

# La Energía: Consumo Energético

---

## Curiosidad

- De toda la energía eléctrica producida en España ¿Cuánta crees que es debida a las centrales térmicas convencionales? ¿Cuánta crees que es debida a las centrales nucleares? ¿Cuánta crees que es debida a fuentes renovables?
- Consideras que, a día de hoy, podrían sustituirse las centrales térmicas de combustibles fósiles por otras más limpias, sin que se resintiera la producción nacional de energía. Argumenta tu respuesta.
- Podrías hacer una relación de prácticas habituales que demuestran que haces un uso racional de la energía.
- Podrías realizar una relación de prácticas habituales que demuestran que abusas del uso de la energía. Te consideras un ahorrador o un despilfarrador de energía. Argumenta tu respuesta.
- Podrías comentar brevemente los efectos del incremento de las emisiones contaminantes.

Estas son las preguntas que podrás responder tras finalizar este tema.

La **sociedad actual** tiene una gran **dependencia de la energía**, su falta puntual ocasiona graves trastornos, la escasez de gasolina con motivo de una huelga de transporte, o los cortes de suministro eléctrico ocasionales a día de hoy se presentan muy rara vez, pero debemos ser conscientes de que la **energía es un bien escaso**, que debe ser consumido con cautela porque de lo contrario, en no muchos años, lo que ahora nos parecen incidentes esporádicos de falta de suministro, pueden llegar a ser episodios habituales, ocasionando graves problemas.

Todo ello implica la aparición de corrientes que promulgan el desarrollo de **procesos energéticos más eficientes y limpios**, prácticas y usos que **favorezcan el ahorro energético** tanto a nivel doméstico como industrial, todo ello impulsa la idea de uso racional de los recursos energéticos.



Central nuclear.  
Imagen de [Sturm](#) en  
Wikimedia Commons  
bajo [CC](#)



Central térmica.  
Imagen de [S. Alba](#) en  
Wikimedia Commons  
bajo [CC](#)



Central hidroeléctrica.  
Imagen de [vadimpl](#) en  
Wikimedia Commons



Aerog  
Im  
[JumanjiS](#)  
bajo lic

# 1. Consumo de energía en España

---

Como país desarrollado e industrializado, España tiene un consumo relativamente elevado de energía (145,5 **Mtep** ). Aunque en términos absolutos quedamos aún lejos de los países más industrializados como EEUU. 2.331 Mtep, Japón 514 Mtep, Alemania 330 Mtep, Francia 263 Mtep o Reino Unido 227 Mtep.

Destaca, al observar, el balance energético de España según la Agencia General de la Energía la **enorme diferencia** entre el **consumo** (148 Mtep) y la **producción interna** (34 Mtep).

**España importa el 77% de la energía consumida** . Factura muy elevada y difícil de reemplazar, pues actualmente petróleo y gas son insustituibles, considerando que nuestra producción de crudo es casi nula, ésta es la causa principal del déficit energético de España. El carbón era la segunda energía, pero ha cedido su puesto al gas. La energía nuclear ocupa el cuarto lugar. La energía hidroeléctrica que en los años 60 aportaba más del 20% de nuestras necesidades energéticas, actualmente aporta en torno al 3%. Las energías renovables progresivamente incrementan su presencia y se espera alcancen el 12% del consumo en 2010.

En la actualidad se está elevando significativamente el número de centrales de cogeneración. En la Planificación Energética Nacional (PEN), se prevé incrementar estas instalaciones, y las compañías eléctricas están obligadas a adquirir el excedente de las industrias autoproductoras de energía eléctrica



## Importante

---

España según la Agencia General de la Energía, tiene una enorme diferencia entre el consumo (148 Mtep) y la producción interna (34 Mtep), España importa el 77% de la energía consumida.



## Para saber más

---

- [Foro Nuclear](#) , web promovida por la Industria Nuclear Española
- En la web de [GreenPeace](#) la organización ecologista trata temas como el [Cambio Climático](#) y la [Energía Nuclear](#)
- [IDAE](#) Instituto para la Diversificación y Ahorro Energético



## Curiosidad

---

¿Quieres conocer el consumo eléctrico en el momento actual? La Red Eléctrica Española (REE) ofrece esta información en tiempo real en este [ENLACE](#) .

## Ejercicio resuelto

A partir de la siguiente tabla de producción eléctrica:

● Balance de energía eléctrica (GWh)

	Andalucía	Aragón	Asturias	Baleares	C. Valenciana	Canarias	Cantabria
Hidráulica	592	2.324	1.303	0	924	0	730
Nuclear	0	0	0	0	6.241	0	0
Carbón	14.827	7.535	17.112	3.195	0	0	0
Fuel/gas (1)(2)	9	0	0	1.412	92	6.600	0
Ciclo combinado	19.949	2.493	0	1.555	5.156	2.525	0
Régimen ordinario	35.377	12.352	18.415	6.162	12.413	9.124	730
- Consumos generación	-1.042	-526	-1.089	-310	-400	-501	-8
Régimen especial	6.259	6.930	1.685	121	2.285	587	1.763
Generación neta	40.594	18.756	19.012	5.973	14.299	9.211	2.485
- Consumos bombeo	-431	-285	-149	0	-759	0	-935
+ Saldo intercambios (3)	-442	-7.400	-6.827	0	14.164	0	3.267
<b>Demanda (b.c.) 2007</b>	<b>39.721</b>	<b>11.071</b>	<b>12.036</b>	<b>5.973</b>	<b>27.703</b>	<b>9.211</b>	<b>4.817</b>
Demanda (b.c.) 2006	38.926	10.868	11.292	5.911	26.301	8.812	4.810
% 07/06	2,0	1,9	6,6	1,0	5,3	4,5	0,1

	Ceuta	Extremadura	Galicia	La Rioja	Madrid	Navarra	Murcia
Hidráulica	0	2.250	5.867	78	50	0	51
Nuclear	0	15.953	0	0	0	0	0
Carbón	0	0	13.637	0	0	0	0
Fuel/gas (1)(2)	216	0	161	0	0	203	30
Ciclo combinado	0	0	301	4.046	0	0	9.879
Régimen ordinario	216	18.203	19.966	4.124	50	203	9.960
- Consumos generación	-17	-595	-805	-89	-1	-18	-251
Régimen especial	0	69	9.575	1.156	1.329	9	934
Generación neta	199	17.677	28.735	5.192	1.379	193	10.643
- Consumos bombeo	0	-83	-245	0	0	0	0
+ Saldo intercambios (3)	0	-12.775	-8.803	-3.285	30.157	0	-2.070
<b>Demanda (b.c.) 2007</b>	<b>199</b>	<b>4.819</b>	<b>19.687</b>	<b>1.907</b>	<b>31.537</b>	<b>193</b>	<b>8.573</b>
Demanda (b.c.) 2006	-	4.431	19.082	1.762	30.468	-	8.141
% 07/06	-	8,8	3,2	8,2	3,5	-	5,3

(1) Incluye GICC (Elcogás). (2) En los sistemas eléctricos de Baleares y Canarias se incluye la generación con grupos auxiliares. (3) Valor provisional. Incluye saldo de intercambios internacionales. Un valor positivo indica un saldo de intercambios importador y un valor negativo exportador. Datos homogéneos.

Imagen 5. Red Eléctrica de España ( REE ), © REE

Para poder ver mejor los datos, abre el [DOCUMENTO](#) completo en pdf que proporciona Red Eléctrica Española REE y busca en él la tabla que se muestra en la Imagen 5.

- ¿Qué comunidad autónoma produce más energía?
- ¿Qué comunidad autónoma demanda más energía?
- ¿Qué cantidad de energía produce tu comunidad autónoma?
- ¿Qué porcentaje de energía se produce en la comunidad de Extremadura sobre el total?

	Andalucía	Aragón	Asturias	Baleares	C. Valenciana	Canarias	Cantabria
Hidráulica	592	2.324	1.303	0	924	0	730
Nuclear	0	0	0	0	6.241	0	0
Carbón	14.827	7.535	17.112	3.195	0	0	0
Fuel/gas (1)(2)	9	0	0	1.412	92	6.600	0
Ciclo combinado	19.949	2.493	0	1.555	5.156	2.525	0
<b>Régimen ordinario</b>	<b>35.377</b>	<b>12.352</b>	<b>18.415</b>	<b>6.162</b>	<b>12.413</b>	<b>9.124</b>	<b>730</b>
- Consumos generación	-1.042	-526	-1.089	-310	-400	-501	-8
<b>Régimen especial</b>	<b>6.259</b>	<b>6.930</b>	<b>1.685</b>	<b>121</b>	<b>2.285</b>	<b>587</b>	<b>1.763</b>
<b>Generación neta</b>	<b>40.594</b>	<b>18.756</b>	<b>19.012</b>	<b>5.973</b>	<b>14.299</b>	<b>9.211</b>	<b>2.485</b>
- Consumos bombeo	-431	-285	-149	0	-759	0	-935
+ Saldo intercambios (3)	-442	-7.400	-6.827	0	14.164	0	3.267
<b>Demanda (b.c.) 2007</b>	<b>39.721</b>	<b>11.071</b>	<b>12.036</b>	<b>5.973</b>	<b>27.703</b>	<b>9.211</b>	<b>4.817</b>
Demanda (b.c.) 2006	38.926	10.868	11.292	5.911	26.301	8.812	4.810
% 07/06	2,0	1,9	6,6	1,0	5,3	4,5	0,1

	Ceuta	Extremadura	Galicia	La Rioja	Madrid	Navarra	Murcia
Hidráulica	0	2.250	5.867	78	50	0	51
Nuclear	0	15.953	0	0	0	0	0
Carbón	0	0	13.637	0	0	0	0
Fuel/gas (1)(2)	216	0	161	0	0	203	30
Ciclo combinado	0	0	301	4.046	0	0	9.879
<b>Régimen ordinario</b>	<b>216</b>	<b>18.203</b>	<b>19.966</b>	<b>4.124</b>	<b>50</b>	<b>203</b>	<b>9.960</b>
- Consumos generación	-17	-595	-805	-89	-1	-18	-251
<b>Régimen especial</b>	<b>0</b>	<b>69</b>	<b>9.575</b>	<b>1.156</b>	<b>1.329</b>	<b>9</b>	<b>934</b>
<b>Generación neta</b>	<b>199</b>	<b>17.677</b>	<b>28.735</b>	<b>5.192</b>	<b>1.379</b>	<b>193</b>	<b>10.643</b>
- Consumos bombeo	0	-83	-245	0	0	0	0
+ Saldo intercambios (3)	0	-12.775	-8.803	-3.285	30.157	0	-2.070
<b>Demanda (b.c.) 2007</b>	<b>199</b>	<b>4.819</b>	<b>19.687</b>	<b>1.907</b>	<b>31.537</b>	<b>193</b>	<b>8.573</b>
Demanda (b.c.) 2006	-	4.431	19.082	1.762	30.468	-	8.141
% 07/06	-	8,8	3,2	8,2	3,5	-	5,3

(1) Incluye GICC (Elcogás). (2) En los sistemas eléctricos de Baleares y Canarias se incluye la generación con grupos auxiliares. (3) Valor provisional. Incluye internacionales. Un valor positivo indica un saldo de intercambios importador y un valor negativo exportador. Datos 1

- a) Resaltado en VERDE, la generación en Andalucía es de 40.594 GWh, la más alta de todas la comunidades.
- b) Resaltado en NARANJA, Cataluña demanda 47.226 GWh.
- c) Si mi comunidad es por ejemplo ARAGÓN, en la columna de Aragón, resaltado en AZUL, vemos que la generación es de 18.756 GWh
- d) Resaltado en ROSA, el total de generación en España es: 286.948 GWh. La generación en Extremadura es: 286.948 GWh. Por tanto, el porcentaje sería: Extremadura =  $17.677 \cdot 100 / 286.948$ , Extremadura = 6,16%

A partir de los siguientes mapas de producción y consumo de energía eléctrica, contesta a las siguientes preguntas:

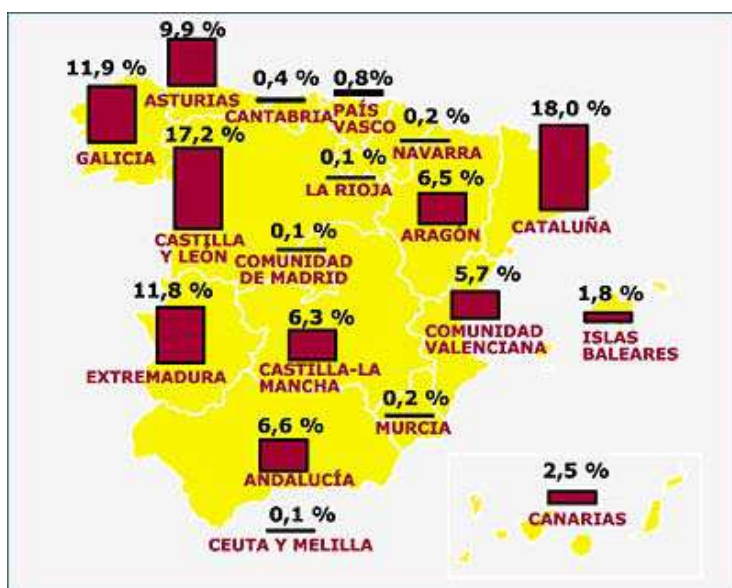


Imagen 6. UNESA , ©UNESA



Imagen 7.

d) ¿Cuál es la Comunidad que más energía compra?

a) Por ejemplo:

Aragón 6,5% --> 3,2%

Castilla y León 17,2% --> 5,2%

Asturias 9,9% --> 4,4%

Extremadura 11,8% --> 1,5%

b) Por ejemplo:

País Vasco 0,8% --> 8,2%

Madrid 0,1% --> 11,4%

c) La que más cede es: Castilla y León (17,2% --> 5,2%)

d) La que más compra: Madrid (0,1% --> 11,4%)

NOTA: Los datos de estos mapas son poco actualizados, y no corresponden a los mismos años. Sólo nos sirven para hacer estimaciones. Son más adecuados los del ejercicio anterior.

A partir del mapa de radiación solar ( $\text{kWh/m}^2$ ) captada en España (tomar el valor medio del intervalo indicado), se desea saber:

Cantidad de energía solar que captaría un colector plano de  $1,5\text{m}^2$ , que tenga un rendimiento del 90%, si está situado en:

a) Badajoz b) Zaragoza c) Sevilla d) Oviedo

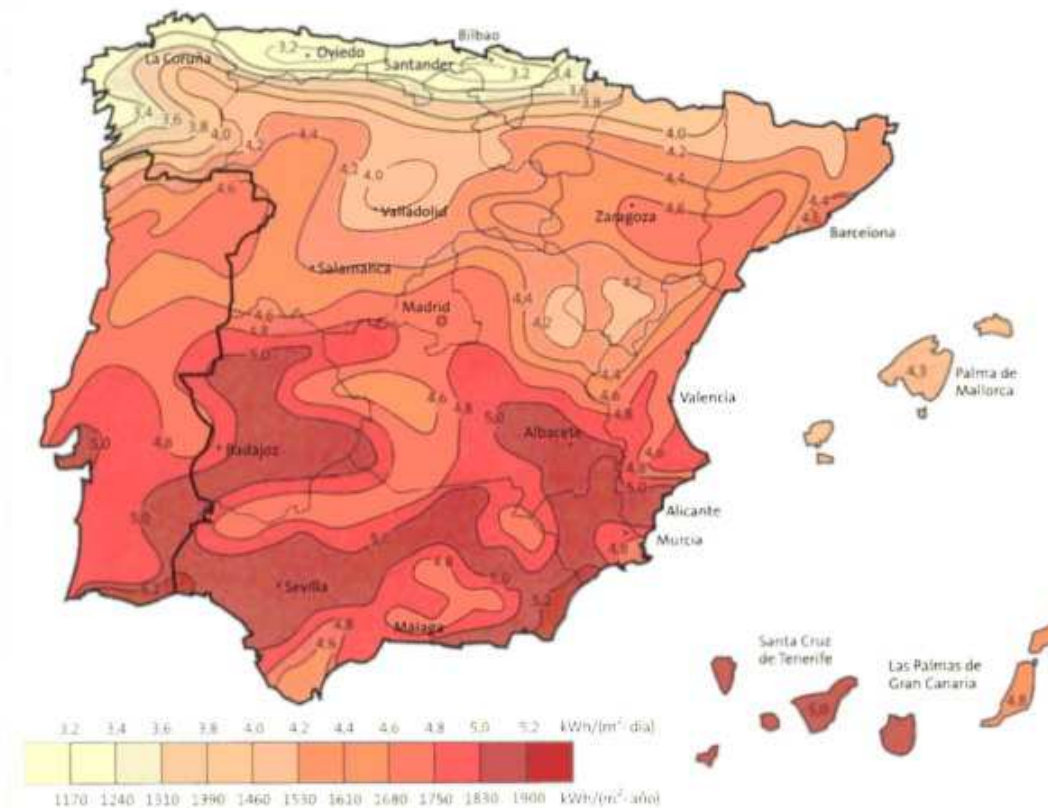


Imagen 8. [Fuente](#) , ©whisphysics

a) Badajoz (Sol. 2416,50 kWh/ m<sup>2</sup> año) ¿Cómo se calcula?

Intervalo: 1830->1750 valor medio: 1790 kWh/m<sup>2</sup> .

Energía Captada: Valor medio x metros cuadrados x rendimiento.

Por tanto **Energía captada = 1790 · 1,5 · 0,9 = 2416,50 kWh/ m<sup>2</sup> año**

Análogamente:

b) Zaragoza(Sol. 2315,25 kWh/ m<sup>2</sup> año)

c) Sevilla (Sol. 2517,75 kWh/ m<sup>2</sup> año)

d) Oviedo (Sol. 1721,25 kWh/ m<sup>2</sup> año)



## 2. Técnicas y criterios de ahorro energético

### *Importante*

Para ahorrar energía hay que hacer un uso racional de ella. Hay medidas tomadas por los gobiernos y ayuntamientos que nos afectan a todos:

- Inversiones para investigar nuevas fuentes de energías alternativas
- Creación de plantas de reciclaje y recuperación de recursos
- Educar a la población en la necesidad del ahorro energético

Las prácticas en busca de obtener la mayor eficiencia energética conllevan un aumento de calidad ambiental, y del confort humano, por lo que todos los estamentos de la sociedad estamos implicados en poner en práctica técnicas de ahorro energético.

Las medidas enunciadas en el cuadro anterior, así enumeradas, pueden parecer una mera "declaración de buenas intenciones", pero ¿se están llevando a cabo?. Vamos a repasar un poco:

#### ● **Inversiones para investigar en nuevas fuentes de energías alternativas**

En los años finales de la década de los 70 y los años 80, se instalaron los primeros aerogeneradores de producción de energía eléctrica en España. Tomemos un ejemplo: en la localidad zaragozana de La Muela, en 1987 se instalaron los primeros aerogeneradores. Se trataban de una instalación con 12 aerogeneradores de 30 kW de potencia unitaria y con dos prototipos de 75 kW y 110 kW.

Los distintos parques eólicos que hay en la actualidad en el término municipal de La Muela, tienen una potencia instalada superior a 440 MW (casi la mitad de una central nuclear como Ascó). Esto se produce con aerogeneradores de entre 700 y 1.400 kWh (Actualmente se están instalando aerogeneradores de 4.000 kWh)

Por tanto en unos 25 años hemos pasado de casi "cero" de producción eólica (limpia y renovable) a cantidades apreciables en el conjunto de la producción energética nacional.



Imagen de [Wiltron](#) en Wikimedia Commons  
bajo licencia [CC](#)

#### ● **Creación de plantas de reciclaje**

No hace tanto tiempo, antes del año 2000, toda la basura generada (doméstica, industrial o agrícola) iba a vertederos, en el mejor de los casos controlados. En este momento está casi generalizada la **recogida selectiva de Residuos Sólidos Urbanos (RSU)**. Los viejos contenedores de basuras se han cambiado por al menos tres tipos de contenedores, diferenciando papel y cartón, envases ligeros y materia orgánica. Además se han habilitado puntos limpios, donde de diferencia entre pilas, aceites, electrodomésticos, metal, escombros de obras, etc. para hacer tratamientos específicos.



Así empresas especializadas (por ejemplo, [ecoembes](#) o [ecolum](#)) se encargan del reciclado de estos residuos.

#### ● **Educación a la población en la necesidad del ahorro energético**

Ha habido múltiples campañas e iniciativas de formación de todo tipo, promovidas por instituciones públicas y privadas, para el fomento de la sensibilización sobre el ahorro energético.

La [Agenda 21](#) (o el programa 21) es un programa de las Naciones Unidas (ONU) para promover el desarrollo sostenible. Es un plan detallado de acciones que deben ser acometidas a nivel mundial, nacional y local por

entidades de la ONU, los gobiernos de sus estados miembros y por grupos principales particulares en todas las áreas en las cuales ocurren impactos humanos sobre el medio ambiente.

Las Agendas 21, más que un marco legislativo es un plan consensuado por la comunidad (una institución, un ayuntamiento, un país) de lo que en ocasiones se denominan "buenas prácticas" desde el punto de vista ambiental.



### **Ahorro de energía en la construcción**

Un plan eficaz es el implantado para la vivienda de nueva obra por la Unión Europea, los edificios absorben más del 40% del consumo final de energía de la comunidad y continúan en expansión, lo que hará aumentar el consumo de energía y las emisiones de CO<sub>2</sub>. Esta normativa es similar a la etiqueta energética de los electrodomésticos. La idea es construir edificios bioclimáticos adaptados al entorno, para aprovechar su energía.

En el diseño de edificios se debe potenciar el ahorro energético, instalando ventanales amplios orientados al sur, reduciendo las superficies acristaladas en fachadas orientadas al norte. Aislando superficies. Instalando colectores solares planos que produzcan agua caliente sanitaria y aumenten la independencia de la energía eléctrica.



Imagen de elaboración propia

En la Imagen:

Edificio eficiente energéticamente. En el tejado observamos colectores solares para calentar agua, y los balcones, que corresponden a la fachada SUR, actúan de "invernaderos".

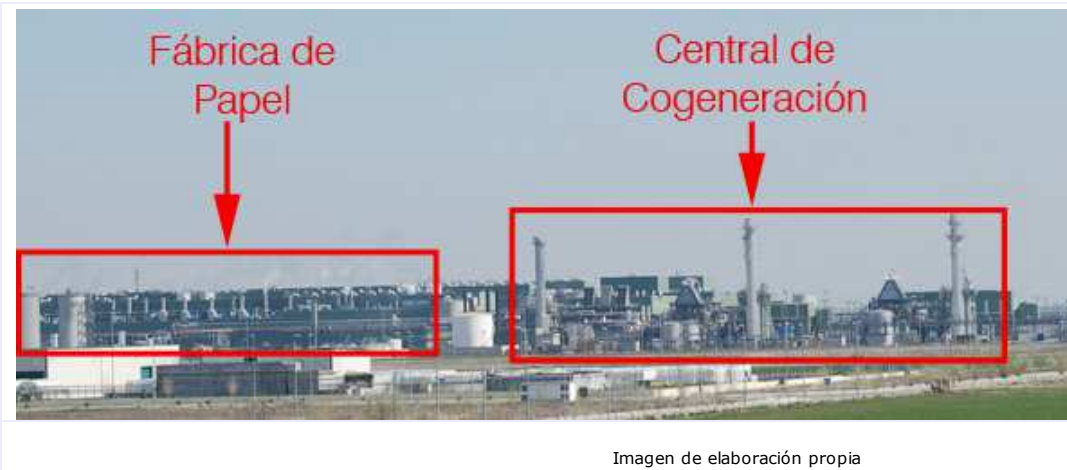


### **Ahorro de energía en la industria.**

La industria es uno de los sectores de la sociedad más necesitados del ahorro de energía, ya que de ello depende una mayor competitividad. Las industrias que son grandes consumidoras de energía, cementeras, metalúrgicas, cerámicas, etc... aplican en sus procesos productivos diversas estrategias y tecnologías para reducir al máximo el consumo de electricidad.



vapor es recogido y utilizado para producir electricidad con mucho menos consumo de gas (o combustible en general).



## Importante

Ahorro de energía en el transporte.

En este sector es fundamental el ahorro de combustible mediante la mejora de la eficiencia de consumo de los vehículos y una adecuada gestión del combustible, mediante rutas más cortas, correcto mantenimiento y renovación de la flota, conducción eficiente, ...

En la imagen:

Vehículo que para reducir el consumo utiliza un motor eléctrico.



Imagen de [Milky](#) en Wikipedia bajo licencia [CC](#)

## Importante

### Ahorro doméstico de energía

El cambio de hábitos domésticos cotidianos pueden ocasionar un ahorro considerable de energía, basta con la elección de un electrodoméstico de bajo consumo, o con el uso más racional de la calefacción, del aire acondicionado o del agua caliente.

En la Unión Europea la mayoría de los electrodomésticos tienen la llamada **etiqueta energética** que indica su eficiencia en el consumo y lo respetuoso que es un aparato con el medio ambiente.

desde el verde y la A, para los equipos con mayor eficiencia, hasta el color rojo y la G para los equipos de menor eficiencia.

Un electrodoméstico de clase A puede llegar a consumir un 55% menos que el mismo en una clase media, la elección de un electrodoméstico con esta información puede suponer un gran ahorro económico.

En España el **IDAE** publica una base de datos que informa de los electrodomésticos con etiquetado energético de clase A o superior, junto con algunas de sus características técnicas más relevantes. En ella se encuentran más de 9.000 electrodomésticos comercializados en el mercado español con etiquetado energético de mejor clase de eficiencia (A ++, A+, A) que, además, cumplen otras condiciones de calidad,

Clase energética	Consumo energético	Calificación
A	< 55 %	Bajo consumo de energía
B	55 - 75 %	
C	75 - 90 %	
D	95 - 100 %	Consumo de energía medio
E	100 - 110 %	
F	110 - 125%	Alto consumo de energía
G	> 125 %	

Clases energéticas

## Reflexiona

Si en vez de un frigorífico A+ compramos una A ¿en cuanto tiempo recuperamos el exceso de precio del clase A+ frente del clase A?

Eficiencia Energética A+

Consumo energético 271 kWh/año

Precio 699€

Eficiencia Energética A

Consumo energético anual: 453 kWh/año

Precio 639€

Considera que el kWh se cobra a 0,09€

Cada año se ahorra:  $453 - 271 = 182$  kWh

Cada año cuesta el exceso:  $182 \cdot 0,09 = 16,38$  €

quedaran amortizados en 3,6 años.

60 € que pagamos de más : 16,38 € que ahorro cada año = 3,6 años

A partir del cuarto año ahorraremos 16,38 €/ año

### 3. Coste energético en la vivienda

---

#### *Importante*

En un hogar medio en España los electrodomésticos que más consumen son por este orden: 25% el frigorífico, 15% calefacción/aire acondicionado y 10% el televisor. Para controlar el consumo y evitar despilfarros eléctricos es necesario un cambio de hábitos.

Individualmente podemos contribuir al uso racional de la energía de múltiples maneras, relacionadas con el consumo y la eficiencia de los aparatos eléctricos o con las pérdidas energéticas, para lo que deberíamos seguir unas pautas.

#### **Normas para reducir el consumo doméstico**

- Contrate la **potencia** que más se ajuste a sus **necesidades**.
- Aproveche la **iluminación natural**. Use luz artificial solo cuando la necesite. No deje luces encendidas en habitaciones en las que no haya nadie.
- Sustituya las **bombillas** incandescentes por otras **halógenas** de bajo voltaje, por **lámparas fluorescentes compactas** o por lámparas de **LED**. Proporcionan la misma iluminación, duran 8 veces más y ahorran hasta un 80% de energía.
- Instale **tubos fluorescentes** donde se necesite más luz, y donde ésta se mantenga encendida muchas horas (cocina, baño,...) duran 10 veces más que las lámparas incandescentes.
- Al comprar un **electrodoméstico**, compruebe su etiqueta energética, los marcados A++, A+ y A son los más **eficientes**.
- **Evitar el modo stand-by**. Desconecte el interruptor del televisor, el vídeo y el equipo de música. Si los apaga con el mando a distancia, algunos componentes de estos aparatos permanecen conectados y consumen hasta el 80% del consumo normal. Es el llamado consumo fantasma.
- Reduzca las fugas de calor, instale **doble acristalamiento** y burletes en puertas y ventanas. Un buen aislamiento ahorra entre un 20 y un 40% en calefacción.
- Procure que la **temperatura** de la calefacción se mantenga siempre alrededor de los **20 °C**. Por cada grado extra, gastará un 5% más de energía.
- Sustituya el baño por la **ducha**. Consumirá la cuarta parte de agua y energía.
- Regule el **termostato** del termo del agua entre 50 y 60° C. Por encima de ese valor malgasta energía y reduce la vida útil del termo.
- Ajuste el termostato de su frigorífico según, los alimentos se conservan perfectamente entre los **3 y 5°C**; cada grado más de frío implica un aumento del 5% en el gasto eléctrico.
- **No** introduzca **alimentos calientes** en el **frigorífico** o en el congelador. Ahorrará energía si los deja enfriar fuera.
- La **lavadora** y el **lavavajillas** deben trabajar a **plena carga**. Reducirá el consumo de agua, detergente y energía, y alargará la vida de los aparatos.
- El 90% del consumo de la lavadora es para calentar el agua. Utilice programas de **lavado con agua fría o templada**.
- Si compra un lavavajillas, elija un modelo con dispositivos específicos para lavar a media carga. Consumen menos detergente y ahorran hasta un 30% de agua y energía por cada lavado.
- No abra innecesariamente el horno. Cada vez que lo hace se pierde hasta un 20% del calor acumulado.
- El microondas ahorra tiempo y consume menos energía que los convencionales.

#### *Reflexiona*

Vamos a calcular el ahorro, si sustituimos bombillas poco eficientes por otras más eficientes.



- En las bombillas de la Imagen 19, supongamos que la bombilla halógena de 50W, vale 3 € y dura 2.000 horas, mientras que la de diodos vale 14 € y dura 10.000 horas.
- En las bombillas de la Imagen 20, supongamos que la incandescente de 100 W cuesta 1 € dura 1.000 horas y que la de bajo consumo cuesta 6 € y dura 7.000 horas.

Si el kWh cuesta 0,09 €, calcula el coste de 10.000 horas de uso en el caso de las halógenas y el ahorro en el caso de sustituirlas por bombillas de LEDs. Calcula también el coste de 7.000 horas de uso de bombilla incandescente y su ahorro al sustituirla por bombillas de ahorro.

### Halógenas frente a LEDs

#### Halógenas

Consumo de la bombilla halógena:  $50 \text{ W} \cdot 10.000 \text{ h} = 500.000 \text{ Wh} = 500 \text{ kWh}$

$500 \text{ kWh} \cdot 0,09 \text{ €} = \mathbf{45 \text{ €}}$

Como para 10.000 horas de uso de halógenos hacen falta 5 bombillas (cada una dura 2000 horas y cuesta cada una 3 €)

$5 \text{ bombillas} \cdot 3 \text{ €} = \mathbf{15 \text{ €}}$

Por tanto, el **coste total es**  $45 + 15 = \mathbf{60 \text{ €}}$

#### LEDs:

$5 \text{ W} \cdot 10.000 \text{ horas} = 50.000 \text{ Wh} = 50 \text{ kWh}$

$50 \text{ kWh} \cdot 0,09 \text{ €} = \mathbf{4,5 \text{ €}}$

Como para 10.000h de uso de LEDs hace falta 1 bombilla (cada una dura 10.000 horas y cuesta 14 €)

$14 \text{ €} \cdot 1 \text{ bombilla} = \mathbf{14 \text{ €}}$

Por tanto, el **coste total es**  $4,5 + 14 = \mathbf{18,5 \text{ €}}$

Por lo tanto el **ahorro** en el consumo de 10.000 horas de iluminación es de  $60 \text{ €} - 18,5 \text{ €} = \mathbf{41,5 \text{ €}}$

### Incandescentes frente a Bajo consumo

#### Incandescentes:

$100 \text{ W} \cdot 7.000 \text{ horas} = 700.000 \text{ Wh} = 700 \text{ kWh}$

$700 \text{ kWh} \cdot 0,09 \text{ €} = \mathbf{63 \text{ €}}$

Como para 7.000 horas de uso de incandescentes hacen falta 7 bombillas (cada una dura 1000 horas y cuesta 1 €)

$7 \text{ bombillas} \cdot 1 \text{ €} = \mathbf{7 \text{ €}}$



$$11 \text{ W} \cdot 7.000 \text{ h} = 77.000 \text{ Wh} = 77 \text{ kWh}$$

$$77 \text{ kWh} \cdot 0,09 \text{ €} = 6,93 \text{ €}$$

Como para 7.000 horas de uso de bajo consumo hace falta 1 bombilla (cada una dura 7.000 horas y cada una cuesta 6 €)

$$6 \text{ €} \cdot 1 \text{ bombilla} = 6 \text{ €}$$

Por tanto, el coste total es  $6,93 + 6 = \mathbf{12,93\text{€}}$

Por lo tanto el **ahorro** en el consumo de 7.000 horas de iluminación es de  $70 \text{ €} - 12,93 \text{ €} = \mathbf{57,07 \text{ €}}$

## 4. Impacto Ambiental

---

**Impacto ambiental es cualquier modificación en el ambiente**, es decir en todo lo que nos rodea (agua, aire, animales, casas, plantas, personas), que sea **consecuencia de** las diferentes **actividades del ser humano**.

Suponen un amenaza para la sostenibilidad del planeta y vamos a estudiar los que más hacen peligrar el equilibrio ambiental del planeta.



La Declaración de Impacto Ambiental es un trámite ineludible que debe pasar cualquier obra pública (carretera, vía de tren, aeropuerto, etc.) para ser autorizada su construcción.

No superar la declaración de impacto ambiental puede paralizar una obra y replantear o anular su viabilidad. En esta [NOTICIA](#) [El País, 25/11/08 -si el enlace falla, [pulsa aquí](#) -, puedes ver como se puede llegar a paralizar una autovía por la declaración de impacto ambiental.

## 4.1. Lluvia ácida

---

La lluvia ácida se ha convertido en uno de los iconos de la degradación del medio ambiente, provocada por la industrialización y la generación de energía eléctrica.

### *Importante*

Se produce cuando el dióxido de azufre ( $\text{SO}_2$ ) y los óxidos de nitrógeno ( $\text{NO}_x$ ) reaccionan con la humedad del aire y el oxígeno atmosférico, se disuelven en el agua de lluvia, formando los ácidos sulfúrico y nítrico. El viento traslada estas emisiones a largas distancias que caen a la tierra acompañando a las precipitaciones en forma de lluvia, niebla, rocío,...

Aunque la naturaleza también genera estos gases, en las erupciones volcánicas, los principales causantes de este problema medioambiental son las emisiones de los medios de transporte, las centrales térmicas, las plantas industriales y el amoníaco producido en las granjas intensivas.

### *Reflexiona*

Desplázate con la lupa por el dibujo procurando verificar que has comprendido cómo se produce la lluvia ácida. Busca las fuentes contaminantes, las sustancias que provocan la lluvia ácida y los procesos químicos que se producen en la atmósfera.

1- Puedes observar que el origen de las sustancias es:

- natural, en la zona de los pinos

2-  $\text{SO}_2$  y  $\text{NO}_x$  por ejemplo.

3- Los procesos que ocurren, están recogidos en la imagen: hay deposición seca y húmeda de contaminantes gaseosos y particulados de la atmósfera.



### Efectos nocivos

Los efectos sobre el medio ambiente son muy significativos:

- El **agua** se vuelve **más ácida**, lo que afecta a la flora y fauna de ríos y lagos.
- En los bosques provoca **deforestación**, con lo que aumenta la posibilidad de avalanchas y corrimientos de tierra.
- **Disuelve el carbonato cálcico** ( $\text{CaCO}_3$ ), y ataca a los materiales pétreos, por lo que edificios y monumentos también se ven afectados.
- El proceso de acidificación **reduce la fertilidad del suelo** y libera metales que dañan a los microorganismos de la tierra, peces, aves y mamíferos superiores de la cadena alimenticia, e incluso al ser humano.

### Medidas preventivas

La lluvia ácida se combate por varios métodos:

- Utilizando **técnicas que neutralicen la acidez de las aguas**, agregando sustancias que actúen como base o colocando filtros, pero son técnicas costosas que sólo pueden servir para resolver el problema a corto plazo.
- **Disminuyendo la emisión de gases nocivos**, reduciendo drásticamente la combustión de petróleo, gas y carbón, y apostando por las energías renovables en la industria
- Generalizando el uso del **transporte eléctrico**.
- Mejorando las tecnologías, haciendo un uso de la energía más eficiente y racional y aplicando mejores **sistemas de depuración de los gases emitidos**.

## 4.2. Efecto invernadero

---

Dentro de un invernadero la temperatura es más alta que en el exterior porque entra más energía de la que sale, por la estructura de la instalación, sin que empleemos calefacción para caldearlo.

### *Importante*

En la Tierra se produce un efecto similar de retención de calor debido a algunos gases atmosféricos, la temperatura media es de unos  $14^{\circ}\text{C}$ , de no existir la atmósfera sería de unos  $-18^{\circ}\text{C}$ . Se le llama efecto invernadero por similitud, aunque la acción física que lo produce es diferente a lo que ocurre en un invernadero.

El efecto invernadero se origina porque la energía radiante que llega del Sol, la constituyen ondas de frecuencias altas que traspasan la atmósfera con gran facilidad. La energía rebotada desde la Tierra, tiene frecuencias mas bajas por lo que es absorbida por los gases de efecto invernadero.

Infografía de [Consumer Eroski](#) bajo licencia educativa

### *Reflexiona*

¿Qué temperatura tendría la tierra si no existiese atmósfera?

En vez de los  $15^{\circ}$  grados de media estaríamos **a  $-18^{\circ}$**



## Importante

Gases efecto invernadero.

Los principales gases que contribuyen a favorecer el efecto invernadero se recogen en la siguiente tabla.

	<b>Acción relativa</b>	<b>Contribución real</b>
<b>CO<sub>2</sub></b>	1 (referencia)	76%
<b>CFCs</b>	15 000	5%
<b>CH<sub>4</sub></b>	25	13%
<b>N<sub>2</sub>O</b>	230	6%

Se observa que un gramo de CFC produce un efecto invernadero 15000 veces mayor que un gramo de CO<sub>2</sub>, pero como la cantidad de CO<sub>2</sub> es mucho mayor que la del resto de los gases, la contribución real al efecto invernadero es la que señala la columna de la derecha.

## Comprueba lo aprendido

Los gases que más favorecen el efecto invernadero son los CFCs

☐ Verdadero ☐ Falso

### Falso

Es falso porque aunque los CFCs tienen una acción relativa mucho mayor que el CO<sub>2</sub>, pero como las emisiones de CO<sub>2</sub> son muchísimo mayores, es el CO<sub>2</sub> el gas que más favorece el efecto invernadero.

## Importante

### Efectos nocivos del cambio climático :

- Desertización y sequías, motivo de las grandes hambrunas.
- Deforestación, que todavía acelera más el cambio climático.
- Inundaciones.
- Fusión de los glaciares y casquetes polares, provocando un ascenso del nivel del mar, sumergiendo zonas costeras y generando desequilibrios de ecosistemas.



## 4.3. Smog

---



El término " **smog** " es un anglicismo resultado de las palabras smoke (humo) y fog (niebla), se emplea para designar la contaminación atmosférica formada por una **espesa niebla** cargada de **sustancias tóxicas** como hollín y azufre.

El llamado **smog** industrial es muy típico en algunas ciudades como Pekín, Londres, Tokio o Chicago, que tienen mucha densidad de tráfico, mucha industria, que queman o quemaban grandes cantidades de carbón y petróleo en instalaciones industriales y de calefacción.



Imagen de [Bobak](#) en Wikipedia bajo licencia [CC](#)

El aire se carga con una mezcla de dióxido de azufre, gotitas de ácido sulfúrico y una gran variedad de partículas sólidas en suspensión, lo que provoca una espesa niebla cargada de contaminantes, con efectos muy nocivos para la conservación de las masas forestales y agrícolas, para la salud de las personas y para la conservación de edificios y materiales. Este tipo de contaminación, es especialmente grave en lugares con clima seco, cálido y soleado.

El verano y algunos fenómenos climatológicos, como las inversiones térmicas, pueden agravar este problema en determinadas épocas ya que dificultan la renovación del aire y la eliminación de los contaminantes

Actualmente en los países más avanzados se han desarrollado sistemas de control y de depuración de los combustibles que originan este tipo de contaminación, por lo que minimizan su incidencia, aunque en países en vías de industrialización como China o algunos países de Europa del Este sigue siendo un grave problema.

## 4.4. Cambio climático

---

### *Importante*

Muchas voces opinan que a mayor concentración de gases de efecto invernadero, se incrementará la temperatura en la Tierra. A partir de 1979 los científicos comenzaron a afirmar que un aumento al doble en la concentración del CO<sub>2</sub> en la atmósfera supondría un **calentamiento medio** de la superficie de la Tierra de entre **1,5 y 4,5 °C**.

En la actualidad, se ha adquirido una gran sensibilización sobre este tema y un elevado número de países han acatado los compromisos que emanan del **Protocolo de Kioto** en el que se trata de limitar globalmente las emisiones de gases de efecto invernadero.

### *Reflexiona*

¿Qué acuerdo internacional intenta un compromiso de los países en la reducción de CO<sub>2</sub>?

El acuerdo es el **PROTOCOLO DE KIOTO**. A pesar de los esfuerzos hechos por muchos países, potencias como EE.UU. y China no han suscrito este protocolo, y por otro lado países que sí lo han suscrito, como por ejemplo España, incumplen sistemáticamente los objetivos suscritos.

## 5. Desarrollo Sostenible

---

El dilema energía alternativa/convencional no es una simple clasificación de las fuentes de energía, sino que representa un cambio de tendencia que obligatoriamente tendrá que producirse en el futuro próximo.

Hay que considerar que las energías alternativas, aun siendo renovables, también son finitas y tienen un límite máximo de explotación, por tanto, aunque pudiéramos realizar la transición a estas nuevas energías de forma progresiva, no se puede continuar con este modelo económico basado en el crecimiento perpetuo, por esto surge el concepto de desarrollo sostenible.



La **Comisión Brundtland** fue encargada de redactar y presentar un primer informe para preparar la Cumbre de la Tierra de Río de Janeiro de 1992.

En él se define el término **desarrollo sostenible** como "***aquel que es capaz de satisfacer las necesidades actuales sin comprometer los recursos y posibilidades de las futuras generaciones***".

Intuitivamente una actividad sostenible es aquella que se puede mantener. En la actualidad una buena parte de las actividades humanas son difícilmente sostenibles a medio y largo plazo tal y como hoy están planteadas.

Dicho modelo se basa en las siguientes premisas:

- El uso de **fuentes de energía renovable**, ya que las fuentes fósiles al actual ritmo de explotación se agotarán durante el siglo XXI.
- El uso de **fuentes limpias**, abandonando los procesos de combustión convencionales, la fisión nuclear no genera gases de efecto invernadero, ni contribuye a la lluvia ácida, es por tanto limpia, pero la gestión de sus residuos sigue siendo una cuestión muy controvertida.
- La **explotación extensiva de las fuentes de energía**, con la adquisición de la cultura del autoconsumo, la construcción de grandes infraestructuras de generación y distribución de energía eléctrica.
- La **reducción de la demanda energética**, mejorando el rendimiento de los receptores eléctricos (electrodomésticos, lámparas, etc.) Minimizar el consumo energético innecesario. No se trata sólo de consumir más eficientemente, sino de consumir menos, es decir, desarrollar una conciencia y una cultura de ahorro energético y condena del despilfarro.

La producción de energías limpias, alternativas y renovables no es por tanto una moda o un intento de mejorar el medio ambiente, sino una necesidad a la que el ser humano está obligado, al margen de opiniones, gustos o creencias.





desarrollo sostenible:

- No pueden consumirse los recursos naturales más rápido de lo que se tarda en encontrar recursos sustitutivos.
- Los recursos renovables no pueden ser explotados a más velocidad que a la que se producen.
- No se pueden generar más residuos de los que somos capaces de neutralizar.

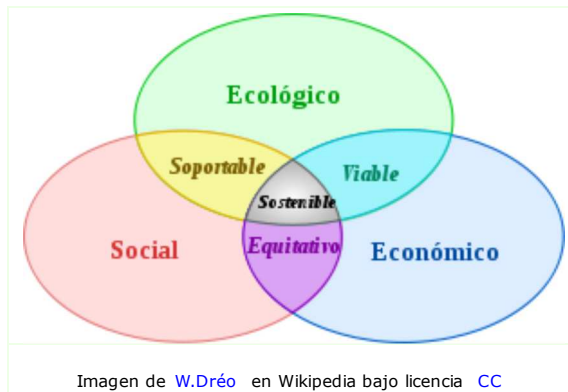


Imagen de [W.Dréo](#) en Wikipedia bajo licencia [CC](#)

La definición de [sostenibilidad](#) (sostenibilidad Ambiental, planeta sostenible, etc...) no es una cuestión trivial.

Desde los años 70, a partir de un informe del [Club de Roma](#), en el que se reflexiona sobre los límites del crecimiento, las diferentes Conferencias de Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (son muy conocidas las de Río de Janeiro y Kyoto) y otras conferencias internacionales en las que se debatían los problemas ambientales del planeta, han tratado

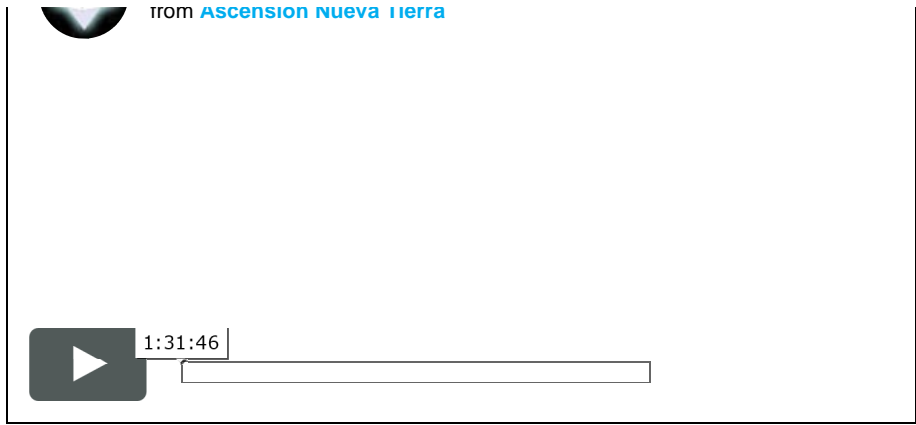
de definir el concepto de desarrollo sostenible.

El concepto, como todo concepto de "amplia definición", ha intentado ser patrimonializado por partidos políticos, organizaciones sociales, ONG, asociaciones de ecologistas e incluso paradójicamente, empresas petrolíferas se han erigido en presuntos defensores y/o promotores de este desarrollo sostenible.

Como el término siempre ha gozado de prestigio, sus opositores han intentado forjar ideas con nombres similares (desarrollo sostenido, sustentable, etc...) en las que se sostienen principios totalmente contrarios al desarrollo sostenible, pero con terminología similar.

El desarrollo sostenible, que fue definido a partir de informes científicos independientes, está también siendo cuestionado por otros informes que pretenden ser científicos puesto que son elaboradores en universidades e institutos de estudios, pero que son encargados "Ad-hoc" por empresas petrolíferas o gobiernos que pretenden no aplicar políticas sostenibles (es decir, se financian estudios que refrenden las tesis de quién los paga)

Estas reflexiones y otras muchas, las puedes ver, maravillosamente presentadas y explicadas, en el documental del ex-vicepresidente de los EEUU, Al Gore, titulado "Una verdad incómoda".



Una Verdad Incómoda - Al Gore from Ascensión Nueva Tierra on Vimeo .