



# Guía de la energía

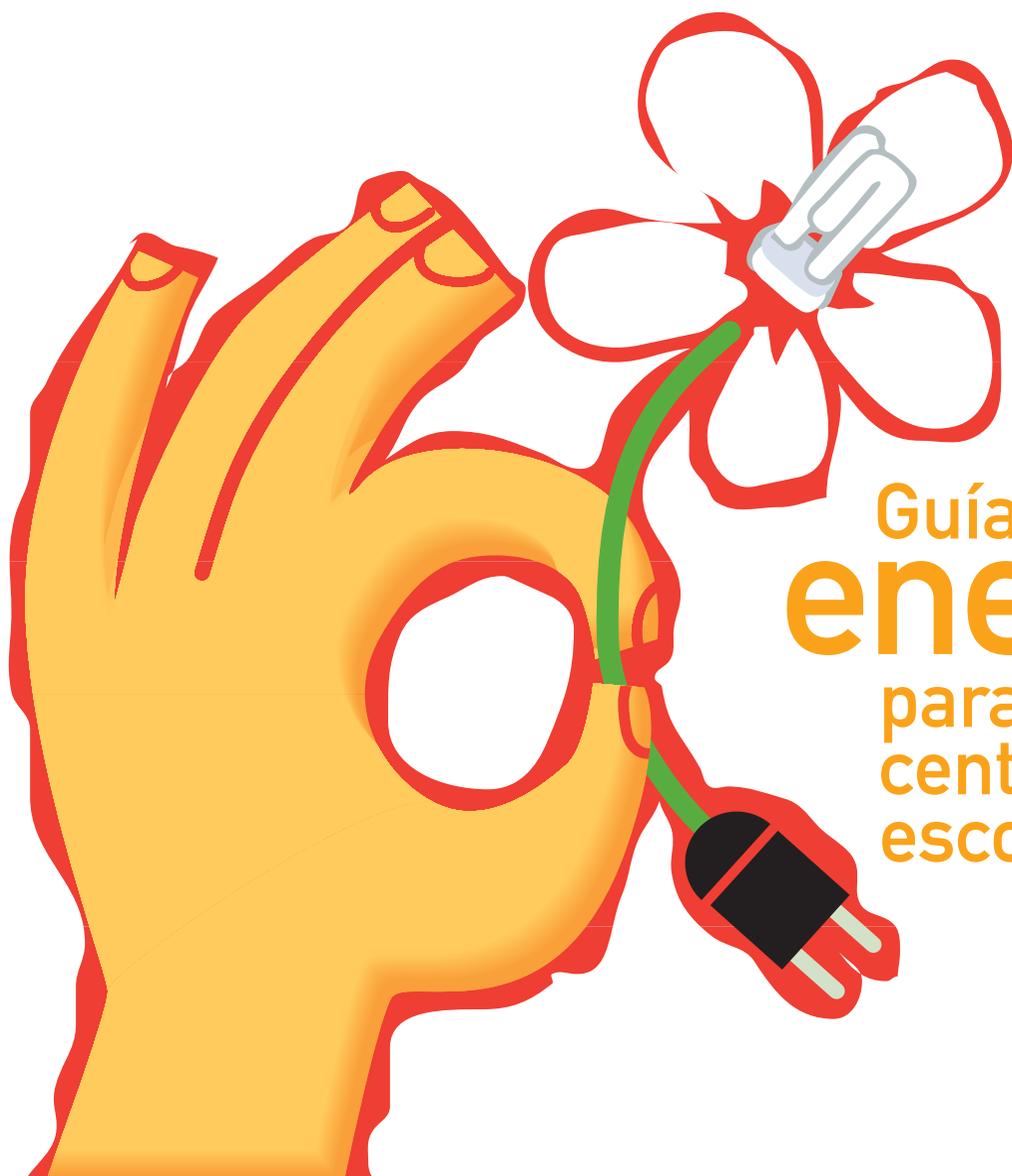
para  
centros  
escolares



Nord Est SUD Ouest  
**INTERREG III C**







Guía de la  
**energía**  
para  
centros  
escolares

**Título:** Guía de la energía para centros escolares

**Edita:** Fundación Centro de Recursos Ambientales de Navarra (CRANA)

**Autoras:** Montse Guerrero y Leire Rebolé (Aula de Energías Renovables de Aibar-Oibarko Energia Berriztagarrien Gela)

**Colaboración y revisión:** Marian García Gurria (Departamento de Educación-Gobierno de Navarra)

**Coordinador:** Rafa Aldai Agirretxe (CRANA)

**Diseño y maquetación:** HEDA Comunicación S.L.

Se autoriza cualquier reproducción total o parcial siempre que se cite la fuente

© Centro de Recursos Ambientales de Navarra

## ÍNDICE

PRESENTACIÓN .....	5
OBJETIVOS DE LA GUÍA .....	6
CONTENIDOS DE LA GUÍA .....	7
INTRODUCCIÓN .....	8
<b>METOLÓGÍA PARA LA ELABORACIÓN DE UN PLAN ENERGÉTICO.....</b>	<b>15</b>
¿QUÉ ES UN PLAN ENERGÉTICO? .....	15
OBJETIVOS GENERALES DE UN PLAN ENERGÉTICO .....	15
CARACTERÍSTICAS DEL PLAN .....	16
<b>HAGAMOS UN PLAN .....</b>	<b>20</b>
FASE 0: PASOS PREVIOS .....	20
FASE I: SENSIBILIZACIÓN .....	23
FASE II: DIAGNOSTICO ENERGÉTICO DEL CENTRO .....	26
FASE III: OBJETIVOS DEL PLAN ENERGÉTICO .....	32
FASE IV: PLAN DE ACCIÓN .....	33
FASE V: EJECUCIÓN Y SEGUIMIENTO .....	42
FASE VI: EVALUACIÓN .....	43
FASE VII: DIFUSIÓN .....	44
FASE VIII: CONTINUIDAD DEL PLAN .....	46

## ANEXOS

[VER CD adjunto]

ANEXO I	Principales carencias relacionadas con la energía en el centro escolar
ANEXO II	La energía en el currículo de la Comunidad Foral de Navarra
ANEXO II	Aparatos de medida
ANEXO IV	Medidas de ahorro energético
ANEXO V	Glosario de términos
ANEXO VI	Tablas de conversión
ANEXO VII	Bibliografía y páginas webde interés
ANEXO VIII	Recursos didácticos en Navarra
ANEXO IX	Experiencias similares

## FICHAS

[VER CD adjunto]

FICHA I: Actas de reunión	A. Del seminario de profesorado B. De la Comisión energética
FICHA II: Actividades de sensibilización	
FICHA III: Test de diagnóstico	FICHA III.1: Integración curricular y participación FICHA III.2: Conocimientos previos FICHA III.3: Conocimientos previos FICHA III.4: Hábitos FICHA III.5: Hábitos de movilidad FICHA III.6: Gestión y uso de las instalaciones FICHA III.7: Seguimiento de consumos FICHA III.8: Estudio de las instalaciones
FICHA IV: Conclusiones al diagnóstico	
FICHA V: Objetivos	
FICHA VI: Plan de acción	
FICHA VII: Análisis, seguimiento y evaluación de resultados	
FICHA VIII: Evaluación del proceso	



# PRESENTACIÓN

**S**eguramente el problema ambiental más grave al que actualmente se enfrenta el planeta es el del cambio climático generado en gran medida por el uso incontrolado de la energía. Ante un problema tan complejo y transversal, que abarca todas las esferas de actividad humana, la escuela tiene que dar su propia respuesta.

La guía que tienes en tus manos es una propuesta de “ambientación” para abordar la temática de la energía en un Centro Escolar desde tres perspectivas inseparables: la integración curricular, el uso de instalaciones y sistemas energéticos del Centro y la participación de la Comunidad Escolar.

Es así como lo consideró el grupo de trabajo del FORO SUMANDO ENERGÍAS / ENERGIAK BATUZ FOROA que a lo largo de dos años elaboró líneas estratégicas y una serie de propuestas para el tratamiento de la energía en la educación formal.

Haciendo suyas estas orientaciones la Fundación Centro de Recursos Ambientales de Navarra (CRANA) acometió el programa PLANES ENERGÉTICOS EN CENTROS ESCOLARES en el marco del proyecto europeo SOUSTENERGY.

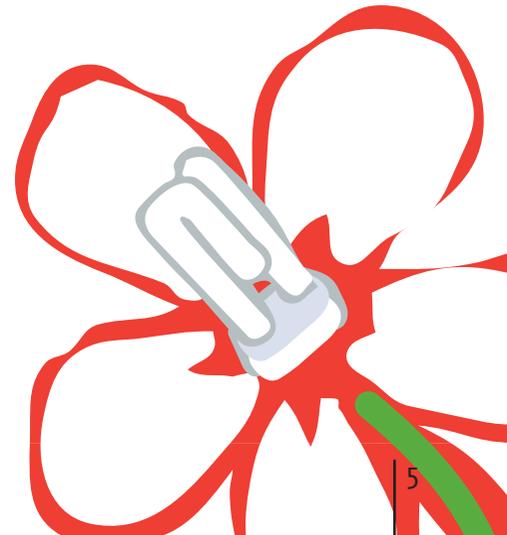
El objetivo del proyecto SOUSTENERGY es la promoción de una nueva cultura energética europea desarrollando metodologías de trabajo que surjan del contraste de experiencias educativas y sociales semejantes en diferentes regiones de la Unión.

En el marco de este proyecto durante el curso 2005-06 se pusieron en marcha experiencias piloto de Planes Energéticos en 4 centros escolares de Navarra:

- Instituto de Enseñanza Secundaria Navarro-Villoslada de Pamplona / Iruña
- Instituto de Enseñanza Secundaria Toki Ona de Bera
- Colegio San Cernin de Pamplona / Iruña
- Zangozako Ikastola de Sangüesa.

Su experiencia ha servido para validar esta guía, sus contenidos y las actividades propuestas.

Esperamos que se desgaste en vuestras manos y en la de vuestros alumnos y alumnas y no conozca el apacible sueño del polvo y la estantería.



## OBJETIVOS DE LA GUÍA

**E**l objetivo de esta guía es ofrecer una herramienta de trabajo participativa e integradora en el centro escolar para afrontar el estudio del consumo energético y reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> asociadas, a través del establecimiento de un PLAN ENERGÉTICO en el Centro Escolar.

La guía pretende orientar al centro, y en concreto al profesorado, a la hora de llevar a cabo un plan energético. A partir de aquí, el resultado de cada centro será único y diferente, ya que cada cual adaptará a su realidad las directrices que aquí le ofrecemos.

No se trata de un método único, ya que existen diferentes modos de llevar a cabo el plan energético. Es importante dejar claro que no excluye otras metodologías o proyectos ambientales, como la Agenda 21 Escolar, o la implantación de un sistema de gestión ambiental ISO 14001, sino que son métodos compatibles, incluso complementarios, siendo fáciles de solapar, ya que su estructura general es muy similar.

En esta guía se describe cada una de las fases que componen el Plan Energético. En cada fase encontrarás ideas y las fichas necesarias para llevarlas a cabo. Por otro lado te ofrece la justificación curricular del tema energético, consejos prácticos para elaborar el plan, medidas de ahorro energético, listado de recursos didácticos complementarios, glosario de términos y una amplia bibliografía sobre todo lo relacionado con la energía, su uso y gestión en el centro escolar.

Esta guía está destinada a Centros de Enseñanza de Primaria y Educación Secundaria. Las fichas están diseñadas principalmente para Centros de Enseñanza Secundaria, por lo que será necesario adaptar sus contenidos a los Centros de Primaria.

# CONTENIDOS DE LA GUÍA

## Introducción

Pequeño resumen histórico, acerca del medioambiente, el desarrollo sostenible y la educación ambiental en relación a la Energía.

## Metodología

- ¿Qué es un Plan?
- Objetivos Generales
- Características
- Hagamos un Plan
  - Fases a desarrollar a lo largo del Plan energético.

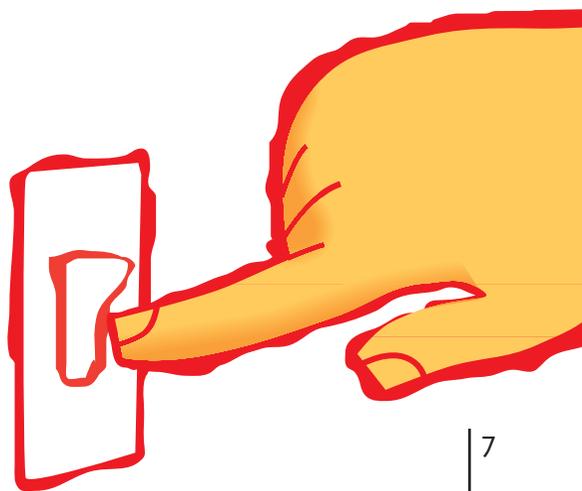
## Fichas (VER CD adjunto)

Plantillas de fichas que se pueden utilizar en cada fase o que pueden servir de orientación para crear otras que se adecuen a la situación de cada centro.

## Anexos (VER CD adjunto)

Material de apoyo y ayuda.

Las fichas y anexos que figuran en la guía, se hallan en el CD adjunto, así como el propio texto de la guía, para facilitar su utilización y reproducción. Son orientativas y no es imprescindible utilizar todas para crear un buen Plan Energético.



## INTRODUCCIÓN

A lo largo de toda su historia el ser humano ha actuado sobre el medio ambiente, ha establecido una relación con su medio. En el siglo XX esta relación ha supuesto una degradación ambiental que ha alcanzado niveles realmente preocupantes. Modificar este vínculo con el medio estableciendo una relación respetuosa e igualitaria con el resto de la humanidad, es lo que llamamos **DESARROLLO SOSTENIBLE**.

Se trata de conseguir un equilibrio entre el bienestar social y la conservación de la naturaleza que garantice la calidad de vida a las generaciones actuales y a las futuras, sin comprometer los recursos necesarios para ello. Para conseguir un desarrollo sostenible, se requiere elegir la forma más adecuada de cubrir nuestras necesidades produciendo el menor impacto posible en el medio ambiente. La educación en la comprensión de los ciclos naturales y las causas de los problemas ambientales es la mejor forma de sentar las bases para su prevención y alcanzar la sensibilización necesaria. A esta educación se le ha venido llamando **Educación Ambiental**, proceso en que las personas adquieren, no sólo un conocimiento sobre el medio en que se desenvuelven, sino las destrezas y la forma para actuar, en lo colectivo y en lo individual, para resolver y mejorar los problemas ambientales de su entorno. Se trata de una educación orientada a formar en valores y en compromisos.



### La educación ambiental en la agenda política

Desde la **Convención de Estocolmo** de 1972 se considera la Educación Ambiental como una herramienta básica para mejorar el conocimiento medioambiental. Fue en 1975 cuando se presentó oficialmente, en la **Carta de Belgrado** la Educación Ambiental como la respuesta educativa a la constatación social del deterioro del medio ambiente, ya que el uso y distribución que hacemos de los recursos acarrea graves problemas socioambientales. Desde entonces la “Educación Ambiental” ha ido evolucionado hacia el concepto “Educación para la Sostenibilidad”, dotándole de una perspectiva más amplia, implicando a toda la ciudadanía en el control y gestión de los problemas socioambientales, lo que demanda prácticas educativas más democráticas e innovadoras.

En 1992, como respuesta internacional al efecto del Cambio Climático producido por la actividad humana sobre el medio ambiente, se firma el Convenio Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático, con el objetivo de lograr la estabilización de

las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera.

En su Artículo 6 trata la importancia de la educación, la formación y la sensibilización de la población sobre el cambio climático y sus efectos, así como estimular la participación más amplia posible en ese proceso.

Asimismo, en la **Cumbre de la Tierra** de 1992 en Río de Janeiro, se asentó la reorientación de la Educación Ambiental hacia el desarrollo sostenible, con la definición de la Agenda 21 Local como plan de acción para conseguir el desarrollo económico de municipios y ciudades de una manera más respetuosa con el medio ambiente, basada en la justicia social. El programa de *Agenda 21 Local* tiene su implantación en centros escolares con la *Agenda 21 Escolar*, siendo ésta un instrumento para el proceso de enseñanza-aprendizaje hacia una vida más sostenible en el centro escolar y en el municipio.

Las ciudades europeas se unieron al compromiso de elaboración de Agenda 21 Locales a través de la **Carta de Aalborg: Carta de las Ciudades y Pueblos Europeos hacia la Sostenibilidad**, en 1994, ratificando su compromiso 10 años más tarde en los Compromisos de Aalborg.

El compromiso político de España para una Educación Ambiental se plasmó en el **Libro Blanco de la Educación Ambiental**, publicado en 1999 con el objetivo de promover la acción proambiental entre individuos y grupos sociales, a través de una acción informada y decidida a favor del entorno y hacia una sociedad sostenible, realizada en el contexto vital de la ciudadanía: hogar, trabajo, escuela, ocio y comunidad.

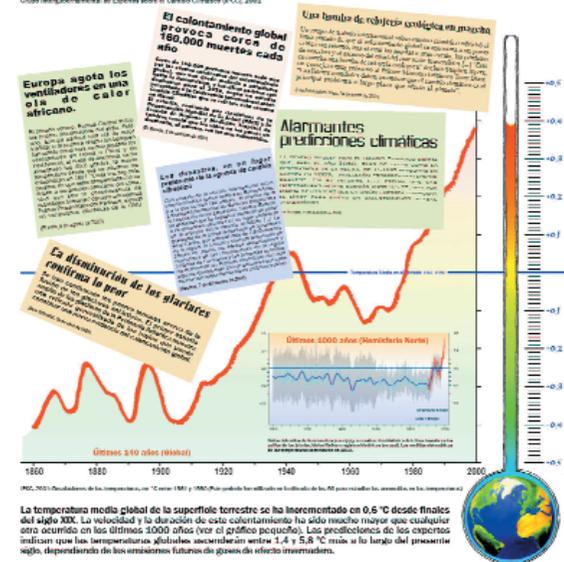
En Navarra se realizó un amplio proceso de debate sobre la Educación Ambiental, la **Estrategia Navarra de Educación Ambiental (ENEA)**. Sus propuestas quedaron plasmadas en un documento publicado en 1999 donde se define la política sobre Educación Ambiental de la Comunidad Foral. La ENEA pretende ser un instrumento para integrar la educación ambiental como herramienta de gestión ambiental en todos los sectores sociales.

En los últimos años ha aumentado el apoyo político a la Educación Ambiental, encontrándonos inmersos actualmente en el **Decenio de las Naciones Unidas de la Educación con miras a un Desarrollo Sostenible (2005-2014)**.

Las Naciones Unidas, ante la gravedad y urgencia de los problemas a los que se enfrenta hoy la humanidad, ha instituido una **Década de la Educación para el Desarrollo Sostenible (2005-2014)**,

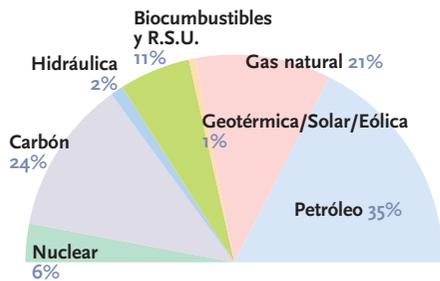
## EL PLANETA SE CALIENTA

"Un conjunto creciente de observaciones nos proporciona una imagen panorámica de un calentamiento global y de otros cambios en el sistema climático".  
Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), 2001



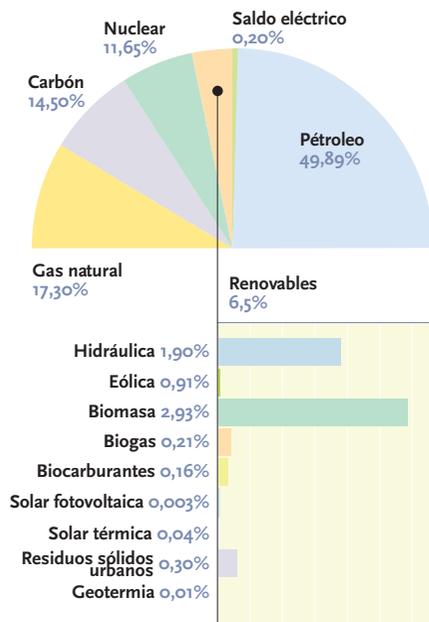
Fuente: Panel 1 de la "Exposición del Cambio Climático", Clarity (Alianza climática y Ministerio de Medio Ambiente).

## 1. Consumo energía primaria en el mundo (2003)



Fuente: www.iea.org (IEA Energy Statistics-Agencia Internacional de la Energía)

## 2. Consumo energía primaria en España (2004)



Fuente: www.idae.es (Instituto para la Diversificación y el Ahorro Energético; Ministerio de Industria, Turismo y Comercio)

designando a UNESCO como órgano responsable de su promoción.

"El Decenio de las Naciones Unidas para la educación con miras al desarrollo sostenible pretende promover la educación como fundamento de una sociedad más viable para la humanidad e integrar el desarrollo sostenible en el sistema de enseñanza escolar a todos los niveles".

### La educación ambiental en el contexto escolar

La educación ambiental en el centro escolar debe tener un enfoque multidisciplinar y aplicarse de forma transversal en todos los contenidos educativos, pero no sólo como currículo escolar, también debe estar presente en la gestión completa del centro ("la mejor educación es una buena gestión").

### La Educación Ambiental para frenar el Cambio Climático

En la actualidad los principales problemas ambientales son la contaminación y el cambio climático provocado por el consumo de energía. La Educación Ambiental para frenar el cambio climático debe orientarse hacia la disminución del consumo energético y hacia el apoyo de sistemas de generación de energía a partir de fuentes no contaminantes como son las energías renovables.

En Navarra, el estudio de la importancia de la Educación Ambiental para la disminución del Cambio Climático se abordó a través del Foro Social "Sumando Energías / Energiak Batuz Foroa".

La Mesa Temática de Programas Educativos elaboró un documento en el que se consideró necesario un cambio sustantivo del contexto educativo en Navarra, que promueva una nueva cultura energética que evite el derroche de recursos, y mejore la eficiencia energética en un marco de desarrollo sostenible.

Es necesario introducir criterios educativos en la gestión del centro de modo que haya coherencia entre los contenidos curriculares y las metodologías, favoreciendo la participación en la toma de decisiones energéticas y el compromiso individual y social.

### Energía y Medio Ambiente

El uso de la energía nos reporta indudables beneficios, sin embargo, conlleva asociados problemas ambientales y sociales. Los países desarrollados cada vez consumimos más energía en nuestro frenético ritmo de vida. Ese consumo energético provie-

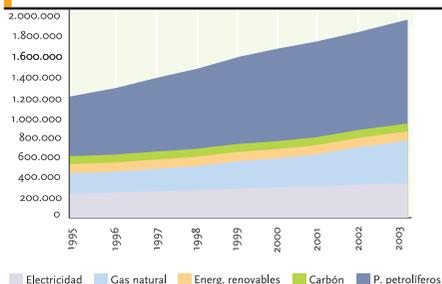
ne principalmente de los combustibles fósiles. 1 ▶  
 También en España y Navarra, la principal fuente de energía primaria es el petróleo. 2-3 ▶  
 Pero no en todos los países del mundo el consumo de energía es igual. Existen países que consumen más energía por habitante que otros. 4 ▶  
 El injusto reparto del consumo de energía en el mundo es un reflejo más de las diferencias sociales existentes entre Norte-Sur del planeta.

Las diferencias existentes se reflejan claramente en la comparación de la **Huella Ecológica** de cada país. La Huella Ecológica es un indicador de la superficie de territorio que es necesaria, durante un año, para producir los recursos que necesitamos y poder absorber los residuos que generamos. Esta Huella es mucho mayor en los países más desarrollados, llegando incluso a necesitar más superficie productiva que la que se dispone (capacidad de carga), lo que crea un déficit ecológico. El déficit ecológico define a una región como insostenible, que consume más recursos de los que dispone, utilizando recursos de otros territorios o países, o bien consumiendo los recursos del futuro. La huella ecológica de Navarra es de 3,1 Ha, 1,5 veces su capacidad de carga (2,15 Ha.); es decir, un considerable déficit ecológico. La tercera parte de esta huella ecológica (0,8 Ha) se debe al consumo de energía. La disminución del consumo energético reducirá el impacto de nuestra Huella Ecológica.

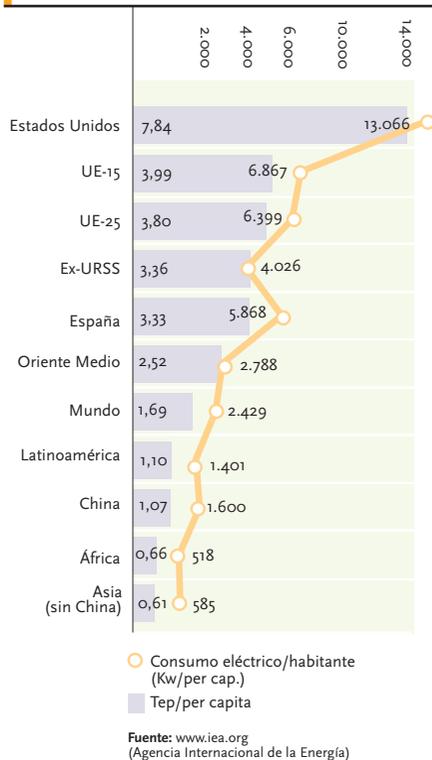
- El consumo de fuentes de energías no renovables, principalmente combustibles fósiles, lleva asociados multitud de problemas:
- Conflictos sociales y bélicos generados por el control de las regiones con yacimientos.
  - Dependencia energética de los países productores.
  - El agotamiento de las reservas.
  - La contaminación ambiental:
    - Contaminación en la extracción.
    - Lluvia ácida.
    - Disminución de la capa de ozono (emisiones de halones y CFC).
    - Mareas negras.
    - Efecto invernadero.

La disminución del consumo de energía mediante el ahorro y la eficiencia energética, así como el uso de fuentes de energía no contaminantes y locales como las energías renovables, podrán

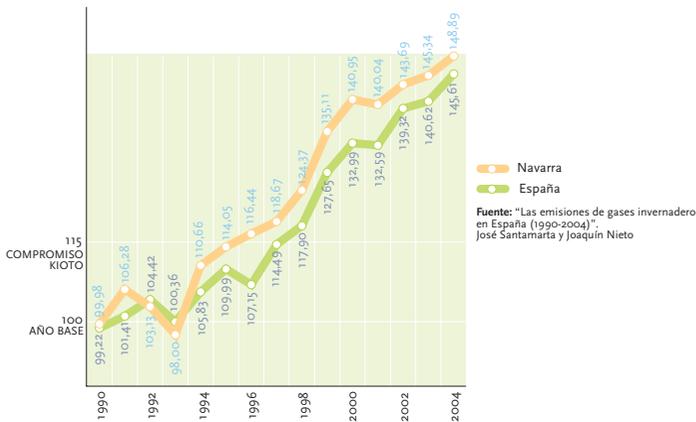
### 3. Evolución histórica del CEF en Navarra por fuentes de energía (tep)



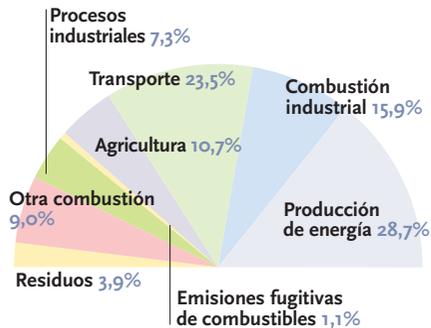
### 4. Reparto del consumo energético en el mundo (2003)



### 5. Índice de emisiones de CO<sub>2</sub> equivalente en España y Navarra con respecto al año base



### 6. Emisiones de CO<sub>2</sub> equivalente en España por sectores en 2002



conllevar una disminución de nuestra huella ecológica y el fomento de la sostenibilidad de nuestro territorio.

### Consumo energético y cambio climático

Uno de los principales problemas ambientales que genera la combustión de combustibles fósiles es la emisión a la atmósfera de CO<sub>2</sub>, principal Gas de Efecto Invernadero (GEI). El aumento de su concentración provoca el sobrecalentamiento de la atmósfera terrestre, que es la principal causa del CAMBIO CLIMÁTICO.

El cambio climático es actualmente el principal reto ambiental debido a:

- **La dimensión de sus efectos:** genera alteraciones climáticas que conllevan serios impactos en el ambiente planetario y en el sistema socioeconómico.
- **El origen antropogénico del problema:** las fuentes de Gases de Efecto Invernadero son debidas principalmente a la quema de combustibles y a procesos industriales.
- **El carácter de las soluciones:** los efectos de la emisión sobre el sistema climático son independientes del país donde se encuentre la fuente.

Las emisiones de Gases de Efecto Invernadero van aumentando con el consumo de combustibles fósiles. En 2004 las emisiones de GEI (medidas en CO<sub>2</sub> equivalente) han aumentado respecto a 1990 en un 45,61% en España y un 48,89% en Navarra, a pesar del importante desarrollo de las energías renovables. 5 ▶



### ¿Dónde se utilizan los combustibles fósiles?

Los combustibles fósiles se utilizan en multitud de procesos. Los sectores que más contribuyen a las emisiones totales de GEI son:  
 - La producción de energía (electricidad en centrales térmicas).  
 - El Transporte, en el uso de carburantes como gasóleo y gasolina. 6 ▶

En España, aunque parte importante de energía eléctrica se genera a partir de energías renovables, la principal forma de producirla sigue siendo a partir de combustibles fósiles, como el carbón, gas natural y petróleo. 7 ▶

En Navarra, en cambio, las fuentes de energía renovables aportan el 61% de la producción de electricidad. De todas las fuentes, la energía eólica es la que más aporta al sistema eléctrico, alcanzando el 70% de la energía eléctrica renovable producida en la Comunidad Foral. 8 ▶

El objetivo es el suministro del 100% de la energía eléctrica consumida a partir de fuentes renovables para el 2010.

Aunque los datos de producción eléctrica renovable pueden resultar muy positivos, no hay que olvidar que la electricidad únicamente representa el 18% de la energía final consumida en Navarra. 9 ▶

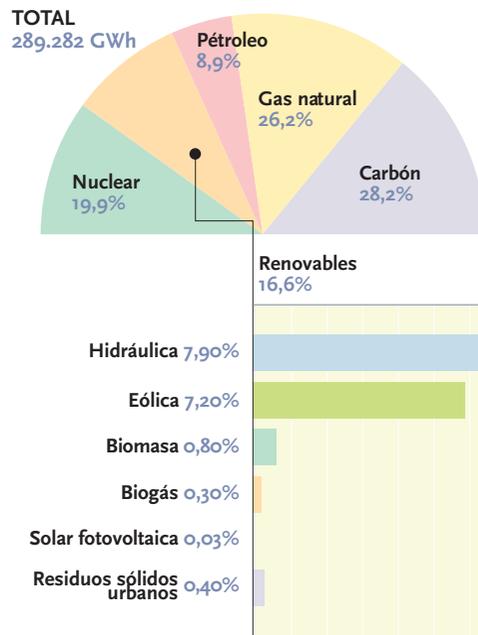
Además, hay que tener en cuenta que se estima que 1Kwh de electricidad supone el consumo de 3Kwh de energía primaria, debido a las pérdidas en la generación y transporte de la electricidad.

Por ahora, las energías renovables realizan un aporte muy pequeño en relación al consumo final de energía, ya que el petróleo, el gas natural y el carbón siguen siendo las fuentes de energía más utilizadas en todos los sectores.

El centro escolar también es un consumidor de energía, cuyas fuentes suelen ser:

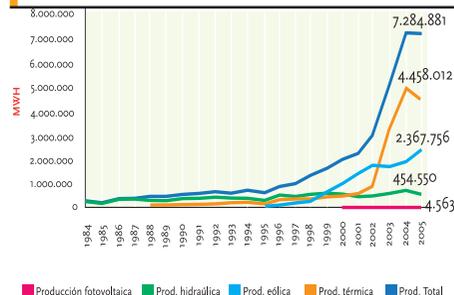
- energía eléctrica: para iluminación, ordenadores, máquinas, electrodomésticos,...
- combustibles fósiles (gas natural o gasóleo) para producir calor: calefacción, cocina
- combustibles fósiles (gasóleo o gasolina) para el transporte hasta el centro

### 7. Participación de las energías renovables en la producción de energía eléctrica en España (2005)

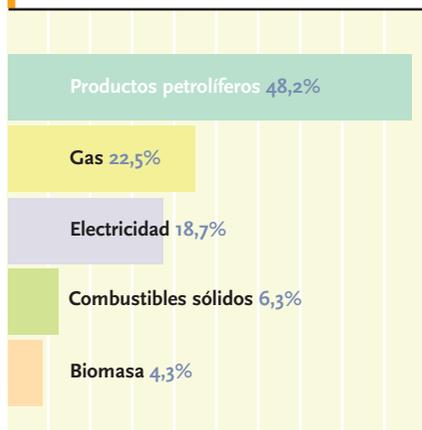


Fuente: www.idae.es (IDAE)-Instituto para la Diversificación y el Ahorro Energético / Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

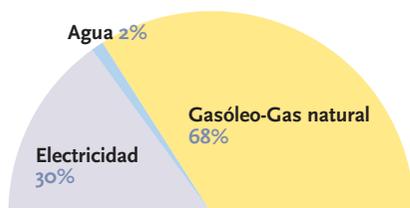
### 8. Evolución de la producción eléctrica en Navarra



### 9. Consumo final energético en Navarra por tipo de energía (2005)



### 10. Distribución promedio de los consumos energéticos en los centros escolares de Navarra



### Cómo actuar frente al cambio climático desde el centro escolar

- Educar en la cultura del uso de energía.
- Hacer un uso y gestión eficiente de la energía en el Centro.
- Hacer partícipes de esta cultura a la comunidad educativa y al propio entorno del centro.

Para poder reducir el consumo de energía es necesario conocer cuánto y cómo se está consumiendo, de esa manera podremos desarrollar medidas de mejora para reducir ese consumo. La metodología que proponemos en esta guía es la elaboración de un Plan Energético.

Desde el centro escolar se puede contribuir a reducir las emisiones contaminantes gracias al ahorro energético mediante el cambio de hábitos y actitudes, la mejora de la eficiencia energética de las instalaciones, y el uso y gestión de las mismas.

En los centros escolares el consumo de energía principal se da en la calefacción, seguido del consumo eléctrico y finalmente el consumo de agua. **10 ▶**

**¡LA MEJOR ENERGÍA ES LA QUE NO SE CONSUME!**

# METODOLOGÍA PARA LA ELABORACIÓN DE UN PLAN ENERGÉTICO

## Plan Energético en centros escolares

El plan energético es un proceso educativo, en el que participa la comunidad educativa, que coordina las acciones y actividades que se planteen en el centro encaminadas al ahorro de energía y por tanto, a la mejora ambiental del centro y del planeta. El plan se orienta hacia la educación en valores ambientales.

### ¿Qué es un Plan Energético?

Es un proceso en el que, a través de la participación de toda la comunidad educativa:

1. Se incorpora el abordaje de la energía en el currículo escolar de forma transversal.
2. Se evalúa la calidad energética del centro y los comportamientos de uso de la energía de sus componentes.
3. A partir del diagnóstico, se decide un plan de acción.
4. Se promueven una serie de actuaciones tendentes a mejorar los usos energéticos del Centro.

### Objetivos generales de un plan energético

1. Aumentar el conocimiento del ciclo de la energía.
  2. Reducción del consumo energético del Centro.
  3. Mejorar los hábitos de uso de la energía en el Centro Escolar.
  4. Educar en valores proambientales y de compromiso social.
  5. Fomentar la participación activa de la comunidad educativa.
- Queremos que se reduzca el consumo energético del centro pero siempre como consecuencia de un proceso educativo en valores, en el que se desarrollen los siguientes aspectos:

#### Educativos

- Información acerca de los beneficios y las consecuencias del uso de la energía.
- Promover actitudes de consumo responsable de la energía.
  - Fomentar la capacidad de compromiso de cada persona y trasladarlo a otras esferas de la vida (familia).
- Impulsar el trabajo en equipo
- Potenciar el valor de la cooperación en el Centro, en la localidad, incluso internacional, con un objetivo común

#### Repercusión social

- Difundir el problema del consumo de energía y cambio climático, mediante la comunicación ambiental desde el centro a



toda la sociedad.

#### Ambientales

- Conseguir efectos directos positivos en el medio ambiente por acciones realizadas en la comunidad educativa, en definitiva: REDUCIR LAS EMISIONES DE CO<sub>2</sub> DEL CENTRO ESCOLAR.

Cada centro debe fijar sus objetivos que dependerán de su situación y del nivel de compromiso que quieran adoptar, en función de sus características físicas y técnicas. Es importante fijar objetivos fácilmente asumibles y que permitan su valoración a lo largo de los años.

### Características del plan

#### Ideas para empezar

- El centro debe asumir la elaboración del Plan Energético entre sus actividades educativas.

Es aconsejable que este proceso se incluya en el PEC<sup>1</sup> y PCC<sup>2</sup>, y su elaboración se tenga en cuenta en la PGA<sup>3</sup>. El proyecto se debe presentar para su aprobación en las CCP<sup>4</sup>, en el claustro y en el consejo escolar.

El apoyo de la dirección a través de un acuerdo explícito es básico para el desarrollo del Plan.

- **Seminario de profesores y profesoras.**

El seminario de profesorado será el motor de desarrollo del plan energético en el centro educativo. Sería conveniente la constitución de un grupo de trabajo o seminario de profesores y profesoras para disponer de tiempo y dedicación para la elaboración del plan y sus documentos.

Estará compuesto por el profesorado del centro que quiera integrarse más activamente en el proceso. Serán los responsables de incorporar el tema de la energía al proyecto curricular y al proyecto educativo del centro, a través de la elaboración y ejecución de unidades didácticas y actividades relacionadas con la energía.



<sup>1</sup> PEC: Proyecto Educativo de Centro

<sup>2</sup> PCC: Proyecto Curricular de Centro

<sup>3</sup> PGA: Programación general anual

<sup>4</sup> CCP: Comisión de coordinación pedagógica

#### Características de un Seminario de profesorado

- Parte del Seminario integrará la Comisión Energética del Centro.
- Será el encargado del seguimiento de todo el proceso en el centro y de definir contenidos y elaborar el material educativo necesario.
- Todo el trabajo realizado debe ser trasladado a:
  - claustro escolar
  - consejo escolar
  - asociación Apyma
  - Agentes externos (Ayuntamiento, asociaciones de vecinos, grupos ecologistas,...)

#### - Creación de una Comisión energética.

La Comisión Energética será un grupo de trabajo que se encargará de difundir el plan energético en el entorno escolar y otros grupos sociales. Es deseable que esté compuesto por representantes de toda la comunidad educativa.

### Fases del Plan Energético

Dentro del Plan Energético del Centro escolar podemos diferenciar dos partes. La primera parte de elaboración del plan, que se desarrollará durante el primer curso en la que el centro tendrá como objetivo definir a través del diagnóstico unos planes de acción para conseguir los objetivos de ahorro planteados.

La segunda parte del Plan será la aplicación de los planes de acción propuestos. Esta fase se puede desarrollar en los cursos siguientes. 11 ►

### Ejemplo.

Un centro escolar ha determinado que necesitarán tres cursos para poder desarrollar todas las medidas del plan de acción propuestas en su plan energético.

Al finalizar el tercer curso se evalúa la consecución de los objetivos propuestos en el primer plan que se revisará para fijar objetivos más ambiciosos.

En cualquier fase del Plan, tanto en su diseño como en su desarrollo, la sensibilización, difusión y evaluación deben ser procesos continuos y participativos.





### Difusión

Difundir el Plan Energético en el centro para fomentar una mayor participación e implicación de todos y todas en el proceso. Con este fin puede resultar interesante determinar un lugar específico para presentar toda la información que se genere durante el proceso, creando "EL RINCÓN DE LA ENERGÍA".

### Sensibilización

Programar actividades y actuaciones que faciliten el acercamiento y asimilación de los criterios del uso eficiente de la energía.

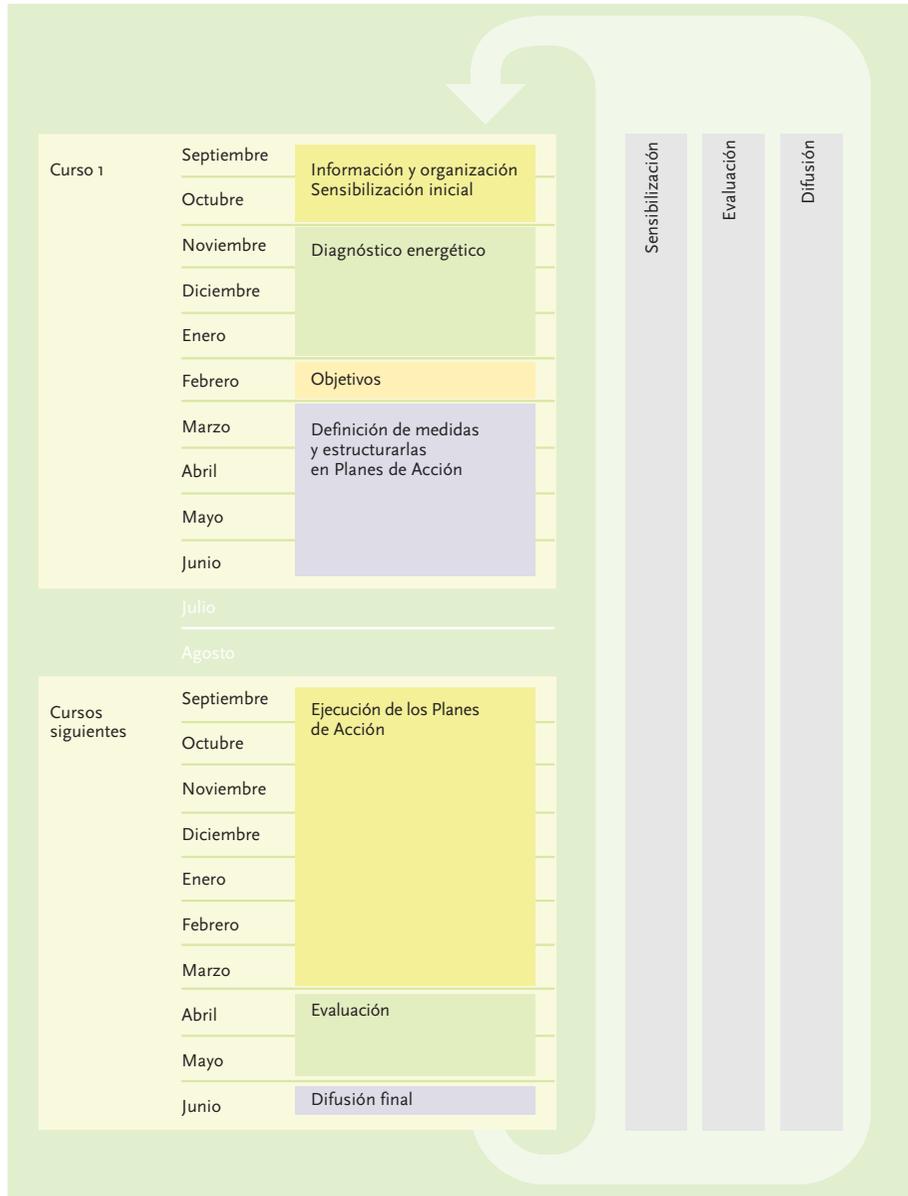
### Evaluación

Conocer en cada momento lo que se está haciendo y cómo se está haciendo, para mejorar el proceso.

### La Participación: Una estrategia y un objetivo

- Motivar la participación de todos los colectivos presentes en el centro.
- Estrategia: la motivación de trabajar en algo "suyo". Participación no es sinónimo de mucha gente y mucho reparto de tareas.
- Objetivo: Motivar la participación de todos los colectivos de la comunidad educativa.

## 11. Cronograma del Plan Energético



## HAGAMOS UN PLAN

### ● ● ● Fase 0: PASOS PREVIOS.

#### Acuerdo y creación de grupos de trabajo

Para que cualquier iniciativa de plan tenga éxito, debe partir de un conocimiento y acuerdo de la dirección y estar acompañada del apoyo y complicidad del mayor número de miembros posibles. Se propone la creación del seminario de profesorado y del comité energético.

#### Acuerdo de la dirección del Centro

#### Creación de un Seminario de Profesores y Profesoras. ¿Qué es?

Este grupo será el que lidere el proyecto. Será estable y se reunirá periódicamente. Dinamizará y organizará el proceso, proponiendo actividades, coordinándolas y, a partir del análisis de los resultados que recopilará, promoverá actuaciones de mejora y medidas correctoras a llevar a cabo.

Finalmente, se ocupará de difundir los resultados del proceso realizado

El trabajo desarrollado por el Seminario podrá ser validado por el Centro de Atención del Profesorado (CAP) con créditos de formación. \* ►

\* El Seminario es una modalidad de formación para profundizar en un tema educativo. Se estructura en una fase teórica -apoyada por asesores externos- y una fase práctica. Requiere establecer convocatoria y seguimiento de la actividad desde el CAP (centro de atención al profesorado).

El Grupo de Trabajo es un espacio de formación complementario a los equipos directivos. Puede estar integrado por personas -mínimo tres y una de ellas asumirá la coordinación- de diferentes centros. El grupo presentará al CAP un Plan de trabajo siguiendo el modelo existente.

Ambas modalidades de formación ofrecen certificación de horas de formación del CAP.

#### Funciones del Seminario de profesores y profesoras:

- Promover el conocimiento del ciclo de la energía y de la problemática del cambio climático, asegurando su integración curricular.
- Promover el Conocimiento de la situación energética del centro.
- Dar a conocer el proceso de la elaboración del Plan a toda la comunidad educativa.
- Definir el ámbito de aplicación del plan.
- Crear grupos de trabajo para llevar a cabo las diferentes actividades.
- Proponer temas, acciones para esos grupos.
- Recopilar y organizar toda la información recogida a través del diagnóstico.
- Proponer unos objetivos del plan energético.
- Recibir las propuestas de planes y determinar el tipo de acciones que se van a llevar a cabo.
- Coordinar y realizar el seguimiento y evaluación del programa.

- Informar sobre los resultados obtenidos en las distintas fases a lo largo de todo el programa.
- Dinamizar el comité energético.

Sería recomendable (que será obligatorio si hay certificación de horas del CAP) llevar un registro de las reuniones que realice el seminario para facilitar el análisis del proceso al realizar la evaluación final del mismo.

### ►► VER FICHA I.A: Acta de reunión del Seminario de Profesorado

#### Creación de una Comisión Energética

En la Comisión Energética están representados todos los sectores de la comunidad educativa. Se encargará de la difusión de las actividades desarrolladas por el Plan, especialmente entre el alumnado y los padres y madres, pero también entre otros entes sociales ligados al centro, como puede ser el ayuntamiento, asociaciones culturales, grupos ecologistas,...

Son las personas encargadas de la difusión interna y externa del Plan y de conseguir el apoyo de todos para su realización. La Comisión energética puede ser el mismo Comité Ambiental de la Agenda 21 escolar, o un grupo de trabajo interdisciplinar ya establecido en el Centro.

### ►► VER FICHA I.B: Acta de reunión de la Comisión Energética

#### En el Plan Energético intervienen todos y todas:

El Plan debe ser multidisciplinar, y en él deben participar los representantes de todos los ámbitos de la comunidad educativa: la dirección, el profesorado, el alumnado, el personal no docente, miembros de asociaciones de padres y madres y si es posible, ayuntamiento y grupos sociales diversos (ONG, Asociaciones,...). Estos grupos, además de formar parte activa de la comisión energética, tendrán funciones concretas como por ejemplo:

El **profesorado** será quien dirija, coordine y promueva el desarrollo del Plan Energético en el aula y en el centro. El profesorado debe conjugar un proceso de participación y un proceso educativo en valores. Es además responsable de integrar el tratamiento de la energía en el proyecto curricular por medio del seminario.

El **alumnado** será el eje del proyecto, ya que serán los verdaderos protagonistas. Formarán parte de la Comisión Energética a tra-





vés de representantes y voluntarios. Basándose en la ayuda y datos que le ofrezcan el resto de grupos, tendrá que investigar, proponer acciones de mejora, objetivos a lograr y finalmente deberá comprometerse a conseguir esos objetivos.

El **personal no docente**, como conserjes o personal de secretaría, mantenimiento y limpieza, serán quienes faciliten los datos para la investigación que realizará el alumnado en grupos de trabajo, finalmente se ocupará de llevar a cabo las propuestas de mejora que correspondan a sus funciones, y formarán parte de la Comisión Energética.

Tanto el **ayuntamiento** como la **dirección del centro**, se ocuparán de apoyar y facilitar recursos para poder llevar a cabo el plan energético, comprometiéndose a adoptar en la medida de lo posible las actuaciones de mejora o medidas correctoras que se propongan.

La implicación de la **familia** es deseable y muy importante: cualquier norma de conducta a fomentar en la escuela debería también reforzarse desde casa.

Y por último, el **Ayuntamiento**, las **asociaciones**, **grupos ecologistas**, etc. colaborarán apoyando las actividades que se realicen a lo largo de todo el proceso del plan energético, y participando en la Comisión Energética del centro.

## ● ● ● Fase I: SENSIBILIZACIÓN.

Especialmente durante las primeras fases del proceso, será importante promover acciones con el propósito de sensibilizar a toda la comunidad. De esta manera este plan será, además de un nuevo contenido curricular, un referente de comportamiento diario.

El proceso de sensibilización e información lo llevará a cabo el seminario de profesorado, y deberá dirigirse a todos los sectores de la comunidad que vayan a participar, creando para ello actividades específicas en cada caso. Esta fase no estará recogida en un marco temporal concreto, sino que será importante llevarla a cabo a lo largo de todo el proyecto.

Estas actividades de sensibilización, que preparará principalmente el profesorado, deben estar coordinadas con la comisión energética.

El primer paso para conseguir sensibilizar y concienciar es INFORMAR a toda la comunidad educativa y al entorno del centro sobre la participación en el Plan Energético. Claramente, no se puede acceder a todos los colectivos de la misma manera, por lo que se deberán seguir distintas estrategias; sin embargo, sería importante inicialmente llamar la atención, crear expectación ante un nuevo proyecto.

### Ideas para empezar

#### ALUMNADO:

Dependerá del nivel formativo, pero en cualquier caso, sería conveniente que todas las actividades comenzasen el mismo día, para que de forma simultánea impactaran, y en todo el centro se hablara de energía al mismo tiempo.

#### Realización de un mural colectivo “El mural de la Energía”

Se propone crear un mural en papel continuo de 2 metros donde los chicos y chicas puedan pegar dibujos, recortes, pintar, etc. Lo que a ellos les sugiera la energía. Se aprovechará para introducir el tema y explicar el proyecto, al mismo tiempo que se pueden ir aclarando las dudas que les puedan surgir. El mural se podrá colgar en el aula o los pasillos, ya que puede servir en otras ocasiones.

## Preguntas

Llenar las paredes con preguntas que creen curiosidad sobre la energía, como por ejemplo,

- ¿Sabes cuánta energía consumimos en el centro escolar?
- ¿Qué efecto crees que tiene sobre el medioambiente el uso de energía en el centro?
- ¿De dónde viene la energía que consumimos?
- ¿Dónde crees que se consume energía en el centro?
- ¿Podríamos hacer lo mismo consumiendo menos energía?
- Te fijas en el uso que los demás hacen de la energía en el centro, ¿y tú mism@?
- En todo el mundo ¿consumen tanta energía como nosotros?



Finalmente, se debe explicar al alumnado que va a formar parte del proyecto que se va a desarrollar en su centro, y que sin duda alguna ellos son la clave y la parte más importante para que éste se pueda llevar a cabo correctamente.

## Presentación del Plan Energético

Presentación del proyecto a los Delegados y Delegadas de clase en el Salón de Actos, incentivando su participación a través del Comité Energético y su responsabilidad en todo el proceso de elaboración y ejecución del Plan Energético del Centro.



## Diseñar el Logo del Plan Energético

Crear un concurso entre el alumnado de diseño de eslogan o logotipo del Plan Energético (integrarlo en el área de Plástica o Tecnología). Algún que otro premio anima a la participación.



## Otras actividades de sensibilización (VER Ficha II):

- El apagón.
- Juego sobre "La Energía".
- Marea Negra.
- La energía que utilizaban nuestros mayores.
- Impacto de los edificios modernos en la persona y el medio ambiente.
- Visita a instalaciones de Energías Renovables.

**PADRES / MADRES:**

- Para motivar su interés se les puede entregar, a través del ALUMNADO, una hoja que lleve una pregunta que les haga reflexionar sobre la energía y su consumo. Se les puede indicar que deben comentarla con los hijos e hijas. Al cabo de una semana se les debe enviar información referente al proyecto que se va a desarrollar y se solicitará su colaboración.

- Se puede aprovechar la Asamblea General Anual de Padres y Madres para explicar el proceso que se ha iniciado en el centro escolar de elaboración del Plan Energético.

Al concluir la explicación e información acerca del proyecto a toda la comunidad educativa, es necesario aclarar qué es y qué funciones tiene la Comisión energética y animarles a formar parte de ella.

**A TODA LA COMUNIDAD EDUCATIVA:**

- Realizar o visitar una exposición sobre energía.

- La web del centro escolar es una muy buena herramienta para informar sobre la participación en el proyecto de elaboración del Plan Energético, entre padres y madres, alumnado y otras personas relacionadas con el centro. A través del correo electrónico se puede hacer llegar toda la información sobre el proyecto a todo el profesorado.



## ● ● ● Fase II: DIAGNÓSTICO ENERGÉTICO DEL CENTRO

*“Todo lo que se hace, se imagina, se toca, se siente... tiene más posibilidades de asentarse en el cerebro, de divertir y de educar”.*

### ¿Qué es el diagnóstico?

El diagnóstico energético es una parte vital del proceso, nos permitirá obtener los datos a partir de los cuales desarrollaremos el plan.

### ¿Qué debe estudiar el diagnóstico energético del centro?

El diagnóstico debe generar datos que permitan conocer:

- La integración curricular de la temática de la energía.
- Los hábitos y actitudes de la comunidad educativa frente al consumo energético.
- La gestión y uso que se hace de las instalaciones energéticas.
- La eficiencia de las instalaciones del centro.

Para la parte más técnica puede ser necesario contar con la colaboración de algún especialista: un padre o madre, técnico de medio ambiente de la localidad, responsable de mantenimiento del centro.

### ¿Quién lo realiza?

El papel del profesorado será el de diseñar las fichas de diagnóstico adecuadas a cada grupo y conseguir que el alumnado participe y se involucre en el proyecto, que sienta que es algo "suyo". Para ello deberán llevar a cabo diferentes actividades de investigación (dependiendo del nivel educativo), a partir de las cuales, entre el alumnado y con la ayuda del profesorado, reflexionará y tratará de alcanzar conclusiones concretas.

En el caso de Educación Primaria, las actividades de diagnóstico deben estar muy bien adaptadas al nivel. Las actividades realizadas con alumnado de Primaria permiten una mayor participación-implicación de los padres y las madres.

### ¿Cómo se realiza?

El Diagnóstico se realiza mediante fichas de investigación que proponen actividades que permiten al alumnado conocer y valorar los procesos energéticos estudiados, los problemas que se generan, sus consecuencias y también sus causas.

El Seminario de Profesores y Profesoras debe diseñar el material y las fichas de trabajo de cada actividad.

Una vez preparado el material, se puede enfocar de varias maneras: como parte de una clase en la que puedan aplicar la teoría explicada, en horario de tutoría, como un concurso entre diferentes clases, etc.

Finalmente con los resultados obtenidos, será conveniente que el alumnado con su profesor o profesora definan CONCLUSIONES. Se podrá realizar por clases con la técnica de tormenta de ideas, de manera que todos participen.

### Herramientas para hacer el Diagnóstico Energético

- Encuestas de hábitos.
- Fichas de Observación y toma de datos.
- Investigación de instalaciones energéticas existentes.
- Entrevistas con conserjería para conocer la gestión energética.
- Documentación sobre el impacto de los usos de diferentes fuentes energéticas.
- Mediciones de los consumos energéticos del centro y de la emisión de gases contaminantes derivados.

La realización de encuestas de hábitos servirá para detectar usos indebidos de la energía en la escuela. Es importante que conteste la encuesta no sólo el alumnado sino también el profesorado, el personal administrativo, de limpieza o incluso en la cocina o el comedor. La misma encuesta nos puede servir de herramienta de evaluación para cuantificar el grado de sensibilización obtenido al final del proceso.

### Ideas para la realización del Diagnóstico

El alumnado será el responsable de realizar el diagnóstico y obtener unas conclusiones, trabajando conjuntamente con el profesorado.

Para la realización de esta investigación, podemos facilitar al alumnado unas tablas específicas que deban rellenar y que defi-

nan las características de la instalación del centro. Estas se pueden adaptar a las necesidades concretas de cada centro. Tanto el profesorado como el personal no-docente (sobre todo las personas encargadas del mantenimiento) se ocuparán de ayudar a cumplimentar los informes al alumnado, aportando los datos necesarios (como consumos, tipos de energías, etc.)

### ►► VER FICHA III: Fichas para el diagnóstico



#### Integración curricular y participación (Ficha III.1):

Una de las formas de realizar un diagnóstico, será utilizar la lista que se presenta (Ficha III.1). A pesar de esto, es conveniente que cada centro cree su propia lista o método de estudio de la integración curricular, ya que puede variar dependiendo de la situación anterior del centro, así como de las previsiones que tengan.

#### Conocimientos previos (VER Ficha III.2 y Ficha III.3)

Se puede realizar un test en el que se profundice más acerca de la energía, pero basado en el centro, es decir, energías que se utilicen, su procedencia, las infraestructuras necesarias para su utilización, etc.

Se trata de investigar al tiempo que se adquieren conocimientos. Pueden ser desde fichas con dibujos, en donde deban pintar los dibujos correctos (luz apagada con sol, radiador apagado con sol, etc.), tablas para rellenar entre todos o individualmente, con información referente a la energía (qué energías conocemos, en qué se utilizan, para qué, de dónde se consiguen; consecuencias de su utilización; etc.), test de verdadero o falso con datos curiosos sobre la energía o incluso preguntas sobre sus hábitos con respecto a la energía dentro y fuera del centro de estudios.

En muchas ocasiones, es posible que tengan que buscar la información necesaria en libros, internet, etc. Lo que les irá introduciendo en el tema.

Es interesante realizar un test creado por ellos mismos en su casa a alguno de sus familiares mayores, para detectar las diferencias que existen entre el uso de las energías hace años y el uso de la energía hoy en día.

### Hábitos (VER Ficha III.4)

Se puede hacer un estudio en forma de test, con puntuaciones o sin ellas. Puede servir para hacerlo a toda la comunidad o en algún caso habrá que adaptarlo al nivel educativo de cada uno. El siguiente test debería realizarlo el mayor número de personas posible de la comunidad. Creemos que es conveniente que en el caso del alumnado se realice en el centro, y es interesante que los test a padres/madres, profesorado y demás personal, los hagan los alumnos, para conseguir que se involucren más. Finalmente, estaría bien repartir los test hechos entre el alumnado para que éstos puedan sacar las conclusiones que ellos crean convenientes sobre los hábitos que la comunidad tiene respecto a la energía y su uso. Los resultados estadísticos, así como las tablas de resumen de resultados y conclusiones se deberán realizar en clase, y serán expuestas en el rincón de la energía.



### Hábitos de movilidad (VER Ficha III.5)

#### Gestión y uso de las instalaciones (VER Ficha III.6)

Para el estudio de la gestión y uso y consumos energéticos es básico la toma de datos por parte del alumnado mediante el uso de equipos de medida<sup>5</sup>: (VER Anexo III)

- Luxómetro: mide la intensidad lumínica.
- Termómetros: medida de la temperatura.
- Cámaras termográficas: determinan las pérdidas de calor del edificio a través de una fotografía.

Es importante identificar los tipos de suministros de energía en el centro y estudiar las características de la envolvente del edificio para determinar dónde se pierde la energía y realizar mediciones en el aula por parte del alumnado.

Además, conocer los consumos del centro es una herramienta educativa y permite controlar las instalaciones, así como comparar datos y controlar los ahorros generados con la toma de diferentes medidas.

<sup>5</sup> Equipos como éstos se pueden adquirir o bien alquilar en el Centro de Recursos Ambientales de Navarra, a través de la web [www.crana.org](http://www.crana.org)

Ficha de seguimiento de los consumos:  
(VER Ficha III.7-excel) y Tablas de conversión de consumos a emisiones (VER Anexo VI)

### Estudio de las Instalaciones (VER Ficha III.8)

#### Instalaciones:

Podemos presentar el diagnóstico de la instalación como un ejercicio de investigación. En este caso también participa toda la comunidad, ya que tanto el profesorado como el personal no-docente del centro deben ayudarlos a conseguir la información necesaria.

#### ►► VER FICHA IV: Conclusiones al diagnóstico

Sobre los resultados obtenidos y conclusiones determinadas por los alumnos y alumnas, a partir del Diagnóstico Energético del Centro, la comisión Energética deberá obtener una serie de datos que permitan conocer:

- Hábitos y conductas del consumo energético en el Centro.
- Instalaciones, su gestión y uso y evolución de consumos.
- Situación de la integración curricular y de la participación de la Comunidad Educativa.

Las conclusiones elaboradas por cada uno de los grupos se deberán exponer en el rincón de la energía.

Cada curso o ciclo del centro se puede dedicar a realizar un tipo de estudio. El diagnóstico requiere moverse por el centro y es complicado compaginar todos los grupos sin interferir en las clases, así que se recomienda organizar el Día de la Energía en el centro, en el que todo el centro se dedique a labores de investigación de la energía. Cada año se puede repetir el Día de la Energía y a su vez, el diagnóstico que determinará la evolución de la situación del centro año tras año.

El seminario de profesores y profesoras deberá elaborar un documento resumen que defina la situación actual del consumo energético en el centro escolar y qué problemas conlleva ese consumo sobre el entorno. Estos resultados se deberán difundir por el centro y a toda la comunidad educativa.

Se puede hacer en forma de carteles informativos por el centro o boletines informativos que lleguen a todos los padres y madres, incluso por la radio o periódico del centro (Fase VII).

Puede ser muy interesante la posibilidad de intercambiar datos y experiencias con otros centros escolares que estén realizando un

Plan Energético.

En este caso, se presenta la comparativa de los ratios de emisiones equivalentes de CO<sub>2</sub> de los diferentes centros, así como la comparación de los consumos energéticos de los centros escolares estudiados con respecto a valores medios europeos.

En la tabla se puede comparar el consumo de energía eléctrica y de calefacción (en kWh/m<sup>2</sup>) entre los diferentes centros y la media europea. **12** ▶

El consumo medio de kWh/m<sup>2</sup> para calefacción es bastante inferior a los datos de proyectos europeos. En cambio el consumo eléctrico en kWh/m<sup>2</sup> es casi el doble.

Aunque estos datos resultan bastante coherentes con los consumos de otros sectores, es importante definir la dificultad de encontrar un ratio objetivo que realmente sea significativo del consumo de energía, ya que la relación del consumo por superficie depende de si se tiene en cuenta el total de superficie del centro o bien únicamente la calefactada o iluminada, así como el uso que se haga de ella (horario mañana y tarde, actividades extraescolares en el centro,...)

Una de las conclusiones del diagnóstico en la que han coincidido los cuatro centros piloto, ha sido en la poca adecuada distribución de la calefacción, al no contar con diferentes circuitos en los edificios. De esta manera, el funcionamiento de la calefacción es el mismo para todo el edificio, lo que conlleva soportar diferentes temperaturas en clases situadas con distinta orientación, pasando frío las situadas con orientación norte, mientras que las de orientación sur tienden a pasar calor, llegando a tener que abrir las ventanas en invierno.

## 12. Comparación de consumos energéticos y emisiones de CO<sub>2</sub> en los centros escolares

Consumos de energía	Zangozako Ikastola	I.E.S. Toki Ona (Bera)	San Cernin (Pamplona)	I.E.S. Navarro Villoslada (Pamplona)	Valor promedio 4 centros	Valor promedio proyectos europeos
Consumo eléctrico por m <sup>2</sup> (kw/m <sup>2</sup> )	17,8	46,57	31,81	13,81	27,5	13
Consumo calefacción por m <sup>2</sup> (kw/m <sup>2</sup> )	71,44	101,01	126,21	58,43	89,27	117
Consumo energético por m <sup>2</sup> (kw/m <sup>2</sup> )	89,24	147,58	158,02	72,24	116,77	130
<b>Emisiones CO<sub>2</sub> eq</b>						
Emisiones totales (tnCO <sub>2</sub> ) en 2004	41,95	73,58	515,67	243,6		
Emisiones por usuario (tnCO <sub>2</sub> /pers.)	0,158	0,219	0,302	0,240		
Árboles a plantar al año	2.098	3.679	25.784	12.180		
Árboles a plantar por usuario y año	8	11	15	12		

De la recopilación de información deben surgir unas conclusiones que nos ayuden a formular los objetivos de ahorro energético en el centro escolar.

El propio centro, sus instalaciones y el comportamiento de sus usuarios es el mejor recurso educativo.

### ● ● ● ● FASE III: OBJETIVOS DEL PLAN ENERGÉTICO

#### ¿Quién elabora los objetivos?

A partir de las conclusiones obtenidas en el diagnóstico se establecen los objetivos que deseamos conseguir con el plan energético. El profesorado guiará al alumnado para elaborar esta lista de objetivos. A su vez, el profesorado deberá definir los objetivos, en temas como la integración curricular de la energía.

Finalmente, estos objetivos irán al Seminario de profesores y profesoras, que será el que decida cuáles de ellos se pretenden alcanzar. Los objetivos serán expuestos con el fin de que toda la comunidad pueda ser partícipe de ellos.



#### ¿Cómo?

##### Determinar objetivos de ahorro y eficiencia energética a corto, medio y largo plazo

Una vez decididos los objetivos, se les deberá establecer el grado de prioridad en base a:

- la potencialidad de disminución de consumo
- la facilidad de alcanzar el objetivo
- el aprovechamiento didáctico
- su nivel de uso

##### Los objetivos deben tener asociados indicadores que se definen para cada una de las medidas

Ejemplos de Objetivos que se pueden proponer en un Plan Energético:

1. Aumentar la información y formación sobre el tema de la energía y el uso responsable de la energía.
2. Fomentar un cambio de hábitos en toda la comunidad educativa.
3. Mayor participación en la toma de decisiones respecto a la energía.
4. Disminuir el consumo de energía en 5% anual durante 3 años consecutivos.

## ● ● ● ● FASE IV: PLAN DE ACCIÓN

### ¿Qué es?

Las medidas que responden al diagnóstico convenientemente, definidas, agrupadas y calendarizadas constituyen el plan de acción. Las medidas deben ser accesibles y deberán tener en cuenta tres preguntas; qué hacer, para qué, cómo.

### ¿Quién?

Lo realizará, por un lado el alumnado, siempre con la ayuda del profesorado, que deberá orientarles y aconsejarles ante las posibles dudas que puedan tener, y por otro lado el profesorado, definiendo medidas que dependan directamente de la Comunidad Educativa.

### ¿Cómo?

Se deberá buscar una o varias acciones para cada objetivo propuesto. ¿Qué se puede hacer para conseguir este objetivo?

Definir medidas de mejora. Estas medidas de mejora se pueden clasificar en:

#### Medidas que dependen directamente de la Comunidad Educativa.

- Medidas de integración curricular: elaborar un material educativo para cada curso en relación al tema energético. Cada año se repite y se mejora.
- Medidas para el cambio de hábitos y actitudes.
- Medidas para mejorar gestión y usos.

#### Medidas que dependen de agentes externos (Ayuntamiento o Departamento de Educación)

- Medidas para aumentar la eficiencia de las instalaciones.

Es aconsejable la adopción simultánea de diferentes tipos de medidas:

Administrativas, de gestión, de hábitos... ya que supone un compromiso compartido por diferentes actores y una multiplicación de los efectos de las medidas.

## ▶▶ VER FICHA V: Definición y priorización de medidas

Además cada medida deberá tener un indicador que posteriormente nos permita evaluar el grado de cumplimiento, hasta qué punto se ha conseguido lo que se había propuesto.



Y puesto que cada medida irá enmarcada en la consecución de un objetivo, estos indicadores serán los que nos permitan conocer en qué medida se han alcanzado los objetivos propuestos.

En el tema de la energía se debe tener en cuenta las condiciones climáticas o incluso el aumento del número de alumnos y alumnas de año en año, para obtener una referencia objetiva. (Ej. Un año con más frío se consume más energía).

### ►► VER ANEXO IV: Medidas de ahorro energético en centros escolares

#### Propuesta de actividad de participación para la definición de medidas

Se puede realizar una sesión conjunta de profesorado y alumnado, éstos pueden ser los/as delegados/as de clase o los/as representantes de los delegados. Se realiza una presentación de los consumos de energía del centro en los últimos años y de las instalaciones existentes (estudio elaborado por el Seminario de Profesorado a partir de los diagnósticos realizados por el alumnado) así como los resultados obtenidos en los diagnósticos realizados. Mediante técnicas de trabajo en grupos, mezclando profesorado y alumnado, se deberán definir conclusiones a los resultados presentados por los diagnósticos elaborados en el centro.

¿Qué conclusiones se pueden obtener del diagnóstico de conocimientos previos, y del de hábitos?... ¿Qué conclusiones obtenemos de las medidas de temperatura y intensidad lumínica llevadas a cabo? ¿Qué podemos concluir sobre las instalaciones energéticas del centro y del uso que damos de ellas? ¿Qué conclusiones obtenemos de la gráfica de evolución del consumo de energía en el centro durante los últimos 3 años? A partir de las conclusiones se debe determinar los objetivos del Plan Energético y las medidas necesarias para conseguirlos. Las medidas se pueden generar a partir de lluvia de ideas y ser consensuadas entre todos y todas. Finalmente se agruparán en Planes de Acción.

#### Ejemplos de medidas de mejora de la situación energética en el centro escolar

##### Medidas de Integración Curricular y Participación

- Incluir el Plan Energético en la PGA y en el PEC.
- Introducir el tema de ahorro y responsabilidad energética dentro del plan de acción tutorial.
- Estudio del tratamiento de la energía en los diferentes cursos y

etapas seleccionados.

- Hacer uso de los consumos energéticos en clase.
- Trabajar problemas de la energía haciendo ejercicios. Es importante coordinar las actividades entre diferentes departamentos, de manera que no resulten ejercicios puntuales. Ej. Toma de datos energéticos y estudios de recibos de electricidad en Física y Química, tratamiento de estos datos en matemáticas, elaborando gráficas que se podrán presentar en carteles diseñados en tecnología o se podrán realizar maquetas sobre el uso de la energía en tecnología. Diseño de análisis y campañas publicitarias y comentarios de textos relacionados con la energía en lengua castellana y euskera, y búsqueda de información sobre energía en páginas web en informática.
- Utilizar las propias instalaciones del centro para el estudio energético.
- Difundir las actuaciones encaminadas a la realización del Plan Energético.
- Crear un foro energético en la web del instituto.
- Visita a exposiciones sobre ahorro energético y eficiencia energética y a instalaciones de energía renovable.
- Realizar el "Día de la energía".

#### Indicadores:

- Número de departamentos que incluyen aspectos relacionados con la Energía/total de departamentos del centro.
- Número de horas de tutoría dedicadas al Plan Energético/total de horas de tutoría.
- Número de actividades específicas sobre la Energía/curso.
- Número de participantes en las actividades de formación/número total de integrantes del grupo destinatario.
- Número de actividades de información sobre el Plan Energético a la Comunidad Educativa/total de actividades de información realizadas en el centro.
- Número de personas de la Comunidad Educativa que participan en el Plan Energético/Total de personas que componen la Comunidad Educativa.
- Número de aportaciones y propuestas para el Rincón de la Energía/mes.
- Número de actividades sobre energía realizadas con las familias/curso.
- Número de profesores y profesoras que participan en el Plan Energético/total de profesorado del centro.



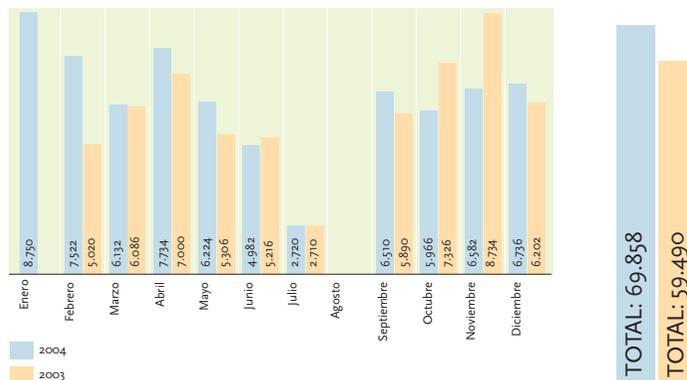
## Decálogo de la energía

1. Sustituir las bombillas incandescentes por las de bajo consumo. Son más caras pero pronto las amortizas.
2. Comprar fluorescentes de diámetro menor, consumen menos y alumbran igual.
3. Apagar las luces que no vayas a utilizar, incluso las fluorescentes si es para tiempos de más de 10 minutos.
4. Comprar electrodomésticos con letra A.
5. Apagar totalmente todos los aparatos, no dejarlos en “stand by”
6. Limpiar el agua que utilizamos requiere mucha energía, haz un uso responsable. Dúchate, no te bañes.
7. No tapes los radiadores con ropa o cualquier otra cosa.
8. Aislar bien las puertas y ventanas.
9. Seguir estas tres reglas principales: reutiliza los productos, disminuye la cantidad de basura y recicla lo que vayas a tirar.
10. Prioriza el transporte, elige el ir a pie o en bicicleta frente a utilizar el coche, te lo agradecerá el medioambiente, el bolsillo y la salud.

### Medidas de Hábitos y Actitudes

- Realizar test de conocimientos previos para definir las necesidades de formación e información para el año siguiente.
- Diseñar un código de conducta o Decálogo de Ahorro de energía, a partir de las propuestas de las distintas clases o grupos y relacionado con el plan de acción. Serán acciones o comportamientos que deberán seguir todos los colectivos del centro para cumplir los objetivos del Plan de acción.
- Difundir los consumos de energía del centro en el Rincón de la Energía.
- Poner carteles informativos de cómo utilizar eficientemente las instalaciones y carteles recordatorios de apagar los equipos.

### 13. Evolución del consumo eléctrico anual del IES Toki Ona de Bera por meses (kWh)



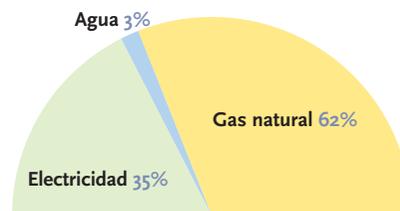
#### Indicadores:

- Número de lugares donde está expuesto el Decálogo de la energía en el centro.
- Número de actividades de información sobre buenas prácticas en el uso de la energía/durante el curso.
- Resultados satisfactorios conseguidos en el Test de hábitos/curso.
- Número de medios utilizados para la difusión de buenas prácticas/total de medios disponibles en el centro.

#### Medidas de Gestión y Usos de las instalaciones

- Informar a todo el centro sobre los consumos y medidas de ahorro. 13 y 14 ►
- Definir una persona responsable en cada clase para que se encargue de apagar la luz y controlar la calefacción.
- Dar un uso correcto a los mandos de la calefacción según la temperatura ambiente de cada aula.
- Instalar termómetros en las aulas.
- Estudiar la luminosidad de las aulas y el centro con el uso de luxómetros.
- Conocer dónde están colocados los contadores de consumos de agua, electricidad y gas natural, y hacer seguimiento de su evolución.
- Conocer exactamente a qué consumos se refiere cada contrato de suministro energético.
- Definir manuales de buen uso de las instalaciones energéticas para los encargados del mantenimiento.

### 14. Emisiones de CO<sub>2</sub> equivalentes del Colegio San Cernin de Pamplona (2004)



- Estudiar la distribución y horarios de funcionamiento de la calefacción.
- Establecer un manual de gestión de compra responsable para las adquisiciones del centro escolar.
- Realizar actividades educativas para el respeto a la instalaciones.
- Establecer protocolos para apagar los stand by.
- Establecer protocolos para cerrar las puertas.

#### Indicadores

- Periodicidad de la difusión de los datos de consumos de energía realizados / curso.
- Número de actividades educativas con los datos de consumo del centro / curso.
- Número de actividades educativas de medida de consumos / curso.
- Disponibilidad de aparatos de medida de consumos energéticos en el centro / curso.
- Aulas con responsable de la energía / aulas del centro.
- Aulas con termómetros / total de aulas.

#### Medidas de mejora de las instalaciones energéticas

- Estudiar las diferentes instalaciones existentes en el centro a través de actividades de Aula.
- Bajar la potencia instalada en la iluminación, a través de la eliminación de lámparas.
- Aprovechar al máximo la luz natural, evitando los reflejos del sol en la pizarra.
- Ordenar los golpes de luz de cada sala según el aporte de luz natural desde las ventanas.
- Instalar bombillas de bajo consumo en sustitución de las bombillas de incandescencia.
- Instalar burletes en las ventanas para evitar las pérdidas de calor.
- Instalar válvulas termostáticas en los radiadores para poder controlar la calefacción por salas.
- Instalar un temporizador en los ordenadores para que se apaguen solos.
- Colocación de mando centralizado para el apagado completo de todos los ordenadores de la sala de informática.
- Temporizar la luz de las zonas de paso, como baños y pasillos.
- Aprovechar reformas y obras para sustituir los fluorescentes con-



vencionales por otros de mayor eficiencia como los de reactancia electrónica.

**Indicadores del ahorro energético conseguido por el Plan:**

- Número de mejoras en las instalaciones realizadas/curso.
- Número de medidas realizadas para la mejora de la gestión de las instalaciones existentes/curso.
- En definitiva debemos hacer el seguimiento del principal objetivo del Plan Energético, que es la reducción del consumo de energía.

**Indicadores del ahorro energético conseguido por el Plan:**

- kWh consumidos al año/consumos de años anteriores.
- Calefacción: kWh año/superficie calefactada.
- Electricidad: kWh año/m<sup>2</sup> útil.
- M<sup>3</sup> de agua, gas natural o gasóleo consumida al año/consumo de años anteriores.
- Kg de CO<sub>2</sub> emitidos al año/por número de usuarios (alumnado+profesorado+personal no docente). VER ANEXO VI: Tablas de conversión.
- ▶▶ • Número de árboles que de deben plantar para depurar las emisiones generadas/número de usuarios. VER ANEXO VI: Tablas de conversión.

Una vez se ha conseguido una lista de medidas a realizar, éstas las podemos clasificar en diferentes planes de acción, que permiten la consecución de los objetivos anteriormente planteados.

**Ejemplos de Planes de Acción:**

1. Integración del Plan Energético en el PGA y PEC del Centro.
2. Plan de Formación a toda la Comunidad Educativa.
3. Información a toda la Comunidad Educativa y al Entorno del Centro.
4. Difusión del Plan Energético.
5. Información de Buenas Prácticas en el Uso de la Energía.
6. Ampliar la participación en el Plan Energético, Rincón de la Energía.
7. Seguimiento de los consumos y su evaluación medioambiental.

8. Disponer de aparatos de medida y control de las condiciones energéticas del centro.

9. Mejoras en las instalaciones existentes.

10. Mejora de la gestión de las instalaciones.

## ►► VER FICHA VI: Plan de acción

Es importante disponer de tiempo para realizar planes de acción completos que engloben las medidas propuestas y permitan el desarrollo del Plan en los cursos siguientes, según se determine por el Seminario de Profesorado.

Cada Plan de Acción engloba diferentes medidas y en cada medida se determinará los plazos de ejecución, los responsables, los recursos necesarios para llevarlas a cabo, y su indicador que permita la valoración y seguimiento de la misma.

Por lo tanto, al finalizar el curso se debe tener bien definido, consensuado y difundido entre toda la comunidad educativa, los objetivos del Plan Energético y los Planes de Acción diseñados para conseguirlos.

Los Planes de Acción deberán estar presentados en un documento final que explique el proceso de su elaboración y deberán ser aprobados por el Claustro o la Dirección del Colegio. Conocer los Planes de acción permitirá definir los recursos necesarios, especialmente humanos, para en el curso siguiente poder ejecutarlos según lo previsto.

## Plan energético

### Diagnóstico de la situación actual

Objetivos de mejora

Planes de acción

Medidas

Indicador

Responsable

Plazos

FEBRERO

MARZO

ABRIL

MAYO

JUNIO

## ● ● ● FASE V: EJECUCIÓN Y SEGUIMIENTO

### ¿Qué es la ejecución?

Ejecución = puesta en marcha de los Planes de Acción.

### ¿Quién lo realiza?

La llevará a cabo el Seminario de profesores y profesoras. A éste deberán llegar los planes de acción propuestos por el alumnado con apoyo del profesorado. A partir de aquí, los formalizará y se encargará de coordinarlos, según las responsabilidades y plazos de cumplimiento definidas el curso pasado.

Se pueden establecer comisiones de alumnos y alumnas que se responsabilicen de la puesta en marcha de las diferentes actuaciones de mejora y del seguimiento de estas acciones.

### ¿Qué es el seguimiento?

El seguimiento sirve para evaluar la ejecución de los planes de acción.

### ¿Quién lo realiza?

El Seminario de profesorado, con la colaboración de todo el claustro y/o tutores se ocupará del seguimiento de los planes de acción y de delimitar fechas en las cuales se pueda evaluar y cuantificar los resultados del proceso, para, si es necesario, corregir errores y proponer nuevas acciones.

### ¿Cómo se lleva a cabo la ejecución y el seguimiento?

En el momento en que las comisiones o responsables establecidos para cada labor den comienzo a la ejecución de los planes de acción, se pondrán en marcha los planes de seguimiento que controlarán la manera en la que se llevan a cabo los planes y los resultados que se vayan obteniendo.

Para realizar el Seguimiento nos serviremos de la evaluación del valor del indicador propuesto para cada medida.

- ▶▶ VER FICHA VII: Análisis, seguimiento y evaluación de resultados

## ● ● ● ● FASE VI: EVALUACIÓN

### ¿Quién?

La evaluación de la consecución de objetivos a través del control de indicadores puede realizarla el alumnado mediante actividades similares a las realizadas en el Diagnóstico, que servirá para que puedan apreciar los resultados de su trabajo.

La evaluación del cumplimiento de las acciones previstas por el Plan debe recaer en el Seminario de Profesorado. Será más completa que la realizada por el alumnado, pero debe incluir los resultados obtenidos por ellos y ellas.

El seminario de profesores y profesoras, además del seguimiento y la evaluación de los planes de acción, también se ocupará de evaluar todo el proceso llevado a cabo a lo largo del proyecto para determinar si la formación, la comunicación, la participación y la evaluación realizadas durante el proceso han sido adecuadas, y en su caso, de qué manera mejorarlos.

### ¿Cómo?

Para poder evaluar la consecución de los objetivos es necesario volver a investigar y medir, tal y como se realizó en el Diagnóstico, los indicadores definidos. Los resultados de la evaluación servirán de pauta para la actualización periódica del Plan.

### ¿Qué se evalúa?

- Evaluación del Plan: consecución de los objetivos planteados
- Evaluación del Proceso de elaboración del Plan.

## ▶▶ VER FICHA VIII: Evaluación del proceso

## ● ● ● ● FASE VII: DIFUSIÓN DEL PLAN

### ¿Qué es?

Dar a conocer dentro y fuera del centro educativo el proceso de elaboración y los resultados conseguidos.

### ¿Quién?

Durante todo el proceso y preferiblemente al final de cada bloque, la Comisión Energética se ocupará de realizar acciones de difusión para toda la comunidad educativa, en las que se informará sobre el diagnóstico, los objetivos planteados, las líneas de acción llevadas a cabo, el seguimiento de éstas y los datos o resultados obtenidos.

Especialmente en dos momentos:

- Junio **Curso 1 de aplicación del plan**: definición del Plan de Acción, qué pretende hacer el centro escolar para ahorrar energía.
- Junio **Curso 2 de aplicación del plan**: al finalizar la ejecución de los Planes de Acción se debe realizar un mayor difusión, del centro hacia el exterior, de los resultados conseguidos en ahorro de energía en el centro escolar.

### ¿Cómo?

- Utilizar el "EL RINCÓN DE LA ENERGÍA" como lugar físico para presentar toda la información que se genere. Otros medios son la web del centro, boletines, cartas,..
- Elaboración de la Memoria final del "Plan Energético en el centro escolar".



El trabajo desarrollado por el centro debe ser puesto en conocimiento de toda la comunidad educativa y adjuntarlo a la memoria anual del centro. Un resumen del informe se entregará a organismos e instituciones del entorno del Centro.

A partir del informe se establecerá el nuevo plan que permita disminuir el nivel de consumo y conseguir un mayor ahorro, desarrollándose así un procedimiento de mejora continua en la gestión energética del centro.

### Ideas para la Difusión:

- Cartas al periódico
- Exposición continua de resultados del diagnóstico y de las propuestas realizadas (incluso itinerante por el municipio)
- Desarrollo de unas jornadas ambientales
- Charlas
- Concursos
- Elaboración de Lemas en el centro
- Boletines energéticos que puedan llegar a toda la comunidad educativa.
- Difusión por los medios de comunicación con que cuente el centro (radio, periódico, revista, etc.)
- Los "Cinco minutos energéticos". Un miembro de la comisión energética que puede ir informando clase a clase los resultados obtenidos.

El Día Mundial del Medio Ambiente (5 de junio) será una buena ocasión para invitar a todos los sectores involucrados a que formen parte de la fiesta y puedan observar el trabajo realizado.



## ● ● ● ● FASE VIII: CONTINUIDAD DEL PLAN

El Plan Energético debe conseguir la mejora continua del centro. Se debe configurar, por lo tanto, como un programa permanente de Educación Ambiental y de gestión de la calidad ambiental del centro. Es recomendable fijar un plazo de ejecución del Plan propuesto, así como la continuidad y mejora del Plan a lo largo del tiempo.

### **Ejemplo de Continuidad del Plan Energético:**

**Curso 06-07:** Elaboración del Plan Energético "curso 06-08"

**Curso 07-08:** Desarrollo del Plan Energético "curso 06-08"; evaluación de resultados y propuestas de mejora.

**Curso 08-09:** Nuevo Plan Energético "curso 08-10"

**Curso 09-10:** Desarrollo del Plan Energético "curso 08-10"; evaluación de resultados y propuestas de mejora.

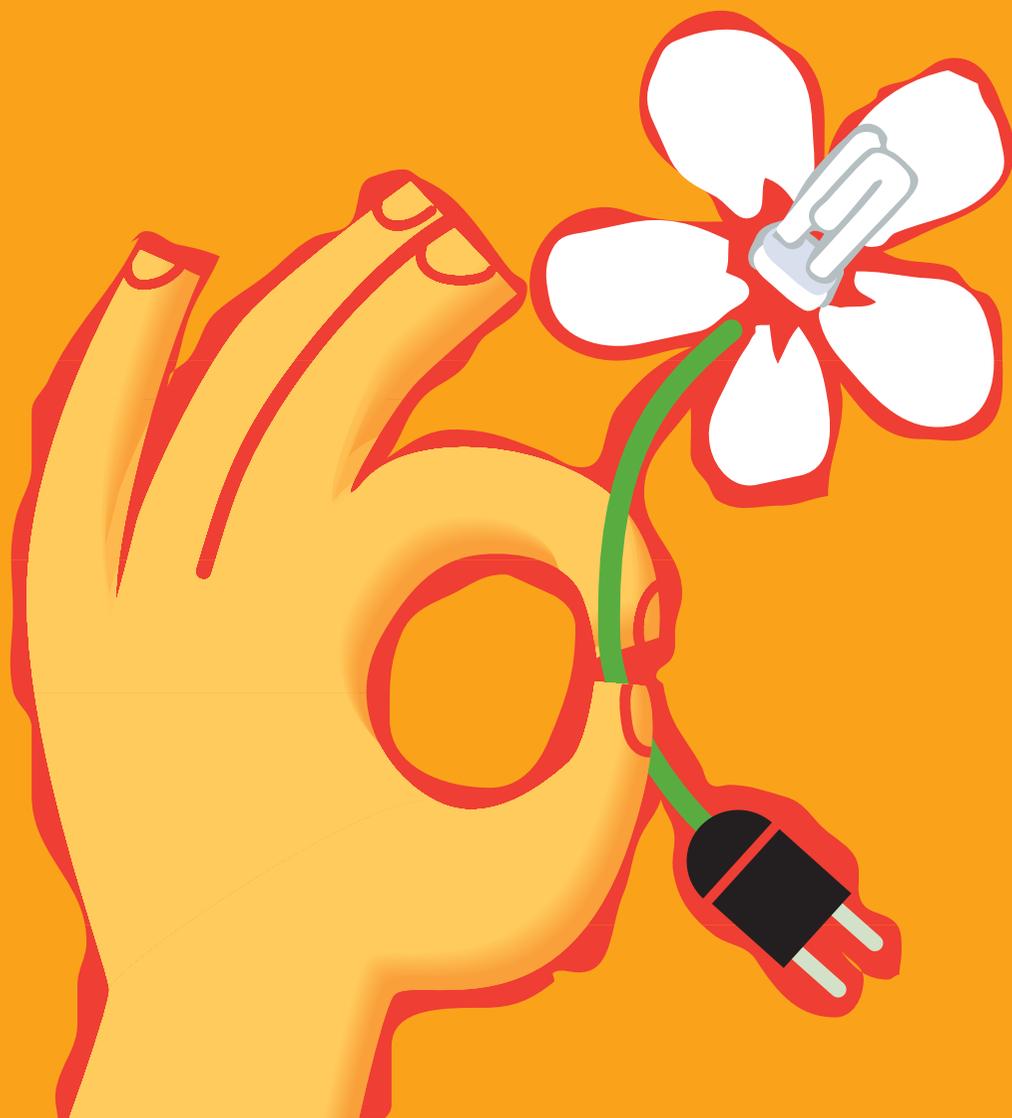
De esta manera cada 2 cursos se propondrán medidas más ambiciosas que permitirán una mayor integración del contenido energético en el centro escolar, y una disminución continua del consumo de energía, y finalmente una mejora de la calidad medioambiental de la vida en el centro escolar.

Es necesario instaurar el plan energético en el funcionamiento habitual de un centro escolar para conseguir un verdadero cambio de hábitos en el consumo de energía y reducir las emisiones contaminantes gracias al ahorro energético para poder mitigar el Cambio Climático.









Nord Est SUD Ouest  
**INTERREG III C**



 **Gobierno  
de Navarra**

 **FUNDACIÓN  
Centro de Recursos  
Ambientales de Navarra**