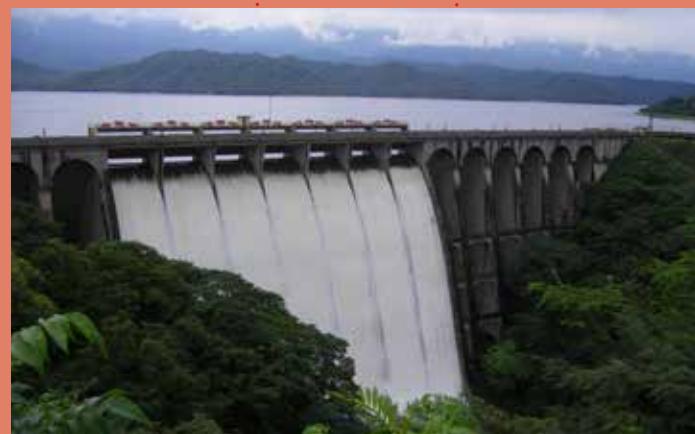


# Educación para el uso racional y eficiente de la energía

Niveles Inicial, Primario y Secundario de las escuelas  
de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires



# **Educación para el uso racional y eficiente de la energía**

**Niveles Inicial, Primario y Secundario de las escuelas  
de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires**



ISBN: 978-987-549-605-7  
© Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires  
Ministerio de Educación  
Gerencia Operativa de Currículum, 2015.  
Hecho el depósito que marca la ley 11.723.

Dirección General de Planeamiento e Innovación Educativa  
Gerencia Operativa de Currículum  
Av. Paseo Colón 275, 14º piso  
C1063ACC - Buenos Aires  
Teléfono/Fax: 4340-8032/8030  
Correo electrónico: [curricula@bue.edu.ar](mailto:curricula@bue.edu.ar)

Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires. Dirección General de Planeamiento e Innovación Educativa  
Uso racional y eficiente de la energía : niveles inicial, primario y secundario de las escuelas de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires / dirigido por Gabriela Azar. - 1a ed. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires : Ministerio de Educación del Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Dirección General de Planeamiento e Innovación Educativa. , 2015.  
E-Book.

ISBN 978-987-549-605-7

1. Educación. 2. Recursos Naturales. I. Azar, Gabriela, dir.  
CDD 372.357

Permitida la transcripción parcial de los textos incluidos en este documento, hasta 1.000 palabras, según la ley 11.723, art. 10º, colocando el apartado consultado entre comillas y citando la fuente; si este excediera la extensión mencionada, deberá solicitarse autorización a la Gerencia Operativa de Currículum.  
**Distribución gratuita. Prohibida su venta.**

**Jefe de Gobierno**

Mauricio Macri

**Ministro de Educación**

Esteban Bullrich

**Jefe de Gabinete**

Diego Fernández

**Subsecretaria de Inclusión Escolar y Coordinación Pedagógica**

Maximiliano Gulmanelli

**Subsecretario de Gestión Económica Financiera y Administración de Recursos**

Carlos Javier Regazzoni

**Subsecretario de Políticas Educativas y Carrera Docente**

Alejandro Oscar Finocchiaro

**Subsecretaria de Equidad Educativa**

María Soledad Acuña

**DIRECTORA GENERAL DE PLANEAMIENTO E INNOVACIÓN EDUCATIVA**

María de las Mercedes Miguel

**Gerente Operativa de Currículum**

Gabriela Azar

Ministerio de Educación



Buenos Aires Ciudad

**Uso racional y eficiente de la energía**  
Niveles Inicial, Primario y Secundario  
de las Escuelas de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires

**Gerencia Operativa de Currículum**

Gabriela Azar

**Programa Escuelas Verdes**

Carlos Bruno Gentile

**Especialistas del Programa Escuelas Verdes**

Nancy Marilungo

Celeste Piñera

Prem Zalzman

**Elaboración del documento**

Rosana Irribarre (Fundación Vida Silvestre Argentina)

Nancy Marilungo (Programa Escuelas Verdes)

Hernán Miguel (Gerencia Operativa de Currículum)

Soledad Moreno (Fundación Vida Silvestre Argentina)

Juan Manuel Ojea Quintana (Fundación Vida Silvestre Argentina)

Verónica Poenitz (Gerencia Operativa de Currículum)

Jorge Ratto (Gerencia Operativa de Currículum)

Carlos Tanides (Fundación Vida Silvestre Argentina)



**FUNDACIÓN  
VIDA SILVESTRE  
ARGENTINA**

Fotografía de tapa: (Generadores de viento) © Global Warming Images / WWF-Canon

**Edición a cargo de la Gerencia Operativa de Currículum**

**Coordinación editorial:** María Laura Cianciolo

**Edición y corrección:** Gabriela Berajá, Andrea Finocchiaro, Marta Lacour y Sebastián Vargas

**Diseño gráfico:** Alejandra Mosconi y Patricia Peralta

**Ilustraciones:** Daniel Zilberberg

Estimada comunidad educativa

De acuerdo con la Ley N° 1.687 de Educación Ambiental y el *Marco Curricular para la Educación Ambiental de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires*, nos complace presentarles este documento curricular, producto de un constante trabajo colaborativo desarrollado por la Dirección General de Planeamiento e Innovación Educativa, la Gerencia Operativa de Curículum, el Programa Escuelas Verdes de este Ministerio y la Fundación Vida Silvestre, con el objetivo de afianzar la educación sobre el uso racional y eficiente de la energía.

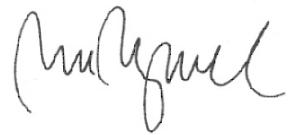
Es prioritario como sociedad poder impulsar los cambios que se requieren para transformar una realidad basada en el consumo de los recursos naturales en otra que se relacione con el ambiente a través de un uso racional y eficiente de los mismos. Este reto es mayor aún en la ciudad de Buenos Aires, considerando las dimensiones y la complejidad de esta gran metrópoli. La escuela cumple un rol esencial en este desafío. En este sentido, la intención de este documento es ayudar a construir más y mejores espacios educativos basados en valores y prácticas ambientales, a partir de los cuales posibilitar la adopción de hábitos de uso racional y eficiente de la energía, fortaleciendo en los alumnos y estudiantes la reflexión crítica y analítica.

Asumimos junto a ustedes el compromiso y el gran desafío de tomar conciencia sobre las problemáticas que afectan a la ciudad Autónoma de Buenos Aires, contribuyendo a construir juntos una Ciudad más sustentable.

Un saludo afectuoso,



**Gabriela Azar**  
Gerenta Operativa de Curículum



**María de las Mercedes Miguel**  
Directora General de Planeamiento  
e Innovación Educativa



# Índice

<b>Introducción</b> .....	<b>9</b>
De qué hablamos cuando hablamos de uso racional y eficiente de la energía .....	10
La participación ciudadana y el uso racional y eficiente de la energía .....	10
Los desafíos y las oportunidades fundamentales en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires .....	11
 <b>Propuesta de enseñanza para el uso racional y eficiente de la energía</b> .....	<b>13</b>
 <b>Nivel Inicial</b> .....	<b>15</b>
El ambiente y la energía .....	15
Propósitos .....	16
Sobre la propuesta de contenidos .....	16
Actividades .....	16
Contenidos .....	18
 <b>Nivel Primario</b> .....	<b>21</b>
El ambiente y las transformaciones de la energía .....	21
Propósitos .....	21
Sobre la propuesta de contenidos .....	22
Actividades .....	22
Contenidos .....	23
 <b>Nivel Secundario</b> .....	<b>27</b>
Educación ambiental y uso racional de la energía .....	27
Objetivos .....	27
Sobre la propuesta de contenidos .....	28
Contenidos .....	29
 <b>Lineamientos generales para la evaluación de los aprendizajes en educación para el uso racional y eficiente de la energía</b> .....	<b>33</b>
 <b>Anexos</b> .....	<b>35</b>
 <b>Bibliografía</b> .....	<b>99</b>



# Introducción

La Ley N.º 1.687 de Educación Ambiental del año 2005 tiene como objeto la incorporación de la Educación Ambiental en el sistema educativo formal y no formal, mediante modos alternativos de comunicación y educación, que garantizan su promoción en todas las modalidades y niveles en el ámbito de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

En el marco de esta ley y en consonancia con el *Marco Curricular para la Educación Ambiental*, este documento propone un encuadre teórico (pedagógico-didáctico) para el uso racional y eficiente de la energía en la Ciudad, considerando la gran relevancia de esta temática en el ámbito de nuestra jurisdicción. Los temas desarrollados detentan un proceso de actualización y adecuación a los avances tecnológicos del momento.

Educar en el uso racional y eficiente de la energía en ámbitos urbanos, resulta un importante desafío especialmente en el caso de la Ciudad, teniendo en cuenta las dimensiones y la complejidad de esta gran metrópoli. Es necesario impulsar caminos que posibiliten soluciones a las problemáticas ambientales que son complejas en sí mismas, en la que intervienen múltiples actores y elementos. Esta realidad requiere ser presentada desde una deconstrucción de la energía en nuestro país: desde sus fuentes, producción, transporte y consumo y a partir del análisis de la situación actual desde el punto de vista político, económico, social y ambiental.

La educación ambiental resulta fundamental para impulsar los cambios que se requieren para trasformar una realidad basada en el consumo de los recursos naturales en otra, donde comenzar a relacionarnos con el ambiente a través de un uso racional y eficiente.

Para lograr una conciencia ambiental integral será propicio poder entender la problemática en su conjunto, teniendo en cuenta los diversos factores y elementos que la forman. "La educación se constituye así en una herramienta clave para comenzar a generar esos cambios ya que la solución a los problemas ambientales requiere, entre otros aspectos, un profundo cambio cultural de la sociedad..."<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Marco Curricular para la Educación Ambiental en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires*. G.C.B.A. Ministerio de Educación. Dirección General de Planeamiento e Innovación Educativa. Gerencia Operativa de Curriculums, 2014.

## ¿De qué hablamos cuando hablamos de uso racional y eficiente de la energía?

En mayor o menor grado, prácticamente todas las actividades que desarrollamos requieren de la utilización de los recursos energéticos.

La energía se hace presente en la vida diaria en forma de servicios energéticos, tales como: el transporte (automóviles, aviones, barcos, etcétera), la fuerza motriz (por ejemplo: motores de combustión interna y eléctricos), la iluminación (mediante lámparas incandescentes, de descarga o con luz natural), la conservación de alimentos (en heladeras y freezers), la cocción de alimentos y la calefacción (estufas a gas o eléctricas), entre otros.

El aumento del consumo energético registrado crecientemente en nuestra sociedad genera conflicto para los preceptos del desarrollo sustentable. Desde lo ambiental, en función de las limitaciones de los recursos energéticos no renovables y los efectos de la extracción, producción, transporte y consumo de energía; desde lo económico, por los grandes costos marginales que se generan a partir de la necesidad cada vez mayor de recursos que son escasos; y, fundamentalmente y como consecuencia de lo anterior, en lo social, al ser los ciudadanos más vulnerables socioeconómicamente los mayores receptores de los efectos negativos sobre el ambiente.

En nuestro país, la situación energética se ha ido deteriorando en las últimas décadas.

"La Argentina cuenta con una matriz energética (la energía disponible para ser utilizada en un país) basada en un 85% en combustibles fósiles, dentro de los cuales el 55% corresponde a gas natural. Por otro lado, el consumo energético también viene creciendo a un ritmo acelerado..."<sup>2</sup>

Ante esta situación, resulta indispensable propiciar la reducción y maximizar la eficiencia en el consumo, así como promover un reemplazo gradual de combustibles fósiles por fuentes renovables de energía.

En ese contexto, esta temática debe instalarse en las escuelas de la Ciudad como eslabón fundamental de una política pública en materia de uso de los servicios energéticos.

Para lograrlo, debemos proporcionar a los alumnos, desde temprana edad, los conocimientos básicos sobre las distintas manifestaciones de la energía y sus transformaciones, aplicando estrategias metodológicas adecuadas que promuevan la transversalidad y el desarrollo de actitudes positivas, responsables y duraderas respecto del cuidado y la preservación del ambiente en general y del uso racional y eficiente de la energía en particular.

## La participación ciudadana y el uso racional y eficiente de la energía

Las políticas públicas de promoción del uso racional y eficiente de la energía deben integrar transversalmente distintas áreas de la planificación y gestión de gobierno: economía, energía, industria, transporte, ambiente, educación, etcétera.

2 *Escenarios energéticos para la Argentina (2013-2030) con políticas de eficiencia*. Buenos Aires, Fundación Vida Silvestre Argentina, 2013, p. 8.

La Argentina comenzó a delinear una política de eficiencia energética en 2003, formalizándose en el 2007 a través del Decreto N° 140 del Ministerio Nacional de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios. Dos de las medidas más relevantes fueron la obligatoriedad del recambio de lámparas incandescentes por lámparas de bajo consumo y la puesta en vigencia del etiquetado de eficiencia energética en electrodomésticos.

Por su parte, en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, la política de eficiencia energética se puso en marcha a partir de la Ley N° 3246/09 de Eficiencia Energética, destinada al uso eficiente de la energía en las dependencias de Gobierno. Algunas medidas destacadas son la utilización de luminaria eficiente en el espacio público y en los semáforos.

Sin embargo, el modo de vida actual, caracterizado por el explosivo incremento en el consumo energético, hace necesario profundizar estas políticas, poniendo en marcha estrategias que involucren a la sociedad en su conjunto.

En este sentido, es preciso que todos los ciudadanos transiten un camino de cambio de conductas, reflexión y participación para ser parte activa de los debates y consensos en relación con la demanda de energía, el uso racional y el mejoramiento de la calidad de vida, preservando el ambiente y los recursos naturales y procurando garantizar la calidad ambiental para las generaciones presentes y futuras.

El área residencial posee un rol destacable en el consumo de energía a través de servicios tales como electricidad y gas natural, por lo que su participación en el uso racional, así como en la demanda responsable de bienes y servicios, es un eslabón clave en la profundización de las políticas tanto nacionales como locales.

## Los desafíos y las oportunidades fundamentales en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires

Como ya mencionamos, la energía se hace presente a través de servicios energéticos en muchas de nuestras actividades de la vida diaria. Los servicios más destacados en las zonas urbanas de nuestro país son la iluminación, la conservación de alimentos y la calefacción.

"El consumo de energía eléctrica en refrigeración residencial en 2012 fue de 8.360 GWh, representando el 23% del total de la demanda de energía eléctrica de este sector."<sup>3</sup>

Otro uso con creciente importancia es el consumo de los electrodomésticos en modo en espera (*standby*).

"En algunos casos, en aparatos tales como DVD y hornos a microondas, el consumo en modo standby es mayor que el que efectivamente producen para reproducir videos y cocinar, respectivamente"<sup>4</sup>.

3 *Ibid.*, p. 33.

4 *ibid.*

El aumento del consumo y los impactos ambientales relacionados con el sector energético, particularmente la producción de electricidad y calor, presentan un desafío que deberá ser tomado por los distintos actores sociales involucrados.

Algunos de los principales impactos ambientales que podemos mencionar relacionados con el sector energético son:

- contaminación atmosférica por la utilización de combustibles;
- degradación y contaminación de tierras por minería superficial de carbón y uranio, extracción de gas y petróleo y disposición de residuos radioactivos;
- destrucción de ecosistemas causada por inundaciones, producidas a su vez por las grandes represas; perjuicio a los cuerpos de agua por potenciales derrames de petróleo y alteración de los ciclos naturales de los régimen hidrológicos por grandes represas;
- contaminación térmica y problemas asociados con los sistemas de refrigeración de centrales termoeléctricas;
- cambio climático, debido principalmente a las emisiones de dióxido de carbono por utilización de combustibles fósiles.

El ciudadano tiene muchas oportunidades para ahorrar energía y, a través de esto, minimizar los impactos ambientales, moderar el agotamiento de recursos no renovables, y hasta ahorrar dinero.

Las oportunidades se reflejan tanto en la elección de la tecnología que compramos (para calefaccionar o acondicionar nuestras casas, para cocinar, para transportarnos, para iluminar nuestros ambientes, entre otras), como en el uso responsable que le damos en nuestros hábitos cotidianos.

Algunas oportunidades de ahorro de energías que ayudan al ambiente y cuidan nuestros bolsillos:

Instalar una lámpara fluorescente compacta de 18W en lugar de una lámpara halógena que aporte la misma iluminación, permitirá ahorrar energía a una tasa de 77kWh/año y un ahorro emisiones de CO<sub>2</sub> de 41 kg CO<sub>2</sub> en ese año.

Adquirir una heladera clase A equivalente a una clase D de 360-400 litros, producirá un ahorro de energía de 290 kWh/año y un ahorro emisiones de CO<sub>2</sub> de 154 kg CO<sub>2</sub>.

Oportunidades como estas también se encuentran en acondicionadores de aire, lavarropas, televisores y computadoras, y en hornos eléctricos.

Pero también existen tecnologías más eficientes en equipos que utilizan gas: termotanques y calefones, estufas y cocinas.

En cuanto a los hábitos, el apagado de luces innecesarias y del *stand by* de muchos equipos, la utilización de transporte público o de bicicleta, el uso de abrigo en cambio del uso excesivo de calefacción, son algunos ejemplos de una larga lista de actitudes individuales para moderar el consumo de energía de nuestra Ciudad.

# Propuesta de enseñanza para el uso racional y eficiente de la energía

Según lo expresado en la Introducción de este documento, y de acuerdo con la Ley N° 1.687/2005 de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, la educación ambiental debe ser incluida en todos los niveles educativos y modalidades de manera transversal; esto implica un abordaje multidisciplinario de los contenidos.

En este apartado se presentan algunas orientaciones didácticas de cómo integrar dichos contenidos en los diferentes espacios curriculares. La selección propuesta brinda una oportunidad en términos didácticos, así como la posibilidad de articulación con núcleos conceptuales pertenecientes a otros espacios disciplinares.

El abordaje transversal propio de la educación ambiental constituye un desafío dentro de la estructura escolar. A continuación, se ofrecen algunos recomendaciones didácticos de cómo abordarlo; los mismos están estructurados por nivel, con sugerencias de actividades, y ordenados en función de su alcance y enlace curricular. Asimismo, se trata de orientar para la aplicación de estrategias, procedimientos, técnicas y recursos que posibiliten enlaces y articulaciones curriculares en los diferentes niveles del sistema educativo de la Ciudad.

Por último, encontrarán lineamientos generales sobre la evaluación de los aprendizajes enmarcados en educación ambiental, específicamente para el uso racional y eficiente de la energía.

La consideración de los impactos ambientales en los diseños curriculares tiene como propósito promover la formación de ciudadanos reflexivos y críticos, comprometidos y participativos para construir una ciudad sustentable.

En tal sentido, los propósitos de enseñanza que se persiguen son:

- El desarrollo de la conciencia ambiental.
- La participación de la comunidad hacia la problemática ambiental.
- La promoción de una actitud crítica respecto del estilo de desarrollo vigente y de las prácticas y modos de pensar la relación sociedad/naturaleza.
- Conocer y comprender los conceptos básicos sobre energía y sus fuentes, sus diversas manifestaciones y transformaciones para la eficiencia energética y el uso racional.
- Desarrollar actitudes responsables, positivas y duraderas respecto de la eficiencia energética y su uso racional.



# Nivel Inicial

## El ambiente y la energía

Uno de los ejes de trabajo del Nivel Inicial es la indagación del ambiente en su entramado social, natural y cultural en permanente interacción.

Esto implica procesos de constante transformación que, en términos de Priotto (2009), constituyen un "espacio interactivo, complejo, dinámico, evolutivo y transversal". Asimismo, los avances científicos y tecnológicos implicados en la cultura, la educación y la economía condicionan y atraviesan al ser humano.

Los niños son parte de ese ambiente y, en su vida cotidiana tanto dentro como fuera de la escuela, van adquiriendo un conjunto de saberes que les ofrece la posibilidad de desenvolverse progresivamente en forma más autónoma.

En el Nivel Inicial, el ambiente se presenta a través de variadas situaciones en las que aparece la *energía renovable* y *no renovable* en sus usos, en sus diversas manifestaciones y transformaciones: al jugar, al correr, al levantar una silla, al empujar un autito, al encender la luz, el televisor, la computadora, en el consumo y la transformación de los alimentos, cuando preparan gelatina, cuando descubren que las plantas y los animales necesitan de la luz solar para vivir.

Precisamente, el propósito de este documento es proponer sugerencias didácticas para acercar gradualmente a los niños del nivel al conocimiento de los diferentes tipos de energía presentes en el ambiente y en su vida cotidiana.

Por ejemplo, en la sala del jardín, el ambiente y la utilización de la luz natural y artificial se presentan a través de variadas situaciones. Para que dicho ambiente se constituya en un espacio de reflexión y promoción de nuevos aprendizajes, el docente planificará una unidad didáctica, un proyecto o una secuencia didáctica para trabajar los contenidos explicitados anteriormente. De esa manera el abordaje será contextualizado y significativo para los alumnos.

Desde esta perspectiva, la indagación del ambiente en su totalidad promueve en los niños el desarrollo de la curiosidad, de actitudes positivas, responsables y duraderas respecto, en este caso en particular, del uso de la energía, articulando explicaciones racionales cada vez más complejas. La educación que promueve el uso eficiente de la energía necesita la formación desde temprana edad, para lograr futuros ciudadanos responsables en relación con el consumo y el aprovechamiento de las energías alternativas. Esta promoción quedará plasmada en el reconocimiento de y la diferenciación entre la energía renovable y no renovable, entre los recursos renovables y no renovables, con la expectativa de lograr que los niños puedan resignificar sus experiencias cotidianas en el contexto escolar y familiar, para generar conciencia crítica y la incorporación de hábitos, usos y costumbres en relación con el uso de la energía. Se propone que los niños comiencen a descubrir que, en la mayoría de los casos, la energía proviene de la utilización de recursos no renovables y su potencial generación a partir de recursos renovables.

## Propósitos

- Conocer diferentes fuentes de energía: eólica y solar.
- Asumir conductas responsables en relación con el cuidado del ambiente.

## Sobre la propuesta de contenidos

En el marco de la indagación del ambiente social, natural y cultural, el *Diseño Curricular para la Educación Inicial* presenta contenidos vinculados a la energía en los bloques referidos a:

- *Los objetos del ambiente*: explorar, comparar y reflexionar acerca de las relaciones entre las funciones de los objetos, las necesidades y los intereses de las personas. Por ejemplo: la heladera que permite conservar los alimentos, los transportes que posibilitan el traslado de las personas.<sup>5</sup>
- *El trabajo y la energía*: indagar y relacionar algunos trabajos con el gasto de energía, promoviendo instancias de juego dramático en que los niños pongan en acción, reorganicen y enriquezcan sus conocimientos. La necesidad del cuidado en el manejo y la producción de la energía y la valoración que esta tiene dentro del mundo actual. Por ejemplo: el modo de realización de algunas tareas que requieren electricidad, comparación de tareas y gasto de energía, el tipo de herramientas o máquinas utilizadas, el lugar de trabajo.<sup>6</sup>
- *El cuidado de uno mismo y de los otros*: incluye la realización de experiencias que promuevan la reflexión sobre la energía y el cuidado de la salud. Por ejemplo: los alimentos como fuente de energía para satisfacer necesidades según la edad, según el tipo de trabajo que se realiza; la responsabilidad en el uso de la electricidad y el agua.
- *Los animales y las plantas*: observar y comparar las necesidades energéticas básicas de los animales y de las plantas para crecer y desarrollarse. Por ejemplo: las plantas necesitan agua, aire, luz, nutrientes, etcétera; los animales necesitan alimentos, agua y aire.

El docente de Nivel Inicial seleccionará los contenidos sobre energía que resulten más pertinentes de acuerdo con el contexto sociocultural, los conocimientos que poseen los niños, las problemáticas que intenta abordar. Esta selección de contenidos implica establecer prioridades y jerarquías sobre determinado "recorte del ambiente"; en este caso, focalizando la mirada en el tema energético.

## Actividades

Las actividades propuestas para cada uno de los contenidos seleccionados sobre energía deben suponer una secuencia didáctica para favorecer la construcción de nuevos aprendizajes. Esto significa que la aproximación a los contenidos propuestos posibilita la relación, la integración y la profundización de los conocimientos por parte de los niños.

5 "Experiencias para comenzar a indagar el ambiente" en *Diseño Curricular para la Educación Inicial. Niños de 2 y 3 años*, e "Indagación del ambiente social y natural" en *Diseño Curricular para la Educación Inicial. Niños de 4 y 5 años*.

6 *Ídem*.

Las actividades partirán de *situaciones problemáticas reales y concretas*, apelando a las ideas previas que ya poseen los niños. Cada una de estas actividades contará con un inicio, un desarrollo y un cierre que posibilite una aproximación a los contenidos a partir de la exploración, la realización de observaciones, actividades con informantes, actividades con libros y revistas, intercambio entre compañeros, registro de la información y elaboración de conclusiones.

La intervención del docente durante el transcurso de las actividades favorecerá la reflexión y la sistematización de los conocimientos a través de preguntas orientadoras o planificando momentos especiales para reflexionar sobre los interrogantes propuestos, ordenar la información relevada en tablas, sencillos cuadros comparativos, esquemas, y obtener conclusiones.

Las modalidades para la organización de las actividades dependerán de los contenidos que se trabajen, de las características del grupo de niños, del tipo de proyecto o unidad que se desarrolla, de las preferencias del docente. Promover la exploración del ambiente social, natural y cultural se constituye en un recurso privilegiado para adquirir conocimientos sobre la energía y su uso racional, potenciando las acciones que desarrollan los niños. La exploración sobre el mundo del cual forman parte les dará la posibilidad de desarrollar acciones que tienen relación directa con su percepción, tales como indagar, reconocer, examinar, expresar ideas, registrar. Es necesario que el docente identifique claramente objetivos, contenidos y actividades propuestas para orientar las exploraciones, observar atentamente sus acciones durante el transcurso de la actividad para enriquecer la exploración y no interrumpir el proceso que los niños llevan a cabo, aportando nuevos materiales y experiencias y promoviendo el intercambio.

## Contenidos

Contenidos	Alcances	Enlaces curriculares
El consumo de energía eléctrica en el jardín.	<p>El uso desmedido de la luz eléctrica en las salas del Nivel Inicial es una problemática que, en muchos casos, se ve como algo naturalizado.</p> <p>Es importante concientizar sobre el mayor aprovechamiento de la luz solar para iluminar salas, salones, pasillos.</p> <p>Reflexionar sobre la importancia de apagar la luz artificial cuando no se la necesita; actuar del mismo modo con los artefactos eléctricos, tales como televisores, computadoras, etcétera.</p> <p>Evitar y/o reducir la contaminación visual, despejando ventanas y utilizando colores claros en los ambientes.</p>	<p>Indagación del ambiente social y natural.</p> <p>Los objetos: relaciones entre las funciones que cumplen los objetos -computadora, aspiradora, heladera, plancha, etcétera- y las necesidades y los intereses de las personas.</p>
El ambiente con anclaje en la energía: hábitos y costumbres sobre el uso.	<p>Identificar situaciones en las que los niños pueden actuar en forma autónoma; por ejemplo: en relación con el uso de la luz natural y la electricidad, distinguir estas situaciones de aquellas que, por seguridad, requieren de la ayuda de un adulto. Promover actitudes responsables, personales y colectivas respecto del consumo de energía eléctrica. Incluir algún suceso en relación con los cortes de luz eléctrica por parte de la empresa que la suministra, para evaluar y reflexionar sobre las responsabilidades que a cada uno le corresponden, y actuar para revertir dicha situación.</p> <p>Alternativas para reducir el uso de la electricidad con un mayor aprovechamiento de la luz natural. Difusión de lo trabajado por medio de la cartelera escolar, murales y folletos para compartir con las familias, campaña publicitaria con afiches en el barrio de la escuela.</p>	<p>Indagación del ambiente social y natural.</p> <p>Los objetos: relaciones entre las funciones que cumplen los objetos, las necesidades y los intereses de las personas.</p> <p>El trabajo y la energía: indagar y relacionar la realización de algunos trabajos con el gasto de energía.</p>

Contenidos	Alcances	Enlaces curriculares
La energía y sus usos en relación con la vida cotidiana.	Implementación de entrevistas y encuestas para enviar a los hogares de los niños, en relación con el uso de energías no renovables, renovables y alternativas.	Indagación del ambiente social y natural. El cuidado de uno mismo y de los otros. Comparación de la problemática analizada en la escuela con diferentes escenarios. Análisis de escenarios posibles de uso de la energía eléctrica en la vida cotidiana.

### ¿De dónde viene la energía?

La energía del sol: base para la fabricación del sustento en todos los seres vivos.	Indagación sobre la necesidad de luz solar, agua, aire, nutrientes para la vida de plantas y animales.	Indagación del ambiente social y natural. El cuidado de uno mismo y de los otros.
Los alimentos como fuente de energía para nuestro cuerpo.	Identificación de alimentos que nos ayudan a correr, a jugar, a trabajar (alimentos energéticos).	Indagación del ambiente social y natural. El cuidado de uno mismo y de los otros.
La energía para iluminar: producción y circulación de energía eléctrica.	Evolución de la energía a lo largo del tiempo, comparación de la época actual con la colonial, cambios y permanencias. Energías alternativas. Eficiencia energética.	Identificación de situaciones en las que los niños pueden actuar de manera autónoma sin asistencia de los adultos.

### Los objetos eléctricos

Comparar objetos de uso manual y de uso eléctrico, por ejemplo: máquina de escribir y computadora.	Reconocimiento de los objetos que requieren de energía y/o accionar humano para su funcionamiento. Modos de uso. Evolución en el tiempo, cambios y permanencia. Consumo responsable.	Indagación del ambiente social y natural. El cuidado de uno mismo y de los otros.
Las materias primas: indagación sobre su producción.	Relaciones entre las características de los materiales con los cuales se hacen los objetos y el uso de los mismos. Durabilidad en relación con su funcionamiento y modo de cuidarlos. Identificación de elementos elaborados con material reciclable. Consumo responsable con utilización de materiales y objetos que consuman menos electricidad, por ejemplo: lámparas de bajo consumo, pilas recargables.	



## Nivel Primario

### El ambiente y las transformaciones de la energía

El sistema de producción y consumo de energía en las sociedades modernas desencadenó situaciones cada vez más críticas en términos ambientales, tanto desde el punto de vista natural como social y cultural. Al tratarse de fenómenos de distinta índole e intensidad que afectan a la sociedad en su conjunto, se necesitan perspectivas integrales para resolverlos. En este sentido, la educación se constituye en una herramienta clave para comenzar a generar ciertos cambios que justifican su tratamiento en el Nivel Primario y en el marco del *Diseño Curricular* de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

Consideramos que la educación constituye una de las vías fundamentales para "crear cultura de sustentabilidad porque confía en la capacidad de generar cambios positivos en la manera de pensar, de sentir y de actuar de las personas y también en la manera de funcionar de las instituciones" (Bachmann, L. 2008).

En la educación primaria se busca que los alumnos identifiquen las distintas formas de energía y sus transformaciones y que adquieran una perspectiva de la complejidad de las diversas situaciones ambientales, integrando gradualmente nuevos aprendizajes en esquemas conceptuales más amplios y abarcadores.

Para ello, será necesario plantear situaciones problemáticas que requieran la aplicación de distintas vías de acceso al conocimiento. Esto significa desarrollar estrategias, procedimientos, técnicas, recursos y actividades que permitan a los alumnos apropiarse de los conceptos básicos de energía, tipos de energía, fuentes y transformaciones energéticas. Las prácticas de observación y experimentación, las entrevistas y las encuestas, la búsqueda de información en diversas fuentes, el registro y el análisis serán actividades individuales y colectivas que promoverán el desarrollo de la reflexión crítica por parte de los alumnos.

### Propósitos

- Adquirir conocimientos sobre las distintas fuentes de energía y sus transformaciones, desde el respeto por la vida, el cuidado y la preservación del ambiente.
- Promover el análisis reflexivo y crítico de situaciones problemáticas vinculadas al uso racional y eficiente de la energía.
- Fortalecer la participación ciudadana de los alumnos, tanto en los problemas de la comunidad local, como regional e internacional.

## Sobre la propuesta de contenidos

Los contenidos para la enseñanza de la energía en el *Diseño Curricular para la Escuela Primaria. Primer Ciclo* de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires se encuentran en la asignatura Conocimiento del Mundo, que integra temas de Ciencias Sociales y Naturales. En Conocimiento del Mundo, los contenidos de energía se incluyen en: *trabajos y técnicas, sociedades y cultura, fenómenos naturales y el cuidado de uno mismo y de los otros*.

En el bloque de contenidos *trabajos y técnicas* será importante plantear situaciones para el reconocimiento de la energía que utilizan las personas para que las herramientas y las máquinas funcionen, e indagar sobre diversas fuentes de energía humana (fuerza muscular, pilas, combustibles, energía eléctrica y eólica) y la energía utilizada para el transporte. La caracterización de algunas problemáticas en cuanto al uso de energía en la Ciudad y las responsabilidades de cada uno en el uso de la energía eléctrica, en particular, serán temas importantes de abordar en este primer ciclo.

Respecto de *sociedades y culturas*, se podrá comparar las formas de producción del pasado y de la actualidad en lo relativo a los requerimientos energéticos y a los artefactos empleados en uno y otro caso.

El bloque *fenómenos naturales* nos da la posibilidad de plantear situaciones problemáticas para indagar fuentes y formas de aprovechamiento de la energía por parte de las plantas y de los animales, identificar problemáticas energéticas en la Ciudad y la manera en que afectan la vida de sus habitantes, reconocer distintos niveles de responsabilidad que les caben a los ciudadanos y a las instituciones en su prevención.

El bloque *el cuidado de uno mismo y de los otros* nos ofrece oportunidades para plantear interrogantes tales como "¿de dónde obtenemos la energía necesaria para correr, jugar, trabajar, mantenernos fuertes y sanos?" y explorar la energía que capturan las plantas para producir su propio alimento, y sobre los alimentos como fuente de energía para los animales y el hombre.

En cuanto al segundo ciclo, la temática vinculada con la energía puede ser abordada básicamente desde Ciencias Naturales, Ciencias Sociales, Formación Ética y Ciudadana.

El docente seleccionará los contenidos sobre energía para los alumnos del Nivel Primario según las posibilidades del grupo que orienta, el proyecto escuela y las demandas del contexto sociocultural donde se desempeña.

## Actividades

Las actividades en el primer ciclo están centradas en la identificación de preguntas que orientan las exploraciones sobre energía, la formulación de anticipaciones o explicaciones provisorias, la selección, recolección y organización de la información en textos sencillos o simples esquemas.

Es importante la interpretación de la información y la predicción de nuevas situaciones en función de los resultados o datos de las exploraciones realizadas.

## Contenidos

### Primer ciclo (1º, 2º y 3º grado) – Conocimiento del Mundo

Contenidos	Alcances	Enlaces curriculares
La energía en el funcionamiento de herramientas y máquinas.	Indagación sobre las fuentes y formas de energía que ponen en funcionamiento herramientas y máquinas simples. Para que los objetos se muevan o funcionen hacen falta fuentes de energía. Reconocimiento de la energía que utilizan las personas para que las herramientas y las máquinas funcionen. Exploración de diversas fuentes de energía que pueden utilizar los seres humanos: esfuerzo muscular, pilas, combustible, viento, red eléctrica domiciliaria. Diferenciación de técnicas que emplean el esfuerzo de las personas para realizar trabajos de aquellas que aprovechan otro tipo de energía (sacar agua con balde de un pozo o con una bomba manual, o con un molino de viento, o con un motor eléctrico). Selección de procedimientos para realizar transformaciones de los materiales, teniendo en cuenta sus características y las herramientas adecuadas: a partir de experiencias directas, verificar diferentes formas de transformación de los materiales, analizar el procedimiento utilizado y el resultado.	Conocimiento del mundo: trabajos y técnicas.
La energía y los medios de transporte.	Identificación de la energía que se utiliza para los distintos medios de transporte (fuerza muscular, combustibles). Transporte horizontal: arrastre, los desplazamientos y rodamientos mediante distintos tipos de artefactos. El plano inclinado. Las cintas transportadoras. Transporte vertical: uso de poleas; elevadores mediante sogas, roldanas, grúas, montacargas y ascensores. Medios que se utilizan para el transporte de pasajeros y de mercaderías. Comparación del transporte manual de materiales y mercaderías con el transporte utilizando máquinas. Caracterización de los artefactos utilizados para el transporte según el tipo de carga y el lugar en que se lo usa.	Conocimiento del mundo: trabajos y técnicas.
La energía eléctrica en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.	Caracterización de algunas problemáticas ambientales en sectores de la Ciudad. Por ejemplo, el uso eficiente o el uso no racional de luminaria; el uso de artículos domésticos en el hogar. La alta concentración de personas y de actividades en la Ciudad y el incumplimiento de normas ocasiona problemas ambientales. Mecanismos de prevención y atenuación de dichos problemas ambientales.	Conocimiento del mundo: trabajos y técnicas.

Contenidos	Alcances	Enlaces curriculares
La energía en el pasado y en el presente.	Comparación entre las formas de producción del pasado y del presente: el paso de lo artesanal a lo industrial. Comparación de los artefactos utilizados en el pasado y en la actualidad. Identificación de la energía necesaria para el funcionamiento de artefactos manuales, mecánicos y eléctricos.	Conocimiento del mundo: sociedades y culturas.
La energía solar, hidráulica y eólica. La energía eléctrica y sus transformaciones. La energía en plantas y animales. Los alimentos como fuente de energía.	Reconocimiento de formas de aprovechamiento de la energía solar, hidráulica y eólica. La energía eléctrica: cómo se genera, cómo llega a nuestras casas, para qué se usa. Uso eficiente de la energía eléctrica en la escuela y en el hogar. Identificación de la necesidad de energía para la existencia de los seres vivos; contraste entre la energía renovable y no renovable. Indagación de la energía en plantas y animales: ¿de dónde obtienen la energía las plantas para fabricar su propio alimento? ¿De dónde y cómo obtienen la energía los animales para vivir? Exploración de los alimentos que necesita el hombre para reponer la energía que gasta cuando trabaja, corre, juega, estudia.	Conocimiento del mundo: fenómenos naturales; el cuidado de uno mismo y de los otros.

## Segundo ciclo (4º, 5º, 6º y 7º grado)

Contenidos	Alcances	Enlaces curriculares
Las formas de energía y sus transformaciones.	Reconocimiento de formas de energía: renovables y no renovables. Identificación y aplicaciones de energías renovables: energía solar, hidráulica, eólica, geotérmica, mareomotriz, biomasa. Identificación y aplicaciones de energías no renovables: fósiles y combustibles. Reconocimiento de aplicaciones de la energía térmica. Reconocimiento de aplicaciones de la energía química y la energía nuclear. Identificación de algunas transformaciones de la energía; por ejemplo: las pilas y baterías transforman energía química en eléctrica, el ventilador transforma energía eléctrica en mecánica, las lámparas transforman energía eléctrica en radiante, el motor de un auto transforma energía química del combustible en energía mecánica.	Ciencias Naturales: los materiales, la electricidad y el magnetismo. Fuentes de energía.

Contenidos	Alcances	Enlaces curriculares
Los recursos naturales.	<p>Reconocimiento de los recursos energéticos que posee nuestro país, cuáles son los más utilizados y cuáles poseen potencial de utilización en las diferentes regiones del país. Establecimiento de algunas relaciones entre la diversidad de ambientes en la Argentina y la existencia de variedad de recursos naturales (por ejemplo, la instalación de centrales hidroeléctricas).</p> <p>Valoración y reconocimiento de la incidencia de los recursos naturales en el asentamiento de la población y en las actividades económicas primarias.</p> <p>Ánalisis de problemáticas ambientales en la Ciudad: alto porcentaje de uso de recursos no renovables para la utilización de equipamiento, luminaria en edificios y espacios públicos; escasa participación ciudadana en el uso racional y eficiente de la energía. Análisis de posibles soluciones y alternativas para el uso racional y eficiente de los recursos energéticos posibles para el presente y el futuro. Conocimiento de las posibilidades de uso responsable de la energía: etiquetado eficiente, iluminación, climatización de ambientes, lavarropas, heladera. Identificación del uso de nuevas fuentes de energía como generadoras de cambios en los procesos de industrialización y en la vida cotidiana.</p>	<p>Ciencias Naturales: recursos naturales renovables y no renovables.</p> <p>Ciencias Sociales: recursos naturales, asentamiento de poblaciones y economías regionales. Recursos energéticos de la población.</p>
Los materiales y la electricidad. Corriente eléctrica: conductores y malos conductores. Los materiales y el magnetismo. Los materiales y el calor. Interacciones entre los materiales. La energía en las transformaciones químicas.	<p>Exploración e identificación de distintos materiales conductores y aislantes de la electricidad.</p> <p>Reconocimiento de las condiciones para el funcionamiento de un circuito eléctrico simple, circuito eléctrico con dos interruptores, circuitos eléctricos en serie y en paralelo. Cuidados necesarios para trabajar con diferentes fuentes (alterna y continua). Identificación de relaciones entre la conductividad eléctrica y la conductividad térmica de un mismo material. Elaboración de normas de seguridad.</p>	<p>Ciencias Naturales: los materiales y la electricidad.</p> <p>La energía lumínica.</p> <p>Los materiales y la energía térmica.</p> <p>La energía en la reacción química de la combustión.</p>

Contenidos	Alcances	Enlaces curriculares
El cuerpo humano y la energía. Los biomateriales. Los alimentos. Conservación de los alimentos. Las relaciones tróficas y las rutas de la energía en la naturaleza.	Identificación de los procesos de obtención de materia y energía a través de la digestión y la respiración en el ser humano. Identificación del proceso de transporte interno de materia a través del sistema circulatorio en el ser humano. Identificación de los procesos de obtención y liberación de materia y energía en el nivel celular (respiración celular). Representación de cadenas y redes alimentarias. Captación de la energía luminosa por parte de las plantas con clorofila y su transformación en energía química almacenada en cada una de las partes del vegetal (fotosíntesis). <sup>7</sup> Identificación del pasaje de energía química de un organismo a otro de la cadena trófica y liberación de energía calórica en cada eslabón de la cadena.	Ciencias Naturales: los alimentos como fuente de energía. Transformaciones de los alimentos. Procesos digestivo, respiratorio y circulatorio en el ser humano. El flujo y las transformaciones de la energía en las relaciones tróficas en un ecosistema. Relaciones entre organismos productores, consumidores y descomponedores.
Los servicios urbanos y las necesidades energéticas.	Caracterización de los actores involucrados en la prestación del servicio básico de electricidad en la Ciudad, teniendo en cuenta las actividades, necesidades, intereses, acciones y las relaciones que se establecen entre ellos (por ejemplo: productor estatal o privado, regulador, consumidor). Establecer relaciones entre las diversas tareas que implica la prestación del servicio energético y el reconocimiento de algunos cambios a través del tiempo (por ejemplo: extensión y mejoramiento de las redes, diversificación de las formas de prestación y atención al cliente). Exploración de los sistemas de abastecimiento y distribución de diferentes servicios para satisfacer las necesidades energéticas de la población en la Ciudad. Investigar el servicio de energía eléctrica en la Ciudad: alumbrado público, semáforos, hogares, instituciones, comercio, etcétera).	Ciencias Sociales: el servicio de electricidad en la Ciudad.

7 En los últimos años se ha desarrollado una tecnología de fotosíntesis artificial.

# Nivel Secundario

## Educación ambiental y uso racional de la energía

La Nueva Escuela Secundaria pretende formar egresados conscientes de la problemática ambiental, con conocimientos y conductas responsables, positivas y duraderas respecto del ambiente.

En este sentido, presente anexo propone una mirada innovadora sobre los procesos de enseñar y aprender en el marco de la educación ambiental, que demanda la creación de dispositivos transversales basados en abordajes interdisciplinarios.

La formación en el cuidado del ambiente implica roles activos, participativos y dinámicos de los estudiantes, en forma personal y grupal, que permitan construir saberes significativos, modos de pensar y de actuar reflexivos respecto del uso eficiente de la energía.

Este proceso de construcción de saberes significativos desde lo conceptual, lo procedimental y lo actitudinal requiere un profesor mediador, orientador y transmisor crítico de la cultura con sentido e intención formativa.

### Propósitos

- Comprender y analizar el lugar del hombre en la naturaleza en general y en la Ciudad en particular, a través de conductas éticas y responsables frente al ambiente
- Promover el análisis reflexivo y crítico de las diferentes problemáticas que derivan de los distintos modos de desarrollo y producción con incidencia directa sobre lo local, regional, nacional y global.
- Fortalecer el diálogo, cooperación y el establecimiento de consensos para el tratamiento y análisis de las problemáticas ambientales en y con relación al uso eficiente y racional de la energía.

## Sobre la propuesta de contenidos

A continuación presentamos una posible propuesta para el desarrollo de contenidos relacionados con la energía presentes en las siguientes asignaturas: Biología, Geografía, Historia, Educación Tecnológica, Formación Ética y Ciudadana, con sus alcances y enlaces curriculares.

Las actividades para los alumnos que se proponen en el presente documento se pueden ejemplificar desde el ciclo de indagación, siendo su verdadero énfasis la naturaleza tentativa de las conclusiones, en donde las decisiones siempre están sujetas a revisión cuando aparecen datos nuevos.

Algunos procesos del ciclo son procesos de descubrimiento, y otros, de indagación. Estos implican operaciones mentales complejas. La educación ambiental, en su metodología, propone enseñanza por

proyectos, mediante la indagación, la cual introduce el concepto de evento discrepante, algo que establece un desequilibrio cognitivo (usando el elemento de sorpresa para desafiar las nociones previas, a veces llamadas "teorías ingenuas") para ayudar a los alumnos a desarrollar habilidades de observar y estar alerta para captar discrepancias (Echeverría, 2003).

En cuanto al proceso del ciclo de indagación, se registran las siguientes pautas:

- Procesos de generación de datos: experimentación, medición, observación, verificación, comunicación.
- Procesos de usos de ideas: aplicación, control de variables, definición de operaciones, formulación de hipótesis, construcción de modelos, predicción.
- Procesos de organización de datos: graficación, clasificación, comparación, ordenación, secuenciación, uso de números.
- Procesos de generación de ideas; explicación, generación, inferencia, interpretación de datos, establecimiento de analogías, síntesis.

Las actividades que se pueden utilizar para enseñar los contenidos de energía -desde lo más abstracto hacia lo más concreto- pueden caracterizarse según la siguiente clasificación posible:

- Experiencias verbales: hablar con un docente, utilizar palabras escritas. Son acciones que comprometen solo un sentido, usan la simbolización más abstracta, los alumnos están físicamente inactivos.
- Experiencias visuales: fotos, diagramas, gráficos. Comprometen solo un sentido, comunican símbolos, los alumnos están físicamente inactivos.
- Experiencias indirectas: programas de video y de computación. Comprometen más de un sentido, los alumnos hacen de manera indirecta, puede haber cierta actividad física.
- Experiencias simuladas: juego de roles, experimentación, teatralización, modelos funcionales. Todo lo cual pone a los estudiantes en una situación más activa en la construcción de sus conocimientos.

En este caso, todos o casi todos los sentidos están comprometidos; la actividad suele integrar diversas disciplinas, cercana a la cosa real.

- Experiencias directas: los alumnos realizan lo que están aprendiendo, hay verdadera indagación, todos los sentidos están comprometidos, la actividad suele integrar diversas disciplinas, es la cosa real.

## Contenidos

Contenidos	Alcances	Enlaces curriculares
Ecosistemas urbanos y energía.	Desarrollar propuestas tendientes al fortalecimiento de la preservación de las fuentes energéticas naturales y apostar a las renovables. Reconocimiento de los principales problemas energéticos en los ecosistemas urbanos.	Biología. Ecología y ecosistemas.
Biodiversidad.	Desarrollar propuestas que enfaticen la importancia de la preservación de la biodiversidad desde el punto de vista ecológico y evolutivo.	Biología. Biodiversidad. Importancia de la preservación de la biodiversidad.
Energía y nutrición autótrofa y heterótrofa. Panorama general de la fotosíntesis.	Caracterización de los procesos de nutrición autótrofa y heterótrofa en relación con la obtención y liberación de energía.	Biología. Energía en los seres vivos. Integración de las funciones de los sistemas con las células.
El rol de la energía en los procesos tecnológicos.	Orientar a los alumnos sobre el análisis de los flujos de energía y sus operaciones, para identificar en cada operación el tipo de energía que se pone en juego para su realización. Esta energía puede provenir, por ejemplo, del gas (si se necesita realizar un calentamiento), de la electricidad (para energizar máquinas) o, en algunos casos, de la propia fuerza de los operarios.	Educación Tecnológica: la energía en los procesos y la tecnología de la producción.
Los servicios como procesos en los que intervienen distintas fuentes de energía.	Incluir, en el análisis de los procesos basados en los flujos y operaciones: los materiales, la energía, la información y las personas. Se propone a los alumnos analizar y reconocer, en algunos procesos: las operaciones de transformación, transporte, demora, control o almacenamiento. Análisis correspondientes a las llamadas industrias de la información, incluyendo procesos de producción audiovisuales e informáticos.	Educación Tecnológica: los procesos sobre insumos materiales, operaciones, flujos y productos.

Contenidos	Alcances	Enlaces curriculares
Los procesos de producción de energía eléctrica.	Promover la aplicación de la metodología de análisis a otro tipo de procesos: los procesos de producción de energía eléctrica a partir de centrales hidroeléctricas y centrales eólicas: comparación e identificación de flujos y operaciones, transformaciones de flujos de agua o de aire en flujos de movimiento y estos a su vez en flujos de electricidad.	Educación Tecnológica: los procesos como secuencias de operaciones, flujos y productos. El rol de la energía en los procesos.
Energía y automatización. Control a lazo abierto y cerrado, por tiempo y por sensores, de la energía en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.	Categorización de los sistemas automáticos, diferenciando los que rigen su comportamiento en base a temporizaciones, para reconocer controles por tiempo en artefactos tales como semáforos, hornos a microondas, lavarropas, y artefactos con sensores, cintas transportadoras, etcétera. Análisis e identificación de sistemas que se activan o desactivan en base a información proveniente del entorno: programación en el horario de encendido y apagado de las luces de calle. Eficiencia y eficacia.	Educación Tecnológica: la automatización. Tipos de sistemas de control automático.
La comunicación a distancia basada en códigos: telegrafía óptica y telegrafía eléctrica. La informática y las telecomunicaciones. Medios de comunicación: la transmisión a través de cables conductores de la electricidad, la transmisión inalámbrica y a través de fibras ópticas.	Indagación sobre las características de los sistemas de transmisión de mensajes desde la historia hasta la actualidad. Análisis contextual y social. Comprensión de la telegrafía eléctrica y óptica, a partir del avance de las investigaciones y los desarrollos relacionados con las aplicaciones prácticas de la electricidad.	Educación Tecnológica: la comunicación a distancia en procesos y tecnología de producción.
La diversidad ambiental y los recursos naturales. El asentamiento de la población, la puesta en valor de los recursos naturales y la construcción histórica de los ambientes. Recursos renovables y no renovables: relatividad de la clasificación según las formas de manejo y extracción. Los componentes naturales del ambiente: características y relaciones básicas entre litósfera, hidrosfera, atmósfera y biosfera.	Conceptualización y caracterización de las relaciones entre los componentes que intervienen en la construcción de los ambientes, para promover las relaciones entre las condiciones naturales, los recursos puestos en valor y los ambientes resultantes. Cronología histórica que posibilite comparaciones entre ambientes pasados y presentes.  Presentación articulada, contextualizada y problematizada de las dinámicas ambientales.	Geografía: la diversidad ambiental y la valoración de los recursos naturales. Formación Ética y Ciudadana.

Contenidos	Alcances	Enlaces curriculares
<p>Problemáticas ambientales vinculadas al manejo de los recursos naturales.</p> <p>Pérdida de biodiversidad.</p> <p>Cambio climático.</p> <p>Contaminación de suelo, agua y aire.</p> <p>Problemáticas ambientales vinculadas a los fenómenos extremos de la naturaleza y tecnológicos.</p> <p>Situaciones de riesgo y vulnerabilidad: de origen geológico y geomorfológico, y de origen climático.</p> <p>Los diferentes actores sociales que participan; el rol del Estado.</p>	<p>Ánalysis multicausal de las temáticas ambientales (natural, económico, político, social y cultural) con diferente intensidad y extensión, a nivel global, nacional y local, público y privado, individual y colectivo.</p> <p>Impacto del fenómeno extremo en la sociedad y grado de organización y planificación que se tiene para la anticipación, contención, enfrentamiento y recuperación de la zona de catástrofe.</p> <p>El rol del Estado como responsable específico en cuanto a normativas y acciones, en la prevención, preparación, respuesta y recuperación para reducir el riesgo y la vulnerabilidad de la población.</p>	<p>Geografía: problemáticas ambientales a escala local, regional y mundial.</p> <p>Problemáticas ambientales vinculadas al manejo de los recursos naturales.</p> <p>Situaciones sociales de riesgo y vulnerabilidad.</p>
<p>Contrastes en los ambientes, en el manejo de los recursos y en las problemáticas ambientales de América y en la Argentina.</p> <p>La diversidad ambiental y la valoración de los recursos naturales: diferentes ambientes según dinámicas naturales, recursos valorados históricos y participación de las sociedades en su construcción.</p>	<p>Estudiar las temáticas ambientales de América y la Argentina, focalizando en las relaciones mutuas y articuladas entre los procesos sociales y naturales, respetando complejidad y evitando fragmentación.</p> <p>Análisis y estudio comparativo sobre asentamiento poblacional; puesta en valor y formas de explotación de recursos naturales.</p> <p>Análisis desde la óptica económica, como base productiva y de inserción en el mercado mundial (en el caso de países en vías de desarrollo) y factor de producción (en países desarrollados).</p>	<p>Formación Ética y Ciudadana.</p>



## Lineamientos generales para la evaluación de los aprendizajes en educación para el uso racional y eficiente de la energía

Desde el *Marco Curricular para la Educación Ambiental*, se propone como metodología de la enseñanza la mirada integradora, holística e indagatoria propia del constructivismo. Esto permite trabajar con relaciones e interacciones y enriquecer, a la vez de complejizar, la propia visión y la explicación del funcionamiento del mundo. Por ello, como se expresa en dicho marco: "la evaluación se entiende como proceso y no como momento final: es el tipo de evaluación que se sustenta en estrategias medidas por la reflexión, la interrogación permanente y el debate continuo..." (Santos Guerra, 1998)

Se aboga por la evaluación auténtica (R. Anijovich 2011), que proporciona instrumentos que van más allá del análisis del conocimiento declarativo, esto es, de los aspectos conceptuales que los alumnos enuncian. Dichos instrumentos incluyen la observación y la valoración de lo que los alumnos demuestran que saben hacer, pensar y resolver. Asimismo, permiten visibilizar la heterogeneidad (de los alumnos) y la posibilidad de que todos logren aprender en tanto se le ofrezcan actividades variadas en las que sea posible optar y tomar decisiones para resolver problemas cotidianos. La evaluación auténtica muestra y demuestra cómo y de qué manera los alumnos utilizan sus conocimientos en distintos conceptos, pueden dar cuenta de lo que están haciendo y pueden formularse preguntas, lo que permite obtener información sobre sus maneras más profundas de comprender y evita confundir aprendizaje con repetición mecánica o rígida de conceptos.

Por tanto, en Educación Ambiental, en este caso respecto de contenidos de energía, se sostiene la evaluación para el aprendizaje, relacionada con el tipo formativo, ya que ofrece información a los docentes con la intención de que puedan modificar sus prácticas de enseñanza, y los aprendizajes de los alumnos mejoren en lo que respecta a sus procesos de adquisición de conocimientos. Así también, la evaluación como aprendizaje, que enfatiza el uso de la evaluación como un proceso de desarrollo y apoyo de la metacognición de los estudiantes. Esta se centra en el rol del estudiante como eje articulador entre la evaluación y el aprendizaje. Los alumnos, a su vez, emplean la información, la relacionan con sus conocimientos previos y la utilizan para su aprendizaje.

Por todo lo expuesto, se afirma que los contenidos vinculados a la energía –enmarcados en Educación Ambiental– necesitan del estímulo constante de las habilidades metacognitivas para que los alumnos puedan tomar conciencia de su propio proceso de aprendizaje, de sus avances, estancamientos, de las acciones que los han hecho progresar y de aquellas que los han inducido al error. De esta forma, la evaluación es un instrumento que permite al alumno hacer consciente lo aprehendido, así como comprender los procesos que le han posibilitado nuevos aprendizajes, de modo tal de poder regularlos.



# Anexos



# La energía. Algunos conceptos básicos

## ¿Qué es la energía?

La energía es la capacidad de generar trabajo o realizar una acción. Por ejemplo, al empujar una silla, dejar caer un lápiz, calentar algún elemento.

*La energía es esencial para mantener la vida en la Tierra, está presente en los procesos naturales y en las actividades que desarrolla el ser humano.*

Aunque la energía no se puede ver, se la puede percibir a través de sus efectos (calor, movimiento, luz). También se manifiesta en: la fotosíntesis de las plantas, los movimientos de aguas en mares y ríos, el viento, las erupciones volcánicas y en el sistema circulatorio de los animales.

A partir del control del fuego, el ser humano fue encontrando formas de utilizar cada vez más energía a partir de los recursos naturales.



La utilización de las diferentes fuentes de energía ha condicionado a lo largo de la historia las actividades económicas y su impacto sobre el ambiente.

## Formas de energía

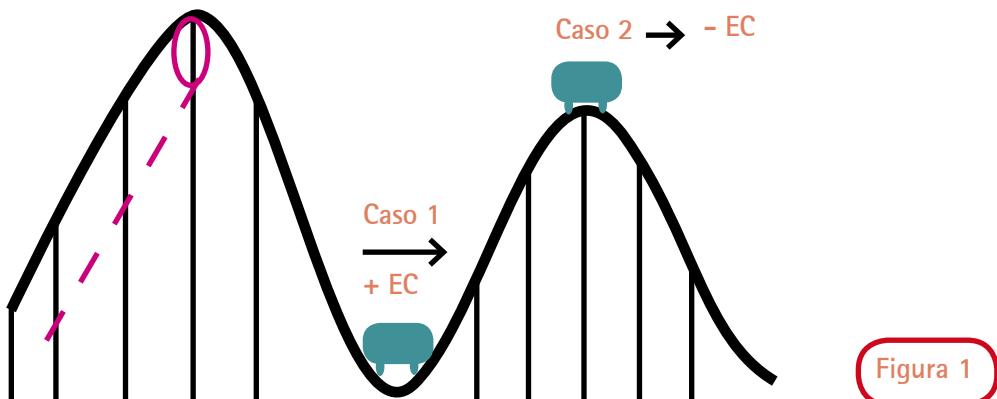
La energía se puede manifestar de distintas formas:

Entre ellas, la más conocida es la *mecánica*. Es la energía que posee un cuerpo debido a su movimiento o a su posición en relación con un sistema de referencia. Se la puede dividir en dos tipos, potencial y cinética:

La *cinética* es la energía que posee un cuerpo por el hecho de estar en movimiento, como la de un niño que va en bicicleta.

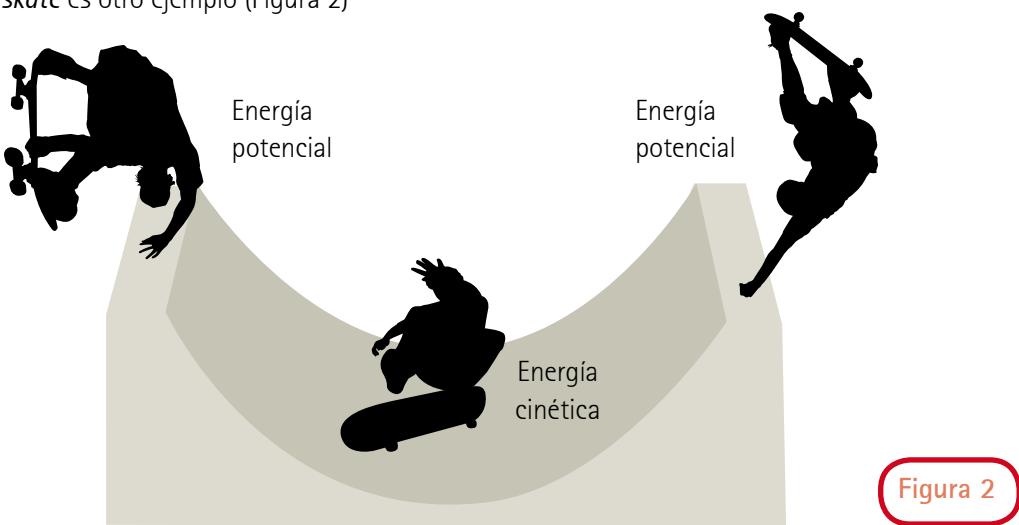
La *potencial* es la energía que tiene almacenada un cuerpo en reposo y varía según su posición en relación con algo que se toma como referencia, por ejemplo, el nivel del mar o la posición de equilibrio de un resorte.

La montaña rusa de un parque de diversiones es un buen ejemplo de energía mecánica (Figura 1):



A medida que el carro se mueve en un tramo de subida, su energía cinética disminuye y se hace cero en la parte más alta, antes de la caída, en donde está detenido por unos instantes. La energía potencial, en cambio, va aumentando a medida que el carro asciende y se hace máxima en la cúspide. A medida que el carro desciende, su velocidad aumenta y, por ende, su energía cinética, mientras que la energía potencial desciende hasta cero en la base de la montaña rusa.

Andar en *skate* es otro ejemplo (Figura 2)



La energía *química* es la energía potencial de las uniones químicas entre átomos. La poseen todos los compuestos existentes en la naturaleza, debido a la energía de sus enlaces.

Las reacciones químicas son transformaciones de elementos o sustancias, llamados reactivos, en otros elementos o sustancias denominadas productos de la reacción. En toda reacción química hay energía involucrada, la energía química.

Hay energía química cuando se quema un combustible, cuando nuestro organismo procesa los alimentos que ingerimos, o cuando una pila funciona.

La energía *térmica* es la energía que posee un cuerpo en función de su temperatura, y depende del movimiento aleatorio de átomos y partículas que conforman el cuerpo. El metabolismo de los seres humanos produce energía térmica, mediante la ruptura de uniones químicas que le proveen el calor para mantener su temperatura corporal.

El calor del sol y el de una plancha, de un secador de pelo o de una tostadora, son otros ejemplos de energía térmica.



La energía *radiante* es la energía emitida por radiaciones a través de ondas electromagnéticas. La mayor parte de la energía que llega a la Tierra proviene del Sol.

La luz que el ser humano percibe es una parte muy pequeña del espectro electromagnético. Un arco iris muestra la parte óptica (visible) del espectro electromagnético; el infrarrojo (si pudiera verse) estaría localizado justo a continuación del lado rojo del arco iris, mientras que el ultravioleta estaría tras el violeta.

Pero las ondas electromagnéticas que están fuera del espectro visible también poseen energía, por ejemplo ondas de radio, microondas y rayos X. (Figura 3)

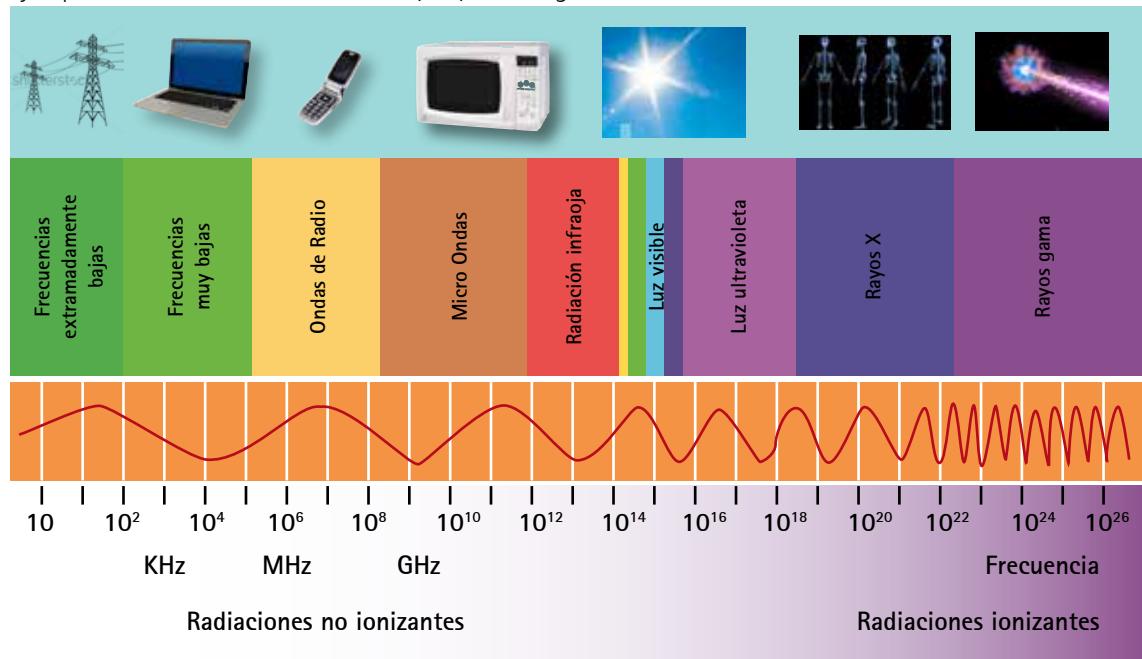


Figura 3

La energía *nuclear* es energía que se desprende cuando se rompen o se fusionan los núcleos de los átomos<sup>8</sup>.

En la fusión nuclear, la energía se libera cuando los átomos se combinan o se fusionan entre sí para formar un átomo más grande. Así es como el sol produce energía. En la fisión nuclear, los átomos se separan para formar átomos más pequeños, liberando energía. Las centrales nucleares utilizan la fisión nuclear para producir electricidad.

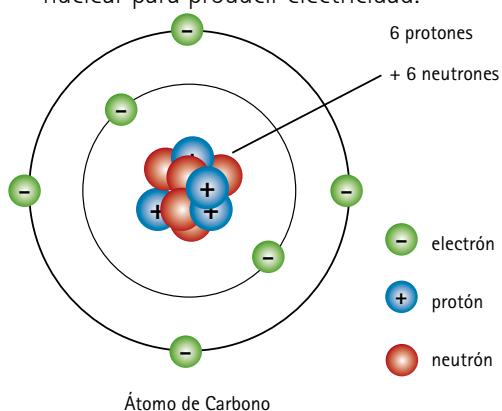


Figura 4

Los elementos son las unidades fundamentales de construcción de todas las sustancias del universo conocido. Se componen de partículas llamadas átomos, que son las partículas más pequeñas que conservan las propiedades químicas de ese elemento.<sup>9</sup> En el núcleo de cada átomo hay dos tipos de partículas (neutrones y protones) que se mantienen unidas. La energía nuclear es la energía que mantiene unidos neutrones y protones. (Figura 4)

Una de las principales formas de energía es la energía *eléctrica*, que está asociada a la corriente eléctrica que proviene de una diferencia de potencial eléctrico. Debido a su importancia, merece un capítulo aparte.

Todo lo que nos rodea tiene algún tipo de energía, pero no siempre es fácil transformar esas fuentes de energía en formas de energía utilizable, como la electricidad.

Tomemos como ejemplo el aula, ¿cuántos tipos distintos de energía vemos? ¿Hay energía eléctrica? ¿Cómo se manifiesta? ¿Hay energía cinética? ¿En un elástico? Y si dejamos caer esta pluma, ¿hay energía?

## Propiedades de la energía

**1. Se transforma:** la energía no se crea, sino que se transforma, siendo durante la transformación cuando se ponen de manifiesto las diferentes formas de energía.



Ejemplos:

- pilas y baterías transforman energía química en eléctrica;
- ventilador transforma energía eléctrica en mecánica;
- lámparas transforman energía eléctrica en radiante;
- motor de un auto transforma energía química en mecánica.

8 Brown, LeMay, Bursten. *Química, la ciencia central*. 2004.

9 Bailey, Philip S. y Christina Bailey. *Química orgánica*. Pearson, 5.º edición.



Como dice el principio de la termodinámica, en cada transformación la energía cambia de forma, pero no se pierde. La cantidad de energía total se mantiene constante.

**2. Se conserva:** luego de un proceso de transformación de energía, siempre tendremos la misma cantidad de energía.



Ejemplos:

En cada punto de la montaña rusa, la energía total es la suma de la energía cinética más la energía potencial. Como se vio anteriormente, cuando la energía potencial aumenta la cinética disminuye y viceversa, y la suma de las dos es siempre la misma, es decir que la energía total tiene el mismo valor en todo el recorrido.

$$E_{\text{total}} = E_{\text{cinética}} + E_{\text{potencial}}$$

Otro ejemplo: cuando se enfriá el agua caliente de la pava, no se pierde energía. Esta energía calórica pasa de un ambiente (la pava) a otro (la cocina).

**3. Se transfiere:** cuando creemos que perdemos energía, en realidad pasó de un lado a otro en forma de calor, ondas o trabajo.



Trabajo 

Cuando se realiza un trabajo se pasa energía a un cuerpo que cambia de una posición a otra.

Ondas 

Un ejemplo son las ondas electromagnéticas que transportan la energía emitida por el Sol viajando por el espacio hasta llegar a la Tierra. Luego esta energía se manifiesta en forma de luz y de calor.

Calor 

Es un tipo de energía que se manifiesta cuando se transfiere energía de un cuerpo caliente a otro cuerpo más frío. Sin embargo, no siempre viaja de la misma manera, existiendo tres formas diferentes:

**Conducción:** cuando se calienta un extremo de un material, sus partículas vibran y chocan con las partículas vecinas, transmitiéndoles parte de su energía.

**Radiación:** el calor se propaga a través de ondas de radiación infrarroja (ondas que se propagan a través del vacío y a la velocidad de la luz).

**Convección:** el calor se transfiere por intermedio de un fluido (líquido o gaseoso) entre las zonas que se hallan a diferentes temperaturas.

**4. Se degrada:** en todo proceso de transformación la energía pierde calidad, por lo tanto solo una parte podrá volver a realizar trabajo y la otra se convertirá en calor o ruido.<sup>10</sup>



Por ejemplo, para iluminar, es posible utilizar una lámpara que transforma energía en luz. Sin embargo, no toda la energía eléctrica es transformada en luz, sino que parte es disipada en forma de energía calórica. La energía efectivamente transformada en luz es la que se conoce como energía útil. (Figura 5)

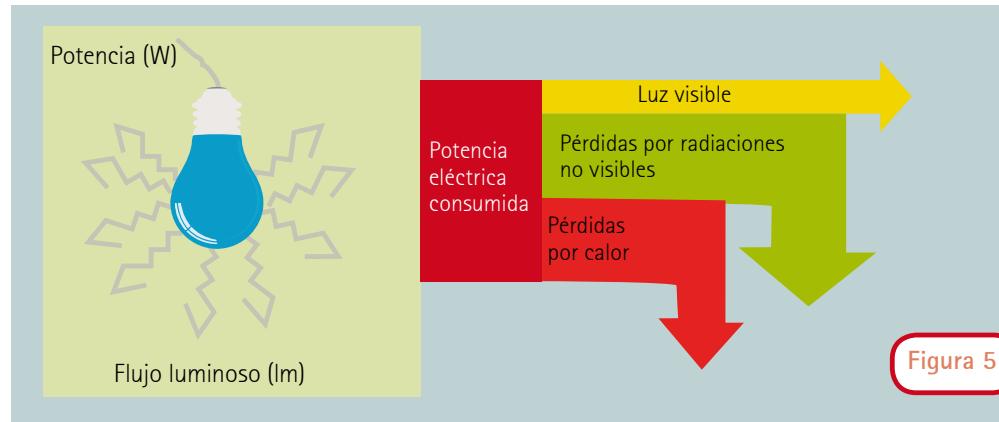


Figura 5

## Fuentes de energía

Las fuentes de energía son los recursos naturales que nos brinda la naturaleza. De estos podemos obtener la energía utilizable para nuestras actividades.

Las más importantes son: la luz del Sol, el petróleo y el gas, entre otros.

Así, las fuentes de energía pueden considerarse como renovables o no renovables. Son *renovables* aquellas que se reponen a una velocidad mayor que la de su utilización. Por ejemplo, la luz solar, la fuerza de los vientos o la energía producida a partir de biomasa (remolacha, caña de azúcar, residuos). Las fuentes de energía que se encuentran en riesgo de agotarse, por ser utilizadas por el hombre en un lapso mucho menor que el que necesitó la naturaleza para crearlas, por ejemplo, petróleo y el gas natural, se conocen como *no renovables*.

*Es importante destacar que es la energía del Sol la que da origen a cada una de estas fuentes.*

**Energía primaria:** es la que se obtiene directamente de las fuentes naturales, como la energía hidráulica, la solar, la eólica, etcétera.

**Energía secundaria:** es la forma de energía que se obtiene en centros de transformación a partir de las formas de energía primaria. Por ejemplo, la electricidad producida en usinas, y la nafta y diesel oil, producidos en refinerías de petróleo.

10 "Calidad: conjunto de propiedades y características de un producto, proceso o servicio que le confieren su aptitud para satisfacer las necesidades establecidas o implícitas." Se entiende que la degradación deja una energía disponible que ya no sirve para el uso para el cual se la pretende usar. El concepto de calidad de energía se utiliza mucho en termodinámica y está asociado al concepto de energía.

## Energías renovables

Se denomina energía renovable a aquella que, en un período determinado natural, vuelve a estar disponible en una cantidad similar a la que se ha utilizado; el lapso de tiempo es breve en un orden de magnitud a escala humana. Ello depende de la cantidad de energía que se consuma por unidad de tiempo. Las energías renovables generan menos impactos ambientales que las energías convencionales.

El Sol está en el origen de distintas energías renovables:

- Fuente de la energía eólica: provoca en la tierra las diferencias de presión que dan origen a los vientos.
- Fuente de la energía hidráulica: ordena el ciclo del agua, causa la evaporación que provoca la formación de las nubes y, por lo tanto, las lluvias.
- Fuente de la biomasa: sirve a las plantas para su vida y crecimiento.

### Energía solar

Parte de la energía producida por el Sol llega a la Tierra en forma de radiación electromagnética. De esa energía, cerca del 30% es reflejada y retorna al espacio. El restante 70% es absorbido por la atmósfera terrestre y llega a la superficie del planeta.

De la radiación solar se puede obtener calor y electricidad. El calor se logra con la captación de la radiación solar por medio de *colectores térmicos*; la electricidad, a través de los denominados *módulos fotovoltaicos*.



© Global Warming Images / WWF-Canon

- El calor recogido en los colectores puede destinarse a obtener agua caliente para consumo doméstico o industrial, o para dar calefacción a hogares, hoteles, colegios, fábricas, etcétera. Incluso climatizar las piscinas.
- Las "células solares" fotovoltaicas, dispuestas en paneles solares, transforman radiación solar en electricidad. Esa electricidad se puede usar directamente, para bombear agua o para hacer funcionar lámparas, o puede ser almacenada en acumuladores para usarse cuando es de noche o hay poco asoleamiento debido a las nubes. Los paneles solares no producen ruido, no consumen combustible y necesitan un mínimo mantenimiento de limpieza. En muchos países, la electricidad fotovoltaica generada en los hogares se puede inyectar en la red general, obteniéndose beneficios económicos.

## Energía eólica

© Global Warming Images / WWF-Canon



La energía del viento también proviene de la radiación solar. Los rayos del sol se distribuyen de modo irregular en la superficie terrestre, causando variaciones de temperatura y presión en las masas de aire, lo que da origen a los vientos.

La energía eólica convierte la energía contenida en el viento, en energía eléctrica o mecánica.

La forma más tradicional de generar energía eólica es instalar aerogeneradores en tierra firme, que se deben localizar en áreas donde se producen vientos en forma permanente.

## Energía hidráulica



La energía hidráulica se obtiene a partir de la energía potencial y cinética contenida en las masas de agua que transportan los ríos, provenientes de la lluvia y del deshielo.

Una central hidroeléctrica es una gran construcción con equipos en los que se convierte la energía potencial y cinética del agua en energía utilizable, como lo es la electricidad.

Esta transformación se realiza a través de la acción del agua sobre una turbina, la que a su vez le transmite movimiento rotatorio a un generador eléctrico.

## Energía geotérmica

© Global Warming Images / WWF-Canon

La energía geotérmica es una fuente de energía renovable que se encuentra almacenada bajo la superficie terrestre en forma de calor y se manifiesta en volcanes, aguas termales y géiseres. Dependiendo de la temperatura de la fuente, puede utilizarse para obtener calor o electricidad.



## Energía mareomotriz



La energía de los mares está relacionada con la energía gravitacional, debido al movimiento de la Tierra y de la Luna en relación con el Sol.

La energía mareomotriz es la que resulta de aprovechar las mareas, para lo cual se embalsa el agua del mar obligándola a pasar por las turbinas durante la bajamar. Otra forma de energía relacionada con los mares y océanos es la undimotriz, aprovechable a partir de la energía cinética de las olas.

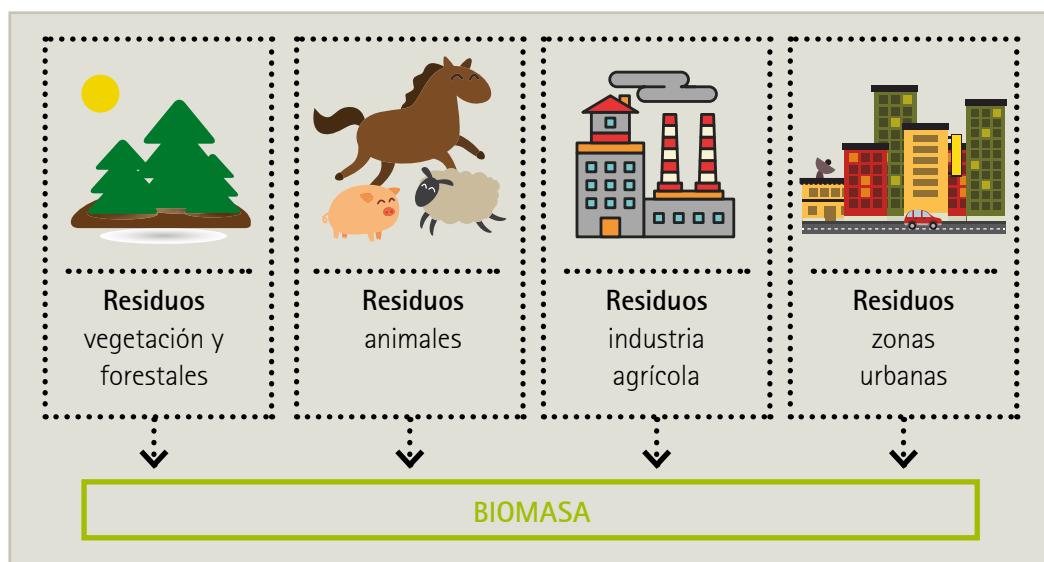
## Biomasa

Se entiende por biomasa al conjunto de materia orgánica renovable de origen vegetal, animal o procedente de su transformación natural o artificial. Materiales, todos, derivados directa o indirectamente del proceso de fotosíntesis.

La biomasa se produce en ecosistemas naturales o de forma residual, que incluye residuos y excedentes forestales y agrícolas, residuos de industrias forestales y agrícolas, residuos sólidos urbanos y los residuos biodegradables, tales como desechos alimenticios, efluentes ganaderos, lodos provenientes de plantas depuradoras de aguas residuales urbanas y otras.

También se consideran biomasa los cultivos energéticos que se efectúan específicamente para el aprovechamiento energético, mediante la elaboración de biocombustibles.

Luego de diferentes procesos de acondicionamiento (triturado, molienda, secado natural o forzado, compactado), algunos tipos de biomasa pueden utilizarse en procesos de combustión al igual que los combustibles fósiles.



Cualquier residuo orgánico es susceptible de ser sometido a procesos de degradación anaeróbica para su aprovechamiento energético. La digestión anaeróbica es un proceso bioquímico que se realiza por la acción de diferentes bacterias y en ausencia de oxígeno, que genera como producto el biogás, que es un gas aprovechable como alternativa al gas natural.

Otras formas de biomasa se utilizan en la fabricación de alcohol utilizable como combustible en automóviles.

Respecto de los cultivos energéticos o también llamados agroenergéticos, se cuestiona si su producción no compite por suelos y agua con los cultivos alimenticios.



## Energías no renovables

Los combustibles fósiles son productos de la descomposición de materia orgánica enterrada bajo grandes presiones, descomposición provocada por bacterias durante millones de años. De esta manera se formaron el petróleo, el gas natural y las distintas formas de carbón (hulla, lignito, turba), que se encuentran depositados en capas de rocas porosas de la corteza terrestre.

Los combustibles fósiles resultan, indirectamente, una reserva de energía solar, ya que es el Sol, mediante la fotosíntesis, el responsable de la síntesis de materia orgánica vegetal, base de la cadena alimentaria.

El descubrimiento y el empleo de este tipo de combustibles produjeron un cambio revolucionario en las tecnologías de producción aplicadas por el hombre. Comenzaron a emplearse a partir de la Revolución Industrial y su uso se ha incrementado sensiblemente.

Los recursos son las cantidades totales de petróleo crudo, gas y sustancias relacionadas que se estiman contenidas o que han sido producidas de yacimientos conocidos, más aquellas localizadas en acumulaciones que se espera descubrir. Los recursos se refieren a cantidades, sin importar si su extracción resulta económica.

Las reservas son volúmenes estimados de petróleo, gas natural y sustancias asociadas que se prevé serán recuperados comercialmente de acumulaciones conocidas, con las prácticas operativas, condiciones económicas y regulaciones gubernamentales del momento.

# Combustibles fósiles

Como se ha desarrollado en el Anexo II, los combustibles fósiles hoy son la principal fuente de energía primaria en el mundo y también la materia prima de una gran cantidad de productos. Entre ellos, encontramos el gas natural, el petróleo y sus derivados (combustibles líquidos) y el carbón.

## Gas natural

El gas natural es uno de los combustibles fósiles no renovables, que se encuentra atrapado normalmente en el subsuelo continental o marino por rocas sólidas que evitan que el gas se escape hacia la superficie, conformando lo que se conoce como un yacimiento.

La composición del gas natural incluye diversos hidrocarburos gaseosos, con predominio del metano ( $\text{CH}_4$ ) y, en proporciones menores, etano, propano, butano, pentano, dióxido de carbono, nitrógeno, ácido sulfídrico y helio. (Figura 1)

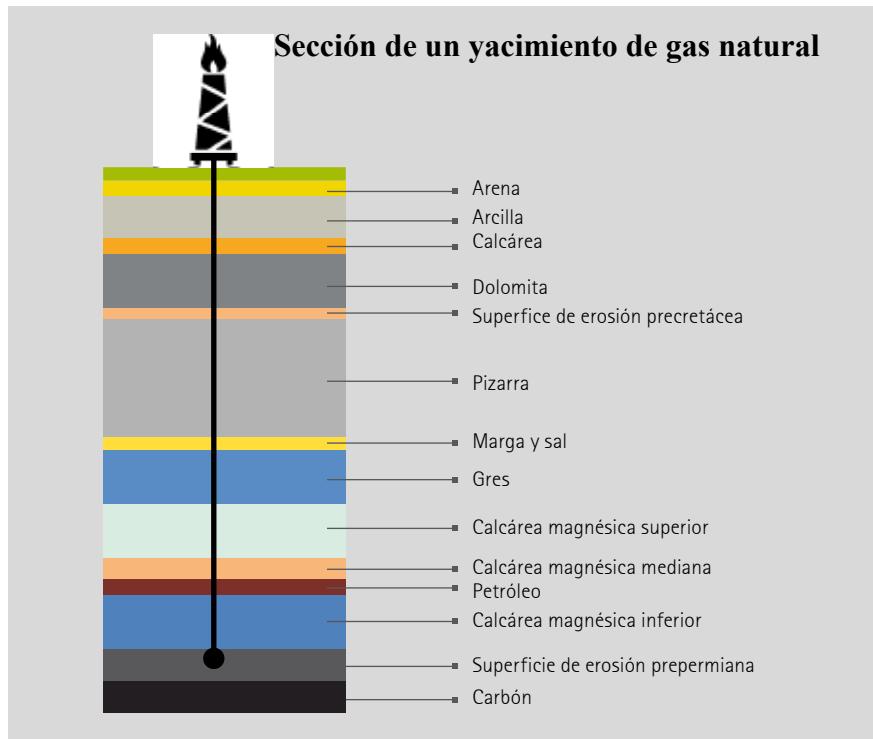


Figura 1

## Un poco de historia...

En China, el petróleo y el gas natural se emplearon como combustible y como fuente de luz ya a partir del siglo IV a.C.

Chang Qu decía lo siguiente en su libro *Testimonios de la región al sur del monte Hua*, del año 347: "En la zona en que el río que viene de Bupu se une con el río Huojing hay pozos de fuego; por la noche, el res-

plendor se refleja en el cielo. Cuando los habitantes de esa región quieren encender fuego, prenden las salidas del gas con tizones de los hogares de sus casas; al poco tiempo, se oye un ruido como el retumbar del trueno y las llamas adquieren tal brillantez que iluminan toda la zona, a varias docenas de *li* (varios kilómetros) a la redonda. También emplean tubos de bambú para 'encerrar la luz', conservándola de tal modo que pueden trasladarse de un lugar a otro, incluso a un día entero de viaje desde el pozo, sin que se extinga. Este fuego no deja cenizas y la luz que da es muy brillante".<sup>11</sup>

### ¿Cómo se obtiene?

La extracción de gas natural comienza con la perforación de un pozo específicamente realizada para su obtención, aunque es una operación lateral de la extracción de petróleo.

En los pozos, subterráneos o submarinos, el gas surge debido a la presión que tiene al estar atrapado por la formación rocosa. A medida que se extrae el gas, la presión del yacimiento va disminuyendo hasta que la producción no resulta viable.

Después de haber sido sacado desde su depósito subterráneo, el gas natural crudo se transporta primero a un punto de recogida. Allí, las tuberías de los pozos adyacentes llevan el gas crudo a un pretratamiento, que elimina el agua y demás impurezas.

### ¿Cómo llega a nuestras casas?

El gas natural es transportado, a través de largas distancias, por tubos denominados gasoductos. (Figura 2)

Los gasoductos troncales se conectan a redes de distribución, para llevar el servicio de gas a usuarios residenciales, comerciales e industriales, y en esos puntos se debe regular la presión de entrada a la instalación interna que alimenta a los artefactos. (Figura 3)



© Michel Gunther / WWF

Figura 2

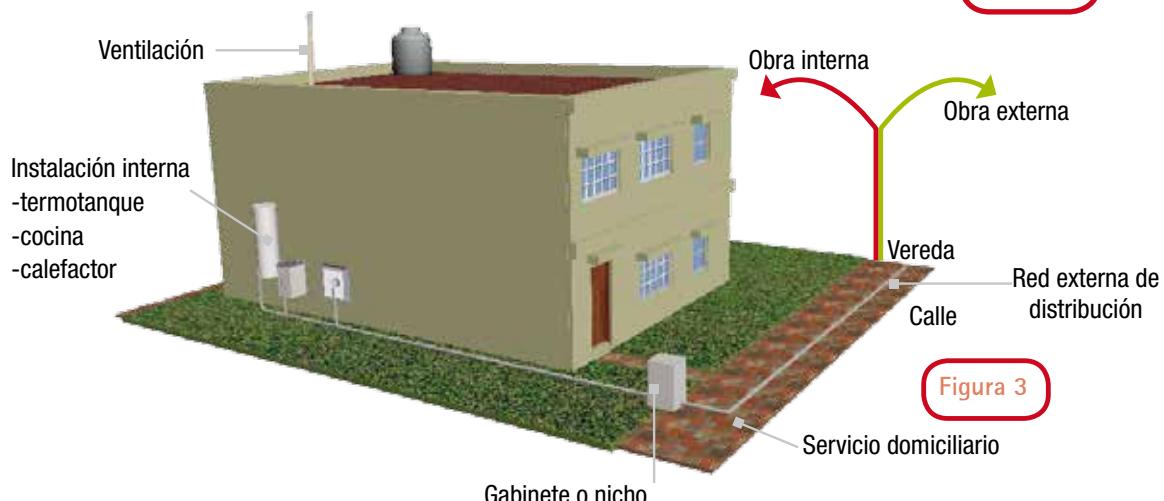


Figura 3

11 El correo de la Unesco. España, Unesco, 1988.

El gas natural también se puede transportar como líquido (GNL), para lo cual se lo enfriá a muy bajas temperaturas (162° bajo cero). Así licuado, el gas puede trasportarse en buques especiales, denominados metaneros. (Figura 4)



Figura 4

"Methanier aspher LNGRIVERS". Licensed under CC BY-SA 3.0 via Wikimedia Commons - [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Methanier\\_aspher\\_LNGRIVERS.jpg#/media/File:Methanier\\_aspher\\_LNGRIVERS.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Methanier_aspher_LNGRIVERS.jpg#/media/File:Methanier_aspher_LNGRIVERS.jpg)

### ¿Para qué lo usamos?

El gas natural tiene diversas aplicaciones en la generación eléctrica, la industria, el comercio, el sector residencial y el transporte de pasajeros.

El gas natural es utilizado como materia prima en diversos procesos industriales, como la fabricación de plásticos y de fertilizantes.

En viviendas y otros edificios se utiliza para cocción de alimentos, calefacción y obtención de agua caliente.

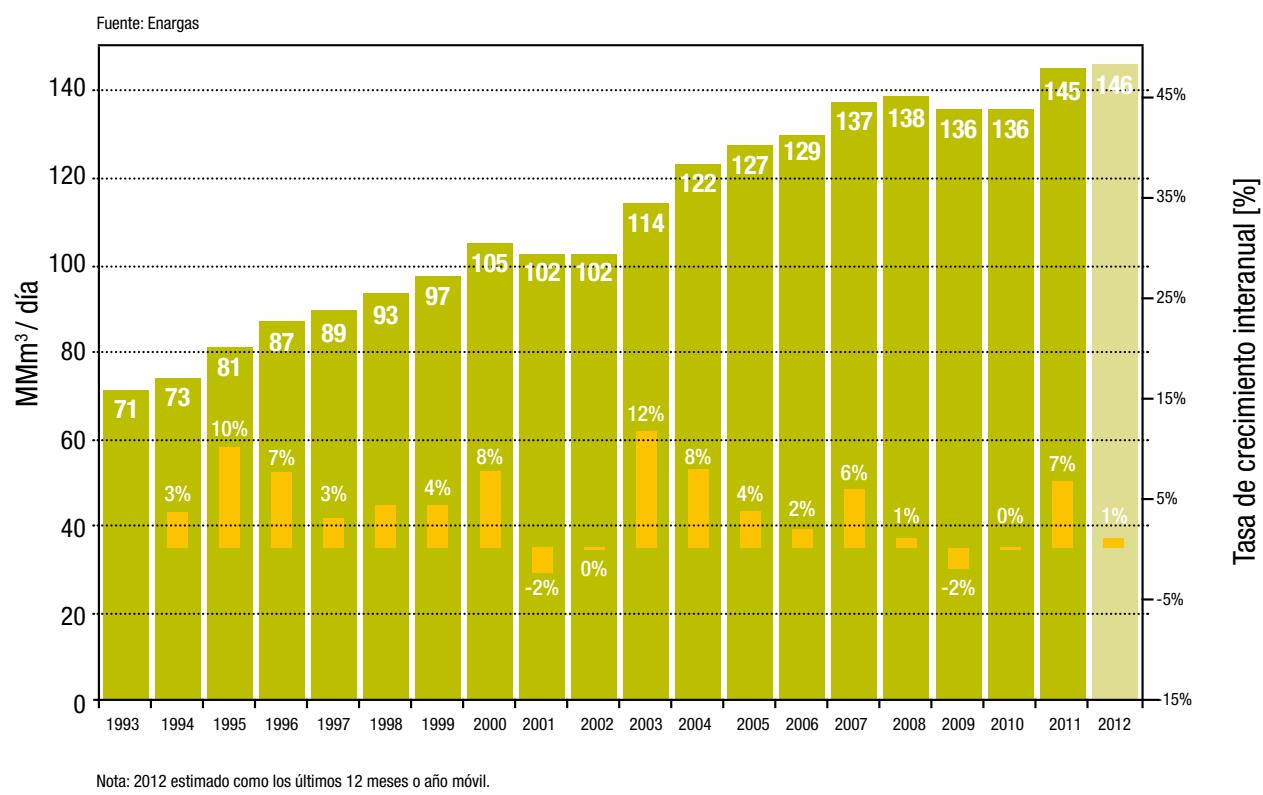
#### ¿Sabías que...?

El gas natural no tiene olor, pero se le adiciona una sustancia característica, llamada "odorizante", para que la gente pueda reconocerlo.

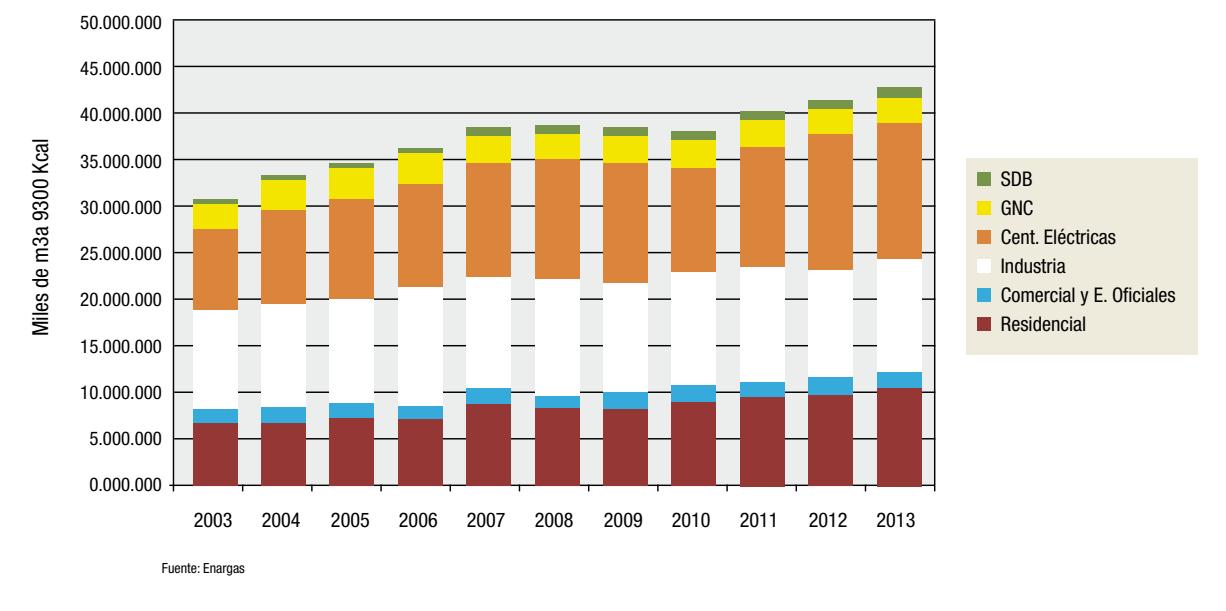
Al ser su peso menor que el del aire, el gas natural tiende a localizarse en las partes altas, facilitando su salida hacia la atmósfera por las rejillas y ventanas.



## Evolución anual del consumo interno de gas natural en Argentina



## Consumo de Gas por tipo de usuario



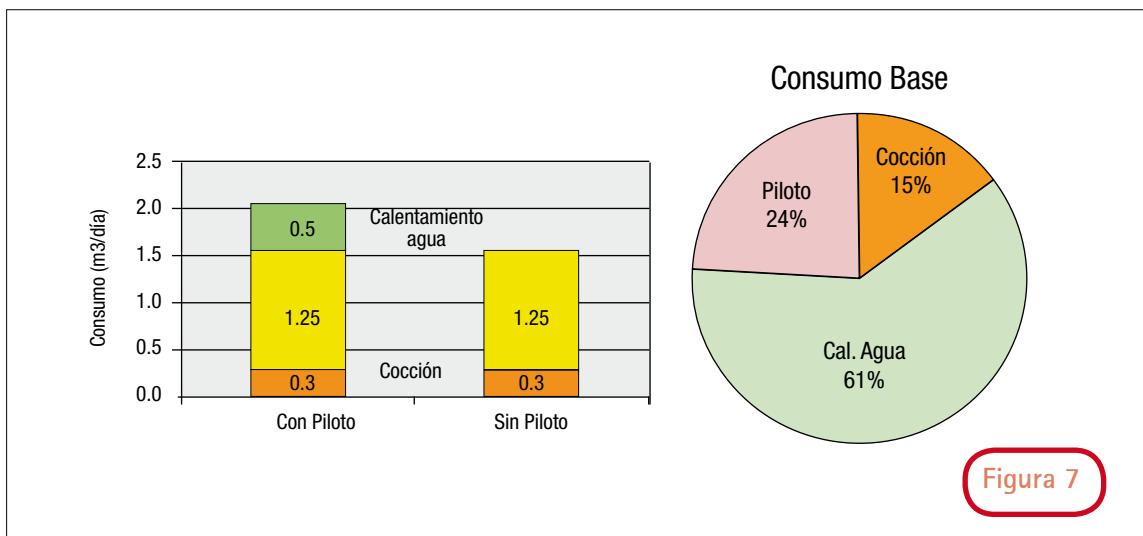


Figura 7

*Distribución de los consumos estivales de gas para una vivienda típica de Argentina. Dr Salvador Gil. Director de la carrera de Ingeniería en Energía de la Universidad Nacional de San Martín. 2011.*

### Recursos de gas no convencionales

El *shale gas* es gas natural que debe su nombre al tipo de formación que lo contiene: el esquisto (o *shale*, en inglés). La alta impermeabilidad de esta roca bloquea el paso de grandes cantidades de gas natural. Las tecnologías actuales de extracción son dos y funcionan de manera complementaria: *perforación horizontal* y *fractura hidráulica*.

La primera tiene el propósito de atravesar y llegar a los yacimientos, mientras la segunda, a través de reacciones químicas y presión de fluidos, aumenta la permeabilidad de la roca permitiendo la salida del gas natural. (Hugh Rudnick, "La Revolución del Shale Gas". Chile, Universidad Católica, mayo de 2011.)

## RESERVA MUNDIAL DE 'SHALE GAS'

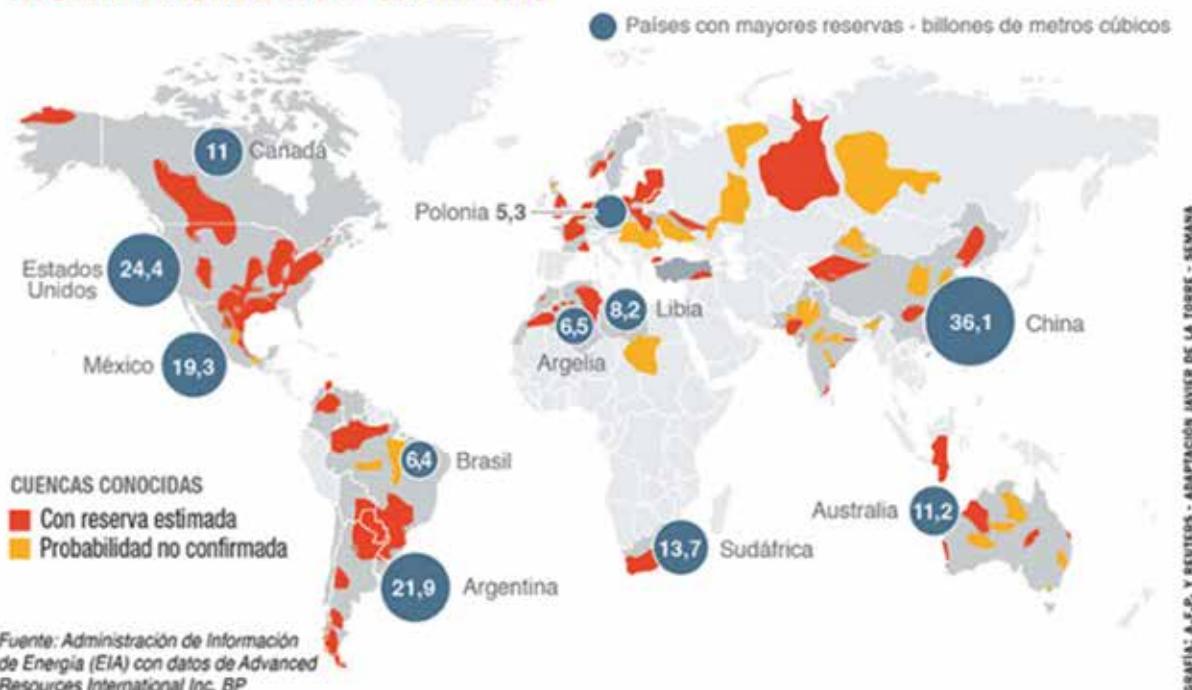


Figura 8

## El petróleo y sus derivados

El petróleo es un líquido de alta viscosidad, formado por la descomposición anaeróbica de materia orgánica. Su composición es muy variable de unos yacimientos a otros.

Es un combustible fósil más liviano que el agua.

Normalmente, se encuentra bajo una capa de hidrocarburos gaseosos. Cuando se perfora y se llega a la capa de petróleo, la presión de los gases obliga al petróleo a salir a la superficie, por lo que suele inyectarse agua o gas para incrementar esta presión.

El petróleo se transporta por medio de oleoductos, tubos de acero que enlazan yacimientos con refinerías y puertos de embarque, mediante buques cuyo espacio de carga está dividido por tabiques formando tanques o por transporte por ferrocarril y carretera, en vagones o camiones cisterna. (Figura 9)

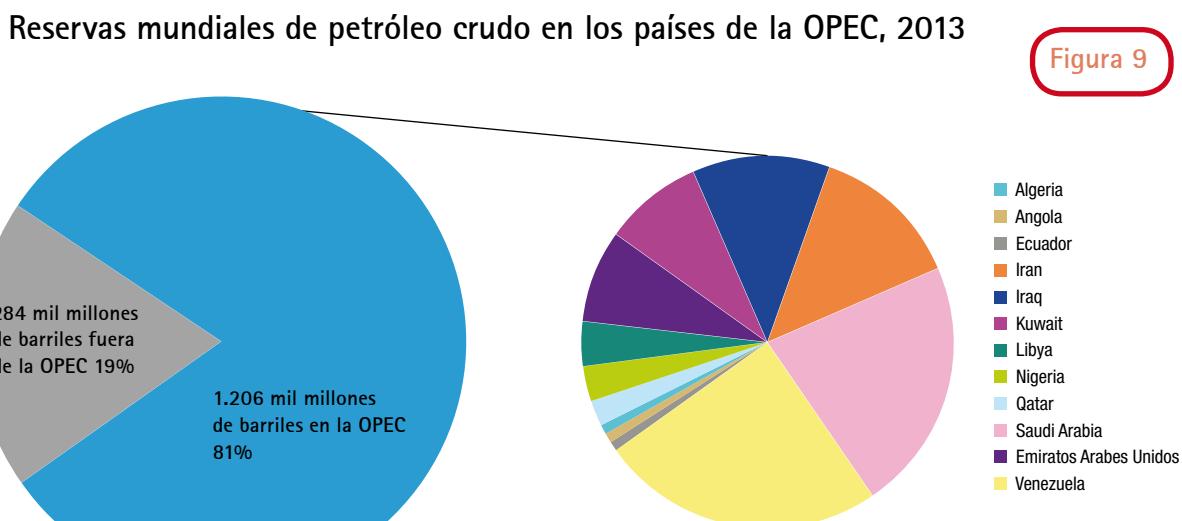
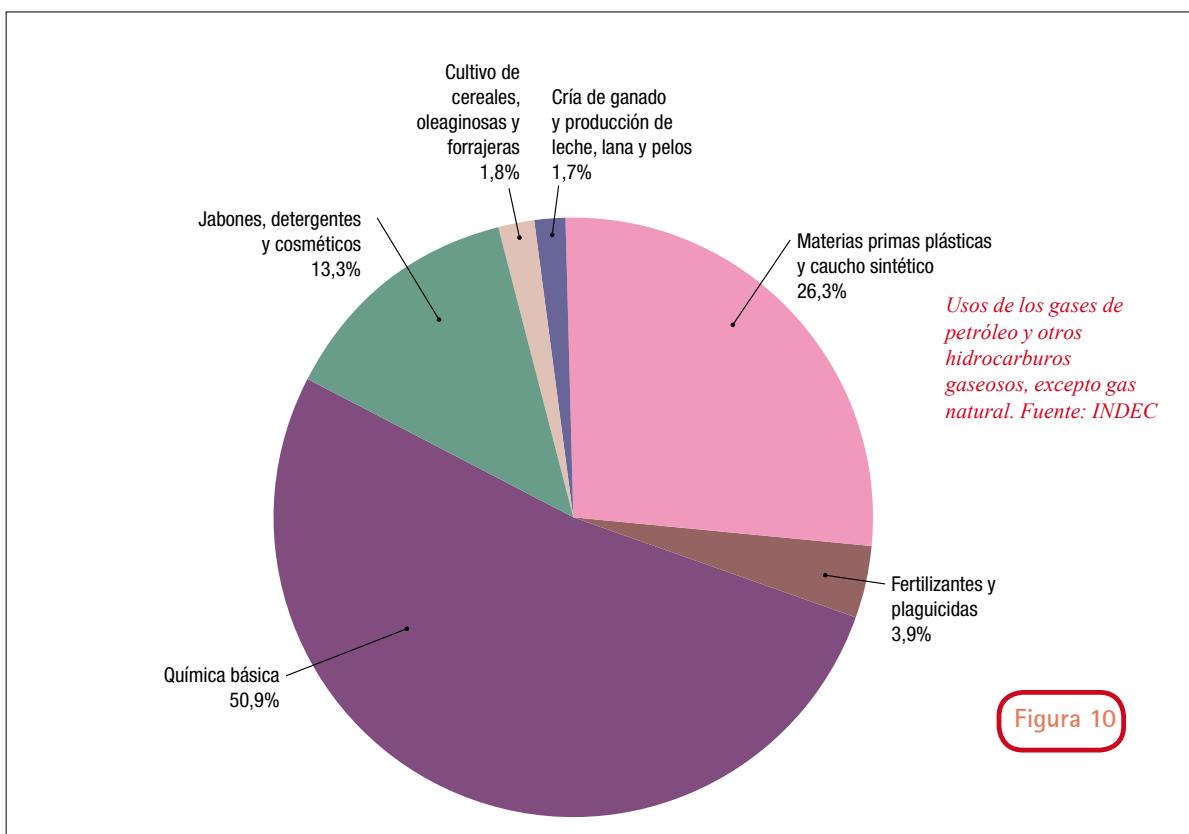


Figura 9

## ¿Para qué lo usamos?

El petróleo crudo carece de utilidad. Sus componentes deben separarse mediante distintos procesos, físicos y químicos, que se llevan a cabo en unas instalaciones denominadas refinerías. Los principales usos de los productos que se obtienen en la industria de la refinación son: combustibles para transporte y para generación de energía térmica o eléctrica, insumos para la industria (plásticos, fibras textiles, medicamentos y perfumería, solventes y pinturas, lubricantes, productos para limpieza, asfaltos, fertilizantes, etcétera).



## Carbón

El carbón es el combustible fósil más abundante. Es una roca sedimentaria, cuyos estratos están compuestos por restos vegetales (troncos y ramas, raíces, polen y esporas, algas, en diferentes proporciones).

Existen diversos tipos de carbón: turba, lignito, hulla y antracita. Estos presentan distintos contenidos de humedad, de compuestos volátiles, de azufre y de otros elementos en menor cantidad, como cadmio, arsénico, plomo, mercurio, etcétera.

En particular, interesa el contenido del elemento carbono. La turba contiene el menor porcentaje de carbono, seguido, en orden creciente por lignito, hulla y antracita.

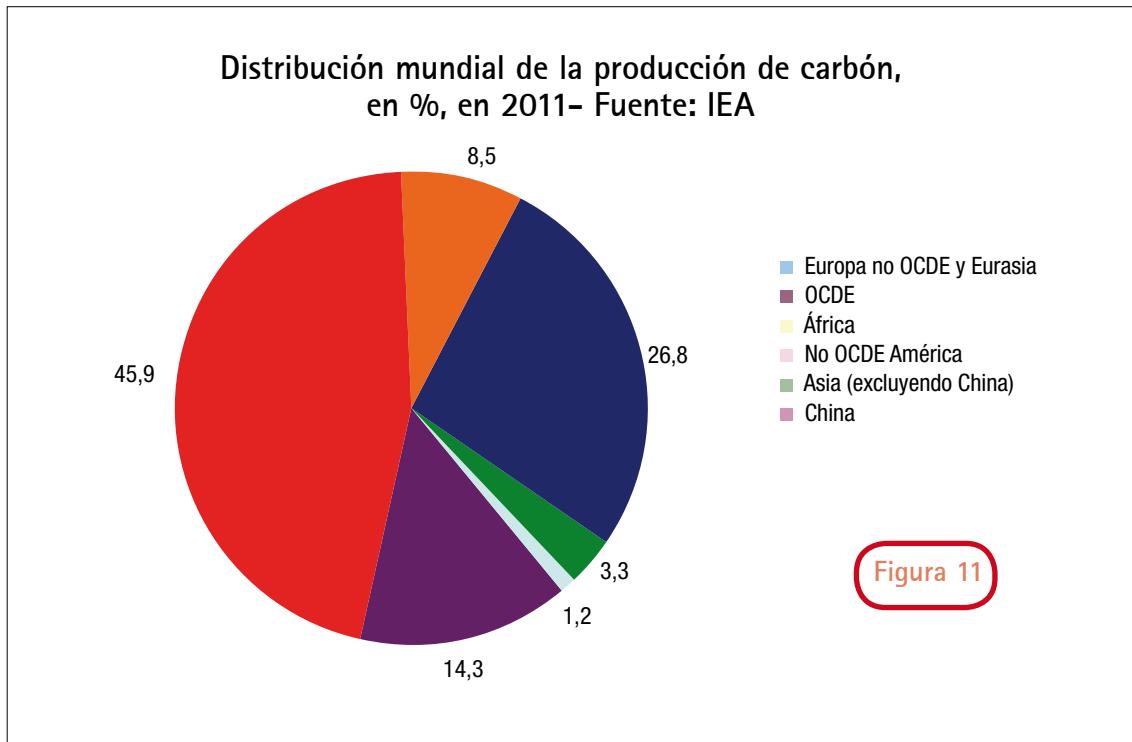
Cabe destacar que cuanto mayor es el contenido de carbono mayor es la capacidad de generar energía durante la combustión, por lo que las hullas y antracitas son las que se usan como combustibles en centrales térmicas.

### ¿Para qué lo usamos?

El carbón se utiliza en las centrales eléctricas para generar electricidad. Las plantas generadoras de energía a base de carbón son fuente de emisiones de mercurio. El mercurio emitido se incorpora en la cadena alimentaria. Cuando entra al cuerpo humano, el mercurio actúa como una neurotoxina, y la exposición al mercurio es particularmente peligrosa para los fetos en desarrollo y los niños pequeños.

Las plantas que queman carbón emiten material particulado (hollín) causante de afecciones respiratorias.

El carbón se usa también como fuente de energía para la producción de cemento, en la producción de hierro y en la fabricación de productos especializados (carbono activado, fibra de carbono). (Figura 11)



# Energía eléctrica

## ¿Qué es la electricidad?

La electricidad es uno de los insumos imprescindibles para el funcionamiento de nuestra sociedad.

En nuestro hogar, por ejemplo, empleamos a diario artefactos que funcionan con solo conectarlos a la toma corriente: lámparas, heladeras, televisores y muchos otros electrodomésticos requieren de este insumo para su funcionamiento.

Desde el punto de vista científico, la electricidad es una forma de energía que se manifiesta en las fuerzas de atracción generadas por las partículas subatómicas con cargas eléctricas opuestas, como lo son los electrones (carga negativa) y los protones (carga positiva). (Figura 1)

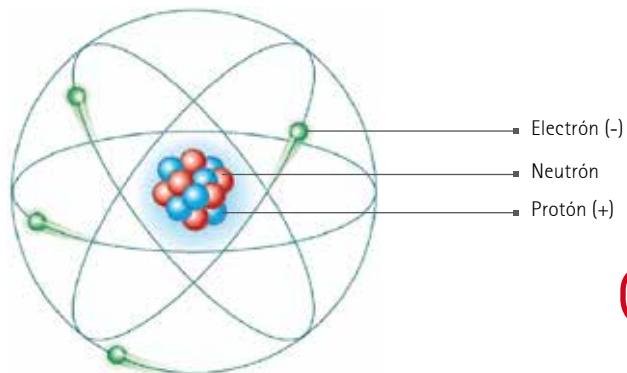


Figura 1

Si tenemos un objeto con exceso de electrones (negativo) y otro con falta de electrones (positivo) y los acercamos hasta que se toquen, de inmediato circularán entre ellos cargas eléctricas (electrones), para alcanzar el estado neutro. A este fenómeno instantáneo, de brevíssima duración, se lo conoce como *electricidad estática o electrostática*. (Figura 2)

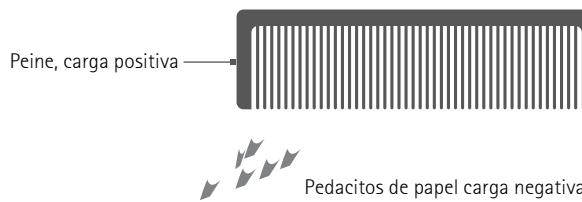


Figura 2

La generación de *corriente eléctrica* implica la circulación de electrones en forma sostenida. La electricidad utilizada mayormente en nuestra vida cotidiana es *electricidad dinámica*, asociada a la circulación permanente de electrones por un elemento conductor, como puede ser un cable de cobre. Su unidad es el ampère (A).

Una pila aplicada en un circuito eléctrico es un claro ejemplo de una fuente permanente de electricidad.

La pila genera una diferencia de potencial eléctrico, llamado *voltaje*, que genera la fuerza que permite la circulación de electrones de un átomo a otro. (Figura 3)

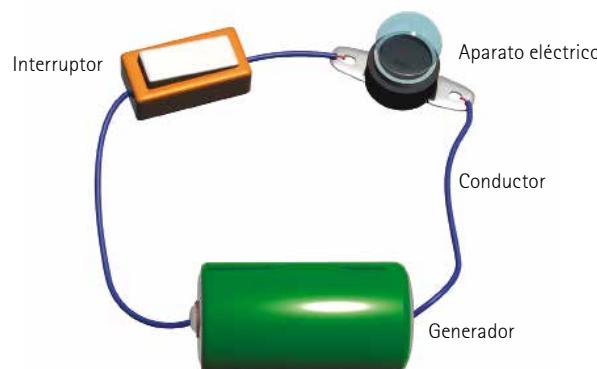


Figura 3

El producto de la corriente eléctrica por la diferencia de potencial (tensión) aplicada a un circuito eléctrico se denomina potencia eléctrica y su unidad es el Watt (W).

Otro ejemplo de fuente de electricidad podría ser la electromecánica como es el caso del dinamo, que transforma energía mecánica en energía eléctrica. (Figura 4)

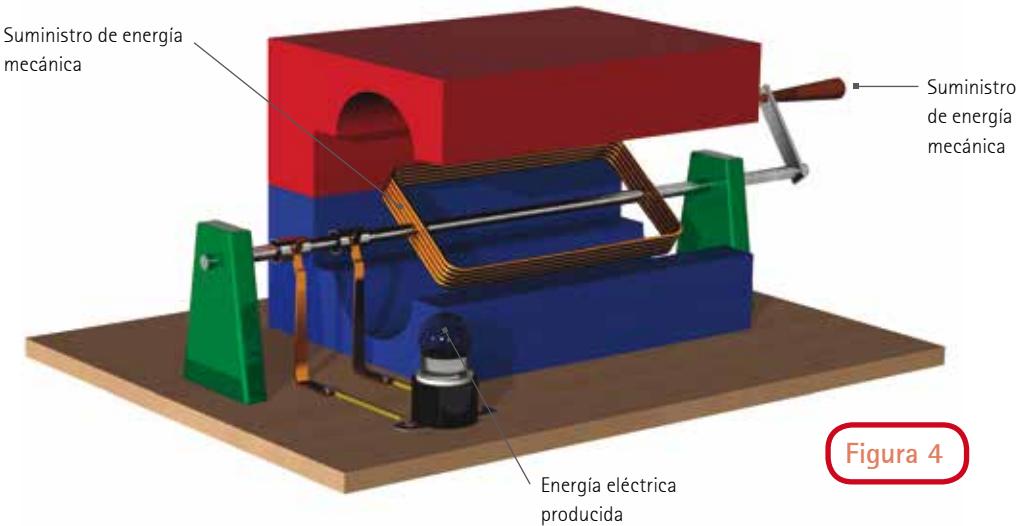


Figura 4

Según el tipo de desplazamiento producido, se distingue entre corriente continua, en la que los electrones se desplazan siempre en el mismo sentido (pila), y corriente alterna, en la que los electrones van cambiando su sentido de movimiento unas 50 veces por segundo, en un recorrido sinusoidal (generador eléctrico).

### ¿Cómo llega a nuestras casas?

La electricidad llega a nuestros hogares luego de un largo camino que consta de cuatro etapas: generación, transporte, transformación y distribución. (Figura 5)

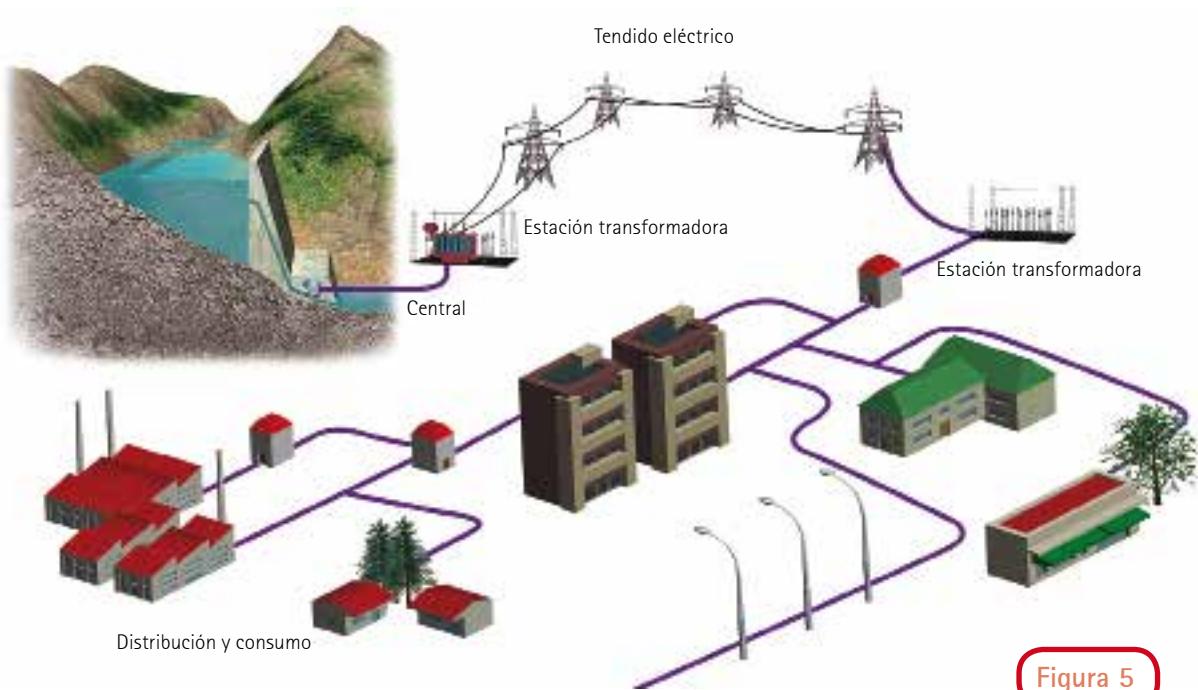


Figura 5

### Tipos de centrales de generación eléctrica

La electricidad es una fuente de energía secundaria debido que la misma se obtiene luego de un proceso de transformación de alguna otra fuente de energía, como puede ser el sol, el viento, el agua o un combustible fósil. (Figura 6)

Este proceso de transformación se realiza en diferentes tipos de centrales de generación eléctrica: *térmica, hidroeléctrica, nuclear, eólica, solar fotovoltaica y solar térmica*.

La utilización de un tipo u otro de central depende de la fuente de energía empleada para generar la electricidad.

Por ejemplo, si la fuente de energía a utilizar es el agua, produciremos energía por medio de *una central hidroeléctrica*. En nuestro país existen varias centrales de este tipo, entre las que podemos mencionar: Salto Grande, Yacyretá, El Chocón, Piedra del Águila y Alicurá.

Si la fuente de energía es un combustible fósil, la electricidad será generada por una *central térmica*. El principio de funcionamiento de este tipo de central consiste en quemar un combustible, como el gas natural, fuel oil, gas oil o carbón, en una caldera, la cual, a su vez, genera vapor a alta presión y temperatura que acciona una turbina conectada a un generador eléctrico.

En la ciudad de Buenos Aires, podemos citar como ejemplo de este tipo de centrales a las denominadas Puerto Nuevo y Costanera, las cuales usan mayormente gas natural como combustible para llevar a cabo el proceso de generación eléctrica.

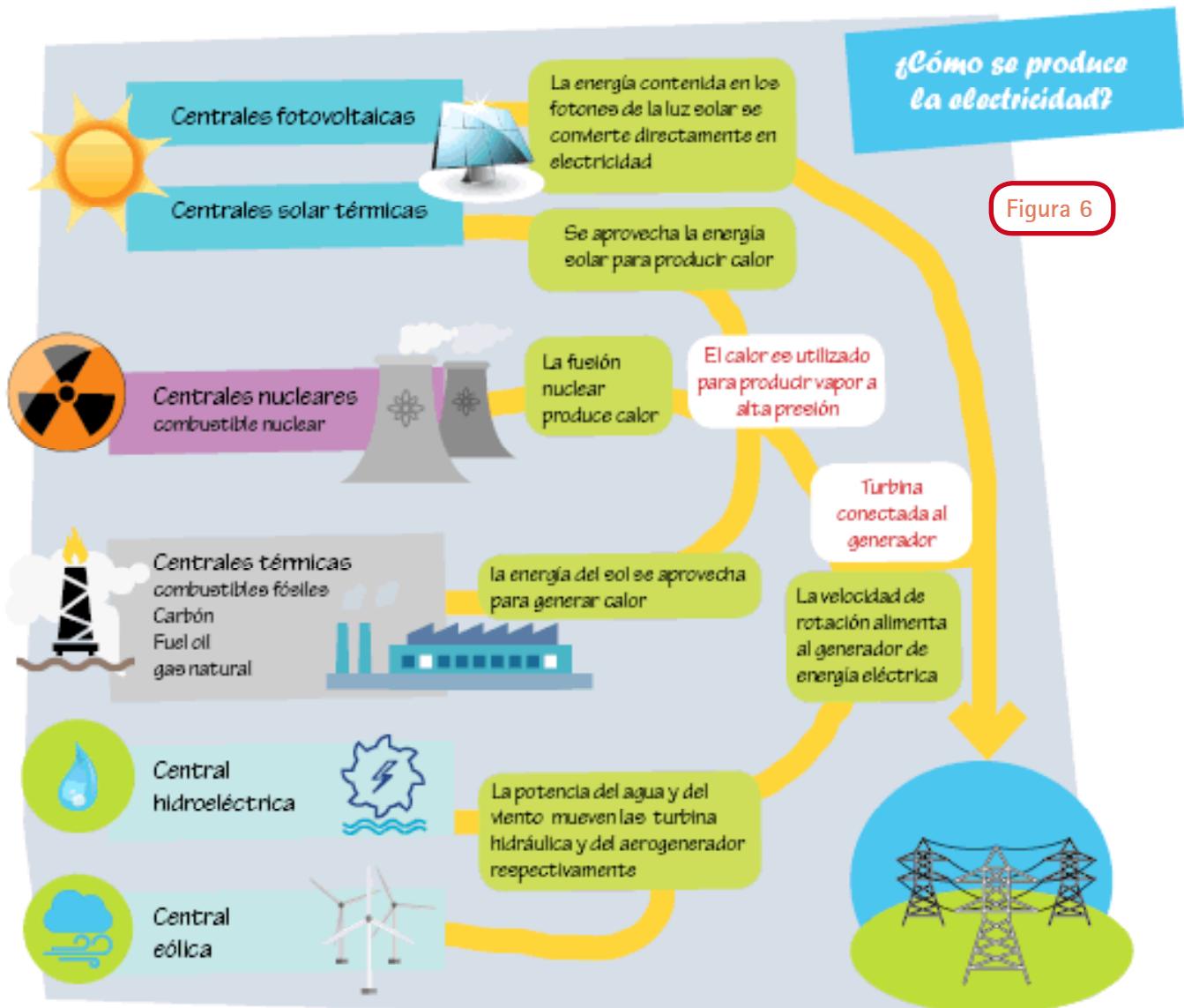
En las *centrales nucleares* se utiliza el uranio enriquecido como combustible para generar una reacción de fisión nuclear que libera una gran cantidad de calor, que es utilizado para generar vapor en una caldera, que acciona una turbina conectada a un generador eléctrico. El país cuenta actualmente con tres centrales de generación de este tipo: Atucha I y II, ambas ubicadas en la localidad de Lima, perteneciente al Partido de Zárate de la Provincia de Buenos Aires, y la Central Embalse Río Tercero, ubicada en la provincia de Córdoba.

Cuando la fuente primaria es la del viento, utilizamos una *central eólica* o aerogenerador. Estas máquinas permiten, mediante el movimiento de sus palas o aspas, transformar la energía cinética del viento en mecánica, para accionar el eje del generador que finalmente producirá la electricidad. Los aerogeneradores pueden funcionar de manera aislada o en conjunto de varias unidades, constituyendo, en este último caso, las denominadas granjas o parques eólicos. Si bien el país cuenta con un gran potencial para generar este tipo de energía, aún es incipiente la penetración de esta tecnología.

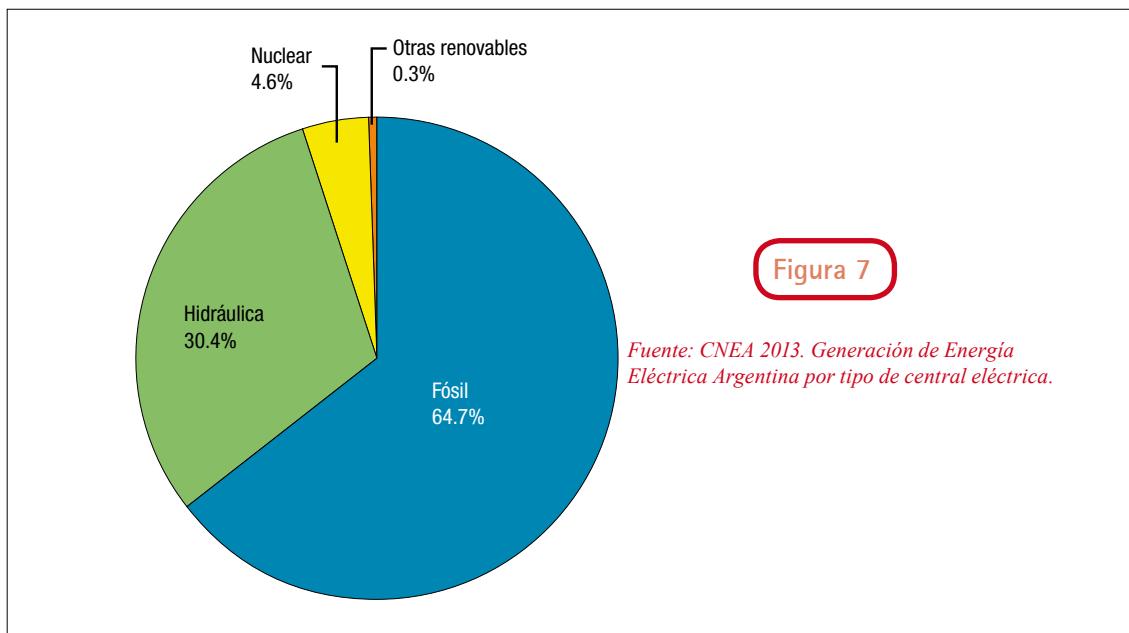
Por último, si el recurso es la energía solar, la misma puede ser transformada en electricidad mediante las *centrales solares fotovoltaicas*. Estas convierten, mediante un proceso fotoeléctrico, la energía de los fotones provenientes de la luz solar en electricidad.

Otra manera de aprovechar la energía es mediante las centrales solares térmicas, que emplean la energía solar para producir calor, con el cual se produce vapor para mover una turbina que accione un generador eléctrico.

En definitiva, el tipo de central de generación eléctrica depende de la fuente de energía (materia prima) que vayamos a utilizar.



Actualmente, en nuestro país, casi el 65% de la electricidad se genera en centrales térmicas que utilizan combustibles fósiles. (Figura 7)



### Transporte

Una vez que se ha generado la electricidad en las centrales, la misma debe ser transportada hasta ciudades y centros de consumo de todo el país, ubicados normalmente a cientos o miles de kilómetros.

La mayor parte de este transporte es realizado mediante líneas eléctricas de alta tensión (AT) que son las que habitualmente vemos próximas a caminos y rutas.

Estas líneas transportan la electricidad a elevados niveles de tensión (500.000/220.000 /132.000 voltios), permitiendo así minimizar pérdidas de energía y lograr una mayor eficiencia en esta parte del proceso..

El sistema de transporte nacional dispone actualmente de aproximadamente 14.500 km de líneas de energía eléctrica. (Figura 8)



Figura 8. Fuente: Cammesa 2013. Red de Líneas de Alta Tensión 500 KV.

## Líneas de transporte de Energía Eléctrica



Fuente: mapa elaborado por FVSA sobre la base de información suministrada por la Secretaría de Energía (2015).

Figura 8

## Transformación y distribución

A medida que nos vamos acercando a los centros de consumo, es necesario disminuir el nivel de tensión de la electricidad para que esta pueda ser consumida en nuestros hogares, negocios e industrias.

Esto es realizado por las empresas distribuidoras de energía eléctrica, en una primera etapa en las subestaciones transformadoras de alta tensión (AT) a media tensión (MT) y, finalmente, en los centros de transformación locales que reducen el nivel de media tensión (MT) a baja tensión (BT).

*Resumiendo, la electricidad, desde su punto de generación en la central, es transportada en líneas de transmisión a niveles de tensión que van disminuyendo hasta su utilización en baja tensión en los centros de consumo:*

- Líneas de extra alta tensión (EAT): 500.000 V
- Líneas de alta tensión (AT), entre 380.000 y 132.000 V
- Las líneas de media tensión (MT), entre 132.000 y 1.000 V.
- Líneas de baja tensión (BT) 380V/220 V, en función del tipo de usuario.

## ¿Para qué la usamos?

En nuestras actividades diarias, usamos la energía constantemente para satisfacer muchas necesidades.

Así, por ejemplo, los servicios energéticos más comunes son el transporte, la fuerza motriz eléctrica, la iluminación con lámparas, la conservación de alimentos a través de heladeras o *freezers*, la calefacción o refrigeración de ambientes con artefactos eléctricos, etcétera.

Estos son solo algunos ejemplos de cómo la electricidad está presente en nuestras vidas cotidianas.

## El consumo de energía eléctrica

A cada instante, nuestra sociedad demanda electricidad para satisfacer diferentes necesidades y servicios energéticos.

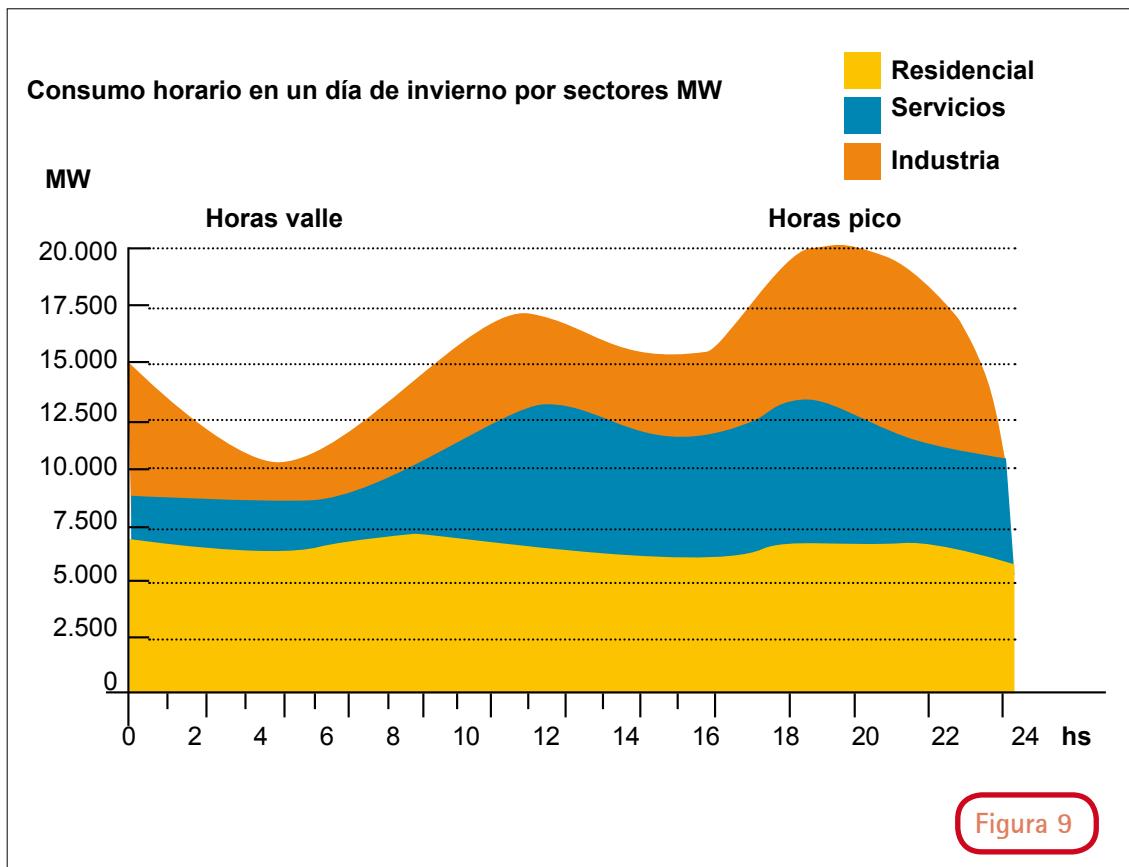
A lo largo del día el sistema eléctrico tiene que abastecer la demanda de diferentes usuarios de electricidad: industrias, comercios, empresas, centros educativos, hospitales y también de nuestros hogares.

Por las características propias de las diferentes actividades que realiza cada tipo de usuario, la cantidad de electricidad que demanda cada uno es distinta a lo largo del día.

Esta situación resulta en una curva de demanda diaria de electricidad que varía no solo durante el día, sino también en función de los meses del año.

De alguna manera, la curva de demanda es el fiel reflejo de cómo los diferentes actores de la sociedad emplean la electricidad en cada momento.

Si observamos la curva de demanda diaria, es fácilmente verificable que existe una franja horaria de mayor consumo de electricidad, denominada comúnmente como horas pico, y una de menor consumo, llamada horas de valle nocturno. (Figura 9)

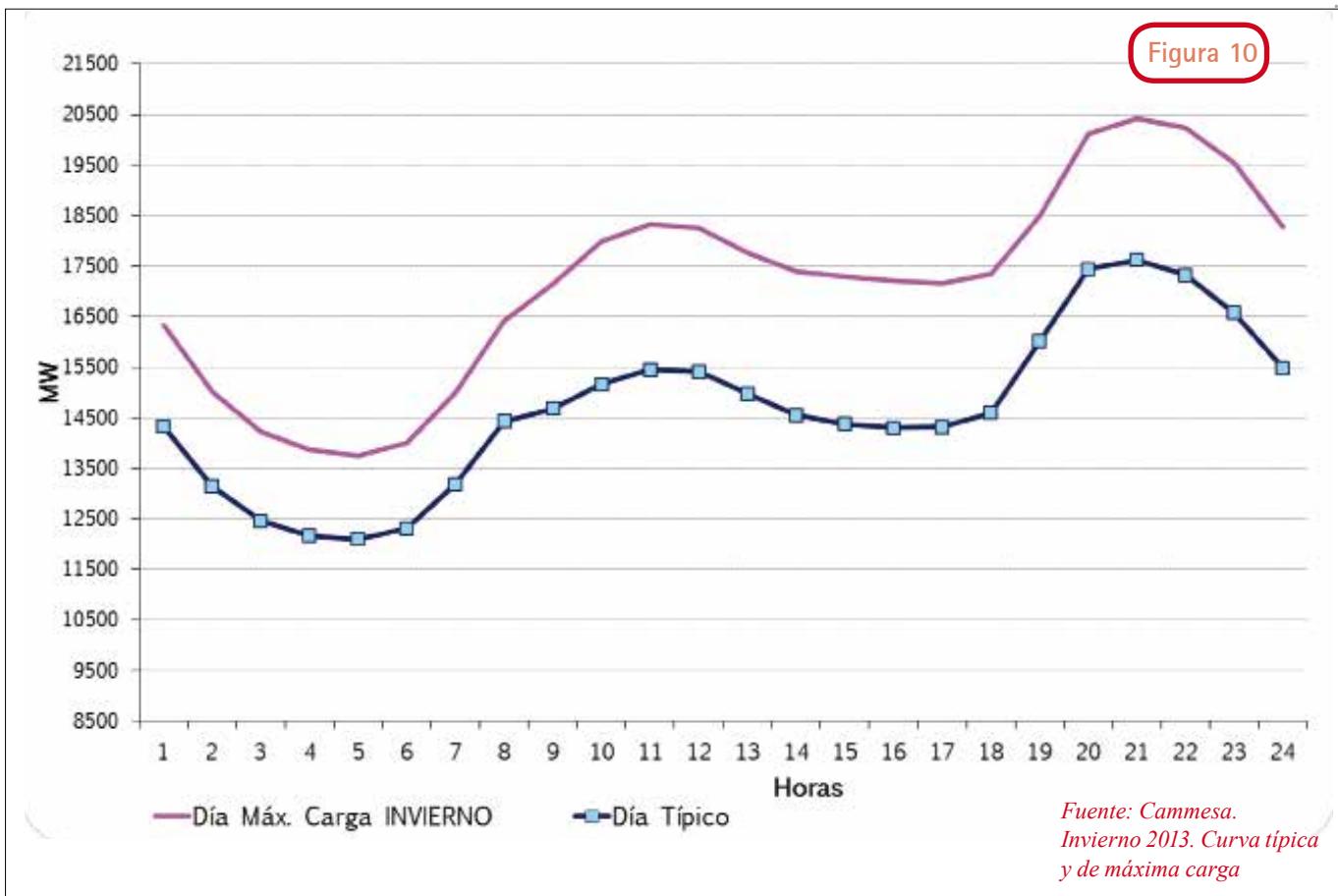


Estos picos y valles varían en función de los meses del año dado que, más allá del ritmo de la actividad económica, son fundamentalmente sensible a las horas de luz y a la temperatura ambiente.

En invierno, el horario pico se manifiesta entre las 19 y las 20 horas, producto fundamentalmente del incremento de las necesidades de iluminación, calefacción y cocción de alimentos de los hogares y la demanda de la actividad comercial. (Figura 10)

En verano el horario pico se desplaza hacia las 21/23 horas, debido a la mayor cantidad de horas de luz. Sin embargo, si miramos toda la curva la demanda de potencia, es más sostenida que en el invierno debido a la alta participación de los acondicionadores de aire a lo largo del día. (Figura 11)

No obstante esta caracterización, las formas descriptas pueden acentuarse en los días de mínima temperatura invernal y máxima temperatura estival.

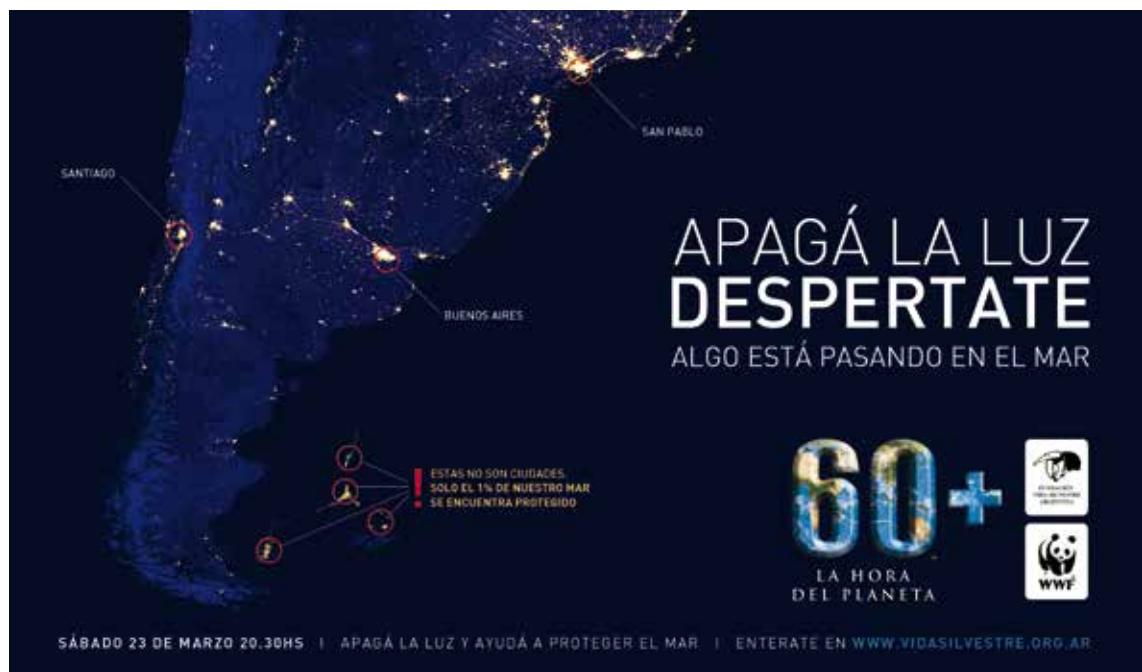


Como puede verse en la curva de carga, desde el inicio de la actividad laboral aproximadamente a las 6 am, la demanda de electricidad va incrementándose hasta llegar a la potencia máxima en la hora pico. Esto implica que en forma análoga a ese crecimiento se vayan haciendo funcionar mayor cantidad de centrales de generación para acompañar ese consumo.

Las centrales de generación tienen un orden de abastecimiento de la demanda en función del costo, motivo por el cual las últimas centrales destinadas a abastecer el pico de la demanda suelen ser las de peor rendimiento, mayor costo de producción y también las que emiten mayor cantidad de CO<sub>2</sub>. Además, los picos de demanda implican que no solo se disponga de las centrales de generación necesarias para atender esas pocas horas de elevado consumo, sino que también todas las instalaciones del sistema eléctrico deben dimensionarse para ello. Es decir, abastecer los picos de demanda implica mayores inversiones y costo para todo el sistema eléctrico.

En resumen, una simple acción, como prender el interruptor de una lámpara de nuestro hogar para poder iluminar, requiere del funcionamiento de un complejo sistema eléctrico que es dinámico y que está influido por múltiples variables. Por otro lado, otra simple acción, como apagar las luces que no son necesarias, genera grandes ahorros a este complejo sistema.

La comprensión de este concepto nos ayudará a usar responsablemente la electricidad y contribuir al ahorro de energía, evitando además la generación de emisiones de CO<sub>2</sub>.



Este es el afiche publicitario de la campaña "La Hora del Planeta", una iniciativa mundial de concientización de WWF, la Organización Mundial de Conservación, organizada en la Argentina por Vida Silvestre, que invita a individuos, gobiernos y empresas a apagar la luz por una hora para demostrar que el cambio climático importa.

Esta iniciativa surgió en Sidney, Australia, en 2007, y convocó a dos millones de personas. Todos los años, ciudadanos en más de 7.000 ciudades de 153 países de todos los continentes apagaron sus luces. Más de 1.300 monumentos y edificios emblemáticos se oscurecieron como la Ópera en Sidney, el City Hall en Londres, el Empire State en Nueva York, la Torre Eiffel en París y el Obelisco y el Planetario en Buenos Aires.

# Servicios energéticos

## ¿Qué es un servicio energético?

Para muchas de nuestras actividades diarias usamos la energía, que nos llega a través de un servicio energético.

Un servicio energético se define como aquella prestación provista naturalmente o por un dispositivo que utiliza energía para la satisfacción de una necesidad humana, por lo que la demanda energética refleja la demanda de servicios que la energía nos puede proveer.

Entre los servicios energéticos más comunes encontramos el transporte (automóviles, aviones, barcos, etcétera), la fuerza motriz ( motores de combustión interna, eléctricos, etcétera), la iluminación (lámparas incandescentes, de fluorescentes, etcétera, o con luz natural), la conservación de alimentos (heladeras, freezers, etcétera), la cocción de alimentos, la calefacción (estufas a gas o eléctricas), etcétera. Algunos servicios energéticos pueden ser provistos naturalmente con un adecuado diseño de instalaciones y/o procesos que cumplan con las condiciones necesarias.

Los casos típicos en donde esto es factible son iluminación y climatización ambiental. En otro tipo de procesos, típicamente los industriales, estas opciones son más escasas (aunque no inexistentes: digestión aeróbica o anaeróbica, destilación, secado solar, etcétera), debido a sus características y a la cantidad de energía requerida.

Aclarado este concepto, veamos entonces dónde y cómo se consume la energía.

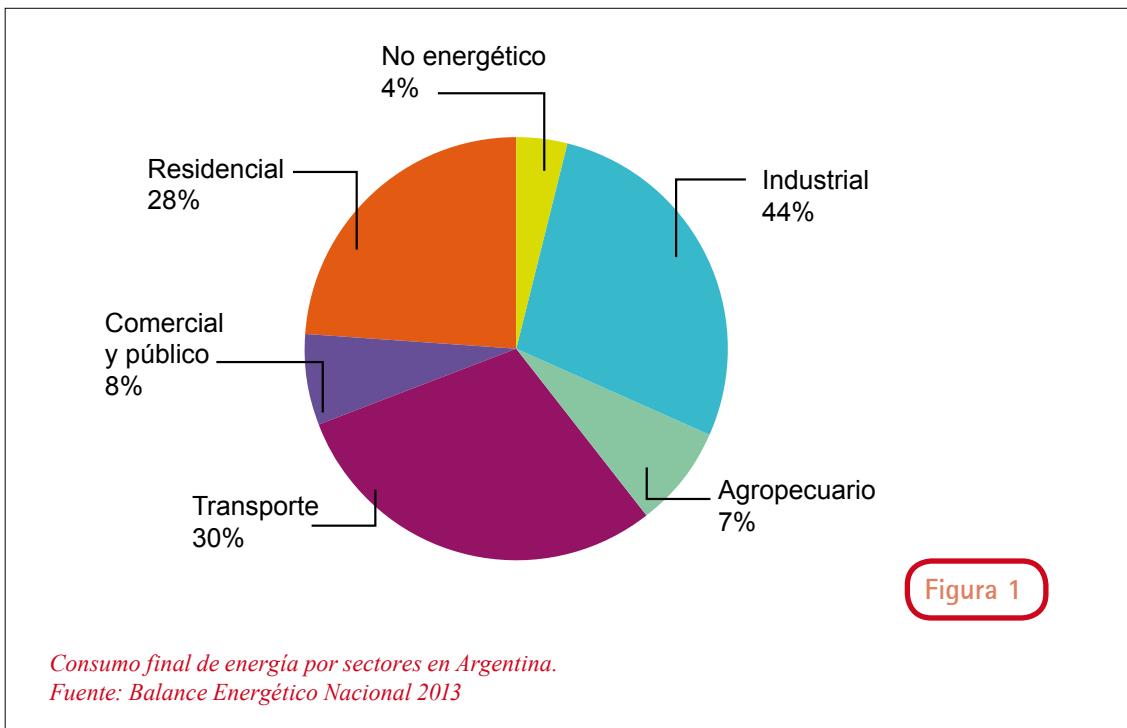
Para ello, se hará primeramente una gran clasificación por sectores de consumo y, posteriormente, una clasificación detallada, según los denominados "artefactos de uso final".

## Sectores de consumo

Un sector de consumo nuclea a un conjunto de consumidores que tienen alguna característica en común y que, por lo tanto, conviene clasificar de una forma en particular para un mejor manejo de la información.

Los mayores sectores de consumo energético son: *transporte, industria, residencial, agropecuario, comercial y público y servicios*. Además, existe un sector *no energético* que contabiliza el empleo de fuentes de energía destinado a producir otros materiales, por ejemplo: plásticos, fertilizantes, asfaltos, solventes, lubricantes, etcétera. (Figura 1)

Un determinado sector de consumo energético incluye una gran diversidad de usuarios, razón por la cual debería dividirse, a su vez, en *subsectores*.



### **Sector industrial**

El sector industrial, que representa uno de los mayores sectores de consumo argentino, se divide en subsectores, que se clasifican internacionalmente según un código que se denomina *Clasificación Internacional Industrial Unificada* (CIIU), que adopta una nomenclatura común para todos los países. (Ver Tabla 1).

Dentro de cada subsector industrial suelen existir varias plantas, cada una con un conjunto de aparatos de uso final y su correspondiente consumo de energía final. Una de las ventajas de la clasificación por subsectores es que el consumo energético de las distintas plantas puede ser convenientemente comparado, proveyéndonos finalmente de un indicador de eficiencia relativa.

### **Sector transporte**

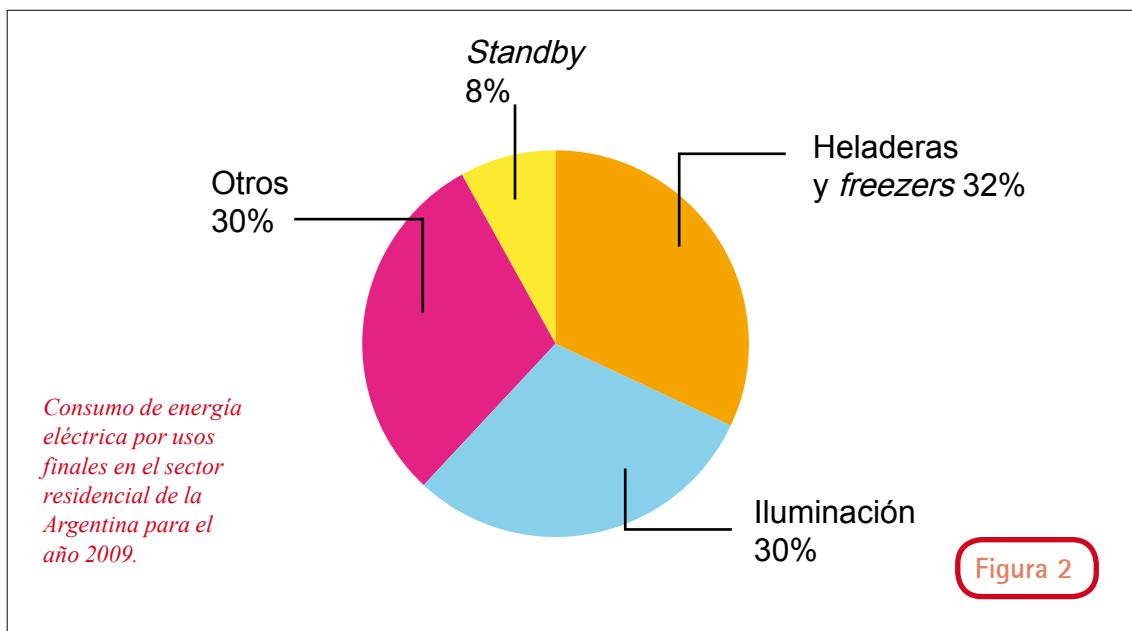
Junto con el industrial, el de transporte es el sector de consumo de energía más importante de la Argentina. La energía utilizada en él puede subdividirse de diferentes formas; por ejemplo, por modo de transporte (ruta, ferrocarril, fluvial y marítima, aérea, etcétera) y, a su vez, subdividirla por pasajeros y carga transportada.

### **Sector residencial**

El sector residencial argentino suele subdividirse en urbano y rural, pudiéndose profundizar aún más el análisis si se clasifican las viviendas en función del número de habitantes en la población, pero aquí no surgen ventajas obvias para hacerlo. En nuestro país resulta más conveniente clasificar las viviendas de acuerdo con niveles económicos, los cuales influyen en el tamaño del hogar, posesión de electrodomésticos, etcétera, lo cual tiene un importante efecto en el consumo energético. (Figura 2)

**Tabla Clasificación Internacional Industrial Unificada (CIIU)****Tabla 1**

CIIU	Denominación del rubro
15	Alimentos y bebidas
16	Productos de tabaco
17	Productos textiles
18	Confección de prendas de vestir; terminación y teñido de pieles
19	Curtido y terminación de cueros, fabricación de productos de cuero
20	Producción madera y fabricación de productos de madera y corcho
21	Papel y productos de papel
22	Edición e impresión; reproducción de grabaciones
23	Fabricación de coque, producto de la refinación del petróleo
24	Sustancias y productos químicos
25	Productos de caucho y plástico
26	Productos minerales no metálicos
27	Metales comunes
28	Metal, excepto maquinaria y equipo
29	Maquinaria y equipo NCP
30	Maquinaria de oficina, contabilidad e informática
31	Maquinaria y aparatos eléctricos NCP
32	Equipos y aparatos de radio, televisión y comunicaciones
33	Instrumentos médicos y de precisión
34	Vehículos automotores, remolque y semirremolques
35	Equipo de transporte NCP
36	De muebles y colchones, industrias manufactureras NCP



### Sector comercial y público

Este sector puede dividirse, en primer término, en: a) edificios comerciales y públicos y b) servicios. Existen muchos tipos de edificios comerciales y públicos, que conviene, a su vez, dividir por funciones, sin distinguir, en ese caso, entre comercial y público: de esta forma resulta que un hospital público y uno privado se clasifican como hospitales. La siguiente tabla muestra una clasificación en subsectores para los edificios comerciales y públicos:

Principales subsectores del sector comercial y público	
Hospitales	
Escuelas	
Edificios de oficina	
Supermercados	

Dentro del sector servicios, existen relativamente pocos subsectores (excluyendo todo aquello que pueda caer dentro de las categorías transporte y edificios comerciales y públicos): *alumbrado público, bombeo de agua, cloacas y plantas de tratamiento*.

### Sector agropecuario

El agropecuario es un importante sector de consumo energético en muchos países, y puede ser dividido de acuerdo con el tipo de cultivo, por ejemplo: trigo, arroz, maíz, otros cereales, vegetales, etcétera.

## Artefactos de uso final

Son *los aparatos de uso final que transformarán la energía en el servicio deseado*. Los servicios energéticos tales como iluminación, transporte de pasajeros, transformaciones físico/químicas, refrigeración, cocción de alimentos, aire acondicionado, etcétera involucran miles de diferentes tipos de *artefactos de uso final* que, como hemos dicho, nos proveen del servicio buscado.

Los automóviles, las lámparas, las heladeras, las estufas, etcétera, son artefactos de uso final. El nexo entre el servicio provisto y la demanda de energía es la tecnología empleada en cada caso por el artefacto de uso final para transformarla en la forma o el servicio energético deseado. Y es muy importante entender que para todos los artefactos de uso final –lámparas, ventiladores, motores eléctricos, cocinas, etcétera- existen alternativas tecnológicas eficientes, es decir que brindan el mismo servicio consumiendo menor cantidad de energía.

En el anexo "Eficiencia energética y uso responsable", se detalla cómo elegir y utilizar estos artefactos de uso final para minimizar el consumo de energía.



# La energía y el ambiente

El ambiente es la totalidad de los factores naturales (bióticos y abióticos) y culturales (materiales e inmateriales) que integran el espacio en el que cada ser humano vive.

Los impactos ambientales se pueden dividir en dos categorías: aquellos que afectan directamente a la salud de las personas y aquellos que afectan indirectamente el bienestar humano, a través de los impactos sobre el ambiente natural de los ecosistemas. La producción de energía altera, de distintas formas, al ambiente.

Algunas de las principales fuentes de energía son recursos naturales no renovables (petróleo, gas natural, carbón) que, eventualmente, se extinguirán. Pero, además, las tecnologías utilizadas en la cadena de energía provocan impactos negativos y positivos, tanto ambientales como sociales.

## Energía y contaminación ambiental

Los impactos ambientales asociados a la energía se deben a las tres etapas: la obtención, el transporte y el uso de energía.

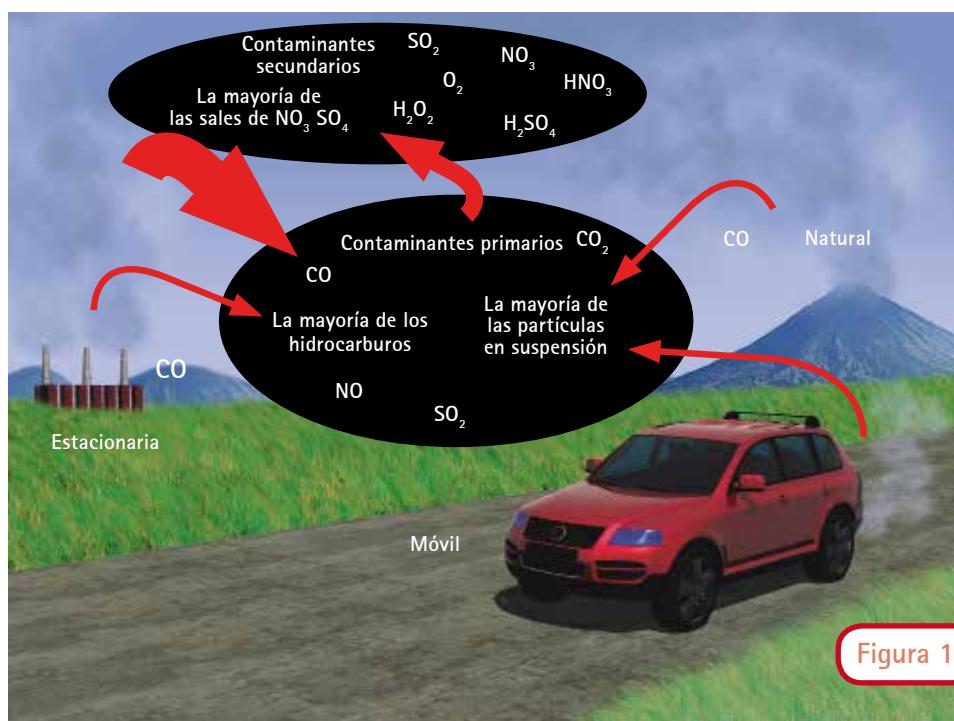


Figura 1

En centrales térmicas, los mayores impactos de los sistemas de energía se asocian a la emisión rutinaria y accidental de contaminantes. La quema de combustibles fósiles, sea para generar electricidad en centrales térmicas, para calefaccionar hogares o para hacer funcionar al transporte, genera cenizas y humos entre los cuales encontramos emisiones de  $\text{CO}_2$  (dióxido de carbono),  $\text{SO}_x$  (óxidos de azufre) y  $\text{NO}_x$  (óxidos de nitrógeno).

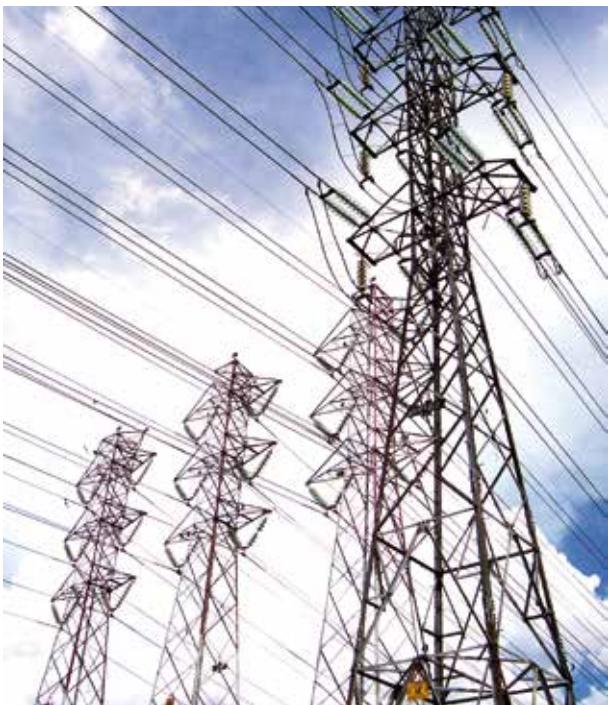
El  $\text{CO}_2$  es uno de los gases que favorecen el efecto invernadero; el  $\text{SO}_x$  y el  $\text{NO}_x$ , causantes de la lluvia ácida. La asociación de los óxidos con el oxígeno y el agua forman ácido nítrico  $\text{HNO}_3$  y ácido sulfúrico  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . Esta lluvia acidifica ríos y aguas, con impacto sobre los seres vivos que habitan en ellos. (Figura 1.) También se liberan metales como mercurio, cadmio, plomo muy nocivos para los seres vivos.

Tanto las centrales térmicas como las nucleares utilizan agua para refrigeración. Habitualmente, la toman de un río cercano, al cual la devuelven a alta temperatura, causando, en muchos casos, daños al ecosistema hídrico.

En la construcción de presas para aprovechamiento hidroeléctrico:

- se destruyen grandes ecosistemas por inundación;
- se causa el desplazamiento de pobladores, con daños a los medios de subsistencia y hasta a su cultura;
- se modifica el ciclo de vida de flora y fauna;
- se restringe o modifica la migración de peces;
- se dificulta la navegación fluvial;
- disminuye el caudal de los ríos, modificando el nivel de las capas freáticas y al microclima.





Otros ejemplos de impacto del transporte de la energía:

- impactos en el paisaje, como el provocado por torres y líneas de alta tensión;
- impactos sobre la fauna. Los tendidos de alta tensión perjudican mucho a las aves;
- impactos en los mares, por derrames desde buques petroleros;
- contaminación por ondas electromagnéticas.

#### Impactos por el consumo de energía:

El uso de energía es responsable de impactos ambientales negativos, por ejemplo:

- emisión de gases en el uso de vehículos motorizados;
- contaminación acústica debida a la utilización de maquinarias;
- pérdida de visibilidad de cuerpos celestes, durante la noche, debido al mal diseño y el derroche en alumbrado público y cartelería de publicidad.



Los impactos sobre el ambiente repercuten directamente sobre la calidad de vida de los seres humanos que lo habitan.

## Cambio climático

Para vivir, los humanos transformamos nuestro entorno, este es uno de nuestros rasgos distintivos. Estas transformaciones suelen implicar una mayor demanda de energía, generando impactos en el medio.

En los últimos años, el ritmo acelerado de desarrollo industrial y de vida generó que estos impactos alcancen niveles nunca antes vistos, con consecuencias graves, como el cambio climático.

El artículo I de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático define a este como una alteración del clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana, como consecuencia de una alteración de la composición de la atmósfera, y que se suma a la variabilidad natural del clima.

La atmósfera inferior terrestre contiene una mezcla de gases (llamados gases de invernadero, entre ellos los más importantes son: el vapor de agua, el dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), el óxido nitroso ( $\text{N}_2\text{O}$ ) y metano ( $\text{CH}_4$ )). Los mismos permiten que pasen los rayos solares y, como lo hacen las paredes y el techo de vidrio de un invernadero, conservan dentro parte del calor. Los científicos creen que si ese sistema natural de gases no existiera, la temperatura media de la Tierra podría alcanzar los 18° centígrados bajo cero.

El vapor de agua y el dióxido de carbono, naturalmente presentes en la atmósfera, absorben y evitan la pérdida de calor, que mantiene la temperatura del planeta en un promedio de 15° C. Esos gases invernadero cuidadosamente balanceados actúan como reguladores de la temperatura del planeta. Si hubiera más gases invernadero atrapando más calor, el planeta se calentaría, tal como si en un invernadero se cerrara su ventilación. El vapor de agua es uno de los gases de mayor contribución al efecto invernadero. Otros son el oxígeno y el ozono.

Desde la Revolución Industrial, la tasa de emisiones de  $\text{CO}_2$  se ha ido incrementando y continúa en ascenso. Esto es consecuencia de la quema de combustibles fósiles como el petróleo, el gas o el carbón, en gran medida para la producción de energía; también han contribuido a su acumulación la tala de bosques y algunos métodos de explotación agrícola.

- El  $\text{CO}_2$  generado al quemar combustibles fósiles es una de las fuentes más importantes del dióxido de carbono en la atmósfera.
- La extracción y el uso de combustibles fósiles producen emisiones de  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{NO}_x$ , hidrocarburos y  $\text{CO}$ .
- La producción de energía a partir de la combustión de petróleo, gas natural y carbón (electricidad, autos, calefacción, industria) genera emisión de  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CO}$ , hidrocarburos,  $\text{NO}_x$ ,  $\text{SO}_x$ .
- Durante la extracción, el procesamiento, el transporte y la distribución de combustibles fósiles se emiten  $\text{CO}_2$  y  $\text{CH}_4$ .

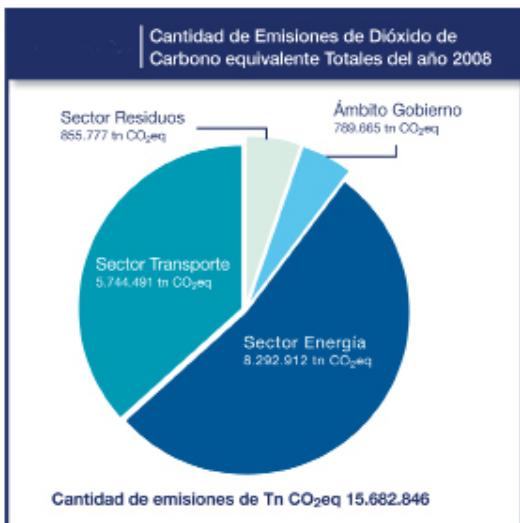


Figura 2

*El gráfico pone de manifiesto las cantidades de Dióxido de Carbono equivalente (CO<sub>2</sub> eq), emitidas a la atmósfera por cada uno de los distintos Sectores, tanto del Ámbito de la Comunidad como del Gubernamental.*

*Fuente: Cambio Climático- Plan de Acción Buenos Aires 2030- Capítulo 3 Inventario de Gases de Efecto Invernadero de la Ciudad de Buenos Aires – Agencia de Protección Ambiental*

Este tema es de suma importancia para que cada ciudadano pueda tomar posición respecto de las acciones a seguir como comunidad.

El conocimiento científico disponible, aunque incompleto y revisable, es insumo suficiente para una evaluación crítica y revisión de las prácticas sociales. Toda actividad científica es abierta, por lo tanto en revisión y de posible ampliación en el campo de las aplicaciones. Por ejemplo, las investigaciones actuales se dirigen a contemplar también los factores astronómicos presentes como contribuyentes al aumento del efecto invernadero. La actividad solar y los rayos cósmicos pueden ser factores de importancia, aunque es necesario que las investigaciones continúen.

Por otra parte, la complejidad del tema y sus consecuencias supone diversas miradas. No obstante, la ausencia de consenso en la comunidad científica sobre el tema no es motivo para que los ciudadanos no puedan apoyar o desalentar ciertos cursos de acción.

A continuación se esboza una postura acorde con el panel interguberamental sobre cambio climático.

### Consecuencias del cambio climático

Las consecuencias que muchos científicos preveén están relacionadas con la variación del clima, la que puede conllevar a prolongados períodos de lluvias, sequías más severas, tormentas más violentas, veranos más calientes o inviernos más cortos e intensos.

Estas alteraciones pueden perjudicar a las cosechas, contribuir a la propagación de diversas enfermedades, provocar (en el caso de lluvias) inundaciones de pueblos enteros y ruptura de caminos, entre otros desastres. Estos riesgos se exacerbaban ante una deficiente o inexistente planificación del uso del suelo. De acuerdo con el quinto informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (2014), las consecuencias podrían ser:

### Recurso agua

- El cambio climático conducirá a un mundo más húmedo, pero también a más evaporación (aceleración del ciclo hidrológico).
- Las precipitaciones crecerán en algunas áreas y decrecerán en otras, se están desarrollando modelos climáticos para hacer predicciones regionales precisas.
- Un cambio en la precipitación puede afectar la humedad superficial, la reflectividad y la vegetación.

ción, los cuales afectan a la evapotranspiración y a la formación de nubes, que a su vez afectan las precipitaciones.

- Cambios en los patrones estacionales pueden afectar la distribución de agua, tanto subterránea como superficial.
- En climas secos, relativamente pocos cambios en la temperatura y la precipitación podrían causar grandes cambios en el escurrimiento.
- Regiones áridas y semiáridas son muy sensibles a la reducción de agua caída y al incremento de la evaporación y de la transpiración vegetal.
- Cambios en la temperatura del agua podrían afectar la supervivencia y el crecimiento de ciertos organismos, y la diversidad y productividad de los ecosistemas.
- Aumento en los niveles marítimos podrían invadir los abastecimientos costeros de agua dulce.
- El cambio climático probablemente aporte a las tensiones políticas y económicas a partir de su interacción con la disponibilidad de agua, la producción de alimentos, el crecimiento de la población y el crecimiento económico.

### Desastres climáticos y eventos extremos

- El clima varía naturalmente tanto por fuerzas externas como por interacciones internas.
- La variabilidad natural frecuentemente conduce a climas extremos y desastres: olas de calor, heladas, inundaciones, sequías, temporales.
- Un evento climático extremo es una significativa salida de un estado normal del sistema climático. Cuando un evento extremo tiene un gran impacto negativo sobre la seguridad humana es llamado desastre climático.
- Los eventos extremos se convierten en desastres climáticos cuando hay población vulnerable que vive en áreas expuestas y marginales o propiedades de alto valor desarrolladas en zonas de alto riesgo.
- El cambio de clima podría alterar la frecuencia, la magnitud, la localización y el carácter de los eventos extremos y de los desastres climáticos. En general, podrían esperarse más olas de calor, menores heladas, y lluvias más intensas.

### Agricultura y alimentos

- Algunas regiones agrícolas serán perjudicadas por el cambio climático, mientras otras pueden beneficiarse. El impacto sobre cosechas y productividad variará considerablemente.
- Mayores temperaturas influenciarán los esquemas productivos. El crecimiento y la salud vegetal podrían beneficiarse con las menores heladas y fríos, pero algunas cosechas pueden ser dañadas por altas temperaturas, particularmente si se combinan con la falta de agua. Ciertas malezas pueden expandir su rango hacia mayores latitudes y hay alguna evidencia de la expansión hacia los polos de insectos y ciertas plagas para las cosechas.
- La productividad de pasturas también podría verse afectada.
- La producción pesquera marítima global debería permanecer sin cambios, aunque se percibirían efectos locales como la especies cambiantes y gente respondiendo a la relocalización de las pesquerías.
- La población más vulnerable será la sin tierra, pobre y aislada. Pobre capacidad comercial, infraestructura débil, falta de acceso a tecnología e información y conflictos armados harán más difícil para esa población hacer frente a las consecuencias agrícolas del cambio climático.

### Biodiversidad y ecosistemas

- La biodiversidad, fuente de enorme valor ambiental, económico y cultural, será afectada por un rápido cambio climático. Un calentamiento de 1° a 3,5°C, en los próximos 100 años, mudarán las actuales zonas climáticas hacia los polos aproximadamente entre 150 y 550 Km en regiones

de latitud media. La composición y distribución geográfica de ecosistemas naturales cambiarán tanto como las especies individuales en respuesta a las nuevas condiciones. Las especies que no posean características aptas para estas nuevas condiciones podrán extinguirse.

- Tipos de bosques enteros pueden desaparecer mientras aparezcan nuevas combinaciones de especies. Otros efectos asociados pueden incluir más enfermedades, más patógenos y más fuegos.
- Grandes cantidades de carbono pueden ser emitidas a la atmósfera durante la transición de un tipo de bosque a otro ya que la mortalidad libera carbono más rápido que lo que el crecimiento absorbe.
- Con pocas excepciones los desiertos se volverán más calientes pero no significativamente más húmedos.
- En las zonas montañosas, la declinación proyectada de glaciares, heladas y cubierta de nieve afectarán la estabilidad del suelo y los sistemas hidrológicos. Las especies y los ecosistemas se verán forzados a migrar cuesta arriba, con peligro de extinción para aquellos cuyos rangos climáticos, ya están limitados a las cimas de las montañas.

### **Infraestructura, industria y asentamientos humanos**

- Cambios en la temperatura, precipitaciones o eventos extremos pueden destruir la infraestructura expuesta o afectar la productividad. Entre los eventos extremos que pueden volverse más frecuentes están: oleaje costero, inundaciones, derrumbes inducidos por chaparrones, tormentas de viento, rápido derretimiento de nieve, ciclones tropicales y huracanes, sequías de bosques y fuegos de arbustos y malezas.
- Sectores más vulnerables: agroindustria, producción de hidroelectricidad.
- Muchas costas están altamente desarrolladas y contienen asentamientos humanos, industrias, puertos y otras infraestructuras que podrían ser gravemente afectadas por los crecientes niveles marítimos. Las poblaciones podrían verse obligadas a migrar.
- El sector del seguro de la propiedad es particularmente vulnerable a los eventos climáticos extremos.
- La industria experimentará efectos indirectos. Debido a que las actividades económicas están interconectadas, un impacto en un sector puede afectar a la economía entera.
- Los mercados también enviarán señales, tales como cambios en la demanda de energía para calefacción y refrigeración.
- Una declinación en la productividad de los recursos naturales en áreas rurales puede acelerar la migración hacia las áreas urbanas, aumentando la presión sobre la disponibilidad de viviendas, de agua, de alimentos y de salud.
- En todos los casos la población más pobre será la más afectada.

### **Salud humana**

- Desordenes psicológicos y muertes resultarían de una mayor intensidad y duración de olas de calor y, tal vez, de inundaciones, tormentas y otros eventos extremos.
- Mayores temperaturas permitirían a los insectos y otros transmisores de enfermedades a expandir su rango geográfico (mosquito de la Malaria).
- Enfermedades causadas por alimentos y por agua también crecerán por la proliferación de microorganismos (cólera, salmonelosis).
- Reducciones locales en la producción de alimentos podrían incrementar la desnutrición y el hambre.
- Asma, desordenes alérgicos y enfermedades cardio-respiratorias podrían resultar de la formación y persistencia de polen y esporas.
- Cambios en la producción de patógenos acuáticos y biotoxinas pueden poner en riesgo la seguridad de peces y mariscos.
- Las comunidades más pobres serán las más vulnerables.

## Respuesta internacional

- La Primera Conferencia Mundial del Clima reconoció, en 1979, al cambio climático como un serio problema.
- El Panel Intergubernamental sobre el Cambio de Clima (IPCC) emitió su primer reporte en 1990.
- El Protocolo de Kyoto fue adoptado durante la Conferencia de las Partes (COP) 3, en diciembre de 1997.
- El Protocolo alienta a los gobernantes a cooperar para mejorar la eficiencia energética, la reforma en los sectores de energía y transporte, para promover formas de energía renovables, para abandonar medidas fiscales inapropiadas e intentar corregir imperfecciones de los mercados, a limitar emisiones de metano provenientes de la gestión de residuos y de los sistemas de energía, y proteger bosques y otros sumideros de carbono.
- Bajo la Convención, tanto los países desarrollados como los países en desarrollo, acuerdan tomar medidas para limitar emisiones y promover la adaptación a futuros impactos asociados con el cambio climático, aportar información sobre sus programas nacionales y sus inventarios, promover transferencia de tecnología, cooperar en la investigación científica y técnica; y promover el interés público, la educación, y el entrenamiento. El Protocolo también reitera la necesidad de proveer "nuevos y adicionales" recursos financieros para ayudar a los países en desarrollo a cumplir con esos compromisos.



## Energía y desarrollo sustentable

La energía es esencial para el desarrollo económico y social, y el acceso a ella es un indicador de calidad de vida.

Las acciones para la preservación de recursos naturales y para el uso eficiente de energía apuntan a lograr un desarrollo sustentable como condición para conciliar las necesidades económicas, sociales y ambientales.

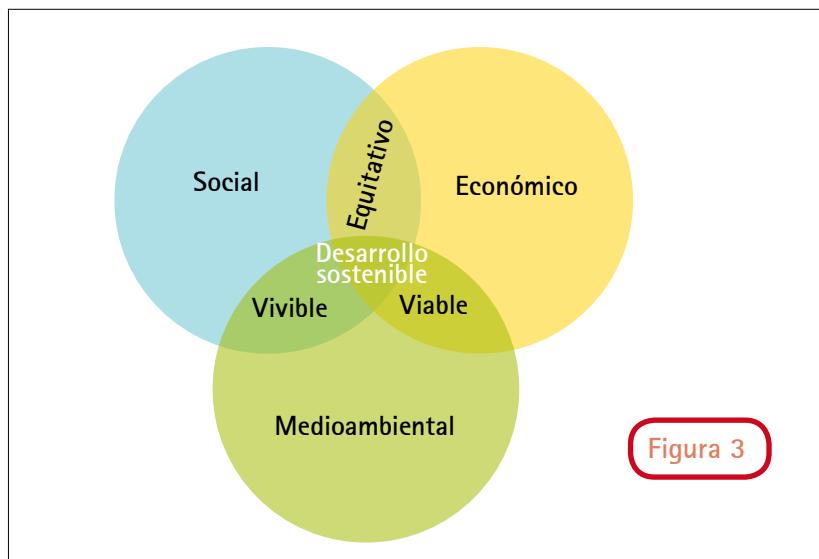
Desarrollo sustentable o desarrollo sostenible ha sido definido de varias formas, la más frecuentemente usada proviene del informe conocido como *"Brundtland Commission: Our Common Future"* de 1987, que dice:



"El desarrollo sustentable es un desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de futuras generaciones de satisfacer sus propias necesidades."

El desarrollo sustentable requiere manejar los recursos naturales, humanos, sociales, económicos y tecnológicos con el fin de alcanzar una mejor calidad de vida para la población y, al mismo tiempo, velar porque los patrones de consumo actual no afecten el bienestar de las generaciones futuras.

Esto implica una preocupación por la equidad social entre las distintas generaciones, una inquietud que lógicamente debe ser extendida a la equidad dentro de cada generación. (Figura 2)



La Asamblea General de las Naciones Unidas del año 2012 reconoció:

- la relevancia de la energía para el desarrollo sostenible y para profundizar la toma de conciencia sobre la importancia de incrementar el acceso sostenible a la energía, la eficiencia energética y la energía renovable en el ámbito local, nacional, regional e internacional;
- que los servicios energéticos tienen un profundo efecto en la productividad, la salud, la educación, el cambio climático, la seguridad alimentaria e hídrica y los servicios de comunicación;
- la falta de acceso a la energía no contaminante, asequible y fiable, obstaculiza el desarrollo social y económico y constituye un obstáculo importante para el logro de los Objetivos de Desarrollo del Milenio, dado que todavía 1.400 millones de personas carecen de acceso a la energía moderna, mientras 3.000 millones dependen de la biomasa tradicional y del carbón como las principales fuentes de energía.



Figura 4

De acuerdo con el marco curricular para la educación ambiental de la ciudad de Buenos Aires:<sup>12</sup>

 "Educar a la ciudadanía para el desarrollo sustentable, para generar conciencia y cambios conductuales proclives hacia la convivencia armónica entre el desarrollo social, crecimiento económico y cuidado del ambiente, son algunos de los propósitos de la Educación Ambiental".

El objetivo es el afianzamiento de la educación ambiental en las escuelas, a través de la búsqueda del desarrollo de competencias para la acción tendiente a que todas las personas se impliquen en las soluciones de los problemas ambientales.

Partiendo de esta premisa, se verá en el siguiente capítulo sugerencias para que cada persona pueda conservar energía a través de hábitos para reducir el tiempo de utilización, aprender a usarlos correctamente y/o elegir un equipo eficiente al momento de la compra.

<sup>12</sup> *Marco Curricular para la Educación Ambiental en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires Ciudad Autónoma de Buenos Aires*. G.C.B.A. Ministerio de Educación. Dirección General de Planeamiento Educativo, Gerencia Operativa de Currículum. 2014.

# Eficiencia energética y uso responsable

## Uso racional y eficiencia de la energía

El concepto de *uso racional y eficiente de la energía* puede dividirse en dos partes.

Aquella denominada "uso racional" comprende *acciones conscientes o no de encendido y apagado, así como de adopción de determinados niveles de los servicios energéticos prestados*. Implican conocimiento y conciencia aplicada. Ejemplo claro de esto es el apagado de luces en los ambientes que están desocupados.

Otra variante es colocar los termostatos de los acondicionadores de aire en el verano a 24ºc en vez de 20ºc, con lo cual producimos un importante ahorro.

Por lo tanto, en el ámbito de las acciones y de la elección de los niveles de los servicios puede hacerse un *uso racional de la energía*, tomando la mejor decisión que ajuste el uso a la necesidad.

Por otro lado, el concepto de *eficiencia energética* de un equipo o sistema energético se vincula con un concepto físico que es el cociente entre los flujos energéticos aprovechados (en el caso de las lámparas, luz visible) y los flujos consumidos (en el mismo caso, consumo de electricidad), como se indica en la siguiente ecuación:

$$\text{Eficiencia energética} = \frac{\text{Eficiencia aprovechada}}{\text{Eficiencia consumida}}$$

En este concepto juega un papel determinante la tecnología del aparato de uso final. La lámpara incandescente, por ejemplo, tiene un rendimiento del orden del 10%, o sea solo el 10% de la electricidad que consume se transforma en luz visible, el 90% restante se pierde como calor no visible. Entonces, podríamos llamar a estas lámparas "calefactores luminosos". En el caso de una lámpara bajo consumo, esta tiene un rendimiento del 40%, aprovechando **cuatro** veces más la electricidad.

En algunos casos los aparatos eficientes son más caros que los que no lo son. Sin embargo, puede ocurrir que, si computamos el costo inicial y el costo de operación que pagamos en la factura del gas o de la luz, el ahorro compensa el sobrecosto inicial.

En el ejemplo de las lámparas, a valores actuales de costo de las lámparas y de la electricidad, iluminarnos con una lámpara bajo consumo nos sale la mitad que hacerlo con una incandescente.

El uso racional de la energía y el uso eficiente de la energía no son excluyentes. Por el contrario, se complementan perfectamente y juntos permiten ahorros muy importantes en el consumo energético.

A continuación, se tratará sobre los distintos usos finales de la energía y los artefactos de uso final, dividiendo los consejos entre aquellos relacionados con la *tecnología* (eficiencia) y los *comportamientos* (uso racional).

## La etiqueta de eficiencia energética

El consumo de energía depende, básicamente, del tiempo que se utilizan los equipamientos y de sus potencias. Por lo tanto, para conservar energía, se deben cambiar hábitos para reducir el tiempo de utilización, aprender a usarlos correctamente y/o elegir un equipo eficiente al momento de la compra, consultando la *etiqueta de eficiencia energética*.

*Nuestra meta es conservar energía y reducir los costos económicos manteniendo confort y bienestar y ayudando a preservar el ambiente.*

La *etiqueta de eficiencia energética* es una forma de brindar información al consumidor sobre la eficiencia energética de cada electrodoméstico, con el fin de que el usuario, al momento de la compra, pueda realizar su elección teniendo en cuenta estas características. La etiqueta contiene una escala de eficiencia energética que comprende siete clases de eficiencias distintas, categorizadas mediante letras y colores. Con el extremo superior de la escala de color verde, correspondiente a la clase A, se indican los equipos más eficientes. Con el extremo inferior, de color rojo, correspondiente a la clase G, se indican los equipos menos eficientes.

Además, se hace referencia sobre la marca y el modelo, así como también se brinda información acerca del consumo de energía y demás características del equipo, dependiendo del electrodoméstico. Los datos presentados en la etiqueta se determinan mediante ensayos especificados en las normas del **Instituto Argentino de Normalización y Certificación (IRAM)**, a fines de establecer una comparación entre los diferentes equipos y su consumo de energía.

Actualmente, los *electrodomésticos que cuentan con la etiqueta de eficiencia energética son: heladeras, freezer, lámparas, balastos, equipos de aire acondicionado y lavarropas*. (Figura 1)



En el caso de los gasodomésticos, las etiquetas obligatorias son las de cocinas, hornos y calefones.

## ¿Cuánta energía consumen los electrodomésticos que usamos en casa?

### ¿Cómo calculamos el consumo de energía de un artefacto eléctrico?

Para calcular el consumo de energía eléctrica de cada equipamiento, primero se debe verificar la potencia (en watts, que se identifica con una W, por ejemplo 600W) en la placa de identificación del aparato; luego, se debe multiplicar ese valor por la cantidad de horas en que el equipo es utilizado en un mes y dividir por el número 1.000, para obtener el consumo en kWh por mes.

$$C = (P \times t) / 1.000$$

Donde:

C: Consumo de energía de cada aparato en kWh/por mes

P: Potencia en watts

t: Tiempo en horas de utilización en el mes

Ejemplo: lámpara de 100 W

**Potencia:** como la lámpara es de 100 W, su equivalente en kW será:  $100/1.000 = 0,1 \text{ kW}$ .

**Tiempo de uso:** si la lámpara está prendida 5 horas diarias, ¿cuál será su consumo de energía en un mes? Si la lámpara está prendida 5 horas diarias, entonces, en un mes de 30 días, estará prendida:

$5 \text{ horas/día} \times 30 \text{ días/mes} = 150 \text{ horas/mes}$

#### Consumo de energía:

Por lo tanto, esta lámpara tiene un consumo de energía mensual de:  $0,1 \text{ kW} \times 150 \text{ horas/mes} = 15 \text{ kWh/mes}$ .

Este valor corresponde a 1 mes. Si se quiere hacer el cálculo bimestral (que es el lapso habitual de las facturas de electricidad), habrá que multiplicar por 2 meses y, si se quiere anual, debe ser por 12 meses.

*Para calcular el consumo de energía eléctrica total, se debe sumar el consumo de todos los aparatos, incluyendo lámparas.*

## Cálculo de emisiones de dióxido de carbono CO<sub>2</sub>

Emisiones de CO<sub>2</sub>: gran parte de la energía eléctrica del país es generada en centrales termoeléctricas que queman combustibles fósiles como el gas natural o gas oil, etcétera. Este proceso de combustión genera emisiones de CO<sub>2</sub>. En promedio, por cada kWh de energía generada en el país se emite al ambiente la cantidad de 0,532 kg de CO<sub>2</sub> equivalente.<sup>13</sup>

Es posible calcular la cantidad de emisiones que generamos en el hogar multiplicando la energía consumida por 0,532.

13 El factor de emisión mencionado es utilizado por la Secretaría de Energía y la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la República Argentina. Hasta el año 2015, la Agencia de Protección Ambiental, autoridad de aplicación en materia ambiental de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, ha utilizado el siguiente factor de emisión: 0,301 kg CO<sub>2</sub>/kWh.

Ejemplo: para el caso de la lámpara, sería:  
15 kWh/mes x 0,532 kg CO<sub>2</sub>/kWh = 8 kg CO<sub>2</sub>/mes

Para calcular el consumo de energía eléctrica total, se debe sumar el consumo de todos los aparatos, incluyendo lámparas.

Este valor corresponde a 1 mes. Si se quiere hacer el cálculo bimestral, habrá que multiplicar por 2 meses y, si se quiere anual, debe ser por 12 meses.

Para calcular las emisiones totales de CO<sub>2</sub>, se debe sumar lo emitido por todos los aparatos, incluyendo lámparas.

## La factura eléctrica residencial

En el área metropolitana, la energía eléctrica es provista por dos empresas distribuidoras: Edenor y Ede-sur. Son las encargadas de proveer el servicio eléctrico y cobrarlo a los usuarios. La factura eléctrica residencial emitida por estas empresas se compone fundamentalmente de dos cargos (uno fijo y una variable) y la aplicación de los correspondientes impuestos nacionales y municipales:

Factura eléctrica (\$/bim.) =  
cargo fijo (\$/bim) + energía consumida (kWh/bim.) x cargo variable (\$/kWh) + impuestos.

Cargo fijo: es un monto que el usuario paga bimestralmente, en función de su categoría tarifaria.

Cargo variable (\$/kWh): es un cargo variable que el usuario paga por unidad de energía eléctrica consumida.

Impuestos: IVA (21%) , contribución municipal (6,383%) y Ley N° 23.681 para ESPSE, Provincia de Santa Cruz (0,6 %) . Totalizan 27,983 %.

El usuario residencial, en función de su consumo de electricidad, será categorizado como:

T 1- R1: consumo bimestral inferior o igual a 300 kWh

T1 – R Uso Residencial	Unidad	Valor	
		sin subsidio	con subsidio
<b>T1- R1 – Consumo bimestral inferior o igual a 300 kWh</b>			
Cargo fijo (haya o no consumo)	\$/bim	4.46	4.46
Cargo variable por energía	\$/kWh	0.408	0.081

T1 - R2: consumo bimestral mayor a 300 kWh a 2800 kWh

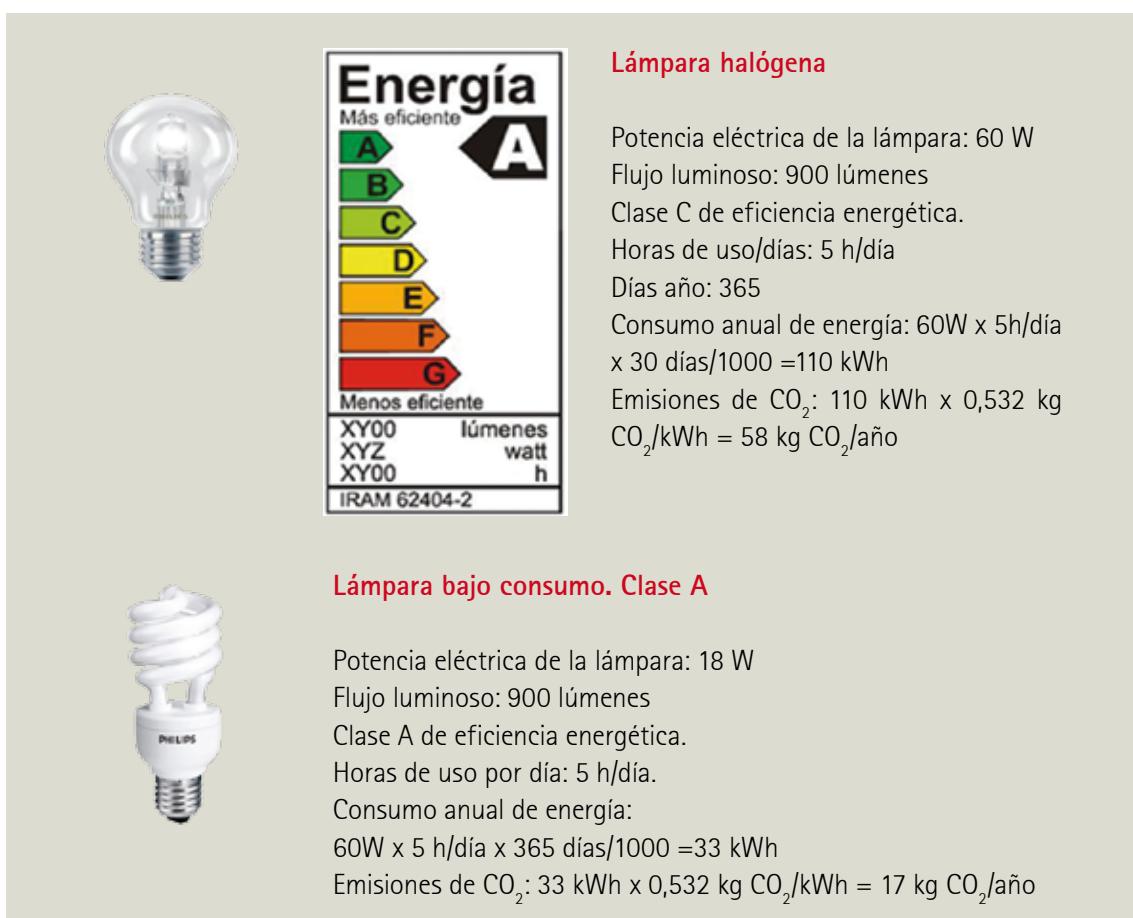
Esta categoría se subdivide en:

<b>T1- R2 - Consumo bimestral de 301 kWh a 650 kWh</b>			
Cargo fijo (haya o no consumo)	\$/bim	15.76	16.28
Cargo variable por energía	\$/kWh	0.365	0.042
<b>T1- R2 - Consumo bimestral de 651 kWh a 800 kWh</b>			
Cargo fijo (haya o no consumo)	\$/bim	18.13	18.97
Cargo variable por energía	\$/kWh	0.366	0.045
<b>T1- R2 - Consumo bimestral de 801 kWh a 900 kWh</b>			
Cargo fijo (haya o no consumo)	\$/bim	19.12	20.09
Cargo variable por energía	\$/kWh	0.367	0.047
<b>T1- R2 - Consumo bimestral de 901 kWh a 1.000 kWh</b>			
Cargo fijo (haya o no consumo)	\$/bim	20.44	21.59
Cargo variable por energía	\$/kWh	0.367	0.049
<b>T1- R2 - Consumo bimestral de 1.001 kWh a 1.200 kWh</b>			
Cargo fijo (haya o no consumo)	\$/bim	22.63	24.22
Cargo variable por energía	\$/kWh	0.372	0.100
<b>T1- R2 - Consumo bimestral de 1.201 kWh a 1.400 kWh</b>			
Cargo fijo (haya o no consumo)	\$/bim	24.29	26.14
Cargo variable por energía	\$/kWh	0.372	0.104
<b>T1- R2 - Consumo bimestral de 1.401 kWh a 2.800 kWh</b>			
Cargo fijo (haya o no consumo)	\$/bim	24.29	26.14
Cargo variable por energía	\$/kWh	0.372	0.148
<b>T1- R2 - Consumo bimestral mayor a 2.800 kWh</b>			
Cargo fijo (haya o no consumo)	\$/bim	24.29	26.14
Cargo variable por energía	\$/kWh	0.372	0.238

## Cálculo del costo de energía eléctrica ahorrada por utilización de equipos más eficientes

### Lámpara halógena clase C versus lámpara bajo consumo clase A

Una lámpara halógena de eficiencia energética clase C, que habitualmente es utilizada en la iluminación del hogar, puede ser reemplazada por una lámpara de bajo consumo clase A, que brinde el mismo nivel de iluminación pero con mayor eficiencia y, consecuentemente, con un menor consumo de energía. Para ello, es importante verificar en la etiqueta de eficiencia energética que el flujo luminoso (cantidad de luz que emite la lámpara) sea equivalente al de la lámpara reemplazada.



Ahorro anual de energía = 77kWh/año  
Ahorro anual dinero (sin impuestos) =  $77\text{kWh/año} \times 0,365\$/\text{kWh} = 28\$/\text{año}$   
Ahorro anual dinero (con impuestos) =  $28\$/\text{año} \times 1,28 = 36\$/\text{año}$   
Ahorro emisiones de CO<sub>2</sub> = 41 kg CO<sub>2</sub>

Si consideramos que un hogar tiene al menos 10 lámparas, los ahorros serían los siguientes:

Ahorro anual de energía = 770 kWh/año  
Ahorro anual dinero =  $770 \text{ kWh/año} \times 0,365 \$/\text{kWh} = 360 \$/\text{año}$   
Ahorro emisiones de CO<sub>2</sub> = 410 kg CO<sub>2</sub>

### **Heladera clase D versus clase A**

Una heladera clase A de eficiencia energética consume aproximadamente un 50% menos de energía que una clase D de similares características en tamaño y temperaturas de frío. Para ello, en la etiqueta de eficiencia energética es posible ver, además de la clase y el consumo anual de energía del equipo, el volumen en litros y la cantidad de estrellas (ver anexo etiquetas).

En promedio, una heladera clase D de 360-400 litros consume 690 kWh/año, mientras que una heladera equivalente clase A consume aproximadamente 400 kWh/año.

Ahorro anual de energía = 290 kWh/año

Ahorro anual dinero (sin impuestos) = 290 kWh/año x 0,365 \$/kWh = 106\$/año

Ahorro anual dinero (sin impuestos) = 106\$/año x 1,28 =135 \$/año

Ahorro emisiones de CO<sub>2</sub>=154 kg CO<sub>2</sub>

### **Acondicionador de aire clase D versus clase A**

Un acondicionador de aire clase A de eficiencia energética consume aproximadamente un 20% menos de energía que uno de clase D de similares características de capacidad de refrigeración. Para ello, en la etiqueta de eficiencia energética es posible ver, además de la clase y el consumo anual de energía del equipo, la capacidad de refrigeración en kW (ver Anexo etiquetas).

En promedio, un equipo clase D de 2.500-3.000 frigorías tiene un consumo de 520 kWh/año, mientras que su equivalente clase A consume aproximadamente 430 kWh/año.

Ahorro anual de energía = 90 kWh/año

Ahorro anual dinero (sin impuestos) = 90kWh/año x 0,365 \$/kWh = 33\$/año

Ahorro anual dinero (con impuestos) = 33\$/año x 1,28 =42 \$/año

Ahorro emisiones de CO<sub>2</sub>=48 kg CO<sub>2</sub>

### **Lámparas + heladera + acondicionador de aire**

De esta manera, utilizando equipos eficientes (en los casos descriptos: 10 lámparas + 1 heladera + 1 acondicionador de aire) es posible conseguir los siguientes ahorros:

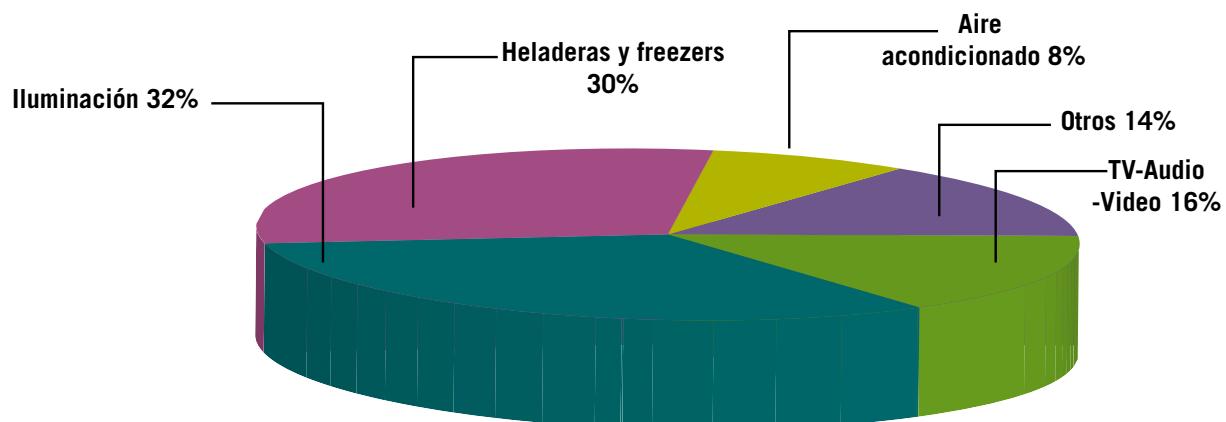
Ahorro anual de energía = 1.147 kWh/año

Ahorro anual dinero (sin impuestos) 418\$/año

Ahorro anual dinero (con impuestos) = 536\$/año

Ahorro emisiones de CO<sub>2</sub> = 610 kg CO<sub>2</sub>

Participación de los distintos aparatos en el consumo:



## Consejos para un uso responsable de la energía eléctrica

### Iluminación

#### Tecnología

- Elegir el tipo de lámparas adecuado para cada aplicación.
- Fijar el nivel de iluminación necesario para las actividades y necesidades que se desarrollan efectivamente en cada espacio.
- Utilizar lámparas fluorescentes compactas, con etiqueta de eficiencia energética (excepto en pasillos con automáticos y baños, ya que el encendido repetido las daña).
- Las lámparas de LED son una buena opción, consumen menos energía, pueden durar siete veces más que las compactas y no son afectadas por el encendido repetido.
- Utilizar luminarias<sup>14</sup> con buena reflectancia o espejadas.
- Dividir los circuitos de iluminación mediante un número de interruptores adecuado para iluminar solo el área que se necesita.
- Usar colores claros en las paredes, muros y techos, reflejan mejor la luz, disminuyendo la necesidad de iluminación artificial.
- Utilizar sensores fotoeléctricos y sensores de presencia en lugares con baja concurrencia (pasillos, escaleras, garajes, vestuarios).
- Usar iluminación dirigida para lectura y trabajos manuales.
- Utilizar balastos electrónicos con etiqueta de eficiencia energética, porque permiten ahorrar energía y corren el factor de potencia, así como incrementan la vida útil de los fluorescentes.

#### Comportamiento

- Apagar las luces que no se necesiten.
- Mantener las lámparas y las luminarias limpias.
- Evaluar la posibilidad de utilizar luz natural, abrir persianas y cortinas, mantener las ventanas limpias.

14 Lugar donde se aloja la lámpara y distribuye la luz.

## Heladera/freezer

### Tecnología

- Al comprar una heladera, adquirir los que tengan etiqueta de eficiencia energética marcadas con "A".
- Elegir heladeras con capacidad adecuada a las necesidades de la familia, cuanto más grande es el equipo, mayor es el consumo de energía.
- Elegir el equipo adecuado al clima de la región. La "clase de clima" para la cual fue fabricada la heladera figura en la etiqueta de eficiencia energética. Este dato indica el rango de temperatura ambiente recomendado dentro del cual el funcionamiento es óptimo.
- Regular el termostato de la heladera para mantener la temperatura interior entre 2°C y 4°C.
- Instalar el equipo en lugar bien ventilado y evitar la proximidad de cocinas, calentadores o áreas expuestas al sol.
- Dejar un espacio mínimo de 15 cm a los lados, encima y en el fondo del aparato, en el caso de estar instalado entre armarios o paredes.
- Evitar que la rejilla trasera apoye en la pared.
- No usar la parte de atrás del aparato para secar ropa o repasadores.
- Verificar el estado del burlete colocando una hoja de papel al cerrar la puerta. Si la hoja cae, es momento de cambiar el burlete.
- Ajustar las bisagras de la puerta de la heladera o *freezer* cuando sea necesario.
- Conservar limpias las serpentinas que se encuentran en la parte trasera del equipo.
- Ajustar las patas de la heladera o el *freezer* para evitar que queden inclinados, y así facilitar un mejor cierre de la puerta.

### Comportamiento

- Evitar abrir la puerta sin necesidad o por tiempo prolongado. Cuando se abre la puerta de la heladera, el aire frío sale y el aire del ambiente entra a mayor temperatura, esto aumenta el consumo de energía.
- Retirar todos los alimentos que se necesiten de una sola vez.
- Descongelar periódicamente y no permitir la formación de capas de hielo de más de 1 cm de espesor.
- Acomodar los alimentos de forma de perder menos tiempo para encontrarlos y dejar espacios vacíos para la circulación de aire frío.
- Evitar guardar alimentos y líquidos todavía calientes.
- Evitar la colocación de vidrios o plásticos sobre los estantes, eso dificulta la circulación interna de aire frío.
- Al ausentarse de la casa por tiempo prolongado, vaciar el refrigerador y desconectarlo.

## Lavarropas

- Al comprar un lavarropas, elegir los que tengan etiqueta de eficiencia energética y eficacia de lavado marcadas con "A".
- Comprar lavarropas que posean ciclos de lavado económico y cortos, además de la posibilidad de optar por diferentes temperaturas para ahorrar energía, y con altas velocidades de centrifugado.
- Lavar siempre a plena carga, en ciclos económicos y a baja temperatura o con agua fría.
- Mantener el filtro limpio.

## Televisores y equipos audiovisuales

- Apagar los equipos cuando no se usen y no dejar los artefactos en modo *stand by* (estado suspendido), porque continúan consumiendo energía.
- La definición del tamaño del televisor debe ser tenida en cuenta a la hora de decidir su compra, un mayor tamaño de la pantalla no mejora forzosamente el confort visual. Se debe buscar asesoramiento para la elección de la pantalla en función de la distancia de visionado disponible.

## Computadora e impresora

- Adquirir aquellos equipos que disponen del sello *energy star*.
- Configurar los equipos en modo ahorro de energía.
- Configurar el apagado automático del monitor (10 minutos).
- Configurar el brillo en el nivel adecuado, evitando un nivel excesivo de luminosidad de la pantalla.
- Configurar el protector de pantalla en modo *black screen* (pantalla en negro). Esto proporciona un ahorro frente a cualquier otro protector de pantalla con animación en el monitor.
- Desenchufar la computadora por la noche o cuando no se utilice.
- Desconectar impresoras y demás periféricos cuando no se utilizan. Suelen estar inactivos el 80% del tiempo que están encendidos.
- Imprimir documentos a dos caras utilizando, cuando sea posible, las funciones de ahorro de tinta, en blanco y negro o en función borrador.

## Horno eléctrico y microondas

- Mantenerlos siempre limpios de residuos.
- Descongelar total o parcialmente los alimentos antes de cocinar.
- Al utilizar el horno eléctrico, hornear varios platos a la vez.
- Apagar el horno eléctrico un poco antes de que los alimentos estén cocidos, el calor acumulado completará la cocción.
- Tener en cuenta que un horno a microondas consume hasta dos tercios menos de electricidad que un horno eléctrico convencional.

## Climatización de ambientes

### Tecnología

- Dar preferencia a los equipos que poseen etiquetas de eficiencia energética clase "A" y que posean recursos de programación, como *timer*.
- Dimensionar adecuadamente el aparato para el tamaño del ambiente.
- Proteger la parte externa del aparato de la incidencia del sol, sin bloquear las rejillas de ventilación.
- Regular adecuadamente el termostato, manteniendo la temperatura entre 23°C y 25°C en verano, entre 21°C y 23°C en invierno. En Buenos Aires, por cada grado de diferencia en calefacción, se produce un ahorro del 20% en el consumo.
- Mantenga limpios los filtros del aparato para no perjudicar la circulación de aire; es conveniente hacer la limpieza al menos dos veces al año. Un filtro sucio puede reducir o aumentar el consumo del equipo hasta un 10%.
- Es preferible usar ventiladores en lugar de acondicionadores de aire, ya que consumen menos energía.

### Comportamiento

- Mantener puertas y ventanas cerradas cuando el equipo esté funcionando, evitando la entrada de aire externo al área climatizada.
- Evitar la entrada de rayos solares en el ambiente climatizado, instalando cortinas o filmes especiales en las ventanas vidriadas.

- Desconecte el equipo cuando el ambiente se encuentre desocupado.
- En un local de trabajo, siempre que sea posible, encienda el acondicionador de aire una hora después del inicio de la jornada de trabajo y apague una hora antes de su término.

## **Eficiencia energética y construcción**

La cantidad de calor necesaria para mantener una vivienda a una temperatura confortable depende, en gran medida, de aspectos constructivos.

Existen múltiples oportunidades para que el diseño de las edificaciones pueda aportar al ahorro energético: envolventes que proporcionen aislamiento acústico y doten al edificio de una mayor inercia térmica, y que sean diseñados teniendo en cuenta las distintas orientaciones, combinando la eficiente protección frente a la radiación solar con un uso apropiado de la luz natural.

## **Consejos para un uso responsable de gas**

### **Termotanque**

#### *Tecnología*

- A la hora de comprar, elegir un equipo con la capacidad adecuada al uso que se le va a dar, evitando el sobredimensionamiento.
- Dar preferencia a modelos con mejor aislamiento del tanque y con dispositivo de control de temperatura.
- Instalar el termotanque en un lugar que no esté expuesto a temperaturas bajas, pues necesitaría un mayor gasto de energía para calentar el agua, y que se encuentre cerca de las fuentes de agua caliente más utilizadas, para que el agua no se enfrie en su recorrido por las tuberías.
- En equipos con más de 15 años, es probable que el aislamiento ya no sea el adecuado, se debería pensar en cambiarlo.
- Si el consumo de energía para el calentamiento de agua es elevado, tal vez sea conveniente evaluar la posibilidad de instalar colectores solares térmicos para disminuir la necesidad de calentamiento mediante gas.
- Utilizar canillas eficientes que utilizan menor cantidad de agua.

#### *Comportamiento*

- Ajustar el termostato de acuerdo con la temperatura ambiente. Si el agua se calienta demasiado, se deberá mezclar con agua fría para ser utilizada, lo que significa un derroche de energía. Una temperatura adecuada debería ser como máximo de 50° c.
- Se debe evitar calentar el agua en días de calor intenso.
- Limitar el tiempo de baño para no derrochar agua y energía.

### **Calefón**

#### *Tecnología*

- A la hora de comprar un calefón, adquirir el que tenga etiqueta de eficiencia energética marcada con "A".
- Mantener calibrados los quemadores, se debe observar una llama azul.

#### *Comportamiento*

- El calefón funciona con un piloto permanente. El consumo anual puede reducirse si se apaga el artefacto cuando no se lo utiliza.



Se estima que en el país hay cerca de 5,5 millones de calefones y otros 5,5 millones de termotanques. En el caso de los calefones, el consumo total de los pilotos es de unos 2,75 millones de m<sup>3</sup>/día, mientras que la importación de este gas por barco cuesta cerca de 630 millones de U\$S/año (INTI, junio 2014).

### Estufa

- A la hora de comprar un calefactor considere que en zonas templadas como Buenos Aires se necesitan 50 kcal/h x m<sup>3</sup>. Para calcular la potencia necesaria, se debe multiplicar el volumen de la habitación x 50.
- Realizar anualmente, con un gasista matriculado, un mantenimiento para un mejor aprovechamiento del artefacto, consistente en la limpieza y calibración de los mecheros, inyectores y quemador piloto (INTI, enero 2009).

### Agua y energía

La cantidad de energía que se usa para calentar el agua para lavar los platos o la ropa y bañarse es típicamente una fuente de consumo de energía.

Sin embargo, todo consumo de agua implica un gasto energético: su depuración o potabilización, su bombeo y transporte y el posterior tratamiento de los efluentes también demandan energía. Por esto, es importante cuidar el agua y no derrocharla.

Actualmente, se comercializan en forma creciente dispositivos economizadores de agua. Estos elementos se clasifican en tres grupos de acuerdo con el lugar en el que se instalarán: ducha, griferías o depósitos de inodoros. El ahorro de agua caliente se traduce directamente en un menor consumo de gas natural.

### Cocinas

#### Tecnología

- Comprar cocinas etiquetadas "A".
- Si se tiene acceso a la red de gas natural, se debe considerar que las cocinas y hornos a gas utilizan mucha menor energía que su contrapartida eléctrica.

#### Comportamiento

- Las ollas y sartenes deben ser colocadas sobre una hornalla o elemento de calentamiento de su mismo tamaño.
- Tapar las ollas y cacerolas durante la cocción. Utilizar ollas a presión y sartenes de fondo plano o de aluminio pesado y cobre, que transmiten mejor el calor.
- Minimizar los requerimientos de calor mediante el uso de las hornallas más pequeñas. Verificar que la llama solo calienta el fondo del recipiente que está sobre ella, no asoma a los costados.
- Para hervir, utilizar la menor cantidad de agua posible.
- Utilizar el horno solo para cocinar grandes cantidades y optar por otros equipos, como tostadoras o microondas, para pequeñas porciones.
- Hornear varios platos a la vez.
- No se debe abrir innecesariamente la puerta del horno. En cada ocasión en que se abre se perderá hasta un 20% del calor acumulado.
- Precalentar el horno solo cuando sea necesario y apagarlo antes de finalizar la cocción (el calor residual terminará el proceso).
- El funcionamiento del horno contribuye a la calefacción de la casa, con mayor impacto en verano.

## Consejos para un uso responsable de combustibles en transporte

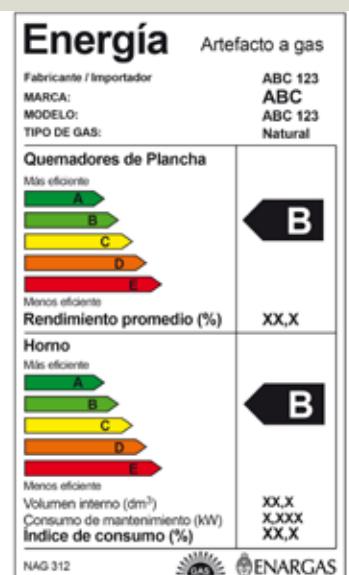
### Tecnología

Los automóviles más pequeños y livianos utilizan menos combustible y, por consiguiente, producen menos emisiones. **de dióxido de carbono.**

### Comportamiento

- Utilizar, siempre que se pueda, el transporte público o la bicicleta.
- Caminar es bueno para la salud y es energéticamente eficiente.
- Tener en cuenta, para un uso eficiente del automóvil:
  - **Uso correcto de las marchas.** Circular utilizando la marcha más larga posible. La primera no debe usarse durante más de dos o tres segundos o después de seis metros. Por otro lado, hay que aumentar las marchas hasta la quinta desde los 50 km/h (coches de pequeña y media cilindrada) o hasta los 60 km/h (coches de gran cilindrada).
  - **Velocidad uniforme.** Acelerar y frenar de manera continuada implica un gasto considerable de combustible. Mientras más homogénea se mantenga la velocidad, mejor.
  - **Velocidad.** Está comprobado que a partir de los 100 k/h, el consumo de combustible aumenta notablemente.
  - **Mantenimiento.** Seguir las instrucciones de mantenimiento del coche; respetar los plazos de revisión y los cambios de aceite y filtros. En caso contrario, el motor contaminará y consumirá mucho más, y el riesgo de que el coche sufra una avería imprevista aumenta considerablemente.
  - **Presión de los neumáticos.** Revisarlos por lo menos una vez al mes, ya que conducir con los neumáticos por debajo del nivel de presión óptimo implica un aumento en el consumo de combustible.

## Etiquetas de eficiencia energética



### Tipo de gas que utiliza el artefacto

(Natural o Licuado para gases licuados de petróleo).

**Rendimiento promedio:** eficiencia energética de los quemadores de plancha, en XX,X %

**Volumen interno:** Producto de la superficie útil del horno por su altura útil.

**Símbolo:** v

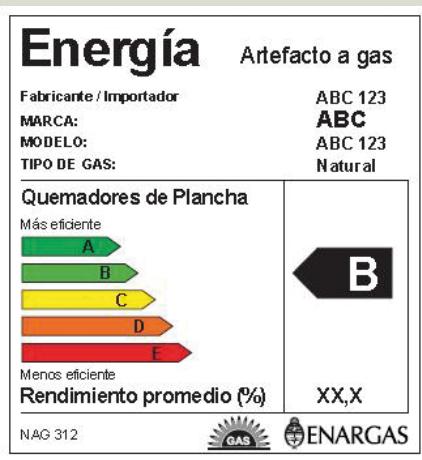
**Unidad:** decímetros cúbicos (dm<sup>3</sup>)

### Consumo de mantenimiento del horno

Cantidad de calor desprendido en la unidad de tiempo por la combustión del gas, de forma tal que se mantenga estable una temperatura establecida del centro del horno.

- Símbolo: Cm
- Unidad: kilowatt (kW), kilojoule por hora (kJ/h), kilocaloría por hora (kcal/h)
- Índice de consumo, Ic: eficiencia energética de los hornos

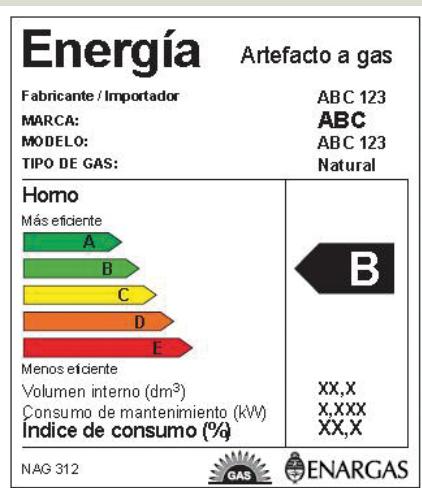
**Etiqueta para aparatos de cocción a gas que poseen quemadores de plancha y horno.**



Etiqueta para aparatos de cocción a gas que poseen solo quemadores de plancha.

**Tipo de gas** que utiliza el artefacto (natural o licuado, para gases licuados de petróleo).

**Rendimiento promedio**  $\eta$ : eficiencia energética de los quemadores de plancha, en XX,X %



Etiqueta para aparatos de cocción a gas que poseen solo horno.

**Tipo de gas** que utiliza el artefacto (natural o licuado para gases licuados de petróleo).

**Volumen interno**: producto de la superficie útil del horno por su altura útil.

- Símbolo: v
- Unidad: decímetros cúbicos (dm<sup>3</sup>)

#### Consumo de mantenimiento del horno

Cantidad de calor desprendido en la unidad de tiempo por la combustión del gas, de forma tal que se mantenga estable una temperatura establecida del centro del horno.

- Símbolo: cm
- Unidad: kilowatt (kW), kilojoule por hora (kJ/h), kilocaloría por hora (kcal/h)
- Índice de consumo, Ic: eficiencia energética de los hornos.

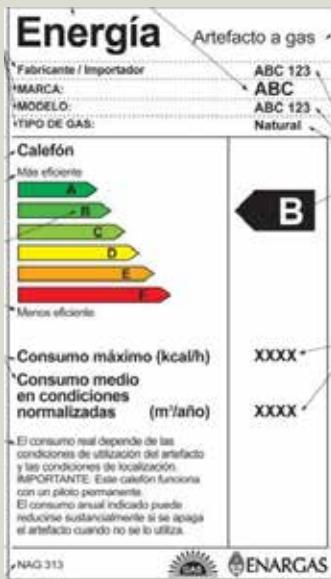


Etiqueta para aparatos de producción instantánea de agua caliente para usos sanitarios provistos de quemadores atmosféricos que utilizan combustibles gaseosos (calefones) con piloto permanente.

Tipo de gas que utiliza el artefacto (Natural o Licuado para gases licuados de petróleo).

**Eficiencia energética**: se define como la razón entre la energía que se entrega al agua a lo largo de un día y todo el gas consumido en ese mismo período de tiempo

Consumo máximo consumo energético en kcal/h;  
Consumo medio anual de combustible del equipo bajo condiciones de ensayo normalizadas, en m<sup>3</sup> /año cuando se utilice gas natural. En el caso de GLP, este valor se expresa en kg/año.

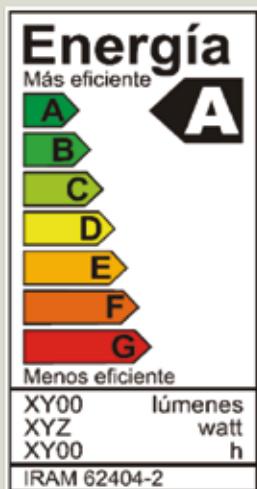


Etiqueta para aparatos de producción instantánea de agua caliente para usos sanitarios provistos de quemadores atmosféricos que utilizan combustibles gaseosos (calefones) sin piloto permanente.

**Tipo de gas** que utiliza el calefón (natural o licuado para gases licuados de petróleo).

**Consumo máximo** en kcal/h.

**Consumo medio** en condiciones de ensayo normalizadas en m<sup>3</sup>/año, cuando se utilice gas natural. En el caso de GLP, este valor se expresa en kg/año.



## Lámparas

Clase de eficiencia energética

(XY00 lúmenes) Flujo luminoso que emite la lámpara expresado en lúmenes, ejemplo una lámpara. LFC de 20 W emite aproximadamente 1.000/1.200 lúmenes.

(XYZ watt) potencia expresada en W (p.e. 20W).

(XYZ h) vida media expresa en horas.

Eficacia luminosa: es un valor que nos permite comparar la eficiencia de dos lámparas de similares características. Si bien este valor no está indicado en la etiqueta, podemos calcularlo de la siguiente manera:

Eficacia luminosa = flujo luminoso (lúmenes)/potencia (watt).

Para los datos indicados anteriormente sería: eficacia luminosa = 1.200 lúmenes /20 W = 60 lúmenes/W

Norma IRAM 62404 (es la norma técnica con la cual fue ensayado el equipo).



## Heladera

I – Nombre o marca comercial del producto.

II – Identificación del modelo del proveedor.

III – La clase de eficiencia energética del aparato.

IV – Consumo de energía anual expresado (kWh/año). El consumo de energía real depende de las condiciones de uso del aparato.

V – Volumen útil de todos los compartimientos para alimento frescos (litros).

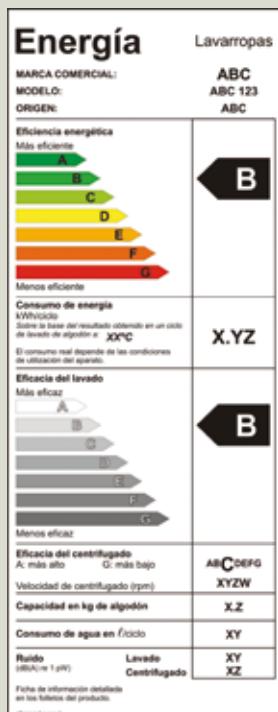
VI – Volumen útil de todos los compartimientos para almacenar alimentos congelados (litros).

VII – Clasificación por estrellas del compartimiento de alimentos congelados de acuerdo con las normas. Cuando a dicho compartimiento no corresponda ninguna estrella, el espacio para los símbolos se dejara en blanco.

Sin estrellas: > - 6° c 1/2/3 heladera sin compartimiento de baja temperatura/refrigerador-bodega/refrigerador.

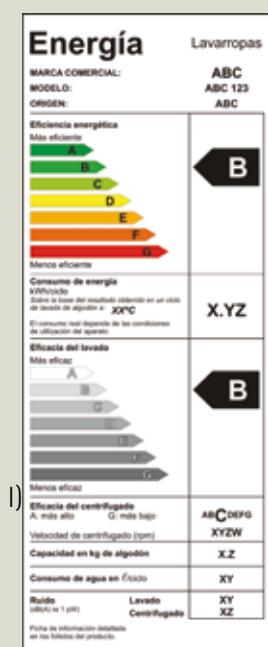
- ★ ≤ -6° c
- ★★ ≤ -120° c
- ★★★ ≤ -18° c
- ★ (★★★) ≤ -18° c con capacidad de congelación

VIII – El nivel de ruido



### Acondicionador de aire

- I) Marca comercial del proveedor.
- II) Identificación del modelo del proveedor.
- III) Clase de eficiencia energética del aparato.
- IV) Indicación del consumo de energía anual en modo refrigeración, calculado con la potencia total de entrada, multiplicado por una media de 500 h al año en el modo refrigeración.
- V) Capacidad de refrigeración del aparato expresada en kW (1kW equivale a 860 frigorías).
- VI) Índice de eficiencia energética (IEE) del aparato en el modo refrigeración.
- VII) Tipo de prestación del aparato: solo refrigeración o refrigeración/calefacción.
- VIII) Capacidad de calefacción del aparato expresada en kW (1kW equivale a 860 kcal).
- IX) Clase de eficiencia energética en modo calefacción.
- X) Ruido durante un ciclo normal.
- XI) Norma IRAM de referencia: 62406 (es la norma técnica con la cual fue ensayado el equipo).



### Lavarropas

La etiqueta del lavarropas es una de las más complejas para el consumidor, dado que deberá elegir la mejor opción para su compra considerando: 1) la eficiencia energética 2) la eficacia de lavado (la calidad del lavado obtenido), 3) la eficacia del centrifugado (la calidad del secado obtenido), 4) el consumo de agua.

En función de ello, puede darse la situación de un equipo que sea clase A de eficiencia energética y clase D de eficacia de lavado. Esto implica que, si bien el equipo sería eficiente desde el punto de vista del consumo de energía, no sería tan bueno desde el punto de vista de la calidad del lavado obtenido. El usuario debe familiarizarse con la información de la etiqueta de manera de optimizar su compra.

- I) Marca comercial del proveedor.
- II) Identificación del modelo del proveedor.
- III) País de origen, en el que fue fabricado el lavarropas.
- IV) Clase de eficiencia energética del lavarropas.
- V) Consumo de energía en kWh por ciclo de lavado de algodón a 40° c ó

20° c, según el lavarropas disponga, o no, de programas con temperatura respectivamente.

VI) Clase de eficacia del lavado.

VII) Clase de eficacia del centrifugado.

VIII) Velocidad máxima de centrifugado alcanzada.

IX) Capacidad del lavarropas.

X) Consumo de agua por ciclo de lavado (litros).

XI) Ruido durante el lavado.

XII) Norma IRAM 2141-3 (es la norma técnica con la cual fue ensayado el equipo).

#### **IRAM 2141-3**

Lavarropas eléctricos. Parte 3 - Etiquetado de eficiencia energética.  
Electric washing machines. Part 3 - Energy efficiency labelling.

#### **IRAM 2404-3**

Etiquetado de eficiencia energética para aparatos de refrigeración de uso doméstico. Parte 3 - Etiqueta.  
Energy efficiency labelling of household refrigerating appliances. Part 3 - Label.

#### **IRAM 62404-1**

Etiquetado de eficiencia energética de lámparas eléctricas para iluminación general. Parte 1 - Lámparas incandescentes y halógenas.  
Energy efficiency labelling of electric lamps for general lighting. Part 1: Incandescent and halogen lamps

#### **IRAM 62404-2**

Etiquetado de eficiencia energética de lámparas eléctricas para iluminación general. Parte 2 - Lámparas fluorescentes.  
Energy efficiency labelling of electric lamps for general lighting. Part 2 - Fluorescent lamps.



## Bibliografía

G.C.B.A. Secretaría de Educación. Dirección General de Planeamiento. Dirección de Currícula. *Diseño Curricular para la Educación Inicial. Marco General.* 1<sup>a</sup> ed., 2000.

G.C.B.A. Ministerio de Educación. Dirección General de Planeamiento Educativo. Dirección de Currícula y Enseñanza. *Diseño Curricular para la Educación Inicial. Niños de 2 y 3 años.* 1<sup>a</sup> reimp., 2012.

*Diseño Curricular para la Educación Inicial. Niños de 4 y 5 años.* 1<sup>a</sup> reimp., 2012.

*Diseño Curricular para la Educación Inicial. Niños desde 45 días hasta 2 años.* 1<sup>a</sup> reimp., 2012.

*Diseño Curricular para la Escuela Primaria. Primer ciclo.* 1<sup>a</sup> reimp., 2012.

*Diseño Curricular para la Escuela Primaria. Segundo ciclo, tomo 1,* 1<sup>a</sup> reimp., 2012.

*Diseño Curricular para la Escuela Primaria. Segundo ciclo, tomo 2,* 1<sup>a</sup> reimp., 2012.

G.C.B.A. Ministerio de Educación. Dirección General de Planeamiento e Innovación Educativa. Gerencia Operativa de Currículum. *Diseño Curricular. Nueva Escuela Secundaria. Ciclo Básico.* 2014.

Se terminó de imprimir  
en el mes de xxxxxxxx de 2015,  
en XXXXXXXXXXXXXX,  
Buenos Aires, Argentina.