiento del servicio es hacer un uso racional de la energía. Según estimaciones de la Secretaría de Energía de la Nación, el potencial de ahorro de energía, principalmente a través del uso racional y el cambio tecnológico a nivel residencial, de comercio, servicios e industria, significaría un ahorro en el consumo de entre el 4% al 30%.

Este ahorro impacta en dos planos. Por un lado, da tiempo a realizar las obras necesarias para devolverle al sistema eléctrico la fortaleza perdida y liberar la presión sobre el gas y el petróleo. Por otro lado, el uso adecuado de los insumos energéticos contribuye a la preservación del ambiente, principalmente mediante una disminución de la emisión de contaminantes a la atmósfera.

El sector industrial típicamente representa el 25 al 30% del total del uso de energía para los países de la OCDE Anexo I del Protocolo de Kyoto. Para los países no Anexo I, promedia del 35 al 45%, aunque en China alcanzó el 60% en 1988. La variación en la distribución de la energía utilizada por la industria entre los países refleja diferencias en la intensidad del uso, la mejora de la eficiencia energética del sector industrial en los países Anexo I, y el rápido crecimiento de los sectores industriales trópolis que concentra gran parte de la actividad financiera y de servicios del país, limitada en su crecimiento espacial por límites naturales (Río de la Plata y Riachuelo) y artificiales (Av. General Paz). Así, la Ciudad de Buenos Aires, al igual que algunas grandes ciudades, presenta un perfil residencial, una actividad industrial limitada y un fuerte desarrollo del sector de comercio y servicios, como puede observarse en da-

tos del Producto Bruto Geográfico (PBG). Según estos datos, el sector de servicios representa el 66.2% del PBG de la Ciudad en términos reales, y la industria manufacturera el 13.6%. Esta situación se refleja también en el consumo de energía eléctrica, donde para el año 2008 el 38,28% corresponde a residencial, 41% a comercio y servicios, 8,72% a industrial y el restante 11,99% a otros consumos (ver Tabla 2 , al comienzo del capítulo).

En cuanto a la contribución de los diversos sectores al PBG, en el sector comercio y servicios los rubros más relevantes corresponden a servicios inmobiliarios y empresariales (27.4%), intermediación financiera (20.2%), y transporte y almacenamiento (18.3%). Por su parte, en el sector industrial los rubros más importantes los representan alimentos y bebidas (28.3%), edición e impresión (15.7%), maquinaria de oficina (11.7%), productos químicos (9.7%), productos refinados del petróleo (8.8%) y cueros y marroquinería (8.1%).

En lo que refiere a la composición del sector productivo en base al número de establecimientos, según los datos de la Subsecretaría de Desarrollo Económico sobre la base de la Dirección General de Estadística y Censo del Gobierno de la Ciudad, en Buenos Aires se encuentran instaladas 162.346 empresas, de las cuales el 10,8% son industriales, 36,7% comerciales y 52,5% de servicios.

Asimismo, el sector productivo de la Ciudad muestra una fuerte atomización, ya que el 96% de las empresas radicadas en la Ciudad tiene menos de 20 empleados. Sólo el 1,44% del total corresponde a grandes empresas (con más de 51 empleados), el 2,06% a medianas empresas (con 21 a 50 empleados), el 17,41% a pequeñas empresas (con 5 a 20 empleados) y el 79,09% a microempresas (con menos de 4 empleados).

El análisis de la información en cuanto a número de establecimientos para cada sector puede ampliarse con la lectura de la tabla N° 5.3.

Según se desprende de los datos de la Tabla 3, hay una gran heterogeneidad en los sectores industrial, y comercio y servicios, conformados por rubros muy diversos. En lo que respecta al sector comercial, si bien no está indicado en la tabla anterior, también existe una gran heterogeneidad en lo que a rubro se refiere, desde comercios alimenticios, hasta venta de electrónicos. Esto representa un desafío a la hora de proyectar programas y actividades orientados a promover un incremento de la eficiencia en el uso de la energía, más allá de lo que pueda significar un incremento de las tarifas de la energía.

Si se analizan las tendencias de 2001 a 2008, el número de usuarios residenciales de gas natural se incrementó un 5,8%, mientras que el consumo de este recurso se redujo un 6%. Esto puede atribuirse al cambio tecnológico en los sistemas de climatización y a la creciente incidencia de artefactos eléctricos respecto de los de gas, tanto en viviendas nuevas como existentes.

Por el contrario, en el sector industrial se redujo la cantidad de usuarios alrededor de un 15% durante el mismo período, pero el consumo de este recurso se incrementó entre un 9 y un 10%, probablemente debi-

do a un aumento de las actividad de algunos sectores.

Si bien existe información agregada de los consumos de energía por sector para la Ciudad de Buenos Aires, no sucede lo mismo si se pretende realizar un análisis desagregado por cada tipo de actividad dentro de cada uno de los sectores productivos. Este aspecto requiere ser explorado y desarrollado para poder avanzar con el análisis de las alternativas, estrategias y políticas de promoción de la eficiencia energética.

En lo que respecta a las emisiones de gases de efecto invernadero, según el IPCC¹³, sumadas a las emisiones de GEIs relacionadas con la energía, el sector industrial es responsable por un número de emisiones relacionadas con determinados procesos industriales, aunque las estimaciones al respecto varían en cuanto a su confiabilidad.

En el caso de la Ciudad de Buenos Aires, por la composición del sector industrial, estas emisiones no revisten importancia. No son representativos en la Ciudad los gases relacionados con procesos industriales que incluyen el CO₂ proveniente de la producción de piedra caliza y cementos (proceso de calcinación), acero (co-



13 Idem 1

que y lingotes de hierro), aluminio (oxidación de electrodos), hidrógeno (refinerías e industria química) y amoníaco (fertilizantes y químicos), como los CFCs, HFCs y HCFCs producidos como solventes, propelentes de aerosoles, refrigerantes y expansores de espuma. Tampoco son repre-

sentativos el CH₄ proveniente de procesos industriales variados (hierro y acero, refinación de petróleo, amoníaco e hidrógeno), el N₂O proveniente de la producción e ácido nítrico y nylon, PFCs, CF4, y C2F6 de la producción de aluminio y utilizado en los procesos de fabricación de la industria

Tabla 5.3 | Número de establecimientos productivos en la Ciudad

Servicios	Cantidad	Porcentaje
Intermediación Financiera	4.254	4,96%
Servicios Empresariales	22.886	26,67%
Servicios Inmobiliarios	10.334	12,04%
Correos y Telecomunicaciones	1.665	1,94%
Restaurantes y Hoteles	10.067	11,73%
Servicios Comunitarios y Personales	12.895	15,03%
Servicios Sociales y de Salud	5.304	6,18%
Transporte Terrestre	6.068	7,07%
Servicios Educativos	2.225	2,59%
Servicios Anexos al Transporte	5.724	6,67%
Servicios Informáticos	4.380	5,10%
Subtotal	85.802	
Industria		
Alimentos y Bebidas	2.531	14,48%
Editoriales e Imprentas	2.502	14,32%
Sustancias y Productos Químicos	1.012	5,79%
Medicamentos y Productos Farmacéuticos	455	
Demás Químicos	516	
Perfumería y Cosmética	40	
Marroquinería y Calzado	713	4,08%
Indumentaria	2.904	16,62%
Productos de Papel	354	2,03%
Maquinaria y Equipo	1.216	6,96%
Productos Textiles	1.114	6,37%
Otros	5.132	29,36%
Subtotal	17.489	
Comercio		
Comercio Mayorista	14.339	26,42%
Comercio Minorista	39.938	73,58%
Subtotal	54.277	

Fuente: Elaborada con datos de la Subsecretaría de Desarrollo Económico del Ministerio de Desarrollo Económico, año 2008.

de semiconductores y SF6 de la producción de magnesio.

En el análisis de alternativas para avanzar hacia un uso más eficiente de la energía en el sector industrial una de las opciones a considerar es la cogeneración, en particular por su significativo potencial de reducción de GEIs y su costo-efectividad. Sin embargo, en la Ciudad de Buenos Aires, debido al perfil de actividades industriales y al tamaño relativo de las empresas, no es esperable que este tipo de alternativas resulte costo efectiva, sobre todo si se considera el valor actual de los energéticos y su peso relativo en los costos de producción de las empresas.

Este perfil industrial amerita el desarrollo de estrategias para promover la eficiencia energética en las micro, pequeñas y medianas empresas, considerando que actualmente las MiPyMes de la Ciudad se enfrentan con una serie de dificultades para incrementar la eficiencia energética. Entre dichas dificultades se destacan la escasa información sobre el tema, marcado escepticismo respecto de la oferta del mercado local de servicios, cierto desconocimiento de las ventajas de la aplicación

de estos criterios en las PyMEs, además de la escasa oferta de capacitación y asistencia técnica que cubra las necesidades del sector en temas de eficiencia energética. A esto se suma la falta de políticas de apoyo a las empresas por parte de las instituciones de fomento.

Además, desde el gobierno se suma la complejidad de desarrollar un sistema de promoción y/o incentivos que pueda llegar a la totalidad de las empresas, en un universo tan diverso y disperso en cuanto a tamaño, actividad industrial y diversidad de procesos. Por ese motivo, es conveniente desarrollar estrategias sectoriales que permitan optimizar los procesos productivos, de innovación tecnológica y de gestión empresarial para aumentar la eficiencia en el uso de los recursos, en particular de la energía y materiales.

En este sentido, en el presente apartado sólo se presentan las alternativas de mejora surgidas a partir de un proyecto llevado adelante por la Cooperación Alemana entre 1998 y 2005, el Proyecto Incremento de la Eficiencia Energética y Productiva en PYMES, con acciones en el sector de chacinados de la Ciudad, y en el sector lácteo (no presente en la Ciudad, pero con algunos procesos representativos del rubro alimenticio) con la intención de servir como disparador para el desarrollo de otras experiencias sectoriales.

En lo que respecta al sector comercio y servicios, el consumo de energía se da en gran medida en las edificaciones donde estos sectores realizan sus actividades, al igual que en el sector público. Se estima que el parque edilicio de la ciudad consume alrededor de dos tercios del total de la energía, y que es el responsable de un tercio del pico de demanda en electricidad. De ahí la impor-

Beneficios de las acciones de eficiencia energética para el sector comercio y servicios

Ambientales:

- Reducción de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEIs)
- Mejora de la calidad del aire por reducción de emisiones de centrales de energía

Sociales:

- Concientización del personal sobre el uso eficiente de la energía
- Disponibilidad de información cualitativa y cuantitativa acerca de los consumos de energía verificados, para la publicación de recomendaciones sobre el uso eficiente de la energía que puedan implementarse en otros ámbitos de la sociedad
- Mejora del ambiente laboral por contar con mejores niveles de iluminación sobre los puestos de trabajo, entre otras

Económicos:

- Reducción de costos (ahorros en la factura de energía eléctrica)

Tabla 5.4 | Potenciales de ahorro de energía por sector

Industria		
Electricidad	4 al 6%	Sin cambio tecnológico
	15 al 20%	Con cambio tecnológico
Gas natural y Fuel Oil		
	10 al 15%	
Residencial		
Electricidad (iluminación y electro-domésticos)	30%	Sin cambio tecnológico
Gas Natural y Fuel Oil	10%	Con cambio tecnológico
Comercial y Público		
Electricidad	20 a 30%	
Gas Natural + Fuel Oil	30%	
	10 al 15%	

tancia de desarrollar políticas y programas de eficiencia energética para estos sectores.

En edificios destinados a la actividad terciaria, la energía es básicamente utilizada para iluminación, acondicionamiento térmico, transporte de personas, elevación de agua y funcionamiento del equipamiento. En estos sectores, al igual que en edificios públicos, el potencial ahorro resultante de la aplicación de acciones de eficiencia energética implica la reducción del gasto de operación y mantenimiento de un edificio.

Como no existe información desagregada de los consumos de energía por rubro de actividad en comercio y servicios, puede realizarse una aproximación a los consumos en el sector público, tal como se aplica en otros países del mundo. De este modo, pueden aproximarse las medidas analizadas y aplicables a edificios públicos, como mejoras en equipamiento y tecnologías, en aislaciones de los edificios, en las instalaciones eléctricas, y cambios en los usos y costumbres.

La escasa disponibilidad de información sobre consumos energéticos por rubro de actividad, tanto en Argentina como en la Ciudad de Buenos Aires, no permite hacer correlaciones con la información económica disponible. A esto se suma que la información energética y estudios recopi-

lados y sus resultados, son diversos, con diferencias respecto a momentos de realización, universos estudiados, muestras representativas, localización geográfica, metodologías de relevamiento y cálculo, tasa de cambio, entre otros, etc.

Por lo tanto, debido a la heterogeneidad presentada, se propone la realización de un profundo estudio sectorial desagregado, que permita conocer los niveles, modalidades, y estructura de consumo de estas actividades. También se considera conveniente establecer las bases para la recopilación continua de la información recogida por el INDEC, a fin de contar una herramienta que permita realizar el análisis de consistencia de la información desagregada obtenida de otras fuentes.

Escenario base de emisiones

Si bien no se cuenta con información suficiente desagregada y sólo pueden consolidarse datos agregados por sector, se pueden establecer escenarios bases para algunas situaciones particulares, las que se desarrollan en las acciones planteadas.

Potencial de reducción

Los potenciales de ahorro de energía por cada uno de los sectores se calcularon con información elaborada por la Dirección Nacional de Promoción de la Secretaría de Energía, y están expresados en la tabla 5.4.

Metas de reducción

Dado que no se dispone de información desagregada del consumo de energía para todos los sectores, no se pueden plantear para cada caso metas específicas de reducción de emisiones. Sin embargo, para aquellas situaciones particulares en las que se definió un escenario base, se pro-

yectan metas de reducción, que se incluyen en cada una de las acciones planteadas.

Acciones sectores comercio y servicios

Uso eficiente de la energía eléctrica

La eficiencia en un sistema de provisión de servicios energéticos puede encontrarse de diversas formas y en diversos elementos. Las medidas de eficiencia energética involucran aspectos técnicos, administrativos y culturales, entre otros, que deben estar articulados convenientemente. Para los sectores de comercio y servicios, se destacan las siguientes:

1. Utilización de tecnologías eficientes

Los artefactos de uso final están caracterizados, entre otras cosas, por la eficiencia con que transforman la energía eléctrica en el servicio energético buscado (iluminación, calefacción, bombeo, etc.). La adecuada elección de los artefactos de uso final de la energía eléctrica permite generar importantes ahorros en forma sostenida en el tiempo. Las compras de equipamiento suelen determinarse a partir del menor costo inicial, situación que lleva a la utilización de tecnologías ineficientes. El empleo de tecnologías eficientes repercute positivamente en la disminución del consumo, la demanda de potencia y el costo de provisión del servicio energético.

2. Servicio energético prestado por el equipamiento

Ajustar los niveles de los servicios energéticos prestados a los valores adecuados cuando éstos son excesivos permite obtener ahorros energéticos y económicos. Por ejemplo, evitar el enfriamiento desmedido de los equipos de aire acondicionado)

3. Comportamiento de los usuarios

El comportamiento consciente de los usuarios de las instalaciones que consumen energía permite evitar gran parte del derroche producido por un desmesurado uso de las mismas. Por ejemplo, instalaciones que permanecen encendidas cuan-

do se encuentran desocupadas o innecesariamente durante toda la noche, etc. Educar a los usuarios en este sentido permite obtener ahorros energéticos y económicos.

4. Medidas edilicias

Las características constructivas, como las orientaciones, la morfología edilicia, ganancias internas y organización espacial interior de las áreas de trabajo, tienen una influencia básica en el comportamiento de los edificios. La modificación o adecuación de algunos de estos rasgos, y fundamentalmente su inclusión desde el momento mismo del diseño, constituyen importantes fuentes de reducciones de consumo en el mediano y largo plazo.

Instalación de sistema de ahorro de energía en las computadoras

Descripción

Tal como se expresó en las acciones de eficiencia energética para el sector público, el consumo de energía de las computadoras en oficinas representa entre el 5% y el 15% del consumo total de energía del edificio. Por lo tanto, para el sector comercio también se promueve la instalación de un sistema centralizado de ahorro de energía, de manera que las computadoras que no son utilizadas durante cierto período, (de acuerdo a la política de ahorro que se establezca), entran en estado de reposo, minimizando su consumo de energía, y extendiendo su vida útil, ya que se reduce su uso diario a la mitad de horas de funcionamiento.

De este modo, la utilización de este sistema implica un ahorro de energía del 50%, ya que se reduce el consumo de las computadoras a unas 8 horas.

Actividades

- Instalación y configuración del sistema de ahorro.
- Medición periódica de resultados.
- Comunicación a los usuarios de las computadoras del sentido de la acción y los beneficios que la misma trae aparentados.

Potencial de Reducción

El potencial total de reducción de emisiones es de 8.272 ton CO₂eq/año, a partir de la reducción de 1,47% del consumo de energía eléctrica correspondiente al 46,26% de las empresas de servicios a las que aplica la presente medida.

Metas de reducción

La meta de reducción de emisiones para esta medida es del 40% del potencial real de reducción de emisiones, lo que representa unas 1.654 ton CO₂eq/año en el 2030.

Áreas responsables

- Agencia de Protección Ambiental
- Secretaría de Comunicación Social

Recambio de balastos magnéticos por electrónicos

Descripción

Tal como se explicó en las acciones de eficiencia energética para el sector público, se estima que el recambio de balastos magnéticos por electrónicos producirá un ahorro del 10% en el consumo de energía eléctrica utilizada para iluminación (ver página 66).

Actividades

- Cambio de los balastos, junto a las tareas de instalación y cableado que sean precisas.
- Incorporación en las compras de criterios que favorezcan la adquisición de los balastos más eficientes.

Tecnología

Balastos electrónicos, aptos tanto para lámparas fluorescentes como para fluorescentes compactas.

Potencial de Reducción

El potencial total de reducción de emisiones es de 22.622 ton CO₂eq/año, a partir de la reducción de 4,02% del consumo de energía eléctrica correspondiente al 46,26% de las empresas de servicios a las que aplica la presente medida.

Metas de reducción

La meta de reducción de emisiones para esta medida es del 78% del potencial real de reducción de emisiones, lo que representa unas 15.881 ton CO₂/año en el 2030.

Áreas responsables

- Agencia de Protección Ambiental
- Secretaría de Comunicación Social

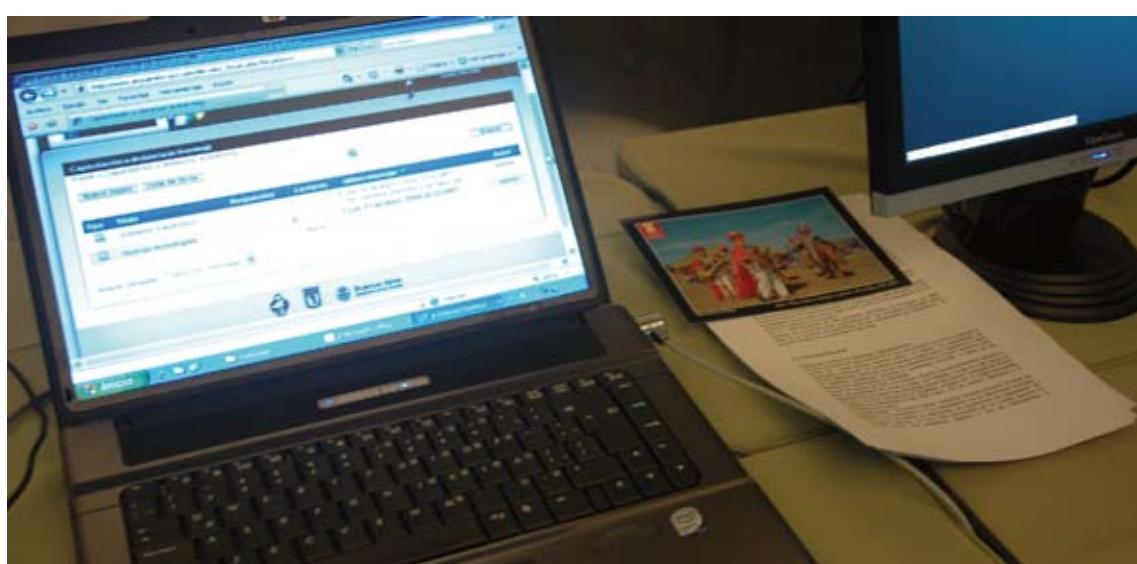
Sectorización de los circuitos de iluminación

Descripción

Tal como se explicó en las acciones de eficiencia energética para el sector público, la readecuación de los circuitos de iluminación para sectorizar adecuadamente las instalaciones, con un comando descentralizado, traería aparejado un ahorro cercano al 20% del consumo de energía eléctrica destinada a iluminación.

Actividades

Remodelación de la instalación eléctrica,



a través del seccionamiento adecuado en función del modo de uso de los ambientes, y colocando llaves interruptoras tipo tecla en cada uno.

Potencial de Reducción

El potencial total de reducción de emisiones es de 44.457 ton CO₂eq/año, a partir de la reducción de 7,90% del consumo de energía eléctrica correspondiente al 46,26% de las empresas de servicios a las que aplica la presente medida.

Metas de reducción

La meta de reducción de emisiones para esta medida es del 50% del potencial real de reducción de emisiones, lo que representa unas 13.337 ton CO₂eq/año en el 2030.

Áreas responsables

Agencia de Protección Ambiental, Secretaría de Comunicación Social.

Desconexión fuera de horario

Descripción

Esta medida también es similar a la presentada dentro de las acciones de eficiencia energética para el sector público, por las similitudes ya explicadas anteriormente. Se propone interrumpir el funcionamiento de equipos entre las 20 hs. y las 8 hs. y durante los fines de semana y feriados. Esto también se relaciona con el consumo en stand by (reposo) que tienen estos equipos, que muchas veces representa el 10% del consumo de energía de los mismos

Actividades

- Readecuación de las instalaciones para la desconexión de los equipos mediante interruptores instalados al efecto.
- Concientización de los usuarios para el apagado de todos los equipos al retirarse del lugar de trabajo.

Potencial de Reducción

El potencial total de reducción de emisiones es de 16.320 ton CO₂eq/año, a partir de la reducción de 2,90% del consumo de energía eléctrica correspondiente al 46,26% de las empresas de servicios a las que aplica la presente medida.

Metas de reducción

La meta de reducción de emisiones para esta medida es del 67% del potencial real de reducción de emisiones, lo que representa unas 3.280 ton CO₂eq/año en el 2030.

Áreas responsables

Agencia de Protección Ambiental, Secretaría de Comunicación Social.

Reducción del consumo de energía eléctrica en oficinas, a través de la adquisición de artefactos eléctricos más eficientes

Descripción

Considerando los consumos unitarios de las lámparas para iluminación y el aire acondicionado, la adquisición de alternativas más eficientes para las dos categorías, conllevaría a una importante reducción del consumo de energía de las empresas de servicios. En la página 83 se describieron las clases de eficiencia energética actualmente existentes en nuestro país.

Se trata de lograr que las empresas de servicios prefieran los equipos más eficientes, a través de una campaña de comunicación respecto de las indicaciones de las etiquetas, y de la promoción de normas obligatorias respecto del etiquetado.

Actividades

- Participación en el desarrollo de normas obligatorias de etiquetado energético de artefactos eléctricos, promoviendo la adquisición de las categorías más eficientes para cada artefacto.
- Desarrollo de herramientas y estrategias de marketing conjunto con los proveedores y distribuidores de artefactos eléctricos etiquetados
- Realización de campañas de información y concientización de la población y las empresas de servicios
- Desarrollo y actualización de una base de datos de artefactos que cuenten con etiquetado de eficiencia energética.

Potencial de Reducción

El potencial total de reducción de emisio-

nes es de 264.490 ton CO₂eq/año, a partir de la reducción de 47% del consumo de energía eléctrica correspondiente al 46,26% de las empresas de servicios a las que aplica la presente medida.

Metas de reducción

La meta de reducción de emisiones para esta medida es del 100% para lámparas y 71% para equipos de aire acondicionado del potencial real de reducción de emisiones, lo que representa unas 131.890 ton CO₂eq/año en el 2030.

Áreas responsables

Agencia de Protección Ambiental, Secretaría de Comunicación Social

Aislamiento térmico en nuevas construcciones de oficinas: disminución de la necesidad de climatización a través del aislamiento de muros y techo

Descripción

Un adecuado aislamiento térmico de las oficinas contribuye a la disminución de la demanda de energía para climatización, y por lo tanto, reduce las emisiones de CO₂.

Las mejoras y los tipos de aislamientos posibles, así como los ahorros posibles, fueron descriptos en la página 85.

Actividades

- Realización de campañas de concientización de las empresas
- Capacitación de profesionales y estudiantes de arquitectura para la incorporación de criterios de sustentabilidad en las construcciones
- Modificación del Código de Edificación incorporando requerimientos específicos para nuevas construcciones y ampliaciones.
- Elaboración de una base de datos de materiales aislantes y de experiencias de aplicación
- Evaluación de la conveniencia de desarrollar sistemas de incentivos, y eventual desarrollo
- Articulación de acciones con proveedores del mercado de la construcción
- Desarrollo de campañas de información

a inversores, constructoras y otros actores del mercado de la construcción

Potencial de Reducción

El potencial total de reducción de emisiones es de 170.694 ton CO₂eq/año, a partir de la reducción de 47,6% del consumo de gas natural correspondiente al 46,26% de las empresas de servicios a las que aplicaría la presente medida.

Metas de reducción

Considerando la cantidad de metros cuadrados y ampliaciones que se construyeron en los últimos años en la Ciudad de Buenos Aires, de acuerdo al anuario estadístico 2008, se plantea que el 80% de las nuevas construcciones y ampliaciones cuenten con un aislamiento eficiente.

La meta de reducción de emisiones para esta medida es del 80% del potencial real de reducción de emisiones, lo que representa unas 136.555 ton CO₂eq/año en el 2030.

Áreas responsables

- Agencia de Protección Ambiental
- Ministerio de Desarrollo Urbano
- Ministerio de Hacienda
- Secretaría de Comunicación Social

Acciones sector industrial

Chacinados ¹⁴

El sector de la industria de chacinados radicado en la Ciudad de Buenos Aires reviste una significativa importancia, tanto desde el punto de vista de valor agregado, utilización de mano de obra (particularmente por su concentración geográfica), y como exponente de una actividad industrial en donde conviven empresas de tamaño sumamente diverso, produciendo sin especialización marcada de acuerdo a su tamaño, toda la gama de productos. Las empresas del sector radicadas en la Ciudad de Buenos Aires, representan un 40,4

¹⁴ Proyecto PIEP GTZ. Relevamiento de la industria de chacinados y afines radicada en la Ciudad de Buenos Aires, Estudio de perfil sectorial, Marzo 2000

% del total de empresas del sector establecidas en Argentina, según los registros del SENASA para el año 1999.

La cultura empresarial, en términos generales, es de aferrarse a sus estilos tradicionales de gestión, lo que permite vislumbrar un gran potencial de mejora, en la medida de lograr una adecuada capacitación de los cuadros de conducción. Particularmente, la franja de productores pequeños, y el segmento inferior de los medianos productores, requieren de una adecuación de sus mecanismos de gestión, en casi toda la gama de áreas de funcionamiento de las empresas.

En cuanto a la tecnología, al momento del estudio realizado por el Proyecto PIEEP GTZ, las dos terceras partes de las empresas relevadas admitieron que su tecnología no era actualizada, admitiendo algunas empresas que su tecnología tenía un atraso de 30 años. Sin embargo, en casi el 50 % de los casos el parque de equipamiento poseía más e 15 años de antigüedad, y sólo el 27 % poseía equipos con una antigüedad menor a los 5 años. Si bien esta situación puede no ser determinante para la capacidad de producción, si lo es desde el punto de vista de consumos energéticos.

Las principales oportunidades de ahorro en el consumo de energía que pueden caracterizar al sector las representan el área

de cámaras de frío, y también en los sectores de generación y aprovechamiento de calor.

Mejorar la operación de las cámaras de frío

Descripción

Es común que en las empresas de la industria de chacinados, así como otras industrias alimenticias, donde en los procesos productivos se dan procesos de cocción y procesos de enfriamiento, los productos salidos de los hornos pasen directamente a las cámaras de frío. Esto conlleva a que en estas últimas el sistema de frío funcione en forma ineficiente, consumiendo mucha más energía de la necesaria, provocado principalmente por la condensación en los equipos de refrigeración. A esto se suma la necesidad de mayor refrigeración, pues es necesario enfriar productos que están a 50°C o más en algunas oportunidades, y no productos que puedan estar a 20 – 25°C. De esta manera, los equipos de frío deben trabajar más, y con menor rendimiento por la condensación, por lo que la combinación de ambos factores hace que el proceso de refrigeración sea ineficiente, e inclusive genere inconvenientes en las empresas.

Por otra parte, es común que los operarios de la industria de chacinados, y de aquellas industrias en donde se utilizan cámaras de frío tanto para productos terminados como materias primas e insumos, operen la cámara en forma deficiente, provocando importantes pérdidas de frío en las mismas, con el consiguiente impacto sobre el consumo de energía de los equipos de frío que las alimentan. Así, generalmente las puertas de las cámaras permanecen abiertas por largos períodos de tiempo, inclusive mientras los operarios trabajan fuera de las cámaras, mientras van a buscar productos terminados a otro sector, por ejemplo, de modo tal que la pérdida de frío es importante.

Por estos motivos, es importante entrenar al personal para que opere en forma ade-



cuada las cámaras de frío (apertura y cierre, limpieza de equipos de frío, ingreso de productos atemperados y no calientes recién salidos de los hornos). Asimismo, pueden instalarse sensores y alarmas en las cámaras de frío, que den aviso a los operarios ante períodos prolongados de apertura de las mismas, o ante el ingreso de productos con elevada temperatura.

Actividades

- Elaboración de manual de entrenamiento en uso eficiente de cámaras de frío.
- Organización y realización de cursos de uso eficiente de cámaras de frío para operarios del sector.
- Organización de una exposición de tecnologías de control de cámaras de frío para el sector.
- Desarrollo de unidades de demostración (pilotos), con mediciones de consumo de energía sin mejora y con mejora, con posterior elaboración de material de información y difusión de la experiencia.
- Generación de espacios de intercambio de experiencias entre empresas, donde participen los dueños, por un lado, para motivar la toma de decisiones, y los operarios por otro, para motivar la aplicación acciones de mejora.

Tecnología

Existen en el mercado sistemas de alarmas para las cámaras de frío, inclusive que generan alarmas ante cortes de suministro, ante diferencias de temperaturas entre la seteada y la detectada, etc. estos sistemas pueden inclusive generar señales de radio y/o celular al estar conectados directamente a sistemas de información y comunicación.

Asimismo, existen en el mercado especialistas en refrigeración industrial, tanto profesionales como empresas de servicios, que pueden brindar asesoramiento y en-

Beneficios de las medidas de eficiencia energética para el sector industrial

Ambientales:

- Reducción en el consumo de energía
- Menor consumo de recursos naturales
- Disminución de emisiones de GEI

Sociales:

- Mejoras en las condiciones de trabajo de los operarios y en su nivel de instrucción

Económicos:

- Ahorro del 10% en el consumo de energía de las empresas

trenamiento a los operarios en el uso adecuado de cámaras de frío y en mantenimiento de equipos de refrigeración.

Costos

Los costos para implementar estas mejoras son bajos, por debajo de los \$5.000 para el caso de la asistencia técnica y entrenamiento de los operarios de las cámaras de frío, con retornos por debajo de los 6 meses.

Para el caso de los sistemas de alarmas, no se cuenta con información actualizada, si bien los retornos de inversión podrían ser inferiores a los 12 meses.

Potencial de Reducción

El potencial de reducción de estas medidas asciende a 2.808 ton CO₂eq/año, un 10% del total de emisiones por consumo de energía eléctrica de las empresas del sector que.

Metas de reducción

La meta de reducción de emisiones para esta medida es del 20% del potencial real de reducción de emisiones, lo que representa unas 562 ton CO₂eq/año en el 2030.

Áreas responsables

Agencia de Protección Ambiental, Ministerio de Desarrollo Económico, Cámaras Sectoriales.

Mejorar el aislamiento de calderas y de los sistemas de distribución de vapor. Programar el uso de las calderas y regular los quemadores

Descripción

La industria de chacinados, al igual que muchas industrias alimenticias, desarrollan procesos donde se utiliza vapor como fuente de calor. La generación de vapor se realiza por medio de calderas, a partir de la combustión de energéticos como gas natural y fuel oil. Una vez el vapor ha sido generado, es distribuido por sistemas de tuberías a los lugares de la planta donde ese recurso requiere ser utilizado.

Es común encontrar en las industrias de chacinados y en otras industrias alimenticias, especialmente en las pequeñas empresas, calderas antiguas, con sistemas de aislamiento defectuosos, y que operan en forma ineficiente combustionando con exceso de oxígeno, lo que conlleva a un mayor consumo de combustible. A esto se suma el hecho que el funcionamiento de la caldera no se ajusta a los horarios de producción donde el vapor es requerido, y que por el contrario, funcionan en forma permanente o durante el horario de fabricación. De esta manera, en el propio proceso de generación de vapor se presentan al menos 3 ineficiencias de proceso que podrían ser resueltas sin mayo-

res inversiones, como ser programando el funcionamiento de la caldera, regulando los quemadores y procediendo a optimizar el aislamiento del equipo.

Por otra parte, como se mencionó anteriormente, en el proceso de distribución del vapor desde el lugar de generación, la caldera, hasta el lugar de uso del vapor en distintos puntos de la planta industrial, también existen pérdidas de calor, y consiguientemente de energía, ocasionados por la ausencia o el defectuoso aislamiento de las cañerías de distribución. En este caso, es aconsejable proceder a un correcto aislamiento de estas cañerías, lo que reportará importantes ahorros de energía.

Actividades

- Organización y realización de cursos de foguista (operario responsable del manejo de la caldera) junto con el INTI.
- Organización de una exposición de tecnologías de aislamiento y automatización de sistemas de generación de vapor.
- Desarrollo de unidades de demostración (pilotos), con mediciones de consumo de energía sin mejora y con mejora, con posterior elaboración de material de información y difusión de la experiencia.
- Generación de espacios de intercambio de experiencias entre empresas, donde participen los dueños, por un lado, para motivar la toma de decisiones, y los operarios por otro, para motivar la aplicación acciones de mejora.

Tecnología

Existen en el mercado instrumental para medir el funcionamiento de los quemadores de las calderas, a partir de los cuales detectar desvíos respecto del funcionamiento eficiente del sistema. A partir de los datos suministrados por estos equipos, los operarios pueden corregir las anomalías.

Asimismo, existen en el mercado especialistas en calderas, y diversas entidades en condiciones de capacitar a los operarios responsables del funcionamiento de las calderas.

Por su parte, existe suficiente oferta tanto de calderas nuevas como viejas acondi-



cionadas, a la vez que de empresas y proveedores de materiales para el aislamiento de las calderas y cañerías. Siempre es aconsejable que el proceso de aislamiento tanto de calderas como de cañerías sea realizado por profesionales, técnicos, empresas dedicadas al tema.

Costos

Los costos para implementar estas mejoras son relativamente reducidos, en función a las características y estado de las instalaciones de generación y distribución de vapor. Las inversiones en mejora de combustión y programación del funcionamiento de la caldera tienen períodos de recuperación de entre 0 y 2 meses, mientras que el aislamiento de la caldera puede ser inferior al año. En lo que respecta al aislamiento del sistema de distribución de vapor, los períodos de recuperación en industrias lácteas, con procesos de generación, distribución y uso del vapor similares a los de chacinados, son menores al año.

Potencial de Reducción

El potencial de reducción de estas medidas asciende a 5.385 ton CO₂eq/año, un 30% del total de emisiones correspondientes al consumo de gas natural de las empresas del sector.

Metas de reducción

La meta de reducción de emisiones para esta medida es del 20% del potencial real de reducción de emisiones, lo que representa unas 1.077 ton CO₂/año en el 2030.

Áreas responsables

Agencia de Protección Ambiental, Ministerio de Desarrollo Económico, Cámaras Sectoriales.

Transporte

Situación Actual // Diagnóstico

Al tratarse del epicentro de la región y del país, diariamente ingresan a la Ciudad de Buenos Aires cerca de 3.200.000 personas, que junto a una población estable de aproximadamente 3.000.000 de habitantes, transitan un área de 200 km²

La situación actual en materia de transporte se caracteriza por una gran cantidad de automóviles particulares y una marcada insuficiencia de oferta de transporte público de pasajeros. La tasa del parque automotor ha aumentado aproximadamente un 2 % anual desde el año 2002 hasta la fecha, provocando un crecimiento considerable en el número de automóviles particulares que circulan por la Ciudad.

En la Ciudad circulan, y se vinculan, todos los medios de transporte para el traslado de personas y mercaderías. La base sustancial del transporte público en la Ciudad de Buenos Aires es el transporte de superficie. El transporte público automotor de pasajeros cuenta con una flota aproximada de 9.500 colectivos, de los cuales el 80% tiene recorridos en los municipios del Área Metropolitana.

La antigüedad media del parque automotor de pasajeros es de 7,1 años, y de las 9.461 unidades afectadas a los diferentes servicios del transporte público automotor, sólo 1.895 tienen todo su recorrido dentro la Ciudad de Buenos Aires; mientras que 7.134 unidades realizan un 40% de su recorrido en el territorio de la Ciudad y las 432 restantes lo hacen en un veinte por ciento.

El servicio de taxis, remises y charters, que constituye el transporte semipúblico automotor de pasajeros, también ha incrementado su participación en el mercado de viajes en desmedro del transporte público de pasajeros tradicional. Si a esto se suman los automóviles particulares, se obtiene como resultado una circulación vehicular con elevados niveles de congestión y contaminación sonora y atmosférica, que según diversos estudios, representa el 80% de la contaminación atmosférica en la Ciudad.

Según datos manejados por la Dirección Nacional del Registro de la Propiedad Automotor, en la actualidad el parque real activo de vehículos en circulación en la Ciudad de Buenos Aires asciende a 849.350

autos particulares; es decir, alrededor de 293 vehículos por cada 1000 habitantes.

Este sector, gran consumidor de energía, se constituye por ende en uno de los mayores emisores de CO₂ tanto a nivel global como local. En cuanto a la distribución de las emisiones provenientes del mismo, el automóvil particular es el mayor generador de GEIs, situación que se potencia por el ingreso de 778.000 vehículos por día desde el Área Metropolitana a la Ciudad, de acuerdo a datos del año 2.007 de la Dirección General de Transporte del Ministerio de Desarrollo Urbano.

Durante un año un automóvil consume 750 litros de combustible y emite alrededor de 1,6 tn CO₂eq. Si se tiene en cuenta que la ocupación promedio es de 1,2 personas

por vehículo, compartir el auto entre 4 personas disminuiría a 187,5 litros el consumo de combustible, y las emisiones de gases a 400 kg/ CO₂eq por ocupante.

Cabe destacar en este punto que en el mercado local, aún no hay demanda de vehículos más eficientes en materia de consumo energético. En general, los consumidores priorizan el precio del vehículo a la hora de comprarlo, en desmedro de las implicancias ambientales de su utilización.

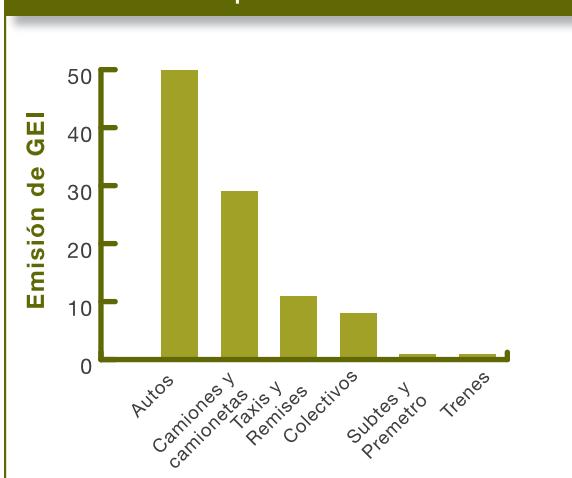
En el año 2007, un total de 2.421 millones de pasajeros utilizaron medios de transporte público inter e intraurbano, y un total de 403 millones de vehículos circularon por las autopistas y accesos a la Ciudad. Los subterráneos tuvieron 273 millones de pasajes vendidos, con un incremento del

Tabla 5.5 | Emisiones de CO₂ por vehículo, según modelos existentes en la plaza local

Ranking de venta por modelo del 2008	Eficiencia de Consumo de combustible urbano (Km/Lt)	Emisión de CO₂ gr/km (Km/Lt)
Renault Kangoo 1,5 [D]	15,6	178
Peugeot Partner 1,6 [D]	14,9	186
Citroen Berlingo 1,6 [D]	14,9	186
Chevrolet Corsa 1,4 [N]	12,5	190
Vw Suran 1,6 [N]	12,12	196
Peugeot 206 1,6 [N]	11,9	199
Fiat Siena 1,4 [N]	11,8	201
Volkswagen Gol 1,6 n C4 1,6 [N]	11,6	204
	11,4	208
Honda Crv 2,0 [N]	11,2	212
Ford Ecosport 2,0 [D]	10	237
Ford Ranger 3,0 [D]	9,9	239
Toyota Hilux 2,5 [D]	9,6	247
Vw Bora 1,8 [D]	10,2	272
Renaul Master 2,5 [D]	10,1	274
Chevrolet S - 10 2,8 [D]	10	277
Mercedes Benz Sprinter 1,8 [D]	8,4	282
	9,4	295
	8,6	322
	7,7	360

[D]: posee motor diesel. | [N]: posee motor naftero.

Gráfico 5.1 | Distribución de emisiones del sector transporte



8% respecto del año 2005 y del 23% si se compara con el año 2002.

En cuanto a los otros transportes, 426,5 millones de pasajeros utilizaron los diferentes ramales de trenes que acceden a la ciudad, con un leve descenso interanual de 1.3%. El transporte de colectivos, también según datos de 2007, mostró un incremento de 1.4% en la cantidad de pasajeros transportados en la ciudad respecto del año anterior.

Por otra parte, el flujo de vehículos en las autopistas que permiten el ingreso y egreso a la Ciudad mostró en el año 2007 un aumento del 7,6% respecto de 2006.

Los datos antes mencionados evidencian un aumento en el uso de vehículos particulares, proporcional a la disminución del uso de ferrocarriles, y un incremento de la venta de pasajes de subte y colectivos.

En cuanto a las emisiones de GEI provenientes del transporte, de acuerdo a la actualización del Inventario de Emisiones, este sector representa el 35% de las emisiones totales de CO₂ eq. en la Ciudad de Buenos Aires.

Respecto de las estimaciones realizadas para el transporte público automotor de pasajeros, el total de kilometraje anual recorrido en la Ciudad de Buenos Aires por esta flota asciende a 355.322.060 de kiló-

metros, generando aproximadamente 406.129 toneladas de CO₂ eq. Asimismo, los 38.911 taxis que recorren cerca de 2.500 millones de km al año en la Ciudad, emiten a la atmósfera 542.940 ton de CO₂ anuales.

En lo que respecta a las emisiones de GEI provenientes de los autos particulares, con un recorrido promedio de 13.500 km/año por vehículo, los mismos generan 2.552.790 tn anuales de CO₂.

La Ciudad cuenta actualmente con una población estable de 3.042.581 habitantes. Considerando el crecimiento poblacional al 2030 se estima que habitarán en la misma alrededor de 3.198.366 habitantes, generando una mayor demanda / consumo del sector transporte.

Esto implicará un incremento de las necesidades de movilidad, por lo que cobran suma importancia las medidas que promuevan el desarrollo del transporte público y una disminución de la circulación de los automóviles particulares, así como de las emisiones generadas por los mismos. En este sentido, se estima que el fortalecimiento de la red de trenes evitaría el ingreso de 250.000 vehículos aproximadamente.

Para el año 2030, de no implementarse acción alguna, el sector de transporte emitiría un total de 7.141.542 tn de CO₂; es decir, un incremento del 24,3 % respecto a las 5.744.492 tn de CO₂ provenientes de este sector durante el año 2008, lo que representa un aumento anual promedio del 1 %.

Del escenario planteado para el año 2.030, 6.582.388 tn de CO₂ corresponderían al transporte privado, con un incremento esperado del 25,8%. A tal estimación se arribó a través de la consideración tanto del aumento de la población como de la evolución esperada del PBG y el PBG per cápita

Debido a que la oferta de transporte público en la Ciudad es insuficiente para aten-

der la demanda generada, resulta prioritaria su ampliación para aumentar la capacidad de acogida del sector, a través de políticas públicas de promoción de medios de transporte masivo y el desaliento de la utilización del automóvil particular. De este modo, podrá lograrse un ordenamiento territorial más eficiente y una correcta complementación de los distintos modos de transporte, que redundará en una importante reducción de las emisiones de GEI provenientes de este sector.

Desaliento del ingreso de automóviles provenientes del Área Metropolitana

- Construcción de playas de estacionamiento periféricas

Medidas de gestión de tráfico

Los sistemas de gestión de tráfico tienen un potencial de ahorro de energía del orden del 10% o más en áreas urbanas ¹⁵.

- Establecimiento de carriles exclusivos para el transporte público de pasajeros.
- Implementación del sistema de Buses Rápidos.

Medidas de mejora y priorización del tráfico peatonal, de ciclistas y del transporte público de pasajeros

Impulsar un cambio modal en el transporte requiere no solamente de una mejora sustancial en el transporte público de pasajeros, sino también de la toma de concien-

cia por parte de la ciudadanía acerca de los impactos ambientales de los diferentes medios de transporte.

- Delimitación de áreas de prioridad peatón.
- Extensión de la red de bicicletas.
- Extensión de la red de subterráneos.
- Otros modos guiados. Extensión de la traza del tranvía de Puerto Madero.

Mejora de la Eficiencia de los vehículos y Reducción de las emisiones provenientes de los mismos

- Verificación Técnica Vehicular (VTV).
- Fomento de la conducción ecológica.
- Incorporación de vehículos con tecnologías y combustibles más limpios, tales como híbridos y eléctricos.

Desaliento del ingreso de automóviles provenientes del Área Metropolitana

Estacionamientos periféricos

Descripción

Construcción de playas de estacionamiento disuasorias destinadas a los automovilistas que ingresan a la Ciudad provenientes de la provincia, con el objetivo de evitar el ingreso de automóviles particulares y fomentar el uso del transporte público para reducir la congestión del tránsito y sus consecuentes emisiones.

Actividades

Construir 15 playas de estacionamiento, con capacidad total de aproximadamente 50.000 vehículos.

Potencial de reducción

El potencial total de reducción de emisiones es de 35.776 tn CO₂eq/año, considerando la disuasión de 50.000 vehículos.

Metas de reducción

Se propone como meta para el 2030 alcanzar el 100% del potencial de la medida, es decir, lograr una reducción de 35.776 tn CO₂eq/año.

Áreas responsables

Subsecretaría de Proyectos de Urbanismo, Arquitectura e Infraestructura del Ministerio de Desarrollo Urbano.



¹⁵ Idem 1

Carriles exclusivos para transporte de pasajeros

Descripción

Implementación de carriles preferenciales para la circulación de colectivos y taxis con pasajeros, para potenciar el transporte público de pasajeros.

Actividades

Implementación de 509 kilómetros de carriles exclusivos.

Potencial de reducción

Total: 27.322 tn CO₂eq/año por la implementación de carriles exclusivos en 509 kms de avenidas de la Ciudad.

Metodología utilizada

Se considera una mejora en la eficiencia del 10% en el consumo de combustible de los colectivos.

Metas de reducción

100% del potencial de reducción. La implementación total de la medida reduciría 27.322 tn CO₂eq/año en el 2030.

Áreas Responsables

Subsecretaría de Transporte del Ministerio de Desarrollo Urbano

Transporte Masivo de Buses Rápidos (TMBR)

Descripción

Implementación del sistema de transporte masivo de buses rápidos “MetroBus” en la ciudad de Buenos Aires y reemplazo y dis-

minución de la flota del transporte de pasajeros actual por otra de mayor calidad tecnológica y ambiental.

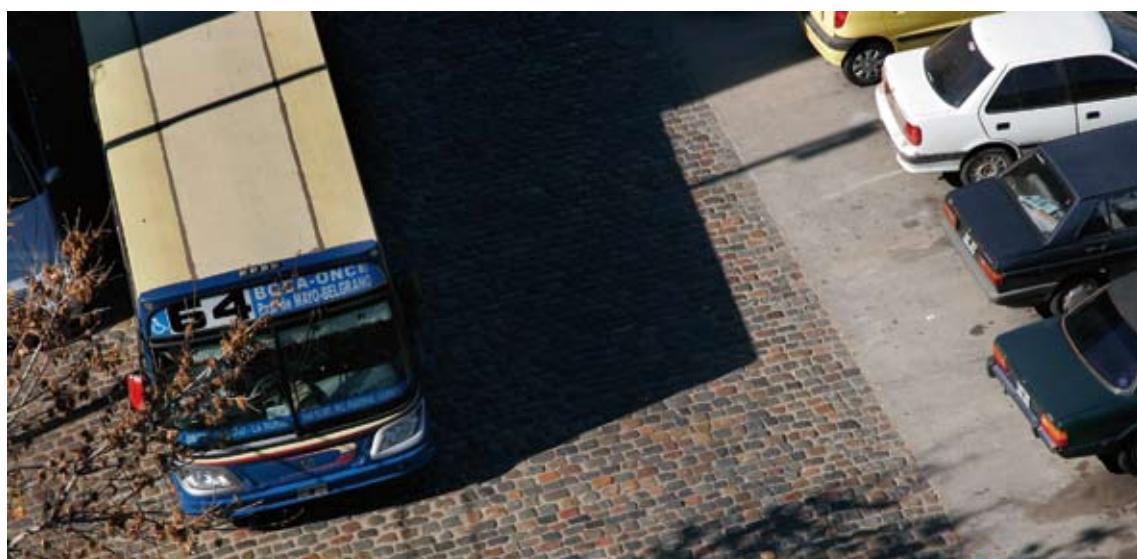
Este nuevo sistema de buses rápidos promoverá tanto una mejora en el transporte y tránsito urbano como una disminución en los niveles de contaminación atmosférica y acústica local, además de la consiguiente reducción de las emisiones de CO₂ provenientes de fuentes móviles (buses)

Este proyecto de largo plazo tiene como objetivo mejorar la seguridad, el tiempo de viaje y la calidad ambiental, incentivando a los conductores particulares a la utilización del transporte público y privilegiando este último por sobre el vehículo particular.

Actividades

Desarrollo de una red de 80 km. de Metrobus para conectar distintos modos de transporte y desalentar el uso de vehículos particulares, en los siguientes corredores:

- Corredor vidriera de Juan B Justo, con la continuación a Ciudad Universitaria
 - Corredor Norte desde Belgrano hasta el centro
 - Corredor Oeste desde Flores/Floresta hasta el centro
1. Reemplazo de la flota de colectivos circulantes por esas arterias por nuevos buses articulados.
 2. Construcción de estaciones / paradas cada 400 metros a lo largo del trayecto



seleccionado.

3. Construcción de estaciones centrales y de cabeceras.

Tecnología utilizada

Buses articulados (EURO III) en primera etapa, luego híbridos o eléctricos.

Potencial de reducción

BRT total (2030): 80 km

Potencial total de reducción de emisiones:

3.818 tn CO₂/año

Metas de reducción

Implementación de la medida en un 100%, es decir, 80 km de BRT, reduciendo así 3.818 tn CO₂eq/año en el 2030.

Áreas responsables

Jefatura de Gabinete del Gobierno de la Ciudad, Subsecretaría de Transporte del Ministerio de Desarrollo Urbano.

Medidas de mejora y priorización del tráfico peatonal, de ciclistas y del transporte público de pasajeros

Delimitación de Áreas de Prioridad Peatonal

Descripción

El objetivo de la implementación de Zonas

de prioridad peatonal en el territorio de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires es mejorar la calidad del aire y mitigar los efectos adversos del Cambio Climático. Ambos objetivos contribuyen, de manera directa, al mejoramiento de la calidad ambiental de la Ciudad de Buenos Aires y, de manera indirecta, a la preservación de la salud de sus habitantes.

En la ciudad el lento avance de los vehículos en calles congestionadas provoca un consumo más elevado y deficiente del combustible que redonda en una mayor emisión de contaminantes a la atmósfera, principalmente monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NOx) e hidrocarburos no quemados (HC).

Actividades

Abarca un conjunto de medidas dentro de las mismas, tales como:

- Delimitación de las zonas
- Desaliento de la utilización del automóvil particular.
- Promoción de los desplazamientos peatonales.
- Promoción de la utilización de la bicicleta.
- Desplazamiento del transporte público de pasajeros a las Avenidas circundantes.

Beneficios de las medidas de movilidad sostenible

Ambientales:

- Reducción de emisiones de GEI, por menor consumo de combustibles fósiles
- Mejora de la calidad de aire.
- Reducción de los niveles de ruido urbano.
- Mejora de la eficiencia energética.

Sociales:

- Fluidez para el transporte público de superficie.
- Reducción del tiempo de viaje para los usuarios de colectivos y taxis.
- Mejora de la eficiencia de los servicios de transporte público
- Descenso de la tasa de accidentes de tránsito.

Económicos:

- Mayor eficiencia en el consumo de combustible.
- Mayor competitividad del transporte público de superficie.
- Mejora en la competitividad urbana por fortalecimiento de la infraestructura para el transporte.
- Modernización de la flota de transporte público de pasajeros
- Generación de un nuevo mercado a partir del desarrollo de tecnologías de punta, con productos competitivos a nivel internacional.
- Creación de nuevas fuentes de trabajo.

- Circulación de unidades de transporte público con tecnologías o combustibles más eficientes desde el punto de vista ambiental

Áreas responsables

Agencia de Protección Ambiental, Subsecretaría de Transporte del Ministerio de Desarrollo Urbano, Secretaría de Comunicación Social

Extensión de la red de carriles para bicicletas

Descripción

Implementación de una red de carriles para bicicletas con una extensión total de 560 kilómetros, incluyendo bicisendas (en vereda o área verde) y ciclovías (en calzada)

Actividades

- Construcción de la red integrada de carriles para bicicletas seguros
- Campañas de educación y de concientización para la promoción del uso de este medio de transporte como opción a la utilización del automóvil particular
- Implementación del sistema de alquiler de bicicletas

Costos

Los costos totales por 560 kms, tomando ciclovía con cuneta de hormigón existente en buen estado, a un valor de \$650.000/km, son de \$364.000.000

Potencial de reducción

El potencial de reducción es de 67.841 tn CO₂eq/año

Metodología utilizada ¹⁶

Se estima que para el año 2030 se harán 465.000 viajes por día en las ciclovías de 560km. de extensión. Si se supone que son traslados de ida y de vuelta, esto cubriría los viajes de 232.500 personas/día (5% de los que habitan la ciudad durante



el día = 4,8 millones de personas).

Suponiendo que:

- El 25% de estos traslados corresponderían a viajes actuales en vehículos particulares (116.250)
- El 75% restante del total correspondería a traslados actuales en transporte público (348.750).

El transporte público seguirá funcionando de la misma manera, razón por la cual no se toma en cuenta para calcular reducción de emisiones.

116.250 viajes en vehículos particulares implican:

- 77.500 autos (1,5 personas por vehículo)
- recorriendo 4,1 Km. /día cada uno, o un total de 317.750 Km. /día
- La reducción en el transporte privado se podría discriminar según el tipo de combustible:
 - 228.780 Km/día son en autos a nafta (72%)
 - 44.485 Km. /día son en autos a diesel (14%)
 - 44.485 Km. /día son en autos a GNC (14%)
- Motores a nafta;
 - factor de emisión = 213 gr. CO₂eq / Km. recorrido.
 - emisión evitada = 48,73 toneladas CO₂/día
- Motores a diesel;

16 Material elaborado por personal técnico de la Dirección General de Ordenamiento del Espacio Público, Ministerio de Ambiente y Espacio Público a partir de datos extraídos del Informe Red de Carriles y Equipamiento para bicicletas, Ciudad de Buenos Aires: viajes, red y estacionamiento, 2015.

- factor de emisión = 182 gr. CO₂eq / Km. recorrido.
- emisión evitada = 8,1 toneladas CO₂eq/día
- Motores a GNC;
 - factor de emisión de 170 gr. CO₂eq / Km. recorrido.
 - emisión evitada = 7,56 toneladas CO₂eq/día

Con la implementación de las ciclovías se evitarían;

- 186 toneladas CO₂eq/día
- 67.841 toneladas CO₂eq/año

Metas de reducción

Implementación de la medida en un 100%; es decir, 560 km de bicisendas. Se reducen así 67.841 tn CO₂/año en el 2030.

Áreas responsables

Subsecretaría de Transporte del Ministerio de Desarrollo Urbano y Subsecretaría de Uso del Espacio Público del Ministerio de Ambiente y Espacio Público

Extensión de la Red de Subterráneos

Descripción

Extensión de la Red de Subterráneos llevándola de los 44,1 kilómetros actuales de extensión (más 7.4 Km. del Premetro) a 106 kilómetros.

Actividades

La extensión de la red de subterráneos se llevará a cabo en diferentes etapas ¹⁷:

- Plan Mediano Plazo: 61 Km.
- Fase 1: se extenderá la red 5 Km. Total: 66 Km.
- Fase 2: se extenderá la red 7 Km. Total: 73 Km.
- Fase 3: se extenderá la red 7 Km. Total: 80 Km.
- Fase 4: se extenderá la red 26 Km. Total: 106 Km.

Costos

Considerando que se planea extender la

¹⁷ Plan Estratégico y Técnico de expansión de la Red de Subterráneos. Introducción al estudio de alternativas de trazado. Subsecretaría de Transporte, Ministerio de Desarrollo Urbano. Junio 2009.

red de subterráneos en 61,9 Km. Para llegar a los 106 km totales de extensión en 2030, el costo de la inversión total ascendería a : U\$S 4.952.000.000 (U\$S 70-80 millones por km)

Potencial de reducción / Metodología utilizada

El potencial de reducción por extender 5.2 Km. de línea A, B y H es de 140.165 tn CO₂eq/año; el de construir 39.3 Km de nuevas líneas (F, G, I, H) es de 778.143 tn CO₂eq/año. La extensión total de 44.5 km tiene un potencial de reducción total de 918.308 tn CO₂eq/año.

Potencial de reducción de emisiones extendiendo la red 61.9 km: 1.262.829 tn CO₂eq/año

Metas de reducción

Se propone como meta el 68% del potencial total debido al posible surgimiento de dificultades financieras que impidan parcialmente la implementación de las distintas etapas: 860.654 tn CO₂eq/año al 2030.

Áreas responsables

Subterráneo de Buenos Aires, Subsecretaría de Ingeniería y Obras Públicas del Ministerio de Desarrollo Urbano, Secretaría de Transporte de la Nación.

Otros modos guiados. Tranvía de Puerto Madero Extensión de su traza

Descripción

Extensión de la traza entre Retiro y La Boca con el fin de reemplazar parcialmente la circulación de transporte masivo de pasajeros y autos particulares en ese corredor. Esto permitirá reducir la congestión de tránsito, disminuir la generación de GEI y mejorar la calidad ambiental del área.

Tecnología utilizada

Metro Liviano

Tren Liviano tipo tranvía. Actualmente el “Tren del Este” opera con dos coches articulados modelo Citadis 302. Cada coche cuenta con 5 módulos y tiene una capacidad total de 300 pasajeros



Costos

Inversión por km (incluye material rodante e infraestructura): us\$27 millones / km

Potencial de reducción

Metodología utilizada

Supuestos: Comparación del tranvía con el bus diesel

- Bus: ocupación media: 20 pasajeros
 - Tranvía: ocupación: 70%: 200 pasajeros
- Emisiones de CO₂eq por pasajero por km (pkm) estimada:
- 0,04365 Kg. CO₂eq / pasajero bus / Km.
 - 0,01105 Kg. CO₂eq / pasajero tranvía / Km.

Reducción estimada de CO₂eq por pasajero por km:

- 0,0326 Kg. CO₂eq/ pasajero / Km
1440 recorridos /día (96 recorridos/día/ tranvía * 15 tranvías) a una ocupación del 70% (200 pax) = 228.000 pasajeros/día

A 9,2 km recorridos: 13.248 km./día

17,21 pasajeros/km.

Reducciones totales = 0,56 Kg. CO₂eq/pasajero/ Km.

9,66 Kg CO₂/km * 13.248 km. = 128 Tn. CO₂eq/día

Reducción de Emisiones Totales = 46.690 TN CO₂eq /año

Metas de reducción

Meta del 100% de la reducción potencial de emisiones: 46.690 tn CO₂eq/año al 2030.

Áreas responsables

Secretaría de Transporte del Gobierno Nacional, Subsecretaría de Transporte del Ministerio de Desarrollo Urbano.

Mejora de la eficiencia de los vehículos y reducción de las emisiones provenientes de los mismos

Verificación Técnica Vehicular (VTV)

Descripción

Implementación de la VTV en la Ciudad de Buenos Aires, con el objetivo de controlar las emisiones de ruidos y gases contaminantes provenientes tanto del transporte público automotor de pasajeros como el de carga, vehículos y motos particulares.

Los vehículos automotores ocupan el primer lugar en emisiones de óxidos de nitrógeno (NOx) y monóxido de carbono (CO), y el segundo lugar en emisiones de COV (compuestos orgánicos volátiles)

Según diversos estudios, el 80% de la contaminación atmosférica en la Ciudad es producida por el transporte automotor. Esto es debido a la falta de mantenimiento

y antigüedad de las unidades, a las que se añaden una educación vial deficiente, los congestionamientos que provocan un mayor consumo de combustible y una mayor emisión de contaminantes a la atmósfera, principalmente monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NOx) e hidrocarburos no quemados (HC).

A través del efectivo cumplimiento de la VTV se logra reducir la contaminación proveniente de estas fuentes al detectar oportunamente las fallas de funcionamiento o el deterioro, y demandar su pronta reparación.

Actividades

- Implementación del sistema de VTV

Potencial de reducción

El potencial de reducción es de 695.033 toneladas de CO₂eq/año, basado en una reducción del 15 % de las emisiones de los vehículos livianos y pesados (a excepción de los taxis que ya tienen su control), que suman un total de 4.633.553 toneladas de CO₂ de acuerdo a los valores de 2008.

Metodología utilizada

Se tomaron como referencia los factores de un programa de Inspección y Mantenimiento de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA). Se comparan las emisiones de una flota sometida a un programa I/M con otra que no lo está. Estos factores, asignados en función de las tecnologías y antigüedad del parque automotor, fueron aplicados según la distribución por antigüedad del parque automotor de la Ciudad de Buenos Aires.

Respecto a la estimación de las emisiones de CO₂, los cálculos se basan en el Software de PNUMA (*software Toolkit*), según las características del parque automotor de la Ciudad de Buenos Aires. El software ya tiene incorporado un factor de mejora en el consumo (y consecuentemente emisiones de CO₂) asociado a una mejora en el mantenimiento de los vehículos.

Debe considerarse además el impulso de la renovación de la flota que acarrea la implementación de la VTV, lo que conlle-

va también alguna reducción de las emisiones por incorporación de tecnologías más eficientes. De acuerdo a las mediciones de consumo sobre vehículos livianos, las emisiones descenderían de la siguiente forma:

- 7,8% para nafteros EURO II a EURO III
- 5,38% entre EURO III y EURO IV,
- 9,23% para diesel EURO II a EURO III
- 2,75% entre EURO III y EURO IV

De acuerdo a los cálculos realizados, con la efectiva implementación del Programa de VTV se reducirían en 15% las emisiones de CO₂eq, especialmente si se incorporan estrategias de control adecuado, como ensayos en dinamómetro y sistemas de Remote Sensing.

Metas de reducción

Se propone como meta alcanzar el 50% del potencial total, es decir, reducir 347.517 tn CO₂eq/año para el 2030.

Áreas responsables

Agencia de Protección Ambiental, Subsecretaría de Transporte del Ministerio de Desarrollo Urbano, Secretaría de Comunicación Social.

Fomento de la Conducción Ecológica

Descripción

Promoción de mejores técnicas de conducción en conductores particulares y profesionales con el objetivo de reducir significativamente el consumo de combustible y disminuir las emisiones de CO₂.

Actividades

- Promoción de principios de la conducción eficiente para la obtención como para la renovación del registro de conducción.
- Actividades de información y educación acerca de los beneficios de la conducción ecológica, incluidas la elaboración y distribución de afiches, folletos y manuales
- Talleres de capacitación para conductores particulares, de transporte público de pasajeros y de la flota automotor de vehículos del Gobierno de la Ciudad

Potencial de reducción

Metodología utilizada

Considerando una reducción del consumo de combustible en un 15%¹⁷, el descenso de las emisiones en un 15%, es decir, 325.015 tn de CO₂eq/año si se aplica la medida al 100% de los autos particulares de la CABA 2008, sin considerar taxis y remises.

Metas de reducción

Se propone como meta alcanzar el 50% del potencial total; se reducen así 162.508 tn CO₂eq/año para el 2030.

Áreas responsables

Agencia de Protección Ambiental, Subsecretaría de Transporte del Ministerio de Desarrollo Urbano, Dirección General de Licencias y Dirección General de Seguridad Vial del Ministerio de Justicia y Seguridad, Ministerio de Educación, Secretaría de Comunicación Social.

Incorporación de vehículos con tecnologías y combustibles más limpios, tales como híbridos y eléctricos

Recambio gradual de las unidades que componen la flota de colectivos por tecnología híbrida – eléctrica. Ecobus

Descripción

Adopción de tecnologías menos contaminantes en el transporte público de pasajeros de la Ciudad de Buenos Aires, para reducir los niveles de contaminación local y las emisiones de gases de efecto invernadero.

Actividades

- Incorporación gradual de los vehículos híbridos-eléctricos a la flota de auto-transporte de pasajeros de la CABA.
- Promoción de la tecnología híbrida – eléctrica a través del otorgamiento de

¹⁷ Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE). Manual de Conducción Eficiente, realizado por el para el proyecto TREATISE de la Comisión Europea, Octubre 2005.

créditos blandos.

- Fomento de la Investigación y Desarrollo (I + D) en la materia.

Tecnología utilizada

Buses híbridos-eléctricos, que constan fundamentalmente de un motor diesel, un motor eléctrico y un pack de baterías, y que pueden funcionar en circuitos céntricos exclusivamente con energía eléctrica. De este modo, se reduce al máximo la carga contaminante.

Esta tecnología fue explicada anteriormente, en las páginas 76-77.

Costos

Costo en esta primera etapa de la fabricación: U\$S 250.000 + IVA.

Potencial de reducción / Metodología utilizada

Potencial de reducción total: 80.925 tn CO₂eq/año.

Metas de reducción

Recambio del 60% de los buses; se reducen así 48.555 tn CO₂eq/año para el 2030.

Áreas responsables

Agencia de Protección Ambiental, Banco Ciudad.

Reemplazo gradual del parque vehicular por automóviles y taxis híbridos- eléctricos

Descripción

Reemplazo gradual del parque automotor por vehículos híbridos.

Actividades

- Otorgamiento de créditos blandos. Creación de Nuevas líneas de crédito para la adquisición de vehículos híbridos y /o eléctricos.
- Otorgamiento de libre estacionamiento durante un período predeterminado para los vehículos híbridos.
- Exención del pago de patentes por un período predeterminado.
- Implementación de Programas de Información y Concientización con el objetivo de incluir criterios de sustentabilidad en el momento de la adquisición de un vehículo.



Áreas responsables

Agencia de Protección Ambiental.

Reemplazo gradual del parque vehicular por automóviles y taxis eléctricos

Descripción

Reemplazo gradual del parque automotor por vehículos eléctricos.

Actividades

- Otorgamiento de créditos blandos. Creación de Nuevas líneas de crédito para la adquisición de vehículos eléctricos.
- Otorgamiento de libre estacionamiento durante un período predeterminado para los vehículos eléctricos.
- Exención del pago de patentes por un período predeterminado para los vehículos eléctricos.
- Implementación de Programas de Información y Concientización con el objetivo de incluir criterios de sustentabilidad en el momento de la adquisición de un vehículo.
- Conformación de grupos de trabajo con las automotrices para alcanzar los parámetros internacionales de eficiencia en todos los vehículos existentes en el mercado local.
- Evaluación de la modificación del sistema de patentes que tome en cuenta criterios ambientales en lugar de potencia de cilindrada.

Tecnología utilizada

Tecnología híbrida, diesel-eléctrica. Esta tecnología fue explicada anteriormente, en las páginas 76 y 77.

Costos

Toyota Prius II: \$130.000 (precio estimado en el mercado local). Se espera que entre al mercado argentino hacia fines de este año.

Evaluación económica

Si consideramos a la inversión adicional necesaria para adquirir un vehículo híbrido como el costo de la medida de mitigación y se tienen en cuenta los ahorros de combustibles obtenidos, el ratio costo-efectividad de la medida es igual a -870 \$/Tn CO₂eq evitada.

Potencial de reducción

1.144.778 tn CO₂eq / año por recambio total.

Metas de reducción

Recambio del 10% de los autos particulares, lo que implica una reducción de 114.478 tn CO₂eq/año al 2030.

Tecnología utilizada

Eléctrica. En las zonas urbanas, los vehículos eléctricos pueden ser hasta 40% más eficientes que los que utilizan motores de combustión interna, por las paradas-arranques continuos y la baja velocidad de manejo. Además, no consumen energía cuando están detenidos y pueden llegar a recuperar hasta el 20% de la misma por medio del frenado regenerativo.

El impacto ambiental de los vehículos eléctricos reside principalmente en la forma de generación de la electricidad necesaria para su funcionamiento. Sin embargo, la exacta naturaleza y extensión de sus impactos depende de la forma de producción de la electricidad, teniendo un mejor

rendimiento ambiental general si se tratara de energías renovables.

Costos

Rango: entre U\$S 16.500 y 100.000 (en función de las características, principalmente la velocidad que alcanzan, autonomía y tamaño del vehículo).

Evaluación económica

Para la incorporación de automóviles eléctricos pequeños, el ratio costo-efectividad de la inversión adicional es de +63 \$/tn de CO₂eq con un período de repago simple de la inversión de 9,7 años y una tasa interna de retorno de +0,5% anual. En el caso de los vehículos utilitarios también pequeños, el ratio costo-efectividad es de +1.357 \$/tn de CO₂eq, con un período de repago simple de la inversión igual a 4 años y una tasa interna de retorno del 21,7% anual.

Potencial de reducción

Potencial de reducción total: 1.659.217 tn CO₂eq /año

Metas de reducción

Recambio del 10% de los autos particulares, lo que implica una disminución de 165.922 tn CO₂eq /año al 2030.

Áreas responsables

Agencia de Protección Ambiental, Banco Ciudad, como co-participante en la promoción de políticas públicas.

Residuos

Situación actual // diagnóstico

La reducción de metano tiene impactos ambientales positivos, y es un beneficio secundario de procesos que reducen la contaminación del agua y del aire. La emisión de metano ocurre en ocasión de la descomposición anaeróbica del contenido orgánico de los residuos sólidos y aguas

Beneficios de las políticas de mitigación relacionadas con residuos

Ambientales:

- Reducción de la generación de GEIs (hasta el 70% del metano).
- Menor presión sobre los recursos no renovables.
- Reducción de la contaminación en aire, agua y suelo.

Sociales:

- Reinserción social de recuperadores urbanos y desocupados.
- Mejora de la calidad de vida de la población.
- Sensibilización y concientización de la población, el Estado y las empresas sobre prácticas sustentables.

Económicos:

- Reducción de costos de disposición final.
- Reducción de costos en la gestión integral de los residuos sólidos urbanos.
- Reducción de los costos de producción de las empresas por aplicar medidas sustentables

residuales. Se calcula que el 10% de las emisiones globales anuales de este gas proviene de rellenos sanitarios. Diez países del Anexo I generan 2/3 de las emisiones globales de metano provenientes de rellenos sanitarios, mientras que EEUU es responsable del 33% de las mismas.

Las aguas residuales industriales, originadas principalmente en el procesamiento de alimentos y en la industria de la pulpa y del papel, generan la mayor cantidad de emisiones, junto con las aguas residuales domésticas y comerciales. Al contrario de las emisiones provenientes de los residuos sólidos urbanos, la mayor parte de las emisiones provenientes de las aguas residuales se estiman originadas en los países no Anexo I, donde los efluentes cloacales así como los industriales no se gestionan adecuadamente o se mantienen bajo condiciones anaeróbicas sin control del metano generado por las mismas.

Las emisiones de metano pueden ser reducidas con intervenciones sobre las fuentes, como la disminución de los residuos sólidos y de las aguas residuales, o con la recuperación de metano. Los materiales orgánicos en rellenos sanitarios continúan emitiendo metano por 10 a 30 o más años.

Frecuentemente más de la mitad del metano puede ser recuperada y utilizada para calefacción o generación de electricidad. El gas proveniente de rellenos sanitarios puede también ser purificado e inyectado en el sistema de distribución. Los costos de recuperación del metano proveniente de rellenos sanitarios dependen de la tecnología y de las características del sitio.

Las emisiones de metano de lagunas anaeróbicas pueden también ser virtualmente eliminadas si las aguas y barros residuales de las plantas de tratamiento de efluentes son almacenados y tratados bajo condiciones aeróbicas. Alternativamente pueden ser tratadas bajo condiciones anaeróbicas y el metano producido puede ser capturado y utilizado como una fuente de energía para calentar el tanque de digestión, utilizado como combustible o para generar electricidad. Actualmente, hay procesos anaeróbicos recientemente desarrollados menos costosos que los tratamientos aeróbicos tradicionales.

Reducción de RSU en la fuente y recuperación de metano en rellenos sanitarios

Situación actual

En promedio, cada habitante de la Ciudad de Buenos Aires desecha alrededor de un kilo de residuos por día. En el año 2008, la cantidad de residuos generados fue de 1.884.460 tn¹⁸. El gráfico 5.2 representa la composición de los residuos sólidos depositados en los rellenos sanitarios de la Coordinación Ecológica Área Metropolitana Sociedad del Estado, (CEAMSE)¹⁹, durante el año 2008.

Recuperación de metano de rellenos sanitarios

Descripción de actividades realizadas al presente

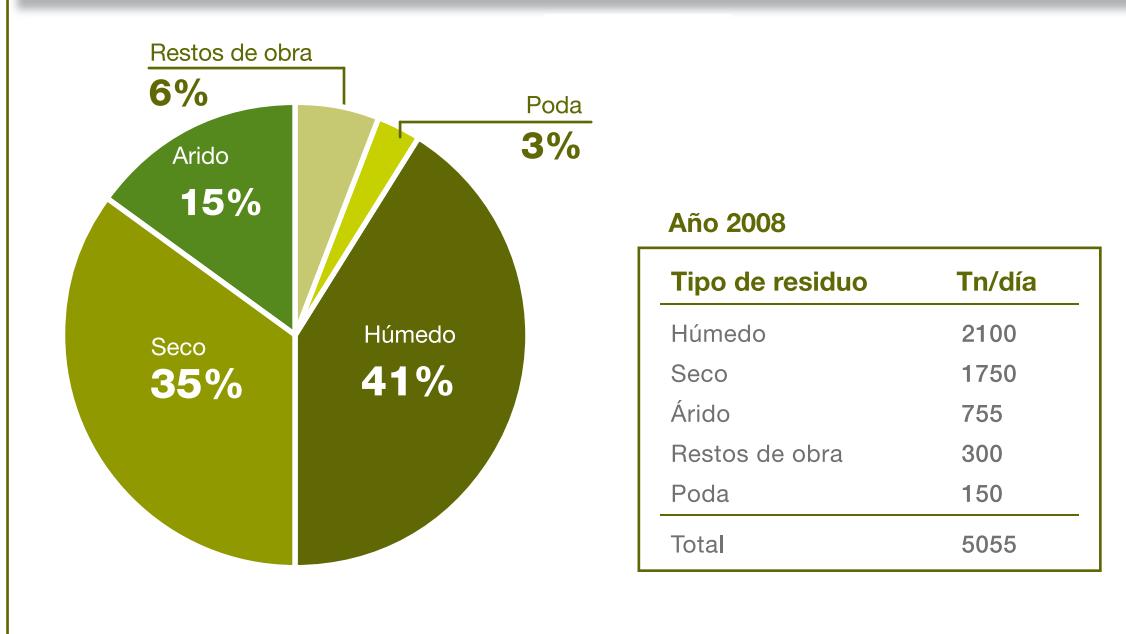
Desde 1977, la CEAMSE se encarga de la disposición final de los residuos generados en la Ciudad de Buenos Aires y en los 34 municipios del Área Metropolitana. Actualmente, cuenta con tres rellenos sanitarios en operación: Norte III, Ensenada y Gonzá-



¹⁸ Coordinación Ecológica Área Metropolitana Sociedad del Estado - CEAMSE.

¹⁹ CEAMSE es una empresa del estado de carácter interjurisdiccional. Su capital accionario lo comparte en partes iguales el Gobierno de la Provincia de Buenos Aires y el Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

Gráfico 5.2 | Disposición final de RSU, en porcentajes



Fuente: Ceamse, Estudio FIUBA y datos propios

lez Catán, además de cuatro rellenos sanitarios cerrados: Bancalari, Norte I, Norte II y Villa Domínico, todos ubicados en la provincia de Buenos Aires. En los rellenos sanitarios cerrados y los módulos cerrados de Norte III, González Catán y Ensenada se está realizando la captación y el tratamiento del gas generado por la descomposición anaeróbica de los residuos orgánicos allí dispuestos.

Desde el año 2000 hasta el año 2008, la Ciudad de Buenos Aires depositó en relleno sanitario 14.690.493 toneladas²⁰ de residuos, que generaron 8.884.484 toneladas de CO₂ eq²¹, con un promedio anual de 987.167 toneladas de CO₂ eq. Las plantas de tratamiento del biogás construidas y en funcionamiento desde 2006 consisten en sistemas de tuberías que captan el biogás y reconvierten el metano en dióxido de carbono, lo que disminuye 21 veces el efecto nocivo para la atmósfera.

Se continuará con la captación y tratamiento del biogás generado en los rellenos sanitarios y se aprovechará su capacidad de desprender calor al quemarse para generar energía eléctrica y/o térmica.

Tecnología

Captación y tratamiento del gas generado en el relleno sanitario

Sistema de tuberías horizontales y verticales que captan el biogás generado por la descomposición anaeróbica de los residuos orgánicos en relleno sanitario, y reconvierten el metano en dióxido de carbono mediante incineración con antorcha de llama oculta.

Los sistemas de aprovechamiento energético pueden ser: uso directo del gas; inyección en las tuberías de gas (previo tratamiento); generación de energía eléctrica; evaporación de lixiviados; y algunas aplicaciones emergentes como GNC, producción de metanol, celdas de energía de hidrógeno.

20 CEAMSE

21 Estimaciones propias utilizando metodología AM0025 del UNFCCC/CCNUCC. CDM – Executive Board.



Costos

La inversión total, incluidos los costos de operación y mantenimiento del sistema de captación y tratamiento de biogás es de -\$15/tn de CO₂ eq.

Generación de energía eléctrica a partir de biogás: 50 dólares Mw/hora.

Evaluación económica

El ratio costo efectividad de la medida es de \$-15 / tn de CO₂ eq. (con la comercialización de los bonos de carbono según los mecanismos de desarrollo limpio, la rentabilidad podrá ser positiva de acuerdo al precio de mercado de los bonos).

Escenario actual

Emisiones totales año 2008: 855.777 tn CO₂ eq/año.²²

Escenario BAU sin considerar capturas de CH₄

Emisiones totales 2008 - 2018: 11.475.955 tn CO₂ eq²³.

Potencial de Reducción

El potencial de reducción en el período 2009 – 2018 es de 735.333 tn de CO₂

22 Elaboración propia en base a datos de disposición de residuos en relleno sanitario de CEAMSE de 2008.

23 Elaboración propia en base al Plan 2020 Basura Cero utilizando la metodología AM0025 del UNFCCC/CCNUCC. CDM – Executive Board.

eq²⁴.

Promedio anual: 73.533 tn de CO₂ eq/año.

Áreas Responsables

CEAMSE

Acciones

Reducción de la generación y disposición final de los residuos sólidos urbanos

Descripción

Reducción progresiva de la disposición final de los residuos sólidos urbanos enviados a relleno sanitario, a través de la implementación de prácticas de reducción, reutilización, recuperación, reciclado y valorización de los mismos. La opción técnica mas eficiente para la reducción en la fuente de los residuos, es la minimización de su generación; de este modo se evita que ingresen en la corriente de residuos sólidos urbanos.

Actividades

Reducción de la generación de residuos

- Implementación de campañas de concientización y educación permanentes para lograr una efectiva separación selectiva en origen.
- Desarrollo de campañas destinadas a promover el Consumo Sustentable y específicamente la minimización, la reutilización y la recuperación de residuos.
- Conformación de grupos de trabajo público-privados para la realización de políticas industriales de minimización de envases y embalajes, sustitución por materiales biodegradables. y la efectiva responsabilidad del fabricante sobre el ciclo de vida de sus productos.
- Incorporación de criterios de sustentabilidad en las compras y contrataciones públicas del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires.

Disposición inicial selectiva y

24 Estimaciones propias en base a datos de CEAMSE, calculados de acuerdo a los actuales sistemas de captación y tratamiento de gases en los rellenos sanitarios cerrados de CEAMSE.

recolección diferenciada

- Implementación gradual de la disposición inicial selectiva y la recolección diferenciada en húmedos²⁵ y secos²⁶.
- Ampliación de la contenerización en diferentes barrios de la Ciudad.
- Ampliación gradual de las rutas y el número de generadores incluidos en el servicio de recolección diferenciada.
- Construcción de nuevos Centros de Clasificación de Residuos.
- Creación de Bolsa de Subproductos Industriales de la Ciudad de Buenos Aires.
- Fortalecimiento del mercado de reciclando a través de incentivos económicos y otras medidas de promoción.

Implementación de un Programa de segregación de residuos de construcción, demolición y construcción civil

Los residuos áridos y restos de obras, que representan el 21% de los dispuestos en relleno sanitario, serán adecuadamente clasificados y reutilizados o reciclados. Para el año 2010 no se enviarán a relleno sanitario residuos áridos y para el año 2016 dejarán de enviarse los restos de obra.

Separación y tratamiento de la fracción orgánica de los RSU

El compostaje es mayormente aplicable en países no Anexo I, donde los residuos orgánicos constituyen una mayor fracción del total generado. En la Ciudad, estos desechos serán tratados mediante tecnologías como el compostado y la biometanización, a fin de aprovechar su contenido orgánico para elaborar compost o su poder calorífico para generar energía.

En una primera etapa se tratarán los residuos de poda y jardinería, que serán recolectados de manera diferenciada del resto de los residuos húmedos. Estos residuos pasan primero por un proceso de chipeado

25 Aquellos susceptibles de ser sometidos a reciclado orgánico y no son considerados residuos secos

26 Residuos susceptibles de ser técnica y económica mente reutilizados y/o reciclados. Son aquellos materiales como plásticos, vidrios, textiles, metálicos, gomas, cueros, papeles y cartones

para luego ser sometidos a compostado y, de esta manera, producir un abono de alta calidad. Se proyecta aprovechar el 100 % de los residuos de poda para el año 2012, incorporando el tratamiento de los desechos alimenticios para el año 2020²⁷ .

Tecnología

Compostaje

Mediante el compostaje, los residuos biodegradables se someten a un proceso de fermentación aeróbica controlado, que consta de tres etapas: preparación de la materia orgánica fermentable, proceso biológico de fermentación, y proceso mecánico de depuración. Los sistemas del proceso biológico de fermentación -en pila estática, por volteo o por ventilación forzada-, deben contar con el agregado de biofiltros para eliminar malos olores. El compost se obtiene como producto final del proceso.

Biometanización

Se realiza la homogeneización de la materia orgánica para su posterior tratamiento anaeróbico en el biodigestor, donde se produce la fermentación anaeróbica (en ausencia de oxígeno) de los compuestos biodegradables, con la consiguiente producción de metano. El tiempo de residencia suele ser de 21 días, al cabo de los cuales se recoge el digestado y el biogás¹⁷, que se somete a filtración y enfriamiento previo a su acumulación en el gasómetro. Puede ser utilizado para la generación de energía eléctrica o térmica.

Combustión de residuos con aprovechamiento del poder calorífico, a fin de generar energía (waste to energy)

Descripción

En muchos países, la falta de terrenos disponibles y el potencial de recuperación de

27 Plan 2020 Basura Cero. Agosto 2009. Subsecretaría de Higiene Urbana.

17 Con el término biogás se designa a la mezcla de gases resultantes de la descomposición de la materia orgánica realizada por acción bacteriana en condiciones anaerobias.



energía están incrementando la valorización energética de residuos. Sin embargo, las emisiones de contaminantes atmosféricos, la disposición de las cenizas y los contenidos de humedad, pueden hacer de la combustión un método más difícil y costoso en los países no Anexo I.

En este sentido, una vez que se alcance una adecuada separación y tratamiento de los residuos secos y húmedos y otras corrientes de residuos susceptibles de ser valorizados, y de acuerdo al cumplimiento de los porcentajes establecidos por la normativa vigente, se evaluará la incorporación de la combustión de aquellos residuos descartados para aprovechar su poder calorífico, generar energía y disminuir la cantidad de residuos depositados en relleno sanitario.

Tecnología

Valorización Energética

Hornos de combustión de residuos para aprovechar el poder calorífico y generar energía eléctrica. Los gases calientes producidos por la combustión se utilizan para calentar agua en una caldera, y el vapor que producen hace girar una turbina que genera electricidad. Los gases de combustión deben someterse a un riguroso proceso de depuración para eliminar cualquier riesgo de emisión de contaminantes

a la atmósfera.

Costos

Los costos de implementar todas las actividades propuestas durante el periodo 2009 - 2030: 7.536 millones de pesos.

Evaluación económica

El ratio costo efectividad de la medida es de -623 \$/tn de CO₂ eq.

Escenario actual

Emisiones totales año 2008: 855.777 tn CO₂ eq/año²⁹.

Escenario BAU

Emisiones totales 2008 - 2030: 25.644.221 tn CO₂ eq³⁰.

Emisiones al año 2030: 1.368.602 tn CO₂ eq/año

Potencial de reducción

Período 2009 - 2030: 15.052.638 tn CO₂ eq³¹.

Promedio anual de reducción de emisiones: 716.792 tn CO₂ eq/año.

Potencial de reducción al año 2030: 1.261.258 tn CO₂ eq/año.

La metodología utilizada es la AM0025³², que estima la cantidad de toneladas de CO₂ equivalente evitadas por desviar los residuos orgánicos de su disposición en relleno sanitario.

Metas de reducción al 2030

Implementación del Plan en un 78% debido a posibles dificultades tecnológicas y financieras. Se espera lograr una reducción

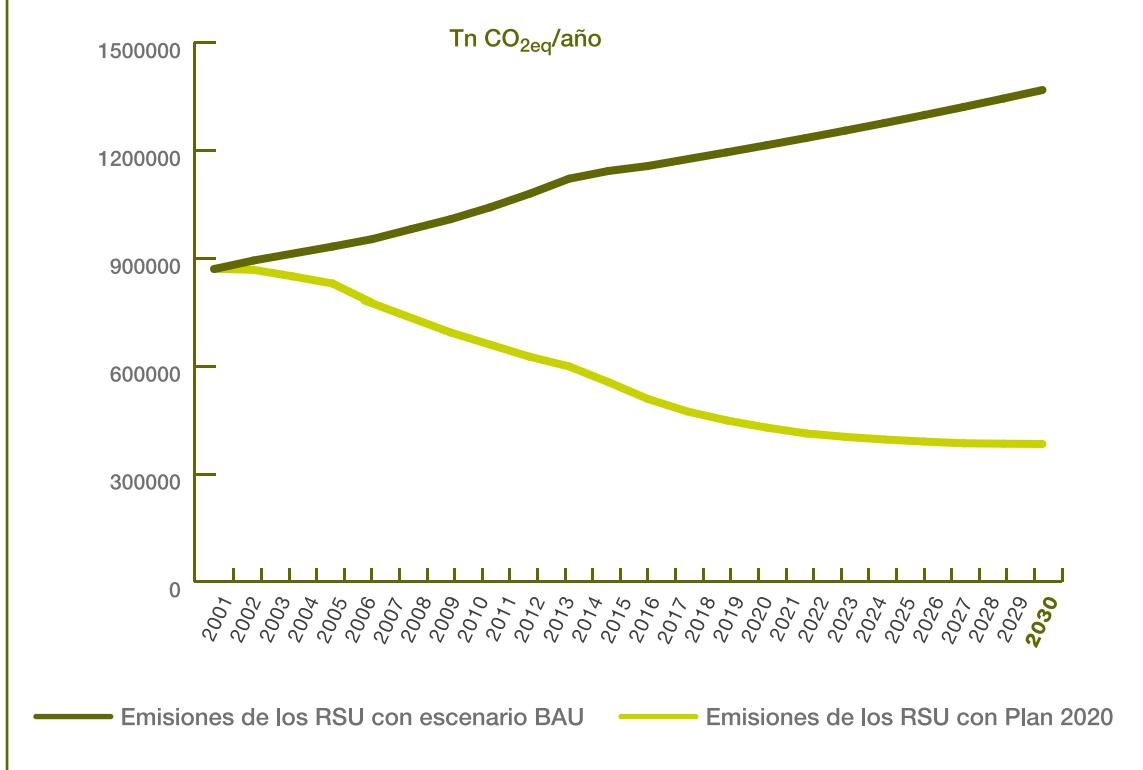
29 Elaboración propia en base a datos de disposición de residuos en los rellenos sanitarios del CEAMSE y Estudio de Calidad de los Residuos Sólidos Urbanos. Instituto de Ingeniería Sanitaria, Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires.

30 Elaboración propia en base al Plan 2020 Basura Cero utilizando la metodología AM0025 del UNFCCC/CCNUCC. CDM – Executive Board.

31 Elaboración propia en base al Plan 2020 Basura Cero y datos de CEAMSE utilizando la metodología AM0025 del UNFCCC/CCNUCC. CDM – Executive Board.

32 “Tool to determine methane emissions avoided from disposal of waste at a solid waste disposal site (version 04)”

Gráfico 5.3 | Emisiones de los RSU. Reducción de emisiones esperadas con el Plan de Mitigación.



de 984.725 tn CO₂ eq/año para el 2030.

Áreas Responsables

Subsecretaría de Higiene Urbana y Dirección General de Reciclado del Ministerio de Ambiente y Espacio Público, Agencia de Protección Ambiental y CEAMSE

Recuperación de metano proveniente del tratamiento de aguas residuales domésticas

Descripción

Agua y Saneamientos Argentinos (AySA) es la empresa pública encargada de proveer el servicio de cloacas a la Ciudad de Buenos Aires y a algunos municipios de la Provincia. Este servicio está dividido en cuatro cuencas: Sudoeste, Norte, Ezeiza y Berazategui; tiene una longitud de 9.700 km, y una población servida de 5.633.376 habitantes. La cuenca Berazategui drena los efluentes cloacales de la Ciudad de Buenos Aires y parte de los municipios del Área Metropolitana de Buenos Aires, abar-

cando el 90% de los mismos.

La mayor parte de las aguas residuales de la Ciudad de Buenos Aires son enviadas a la Estación Elevadora de Wilde en territorio bonaerense, donde luego de recibir un pre-tratamiento son conducidas a través de las cloacas máximas a un gran emisario ubicado en la localidad de Berazategui, que se interna 2,5 kilómetros a partir de la costa y vierte los líquidos en el Río de la Plata mediante 10 difusores. El resto de las aguas residuales se descarga directamente sobre el puerto de Buenos Aires, sin tratamiento alguno a través del sistema denominado radio antiguo, que cuenta con conductos pluviocloacales.

A fin de dar adecuado tratamiento a las aguas residuales, se prevé la construcción de nuevos colectores para la conducción de las mismas hacia la Planta de Pretratamiento, Estación Elevadora y Estaciones de Bombeo a construirse en un predio ubicado en Dock Sud, Partido de Avellaneda,

sobre la costa del Río de la Plata. La Planta de Pretratamiento es parte del sistema de tratamiento por dilución, que se utilizará para disponer en el Río de la Plata una parte de los efluentes cloacales transportados por el sistema troncal. El Tratamiento por dilución se completa con un emisario, que se interna a una adecuada distancia de la costa, con difusores que permiten lograr una mezcla íntima de los líquidos pretratados con el agua del río.

El proceso de Pretratamiento de los líquidos cloacales a realizarse en la planta consta de tres etapas: remoción de sólidos gruesos, cribado mecánico y separación de arenas y flotantes. En la planta se realizará el tratamiento de los residuos separados en el proceso.

Se plantean dos alternativas para utilizar los barros obtenidos a partir de este proceso:

1. Uso directo en plantación de especies arbóreas.

Esta alternativa es al corto plazo y por tiempo limitado, ya que dependerá de las necesidades de forestación en plantación por primera vez o reposición de ejemplares.

2. Mezcla de biosólidos con residuos de madera- chips- para la generación de Biogás.

El objetivo es generar gas a partir de la mezcla de biosólidos y residuos maderos.

Tecnologías

Generación de electricidad a partir de la digestión anaeróbica de lodos

Mezcla de biosólidos con residuos de madera -chips- para la generación de biogás. Al igual que en el proceso de biometanización explicado en la página 118, la mezcla se somete a un tratamiento anaeróbico en el biodigestor, donde se produce la fermentación anaeróbica de los compuestos biodegradables, con la consiguiente producción de metano.

Compostaje

Producción de compost a partir de los lodos generados en las plantas de tratamiento de aguas residuales. Los lodos se someten primero a un proceso de desecación y/o mezcla con materiales leñosos o fibrosos para someterlos al proceso controlado de transformación biológica aeróbica y termófila. El compost se utiliza como fertilizante que de acuerdo a su calidad servirá como abono en parques, forestación y agricultura, entre otros usos.

Costos

Instalación y mantenimiento de una planta de tratamiento de lodos con aprovechamiento de energía eléctrica a partir del biogás generado: \$ 1.115.154.

Evaluación económica

El ratio costo efectividad de la medida es de -46 \$/tn de CO₂ eq.

Escenario base

Emisiones 2008: cero, porque no hay tratamiento de lodos en la estación elevadora de Wilde.

Potencial de reducción³³

Potencial de reducción período 2018 – 2030: 24.060 tn de CO₂ eq.

Promedio anual de reducción: 2.005 tn de CO₂ eq/año.

Metodología utilizada

Elaboración propia

Se estima que la reducción de emisiones será cercana a las 2005 toneladas de CO₂ eq por año en promedio, considerando la biodigestión de 39 toneladas diarias de sólidos flotados en el desarenador (aceites y grasas).

Metas de reducción

Total de emisiones a reducir período 2009 – 2030: 24.060 tn de CO₂ eq promedio anual de reducción de emisiones 2.005 tn de CO₂ eq/año.

Áreas Responsables

Agua y Saneamientos Argentinos SA

³³ Se supone la existencia de un escenario base hipotético a partir del 2018 en adelante.

Recuperación de metano proveniente del tratamiento de aguas residuales industriales

Descripción

La industria manufacturera representa el 14.2% del PBG de la Ciudad. Los rubros de “Alimentos, Bebidas y Tabaco”, “Medicamentos para uso humano” y “Papel e Imprenta” concentran el 60 % de los ingresos del sector.

El sector alimenticio, y principalmente el rubro chacinados, generan efluentes con una alta carga orgánica, grasas y sólidos sedimentables. Éstos provocan problemas hidráulicos en las colectoras cloacales, contaminación en los cursos de agua y generación de metano debido a la disposición en relleno sanitario de los residuos orgánicos enviados juntos con el resto de los residuos sólidos urbanos.

En la Ciudad, específicamente en el área de la cuenca Matanza Riachuelo, el 15% de los establecimientos³⁴ vuelcan sus efluentes tanto a los arroyos entubados (Erézcano, Teuco y Cildáñez, que descargan directamente al Riachuelo), como a los conductos pluviales. El resto de los establecimientos vuelcan sus efluentes a la colectora cloacal.

La Ciudad de Buenos Aires concentra el 40% del rubro de chacinados del país y dentro de ella, el barrio de Mataderos posee prácticamente la totalidad de los establecimientos industriales del rubro frigoríficos y chacinados. El 50% del sector adhiere actualmente al Programa Producción más Limpia, desarrollado por la Agencia de Protección Ambiental.

Los establecimientos de producción de chacinados poseen un decantador como único tratamiento, por falta de espacio físico para la construcción de sistemas de procesamiento. Los restos de grasas y otros productos del barro y tratamien-

to primario que no son dispuestos juntos con los residuos sólidos urbanos en relleno sanitario, son retirados por el “sebero” quien los comercializa a productores locales como insumos para sus procesos productivos. Otro problema ambiental que presentan estos establecimientos son los olores a nivel local.

Recuperación de metano a través del tratamiento de aguas residuales provenientes de la industria frigorífica y chacinería de la Ciudad

Actividades

- Promover la adopción de tecnologías, procesos, productos y servicios que permitan armonizar de manera eficiente el crecimiento económico, social y la protección ambiental de la Ciudad de Buenos Aires a través del Programa Buenos Aires Produce más Limpio. Este programa propone, desde un punto de vista ambiental, una gestión institucional de carácter integral, entendiendo este concepto como el compromiso y la participación conjunta de actores públicos y privados.
- Aportes No Reembolsables destinados a financiar proyectos sobre eficiencia energética y producción sustentable para PyMEs.
- Otorgamiento de Créditos blandos. Créditos a tasa subsidiada.

Metas de reducción

Evaluando junto con el sector la implementación de una Planta de Tratamiento aguas residuales provenientes del sector chacinados que serían dispuestos en rellenos sanitarios.

Recuperación de metano a través del tratamiento de residuos orgánicos animales

Descripción

Conversión a energía de residuos orgánicos animales de la Industria Frigorífica y Chacinería de la Ciudad, a través del aprovechamiento de metano generado durante la biodigestión de los residuos. De esa for-

34 Correspondientes a las actividades críticas del padrón de industrias de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación

ma, se logrará reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (principalmente metano y dióxido de carbono) y mitigar la crisis energética actual (electricidad y gas natural).

Las 122 industrias frigoríficas y chacineras de la ciudad generan anualmente cerca de 22.000 toneladas de residuos secundarios (grasas, recortes de carne, sebo y huesos), que luego son recuperados por el sebero para comercializarlos como insumo para productores locales. El resto de los residuos no recuperables son dispuestos en rellenos sanitarios junto al resto de los residuos sólidos urbanos.

Actividades

- Evaluación de la construcción de una planta común de tratamiento de residuos secundarios provenientes del sector frigorífico y otros rubros que generen residuos asimilables al sector.
- Optimización del uso de subproductos animales para minimizar los desechos.

Tecnologías

Biodigestión anaeróbica

Un biodigestor es un recipiente cerrado o tanque, que puede ser construido con diversos materiales, ya sea ladrillo y cemento, metal o plástico. Tiene forma cilíndrica o esférica, con un ducto de entrada a través del cual se suministra la materia orgánica (por ejemplo, grasas y sebo triturados) en forma conjunta con agua, y un ducto de salida para el material ya digerido por acción bacteriana.

Recuperación del biogás generado para su utilización con fines energéticos

El metano, principal componente del biogás, le confiere las características combustibles. El valor energético del biogás, por lo tanto, está determinado por la concentración de metano, que es de alrededor de 20 – 25 MJ/m³. El gas natural, en cambio, tiene una concentración de 33 – 38 MJ/m³ para el gas natural.

Un metro cúbico de biogás totalmente combustionado es suficiente para:

- Generar 1,25 kw/h de electricidad.
- Generar 6 horas de luz equivalente a un lámpara de 60 watts
- Poner a funcionar un refrigerador de 1 m³ de capacidad durante 1 hora.
- Hacer funcionar una incubadora de 1 m³ de capacidad durante 30 minutos.

Producción de abono orgánico

En el proceso de fermentación se remueven sólo los gases generados (CH₄, CO₂, H₂S), que representan del 5% a 10% del volumen total del material de carga. Se conservan en el efluente todos los nutrientes originales (N, P, K) contenidos en la materia prima, que son esenciales para las plantas. Esto lo convierte en un valioso abono orgánico, prácticamente libre de olores, patógenos, y de fácil aplicación.

Potencial de reducción

Se estima que la reducción de emisiones será cercana a un promedio de 13.000 toneladas de CO₂ equivalente por año ²⁴, si se considera la biodigestión de 92 toneladas de grasas y sebo diarias, además del aprovechamiento energético del biogás.

Meta de reducción

13.000 toneladas de CO₂ equivalente por año en promedio³⁵.

Plan de acción cambio climático. Buenos Aires 30-30

A través de su Plan de Acción de Cambio Climático, la Ciudad de Buenos Aires se propone integrar, coordinar e impulsar políticas públicas para reducir las emisiones de GEI y los riesgos asociados a los efectos del cambio climático, a fin de garantizar el bienestar de su población.

Luego de un análisis exhaustivo de las dis-

³⁵ El cálculo se realizó directamente en términos de reducciones de emisiones, por emisiones evitadas de metano. La parte correspondiente al aprovechamiento energético del biogás se incluyó en el valor anterior.

²⁵ Idem 37

tintas acciones de mitigación al Cambio Climático, y su respectiva evaluación en cuanto al potencial de reducción de emisiones de GEI, la Ciudad de Buenos Aires se plantea como meta global reducir el 32.7 % de emisiones de GEI en referencia a las emisiones del año 2008, es decir, 5.130.881 toneladas CO₂ eq/año en el año 2030. En un escenario BAU al 2030, las emisiones estimadas serían del orden de 19.965.995 toneladas CO₂ eq/ año. A partir de la implementación de las medidas propuestas, se reducirían a 14.835.114 toneladas CO₂ eq/ año, un 26% menos que las emisiones respecto al escenario BAU 2030.

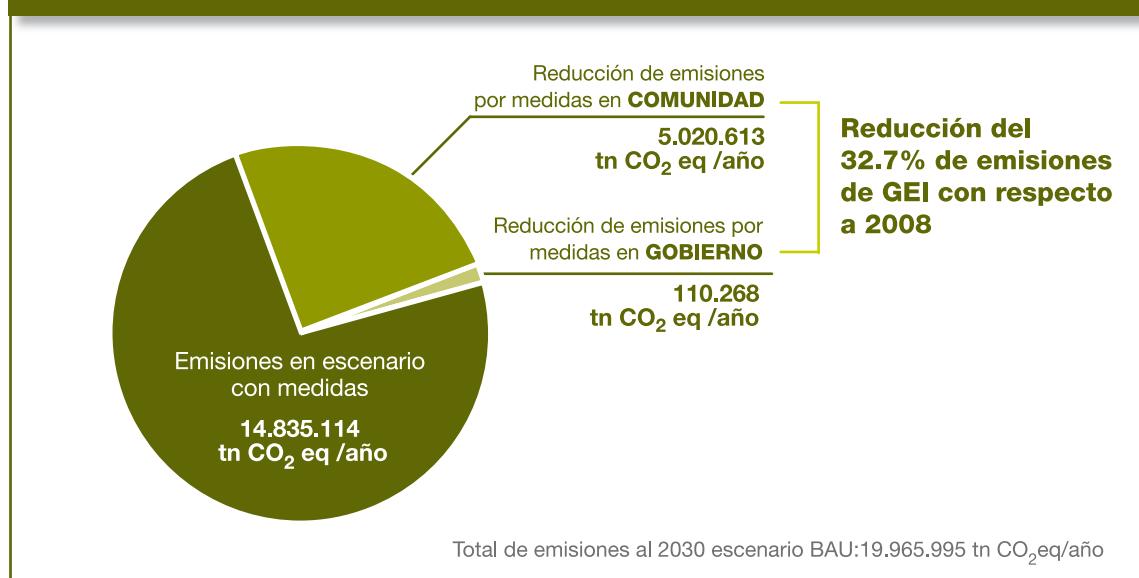
El cumplimiento de la meta global no sólo disminuiría las emisiones esperadas, sino que también permitiría que las del año 2030 se encuentren por debajo de los niveles observados en el 2007. De este modo, se evita el crecimiento de las emisiones e incluso se reduce el valor respecto al alcanzado en el año base 2008.

Asimismo, la ciudad se plantea llevar a cabo un programa integral de adaptación al Cambio Climático, a fin de atender directamente los impactos locales sobre los sectores más vulnerables de la sociedad.

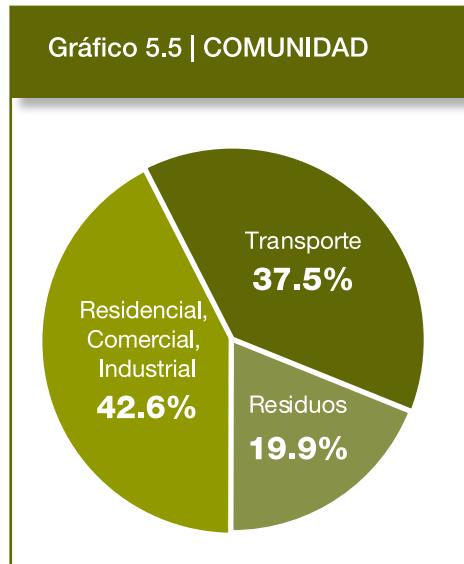
teadas en el Plan de Acción, se requiere de la articulación de ciertos instrumentos, tales como:

- Inversiones directas del Gobierno
- Incentivos económicos, tales como subsidios y deducciones de impuestos
- Financiamiento a bajas tasas de interés
- Implementación de proyectos enmarcados en el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL)
- Educación, capacitación, información y difusión
- Estudios de línea de base para sustentar ciertas acciones
- Cooperación técnica
- Articulación con la estrategia nacional y las estrategias regionales

Gráfico 5.4 | Escenario de emisiones de GEI a 2030



Con el fin de concretar las acciones plan-



Participación de la meta de reducción por sector año 2030

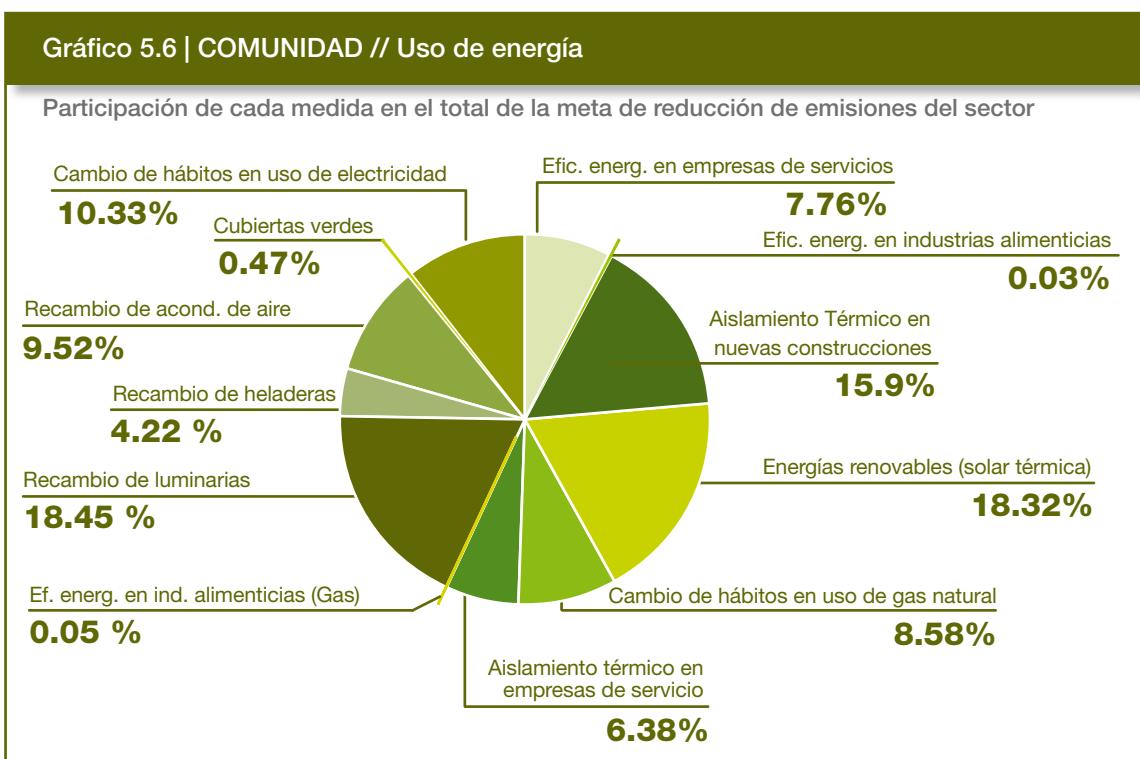


Gráfico 5.7 | COMUNIDAD // Transporte

Participación de cada medida en el total de la meta de reducción de emisiones del sector

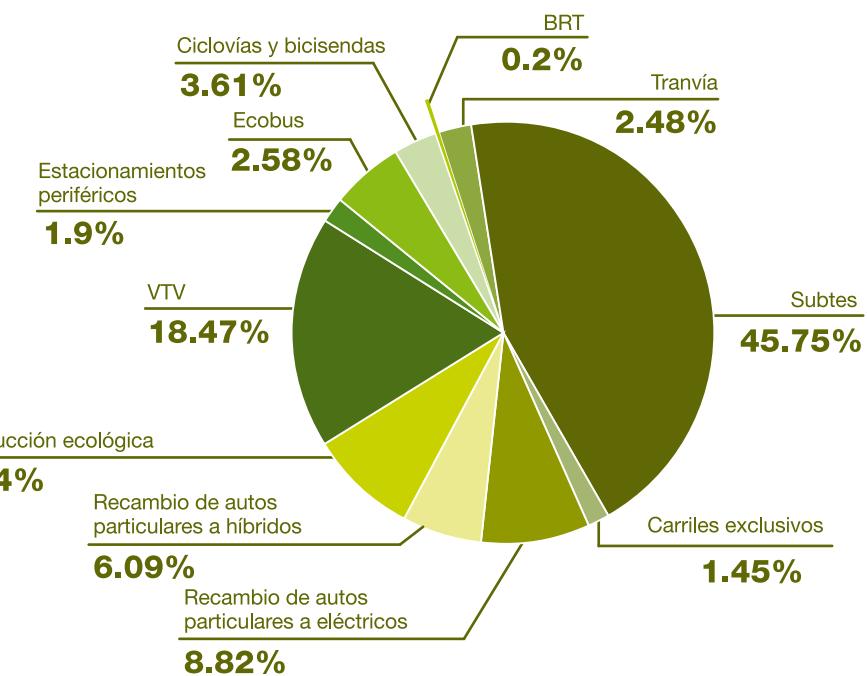


Gráfico 8 | COMUNIDAD // Residuos

Participación de cada medida en el total de la meta de reducción de emisiones del sector

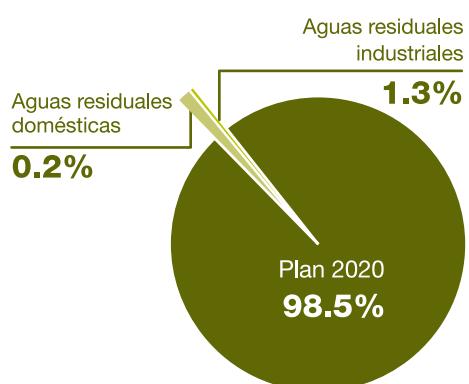
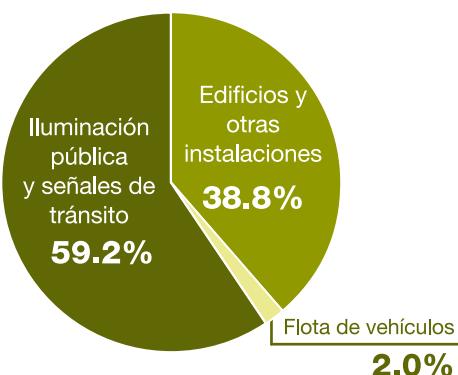


Gráfico 9 | GOBIERNO

Participación de cada sector en el total de la meta de reducción de emisiones del gobierno



Sector	Categoría	Subcategoría	Medida de mitigación	Potencial total de reducción de emisiones	Potencial Total Real de reducción de emisiones	Meta al 2030	Reducción de emisiones al 2030
			tn de CO ₂ / año scenario 2008	% del potencial total aplicable	% respecto pot. real 2008		
			657.857	80%	75%		394.714
			228.071	90%	44%		90.316
			514.236	90%	44%		203.637
			9.996	100%	100%		9.996
			334.967	100%	66%		221.078
			356.160	60%	78%		166.047
			2.808	100%	20%		562
			425.310	100%	80%		340.248
			1.960.012	100%	20%		392.002
			278.138	100%	66%		183.571
			170.694	100%	80%		136.555
			5.385	100%	20%		1.077
			27.322	100%	100%		27.322
			1.262.829	100%	68%		860.654
			46.690	100%	100%		46.690
			3.818	100%	100%		3.818
			67.841	100%	100%		67.841
			80.925	100%	60%		48.555
			35.776	100%	100%		35.776
			695.033	100%	50%		347.517
			325.015	100%	50%		162.508
			1.144.778	100%	10%		114.478
			1.659.217	100%	10%		165.922
			1.261.258	100%	78%		984.725
			2.005	100%	100%		2.005
			13.000	100%	100%		13.000

Gráfico 5.10 | GOBIERNO // Uso de energía

Participación de cada medida en el total de la meta de reducción de emisiones del sector

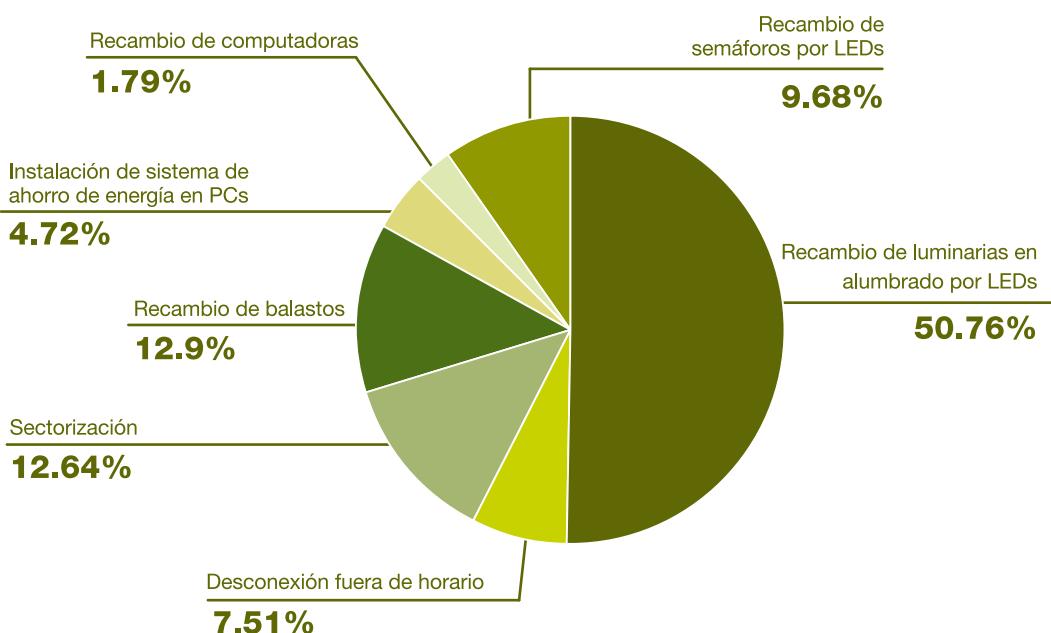
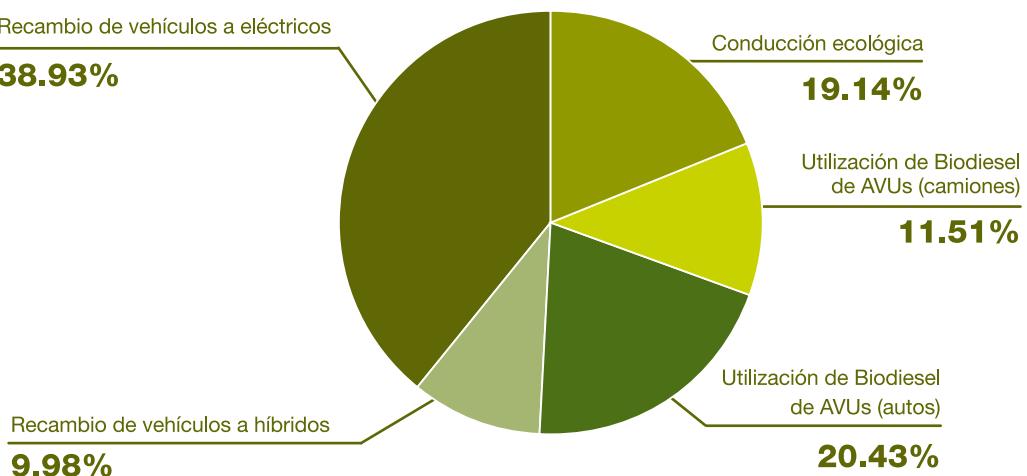


Gráfico 5.11 | GOBIERNO // Transporte

Participación de cada medida en el total de la meta de reducción de emisiones del sector



Sector	Categoría	Medida de mitigación	Potencial total de reducción de emisiones	Potencial Total Real de reducción de emisiones	Meta al 2030	Reducción de emisiones al 2030
			tn de CO ₂ /año escenario 2008	% del potencial total aplicable	% respecto pot. real 2008	tn de CO ₂ / año
Edificios y otras instalaciones	Consumo de energía eléctrica	Recambio de computadoras	1.931	100%	100%	1.931
		Instalación de sistema de ahorro de energía en PCs	5.102	100%	100%	5.102
		Recambio de balastos	13.943	100%	100%	13.943
		Sectorización	27.329	100%	50%	13.665
		Desconexión fuera de horario	10.154	100%	80%	8.123
Illuminación pública y señales de tráfico	Consumo de energía eléctrica	Recambio de luminarias en alumbrado por LEDs	54.865	100%	100%	54.865
		Recambio de semáforos por LEDs	10.466	100%	100%	10.466
Flota de vehículos	Autos y utilitarios	Recambio de vehículos a híbridos	1.446	100%	15%	217
		Recambio de vehículos a eléctricos	2.115	100%	40%	846
		Conducción ecológica	416	100%	100%	416
		Utilización de Biodiesel de AVUs (autos)	444	100%	100%	444
	Pesados	Utilización de Biodiesel de AVUs (carga)	250	100%	100%	250

G O B I E R N O