

CAMINANDO HACIA LA SOSTENIBILIDAD

# PRODUCCIÓN ENERGÉTICA Y MEDIO AMBIENTE

ALTERNATIVAS DESDE LA  
SOSTENIBILIDAD

# Nociones sobre la Energía: Principios de la Termodinámica

- La energía ni se crea ni se destruye, sólo se transforma
- En todo proceso de transformación de la energía hay una pérdida de energía en forma de calor. Un proceso de transformación será más eficiente cuanto menos energía pierda

# PANORAMA ACTUAL

Dependencia casi absoluta de las energías fósiles

Agotamiento de los yacimientos petrolíferos a corto-medio plazo



Aumento del precio del pretróleo



Incremento de los niveles de CO<sub>2</sub> atmosférico



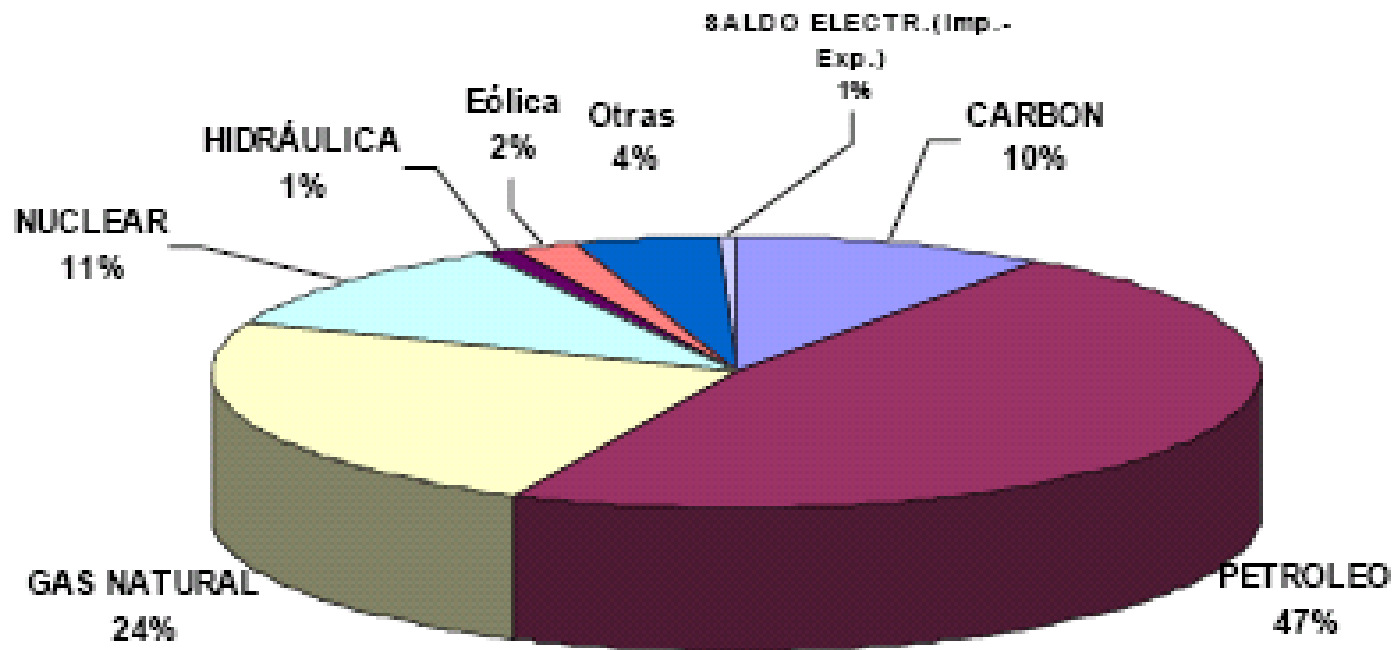
CALENTAMIENTO GLOBAL



**CAMBIO CLIMÁTICO**

# PANORAMA ACTUAL

## Consumo de energía primaria en España en el 2008



Fuente: CCOO

# SOLUCIÓN

Sustitución de las energías convencionales por energías renovables

Disminución del consumo y aumento de la eficiencia energética

Sin embargo...

*SIEMPRE QUE SE ENCIENDE UNA VELA SE CREA UNA SOMBRA*



**TODA ACTIVIDAD HUMANA TIENE UN IMPACTO  
SOBRE EL MEDIO**

**UNA POLÍTICA ENERGÉTICA SOSTENIBLE  
REQUIERE UNA LIMITACIÓN DEL CONSUMO**

# ENERGÍAS CONVENCIONALES FRENTE A ENERGÍAS RENOVABLES

## Energías convencionales

- Petróleo
- Carbón
- Gas natural
- Nuclear

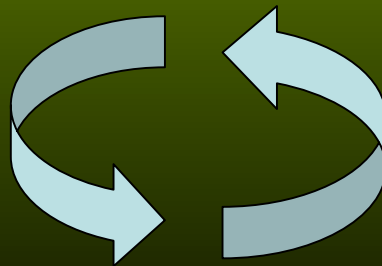
## Energías renovables

- Hidráulicas
- Solar
- Eólica
- Geotérmica
- Mareomotriz/undimotriz
- Biomasa

¿POR QUÉ UNA FUENTE ENERGÉTICA ES RENOVABLE?

# CRITERIOS DE SOSTENIBILIDAD

- La tasa de consumo de un recurso debe ser como máximo igual a su tasa de regeneración
- La producción de residuos debe ser como máximo igual a la tasa de eliminación de dicho contaminante por parte de los ecosistemas



# DIFERENCIAS ENTRE ENERGÍAS CONVENCIONALES Y ENERGÍAS RENOVABLES

## CONVENCIONALES

- No se regeneran a la misma velocidad con la que se consume: se agotan irreversiblemente
- Producen desechos que no se eliminan a la misma velocidad de lo que se generan: Contaminación irreversible
- En general los lugares productores están alejados de los consumidores: problemas geoestratégicos y de dominio

## RENOVABLES

- Se regeneran a la misma velocidad con la que se consume: no se agotan
- No producen desechos o producen desechos que se eliminan a la misma velocidad de lo que se generan: No contaminan
- Se pueden producir en el mismo lugar donde se consumen: **energías alternativas**

# EL USO DE COMBUSTIBLES FÓSILES COMO FUENTE DE ENERGÍA

Aumento de la temperatura global  
Aumento del nivel del mar  
Cambio climático  
Cambio en los ecosistemas

← ↑↑  $\text{CO}_2$

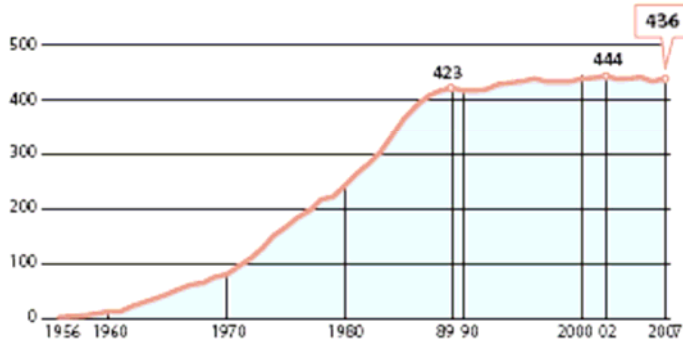


# USO DE ENERGÍA NUCLEAR

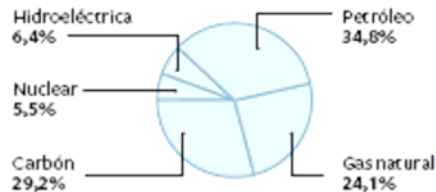
## SITUACIÓN EN EL MUNDO

### Energía nuclear en el mundo

#### EVOLUCIÓN DEL NÚMERO DE REACTORES NUCLEARES

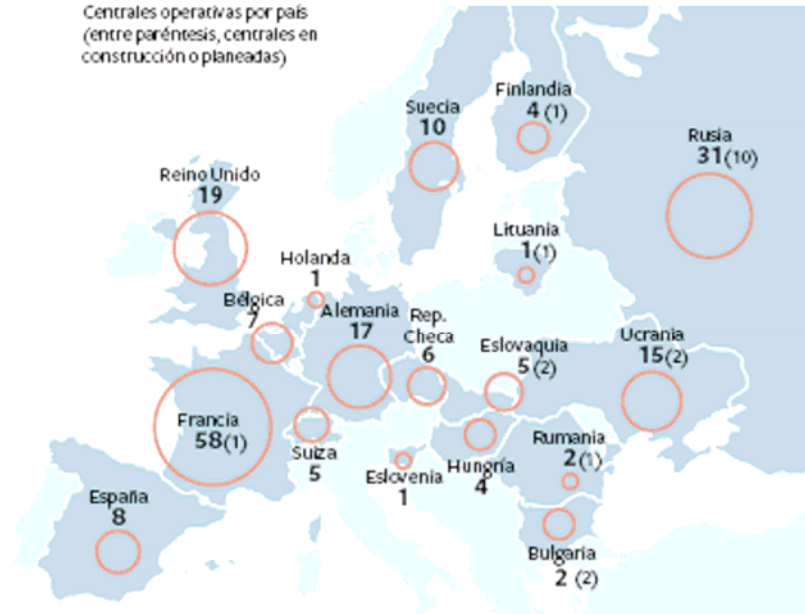


#### CONSUMO DE ENERGÍA

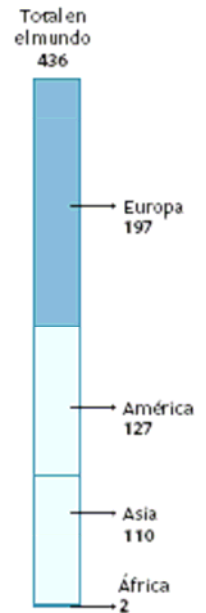


#### CENTRALES NUCLEARES EN EUROPA

Centrales operativas por país (entre paréntesis, centrales en construcción o planeadas)



#### EN EL MUNDO

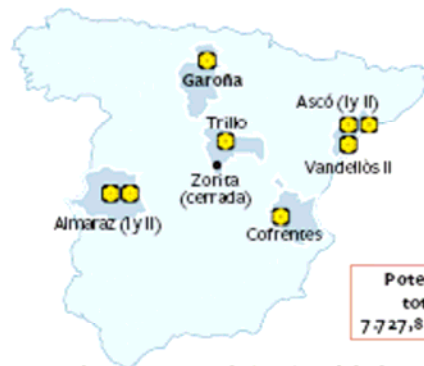


# USO DE ENERGÍA NUCLEAR

## SITUACIÓN EN ESPAÑA

### Energía nuclear en España

#### CENTRALES NUCLEARES

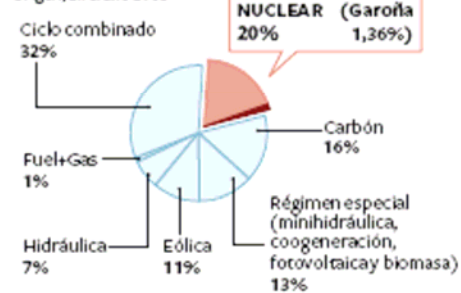


Potencia total  
7.727,8 (2007)

Central	Potencia (MW)	Inicio de operaciones	Final de la vida de diseño
J. Cabrera (Zorita)	150,1,0	1969	2006
Santa María de Garoña	466,0	1971	2011 (se cerrará en 2013)
Almaraz I	977,0	1981	2021
Almaraz II	980,0	1983	2023
Ascó I	1.032,5	1984	2024
Cofrentes	1.092,0	1985	2025
Ascó II	1.027,2	1986	2026
Vandellòs II	1.087,1	1988	2028
Trillo	1.066,0	1988	2028

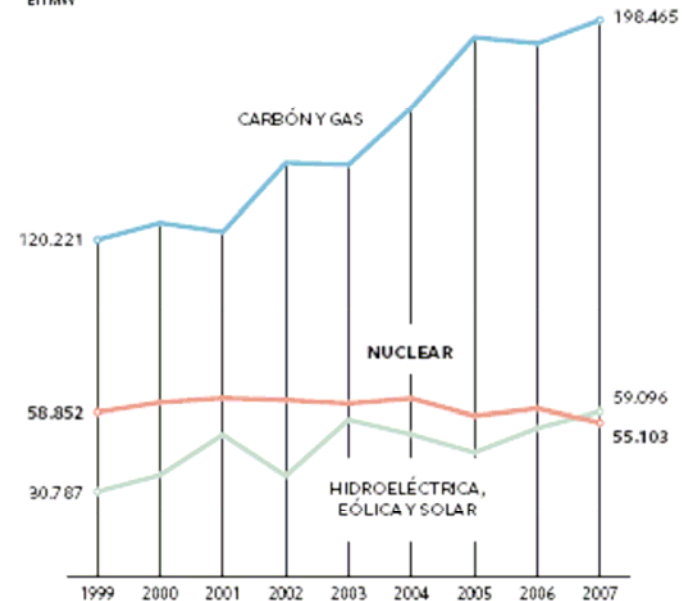
#### ELECTRICIDAD PRODUCIDA EN ESPAÑA

Origen, en el año 2008



#### PRODUCCIÓN POR TIPO DE ENERGÍA

En MW



Fuente: CNEA, CSH y elaboración propia

EL PAÍS

# USO DE ENERGÍA NUCLEAR

- Las reservas son limitadas
- Los residuos persisten durante más de mil años
- Peligro de accidente nuclear
- Diana de ataques militares/terroristas
- Hay países que la quieren potenciar, pero no quieren que la utilicen sus vecinos
- Inviabile económicamente internalizando los costes totales de mantenimiento y seguridad



# ENERGÍA HIDRÁULICA

RENOVABLE PERO NO ALTERNATIVA



## VENTAJAS

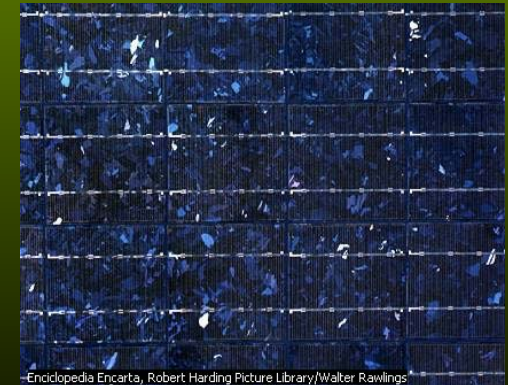
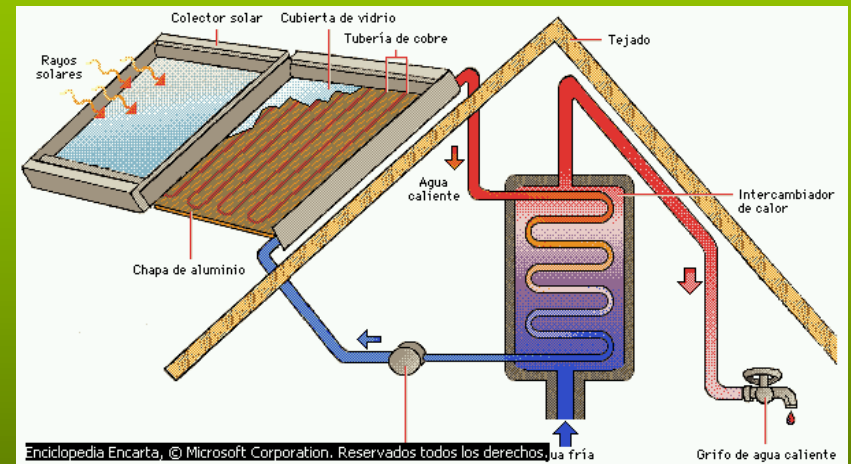
- En cauces continuos su aportación es constante
- Gran capacidad de producción eléctrica
- Las minihidráulicas no necesitan de la construcción de embalses

## DESVENTAJAS

- Construcción de embalses
- Gran impacto sobre las cuencas fluviales y sobre el ecosistema fluvial
- No deja pasar los sedimentos: disminución de playas e influencia sobre la pesca

# ENERGÍA SOLAR

- Solar térmica para calentamiento de agua
- Solar térmica para producción eléctrica
- Solar fotovoltaica

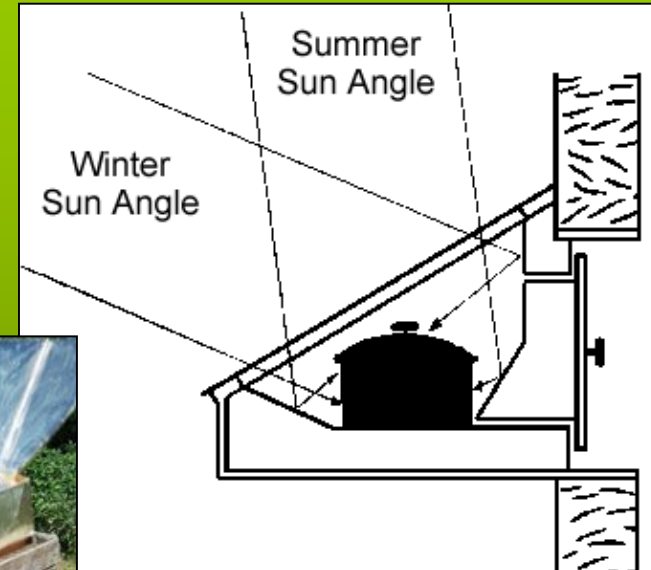


# ENERGÍA SOLAR

## Solar térmica sanitaria

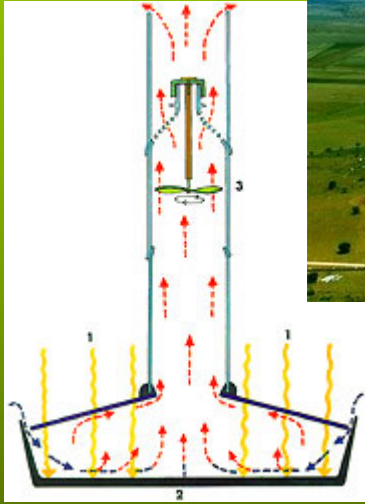


## Hornos solares



# ENERGÍA SOLAR

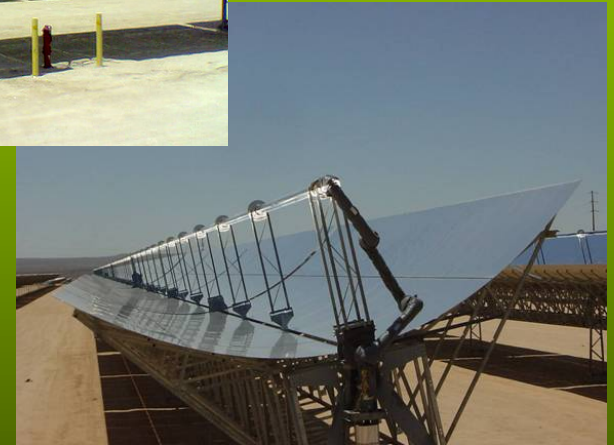
## Solar térmica para producción eléctrica



Chimenea solar

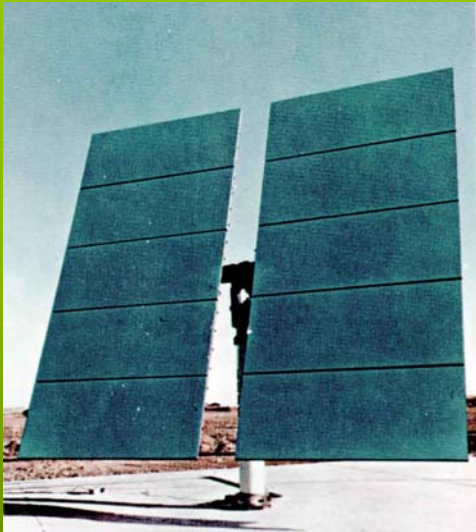


Concentradores de espejo



# ENERGÍA SOLAR

## Solar fotovoltaica



Placas con heliostatos



Concentradores solares fotovoltaicos  
Aumentan la eficiencia al 35%



Tejados solares



Huertos solares



## Células solares esféricas

- No usan seguidores
- Su eficiencia supera el 20%.
- Los costes de producción se reducen a la mitad

# ENERGÍA SOLAR

## VENTAJAS

- Instaladas en tejado no hay ocupación del territorio
- Prácticamente no genera impactos negativos (no hay ruidos, no afecta a la fauna, etc.)
- Los paneles fotovoltaicos tienen bajo mantenimiento y vida media superior a 30 años

## DESVENTAJAS

- Fotovoltaicas: amortización a largo plazo y déficit en la producción de pastillas de silicio
- No funciona de noche (solucionado parcialmente en solar térmica)
- Faltan políticas municipales de apoyo a su instalación en edificios
- Los huertos solares ocupan espacio

# ENERGÍA EÓLICA

## SÍ...

### VENTAJAS

- Versatilidad: molinos de unos pocos KW a 5 MW
- Muy rentables
- Ideal:  
Explotación municipal o mancomunal para el autoconsumo



# ENERGÍA EÓLICA

... PERO NO ASÍ



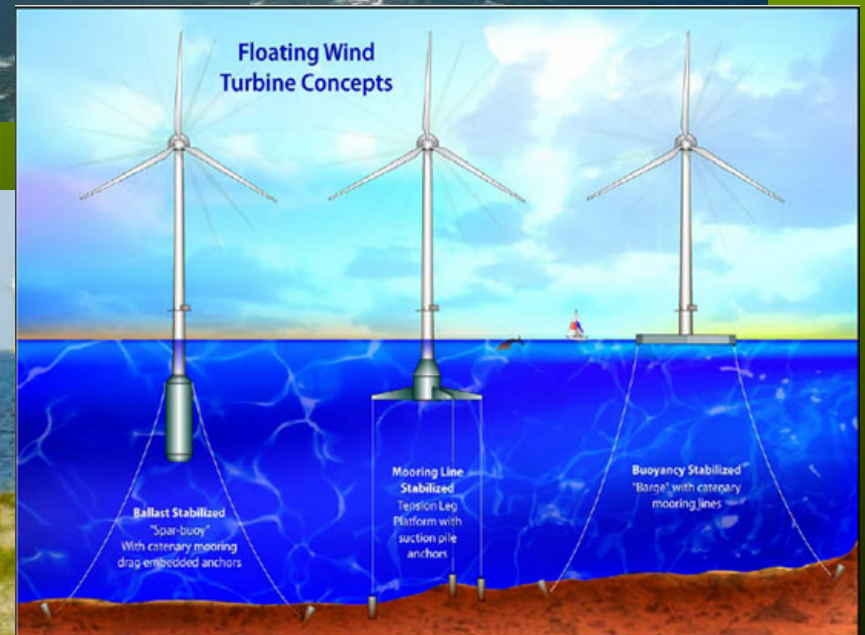
## DESVENTAJAS

- Ruido
- Ocupación del territorio
- Afección a la avifauna
- Impacto paisajístico
- Inestable: depende del viento
- La instalación de grandes parques eólicos controlados por multinacionales no es la alternativa

# ENERGÍA EÓLICA

## PERSPECTIVAS FUTURAS

Eólica marinas  
“off shore”



# ENERGÍA EÓLICA

## PERSPECTIVAS FUTURAS



Proyecto de aerogenerador de levitación magnética de 1 GW de potencia



Velas-cometa para el desplazamiento de barcos mercantes

Pueden ahorrar hasta el 15-50% de combustible

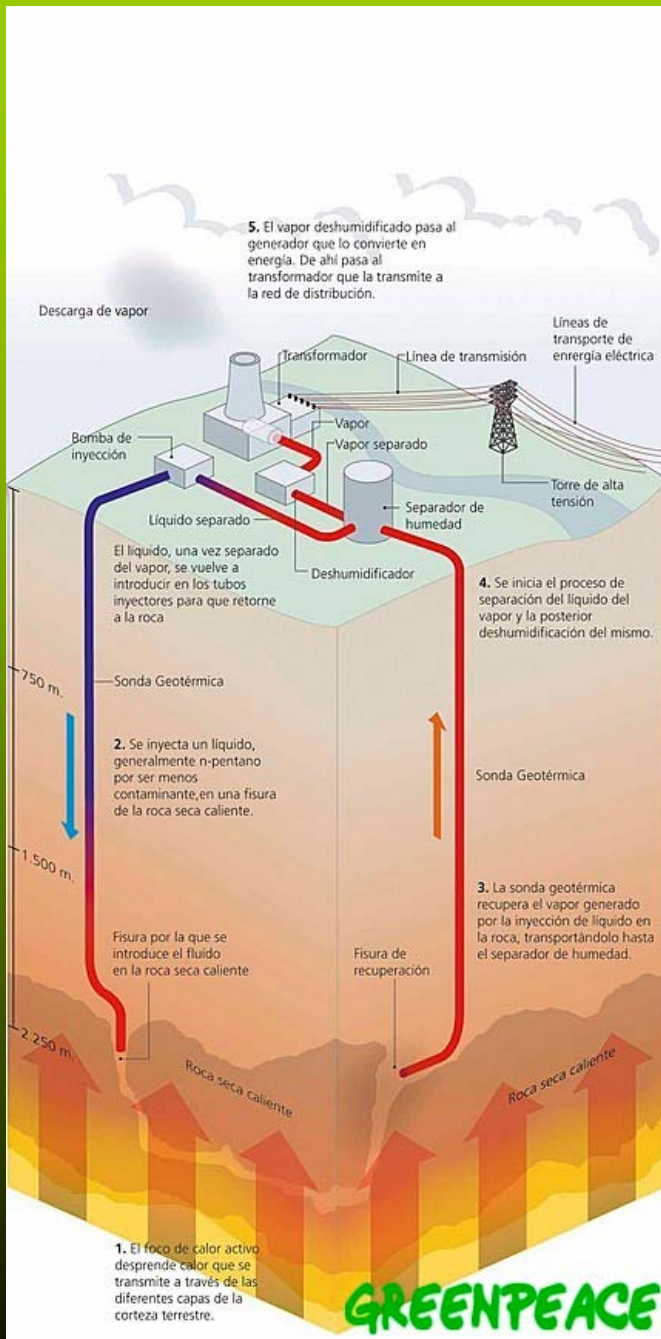
# GEOTÉRMICA

## VENTAJAS:

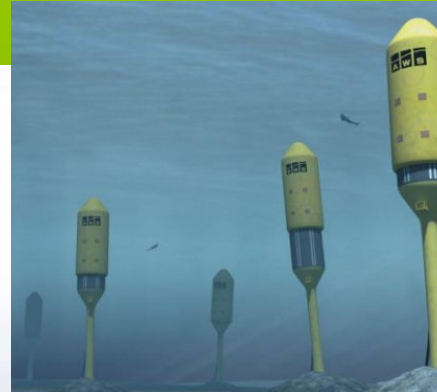
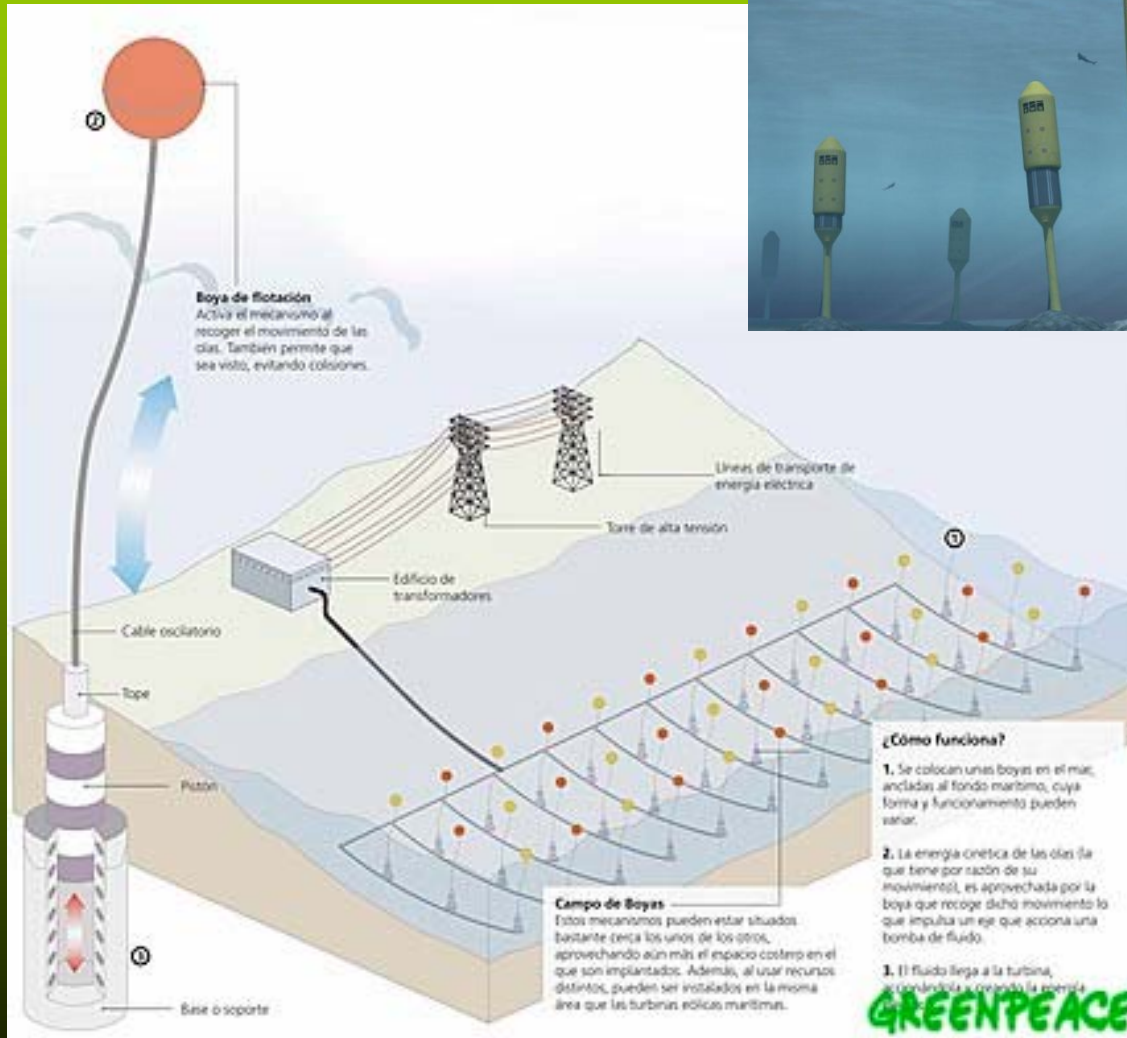
- Producción estable

## DESVENTAJAS:

- Sólo disponible en lugares con aguas termales o masas magmáticas
- Pueden liberar gases como metales pesados, arsénico,  $\text{CO}_2$  y sulfídricos disueltos en el agua termal



# MAREOMOTRIZ Y UNDIMOTRIZ



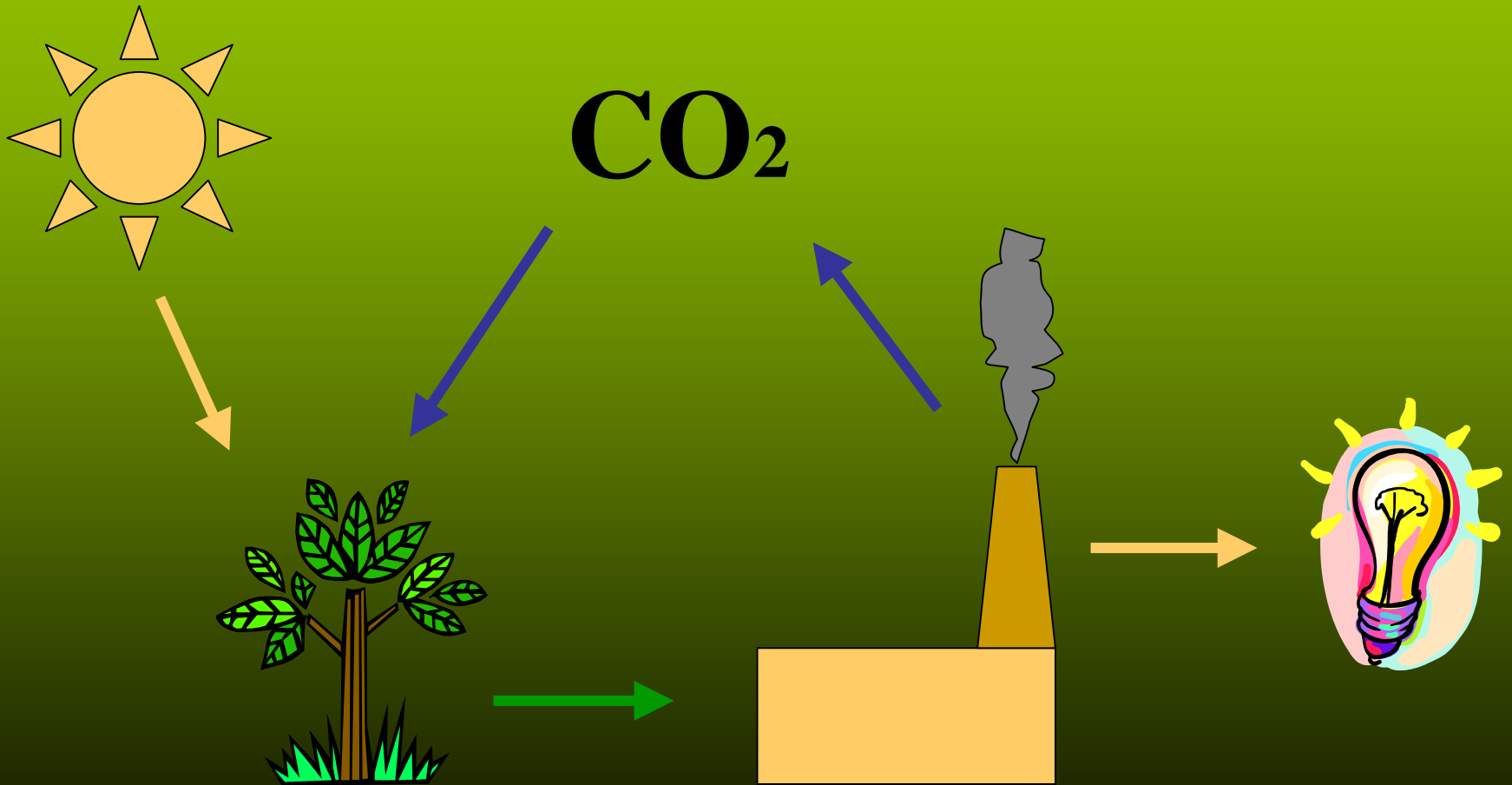
100 boyas (500 m) podrían generar electricidad para 55000 habitantes



## DESVENTAJAS:

- Poco desarrollada
- Las centrales mareomotrices instaladas en estuarios naturales tienen un gran impacto ambiental

# EL USO DE BIOMASA COMO FUENTE DE ENERGÍA



# MATERIALES USADOS COMO FUENTE DE ENERGÍA

- Maderas y restos vegetales
- Cultivos energéticos
- Lodos de aguas residuales urbanas
- Restos animales
- Residuos orgánicos
- Residuos sólidos urbanos: destruye recursos y contamina

# FORMAS DE UTILIZAR LA BIOMASA

- Usos térmicos
- Producción de biogás
- Producción de bio-combustibles
- Generación de energía eléctrica

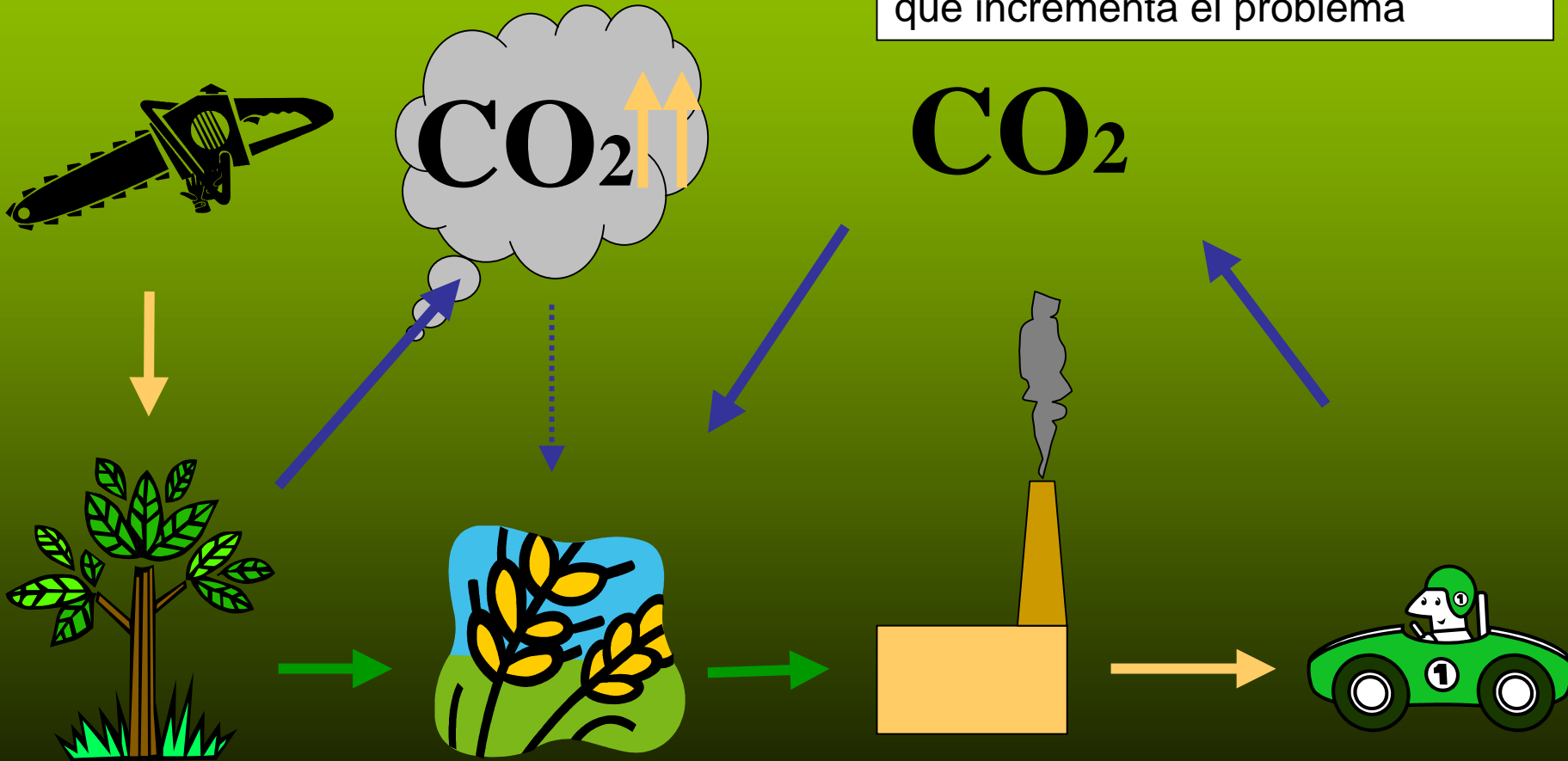


# EL USO DE BIOMASA COMO FUENTE DE ENERGÍA

## BIOCOMBUSTIBLES

Más peligros que beneficios

Talar bosques para obtener cultivos energéticos no es la solución al cambio climático, sino que incrementa el problema



# USO SOSTENIBLE DE LOS BIOCOMBUSTIBLES

- ❑ Biocombustibles a partir de desechos: aceites de freír, desbroce, etc.
  
- ❑ Cultivos energéticos que cumplan los siguientes requisitos:
  1. Utilización de suelos no forestales
  2. Balance energético neto positivo
  3. Plantación con criterios de cultivo ecológico
  4. No competir con cultivos para la alimentación humana



# TASA DE RETORNO (TRE)

TRE = cantidad de energía producida / Cantidad de energía utilizada para su producción

## Datos de TRE para algunas fuentes energéticas (Ballerilla, 2007)

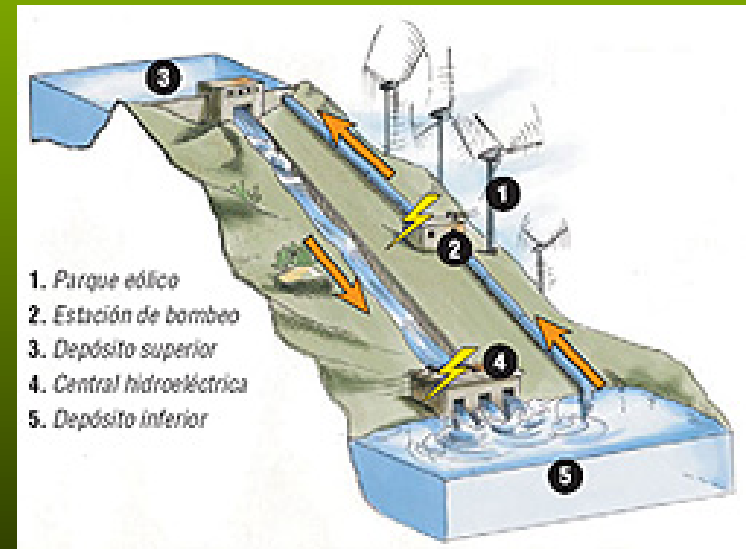
Petróleo USA (1930)	90-110
Petróleo importado USA (1979)	20-35
Petróleo USA (1970)	20-35
Petróleo importado USA (2005)	15-30
Petróleo nacional USA (2005)	5-20
Arenas asfálticas	<1-5
Gas natural	10-25
Carbón USA (2005)	70-90
Nuclear	5-10
Hidroeléctrica	20-40
Aerogeneradores	30-40
Fotovoltaica	5-25
Leña	20-30
Gashol (etanol de Brasil)	3-5
Willow biomass ( <i>Salix sp.</i> )	60-75
Revisión Biocombustibles (2007)	<1-10

# NINGUNA ENERGÍA RENOVABLE ES LA SOLUCIÓN POR SÍ SOLA

- ✓ Solar y eólica no pueden adaptar su producción a la demanda
- ✓ La producción de electricidad a partir de biomasa o hidráulica puede ser estable, pero puede no ser suficiente si se produce de forma sostenible
- ✓ Mareomotriz y geotérmica no se dan en todos los territorios

## SOLUCIÓN: combinación del uso de fuentes energéticas renovables

- ✓ Solar y eólica como fuentes principales de energía
- ✓ Hidráulica y biomasa como estabilizadores de la oferta energética diaria
- ✓ Sistemas de almacenamiento de excedentes energéticos: pantanos y depósitos de agua de sentido inverso y pilas de hidrógeno (en desarrollo)



Proyecto 100%, isla de El hierro  
10 MW eólica  
10 MW hidráulica (para una semana)  
Resto: tejados solares

- Disminuir los consumos innecesarios
- Aumentar la eficiencia energética

### **EJEMPLOS:**

- ✓ Evitar la contaminación lumínica
- ✓ Disminución de la movilidad
- ✓ Transporte público y bicicleta
- ✓ Reutilización de materiales
- ✓ Aislamiento térmico de edificaciones
- ✓ Sistemas de cogeneración en empresas
- ✓ Dieta más vegetariana

QUE



**CONSUMIR MENOS PARA CONSUMIR MEJOR**

# ARGUMENTOS INSOSTENIBLES

- La tecnología lo soluciona todo
- La culpa la tienen los gobiernos y son ellos los que tienen que aportar soluciones
- La energía nuclear es la solución para evitar el cambio climático
- Las energías renovables no pueden abastecer toda la demanda energética
- Las energías renovables son caras
- Es mejor invertir en fusión nuclear
- Los culpables son los chinos
- Los ecologistas están contra el progreso y quieren que vivamos en la edad de piedra

# CENTRAL TÉRMICA DE CICLO COMBINADO EN MÁLAGA: Características

- Combustión de gas natural
- 400 MW
- Consumo de agua: 548,67 m<sup>3</sup>/h  
(equivalente al consumo de 90 mil  
personas) procedente de la EDAR



# CENTRAL TÉRMICA DE CICLO COMBINADO EN MÁLAGA: Alegaciones al proyecto

- El gas natural no es un combustible limpio.
- No sustituye a otras centrales más contaminantes sino que aumenta la oferta de energías contaminantes. Nos aleja del cumplimiento del protocolo de Kioto.
- El consumo de agua hipoteca la sostenibilidad hídrica de la vega de Málaga. ¿De dónde obtendrá el agua cuando no funcione la EDAR?
- Apuesta por las energías contaminantes y no por la potencialidad de las energías renovables en Málaga
- Su vinculación al PTA empaña su imagen de modernidad
- Las emisiones de gases pueden afectar a las personas que habiten próximas a la central