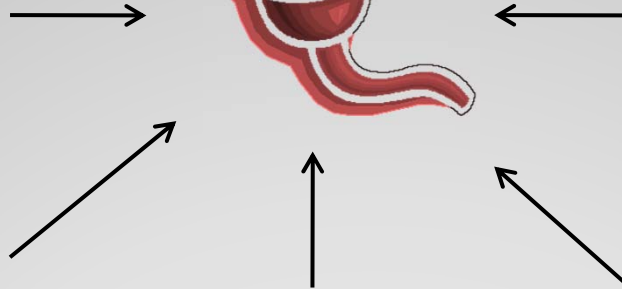


# Las energías renovables: una visión en Andalucía.

Diciembre, 2012  
Granada

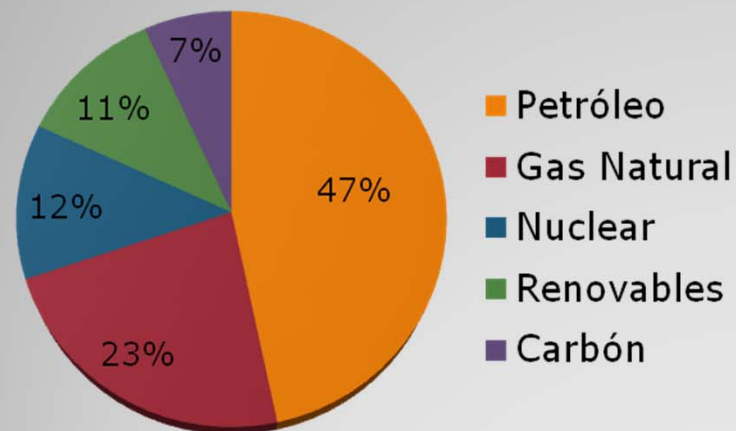
Mónica Calero; Gabriel Blázquez; Mercedes Fernández; Antonio Espín

# LA SOCIEDAD ACTUAL ES ENERGÉTICAMENTE DEPENDIENTE

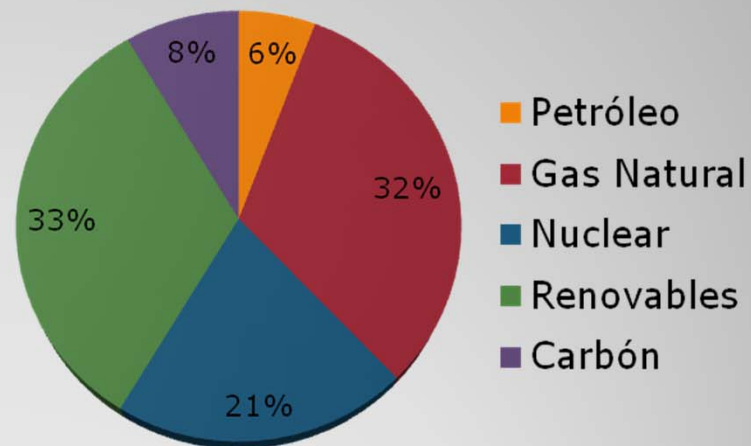


# LA SOCIEDAD ACTUAL ES ADICTA A LOS COMBUSTIBLES FÓSILES

Consumo de energía primaria en España



Producción de energía eléctrica en España



Datos de 2011. Fuente IDAE

A nivel mundial, aproximadamente el 80 % de la energía primaria que se consume proviene de los combustibles fósiles.

## ¿CUAL ES LA DISPONIBILIDAD DE COMBUSTIBLES FÓSILES?

- **Reservas probadas?**: cantidades de petróleo, gas natural y carbón, de las que se sabe con certeza razonable que pueden ser extraídas con las condiciones económicas y operativas disponibles en el momento.
- Reservas probadas/producción en el último año = número de años que tarden en agotarse.
- Esta relación está alrededor de 40 años para el petróleo, 70 años para el gas natural y 200 años para el carbón.

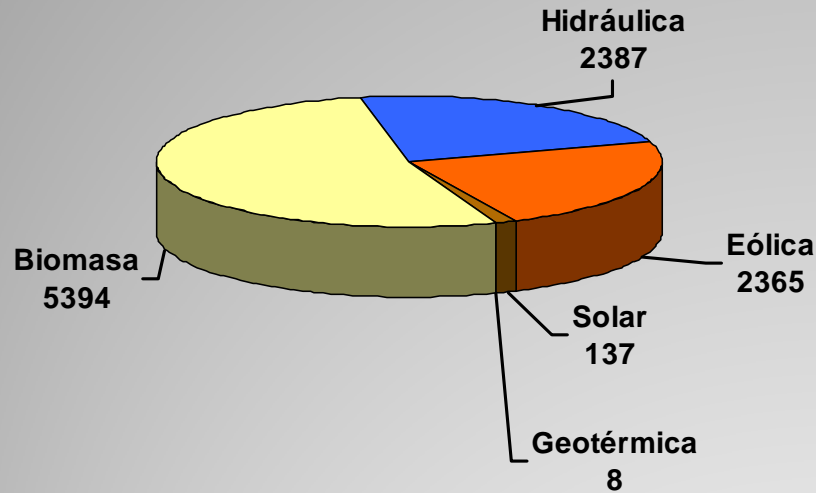
**Alternativa: Energías Renovables**

## SITUACIÓN ENERGÉTICA DE ESPAÑA

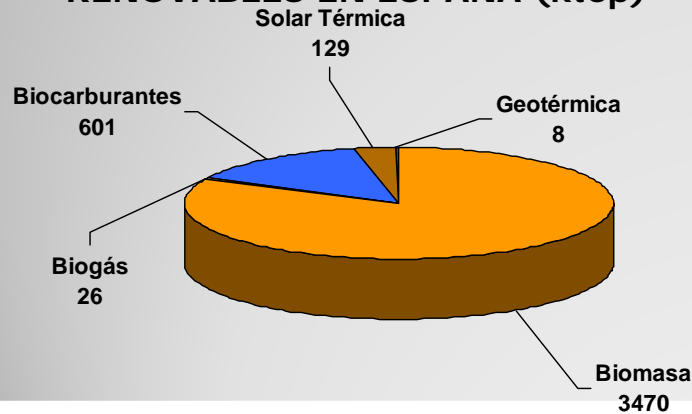
- ✓ Importa más del 80% de la energía primaria.
- ✓ El 50% de la producción eléctrica es con combustibles importados.
- ✓ El grado de dependencia exterior es  $>75\%$ , frente a la media europea del 52,3 %.
- ✓ Una factura energética exterior muy elevada.
- ✓ Muy vulnerable en materia energética.
- ✓ Sobrepasa de forma importante el máximo de las emisiones de CO<sub>2</sub> permitidas.

# LAS ENERGÍAS RENOVABLES EN ESPAÑA

CONSUMO DE ENERGÍAS RENOVABLES EN ESPAÑA (ktep)



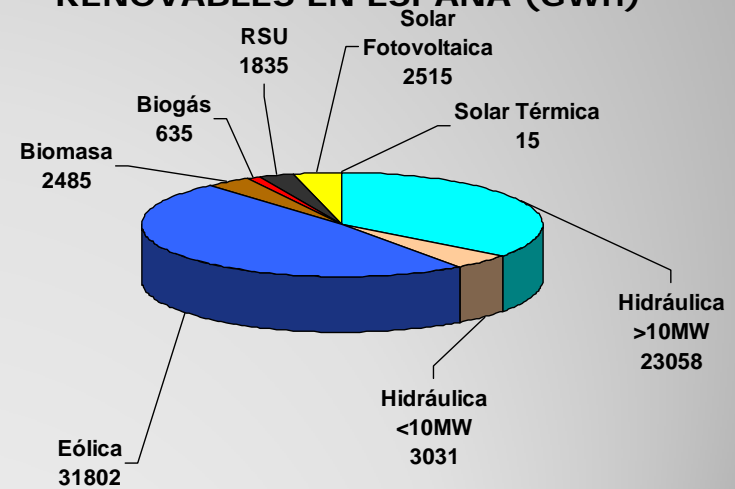
PRODUCCIÓN TÉRMICA CON RENOVABLES EN ESPAÑA (ktep)



Cuota de Energía Primaria (%)

5,4 (1995)  
 7,1 (2008)  
 11,1 (2010)  
 Objetivo: 20 (2020)

PRODUCCIÓN ELÉCTRICA CON RENOVABLES EN ESPAÑA (GWh)



# PERFIL ENERGÉTICO DE ANDALUCÍA

Potencia instalada en Andalucía

El 63 % de régimen ordinario

El 37 % de régimen especial

Régimen ordinario

Centrales térmicas gas natural: 62,8 %

Centrales térmicas carbón: 24,6 %

Centrales hidráulicas: 12,6 %

Régimen especial

Instalaciones eólicas: 57,2 %

Centrales de cogeneración: 18,9 %

Solar fotovoltaica: 13,6 %

Otras: 10,3 %

# LÍNEAS DE ACTUACIÓN

Fomento del Ahorro y la Eficiencia energética



## **Plan de Acción de Ahorro y Eficiencia Energética 2011-2020**

Garantizar el cumplimiento objetivos 20-20-20 (20% de reducción del consumo energético - 20% de energía final con EERR- 20% de reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>) en el año 2020.

Fomento del Uso de Fuentes de Energía Renovables



## **Plan de Energías Renovables 2011-2020**

Tiene el objetivo de lograr que en el año 2020 al menos el 20% del consumo final bruto de energía en España proceda del aprovechamiento de las fuentes renovables.



# Fuentes de Energía Renovables

Energía Solar

Térmica  
Fotovoltaica  
Termoelectrica

Energía de la Biomasa

Biocarburantes  
Residuos sólidos  
Cultivos energéticos

Energía Eólica

Terrestre  
Alta mar  
Minieólica

Energía del Mar

Maremotriz  
Maremotérmica  
De las olas

Energía Geotérmica

Baja Entalpía  
Alta Entalpía

Energía Hidráulica

Minihidráulica

"Aquellas que proceden del flujo de energía que recibe continuamente la Tierra y que tiene su origen en el Sol"  
"Aquellas cuya tasa de generación es mayor que la de utilización"

# ENERGÍA SOLAR

**E. Solar Pasiva: arquitectura bioclimática**

Aislamiento  
Materiales de construcción  
Orientación  
Color  
Ventanas  
Zonas verdes

**E. Solar Térmica**

**Baja temperatura**

ACS  
Calefacción  
Piscinas

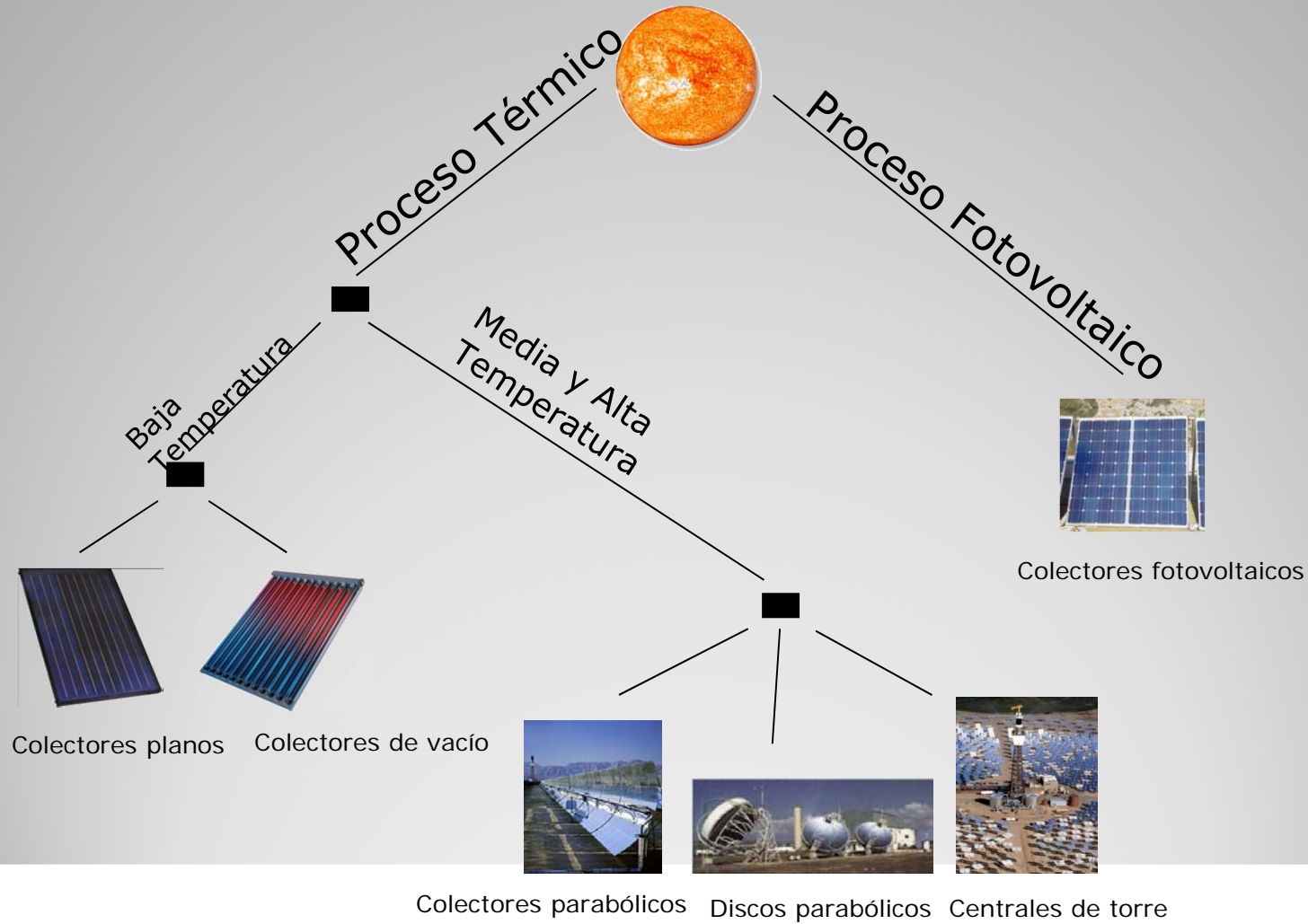
**Media y alta temperatura**

Producción de vapor  
Generación de EE  
Otros usos industriales

**E. Solar Fotovoltaica**

Generación de Energía eléctrica

# Sistemas de energía solar activa





CENTRAL SOLAR DE ANDASOL EN ALDEIRE (GRANADA)

“Andalucía es la primera comunidad en instalaciones solares térmicas con casi el 30% de las totales de España”

“Andalucía representa algo más del 60 % de la potencia termoeléctrica en operación de España ”

COLECTOR CILINDRO-PARABÓLICO







“En los últimos años, Andalucía ha multiplicado por 42 la potencia instalada en energía fotovoltaica”

**HUERTO SOLAR SITUADO EN LA COMARCA DE DARRO (GRANADA)**

**PANEL FOTOVOLTAICO**

“La aplicación más extendida es en instalaciones aisladas para abastecer a viviendas rurales y bombeos de agua”  
“También han proliferado los huertos solares”



# ENERGÍA EÓLICA

- **ORIGEN:** El Viento
- **APLICACIONES**
  1. **Mecánicas:** bombeo de agua
  2. **Producción de energía eléctrica en sistemas aislados:** generación eléctrica para una vivienda o varias próximas entre sí, sistemas de comunicación, estaciones meteorológicas, etc.
  4. **Producción de energía eléctrica en sistemas conectados a la red**
    - Pequeños sistemas conectados a red
    - Parques eólicos
- **DISPOSITIVO**
  - Aeromotor: si utiliza directamente la energía mecánica
  - Aerogenerador: si acciona un generador eléctrico



**PARQUE EÓLICO SITUADO EN LANJARÓN (GRANADA)**

“La energía eólica en Andalucía permite dar cobertura eléctrica a más de 1,7 millones de hogares y evita la emisión de más de 2,2 millones de toneladas de CO<sub>2</sub>”

“España lidera la generación de electricidad mediante energía eólica en Europa”

“Andalucía es la cuarta comunidad en el ranking de potencia instalada en España”

**DETALLE DE UN AEROGENERADOR**



# ENERGÍA DE LA BIOMASA

- **ORIGEN:** Podría decirse que la materia orgánica constituye energía solar almacenada y es la denominada energía de la biomasa.
  - **Biomasa vegetal:** cuando ésta se produce directamente como consecuencia de la fotosíntesis.
  - **Biomasa animal:** aquella que producen los seres que utilizan en su alimentación biomasa vegetal.
  - **Biomasa residual:** residuos del consumo o transformación por parte de los seres humanos y animales de la biomasa vegetal.
- **APLICACIONES:**
  1. Utilizándola directamente como combustible
  2. Mediante su transformación en productos utilizables como fuente de energía: biogás, biodiesel, bioetanol



“En generación eléctrica con biomasa, Andalucía lidera el sector representando el 51 % de la actividad total nacional”

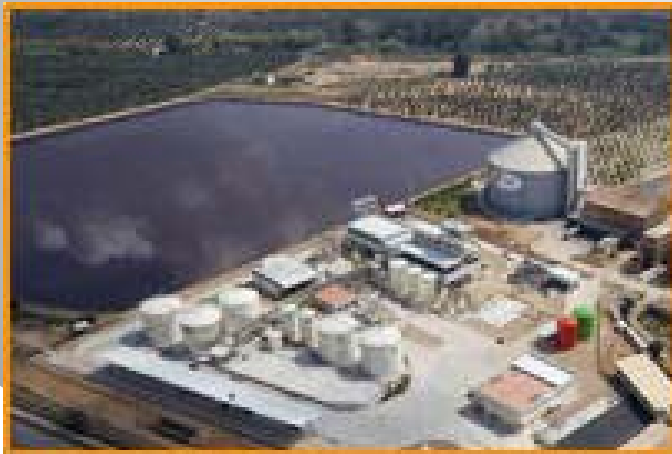


“España se encuentra entre los 10 países de Europa en cuanto a consumo de biomasa y producción eléctrica a partir de la misma. Destacan los países nórdicos y Alemania”

PLANTA DE BIOMASA LA LOMA (JAÉN)



PLANTA DE PRODUCCIÓN DE BIODIESEL (JAÉN)



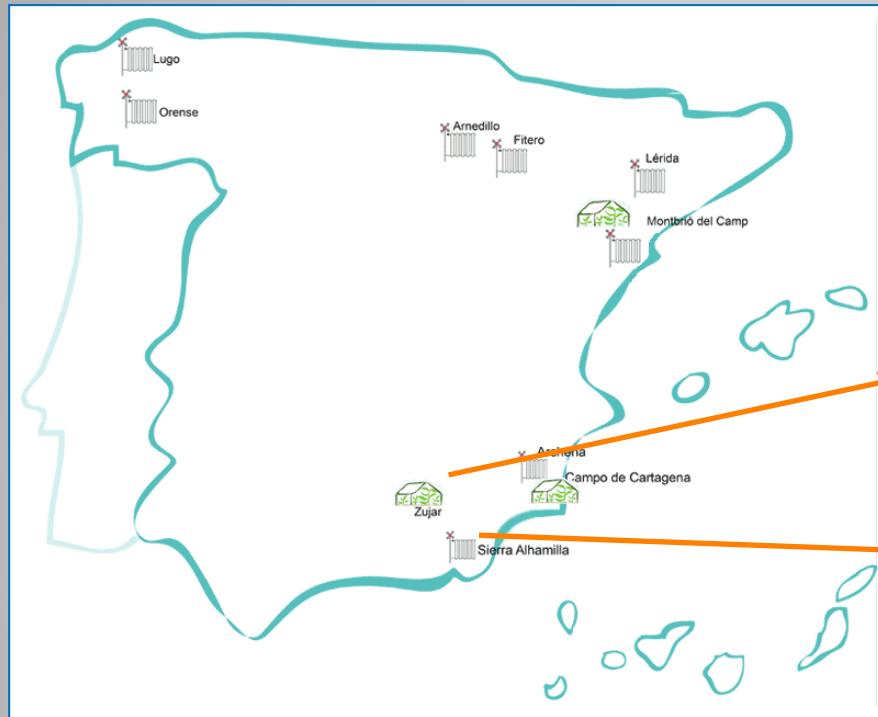
“Para usos térmicos, Andalucía cuenta con una tradición asociada a la industria oleícola y se están abriendo nuevos sectores como el residencial y el de servicios”

# ENERGÍA GEOTÉRMICA

- **ORIGEN:** todo fenómeno que se refiera al calor almacenado en el interior de la Tierra.
- **YACIMIENTO GEOTÉRMICO:** volumen de roca con temperatura anormalmente elevada para la profundidad a la que se encuentra, susceptible de ser recorrida por una corriente de agua, que pueda absorber calor y transportarlo a la superficie.
- **APLICACIONES:** dependen del tipo de yacimiento, su temperatura y la fase presente (agua y/o vapor)
  - Producción de energía eléctrica
  - Calefacción urbana, industrial o agrícola

“En España el sector de la energía geotérmica es poco representativo”

## Desarrollo Geotérmico en España



Fuente: IGME

### ZÚJAR

Utilización: Invernaderos  
Caudal medio: 4 l/s  
Potencia instalada: 1.050 kwt  
Energía sustituida: 315 tep/año

### SIERRA DE ALHAMILLA

Utilización: Calefacción, ACS, Balneoterapia  
Caudal medio: 5 l/s  
Potencia instalada: 740 kwt  
Energía sustituida: 350 tep/año

# ENERGÍA DEL MAR (I)

## LA ENERGÍA MAREMOTRIZ

- **ORIGEN:** las mareas.
- **APROVECHAMIENTO:** contener el agua en un depósito artificial durante la pleamar y soltarla durante la bajamar, pasando el agua a través de unas turbinas para generar electricidad.

## LA ENERGÍA MAREMOTÉRMICA

- **ORIGEN:** diferencia de temperatura entre la superficie y el fondo de los océanos.
- **APROVECHAMIENTO:** igual a una central térmica convencional, producción de vapor y generación de energía eléctrica mediante una turbina.

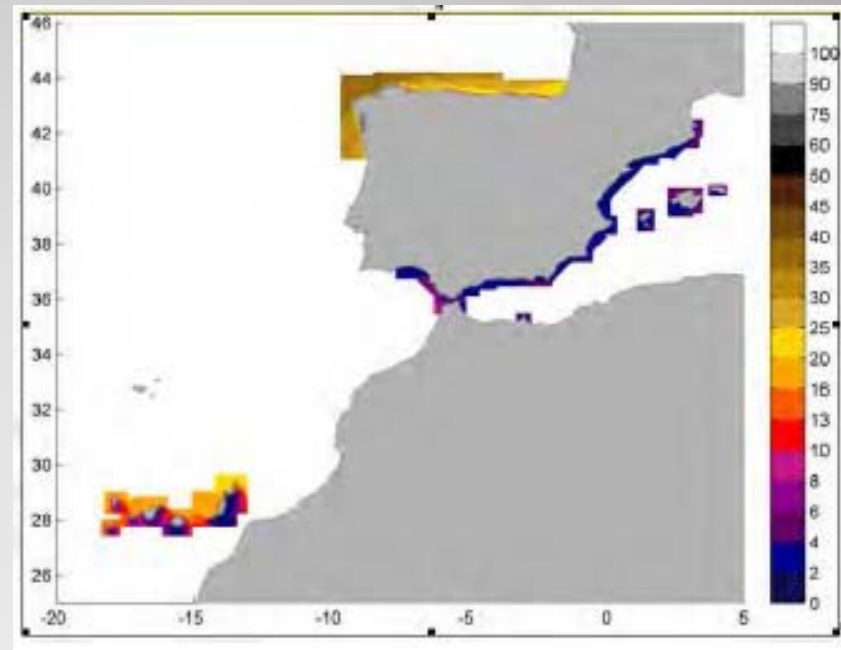
# ENERGÍA DEL MAR (II)

## LA ENERGÍA DE LAS OLAS

- **ORIGEN:** Las olas que se producen en la superficie del mar. En general, la densidad energética de esta fuente de energía es pequeña, por lo que su explotación es un problema difícil.
- **APROVECHAMIENTO:** Empuje de la ola. Variación de la altura de la superficie de la ola. Variación de presión bajo la superficie de la ola.

“Las energías del mar se encuentran en España aún en fase de I+D, se consideran una tecnología emergente. Así, el desarrollo de las técnicas para generar electricidad en el mar, tanto en la costa como lejos de ella, e integrarla en la red, resulta de especial interés”

“Las costas de Galicia, Cantabria y Canarias son las de mayor potencial para el aprovechamiento de la energía de las olas”



Potencial anual de energía de las olas (kW/m)  
Fuente: IDAE

# ENERGÍA HIDRÁULICA

- **ORIGEN:** El aprovechamiento de la energía potencial del agua procedente de un salto para producir energía eléctrica. Se considera que este tipo de energía es renovable cuando la potencia es inferior a 10 MW.
- **TIPOS DE CENTRALES:**
  1. **Centrales de agua fluyente:** aquellas que captan una parte del caudal circulante por un río y lo conducen a la central para ser turbinado. Después, este caudal es devuelto al cauce del río.
  2. **Centrales a pie de presa:** aquellas situadas aguas abajo de los embalses destinados a usos hidroeléctricos o a otros fines como abastecimiento de agua a poblaciones o riegos.



# Fuentes de Energía Renovables

## VENTAJAS SOCIOECONÓMICAS

- Son autóctonas. Están disponibles, en mayor o menor medida, en todo el planeta.
- Evitan la dependencia exterior, se reducen las pérdidas en transporte y se garantiza un suministro propio de energía.
- Crean más puestos de trabajo (locales) que las fuentes convencionales.
- Contribuyen al equilibrio interterritorial porque suelen instalarse en zonas rurales.
- Las energías renovables han permitido a España desarrollar tecnologías propias que la han convertido en uno de los líderes mundiales en el sector.



# Fuentes de Energía Renovables

## VENTAJAS MEDIOAMBIENTALES

- Son inagotables, ya sea por la magnitud del recurso o por su regeneración natural.
- Son limpias y no generan residuos de difícil o costoso tratamiento.
- No producen emisiones de  $\text{CO}_2$  y otros gases contaminantes a la atmósfera.
- En el caso de la biomasa, se considera que la planta, en su crecimiento, absorbe el  $\text{CO}_2$  que posteriormente emitirá en su combustión.

# Fuentes de Energía Renovables

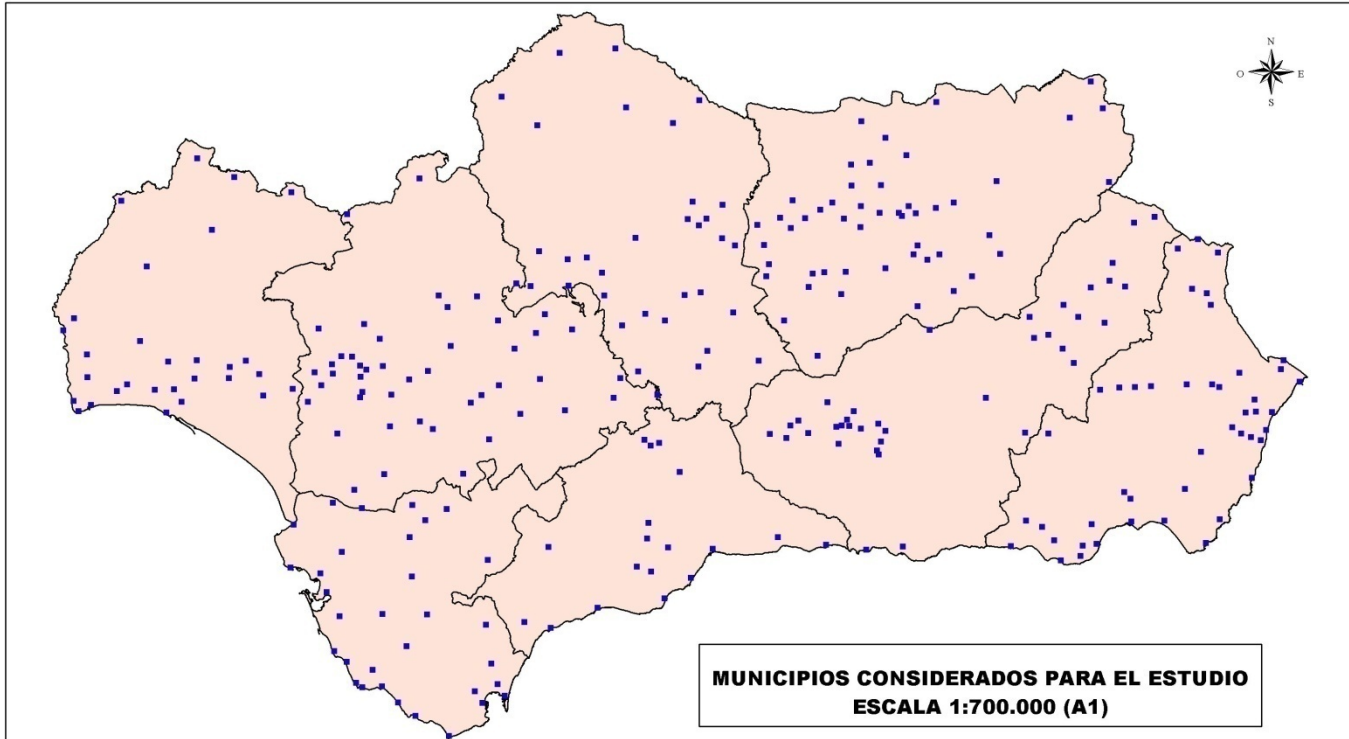
## INCONVENIENTES

- Dependen de condiciones atmosféricas y son estacionales.
- Dependen de la situación geográfica.
- No son almacenables.
- Son irregulares en la producción de energía.
- No son gobernables.
- Inversión inicial, en algunos casos, elevada.
- Tecnología en algunos casos poco desarrollada y/o cara.
- Falta de concienciación política.
- Falta de personal técnico suficientemente preparado.

**¿Cuál será la fuente de energía que moverá el mundo en el futuro?**

**“El kW más ecológico y más barato es el que no se consume”**

# **Consideraciones sobre instalaciones fotovoltaicas en Andalucía**



- LEYENDA**
- Límite Provincial
  - Municipios estudiados

# **BASES DEL MODELO Y PONDERACIÓN**

**BASE DE DATOS CLIMÁTICOS**

**BASE DE DATOS MEDIOAMBIENTALES**

**FACTORES OROGRÁFICOS**

**FACTORES E UBICACIÓN**

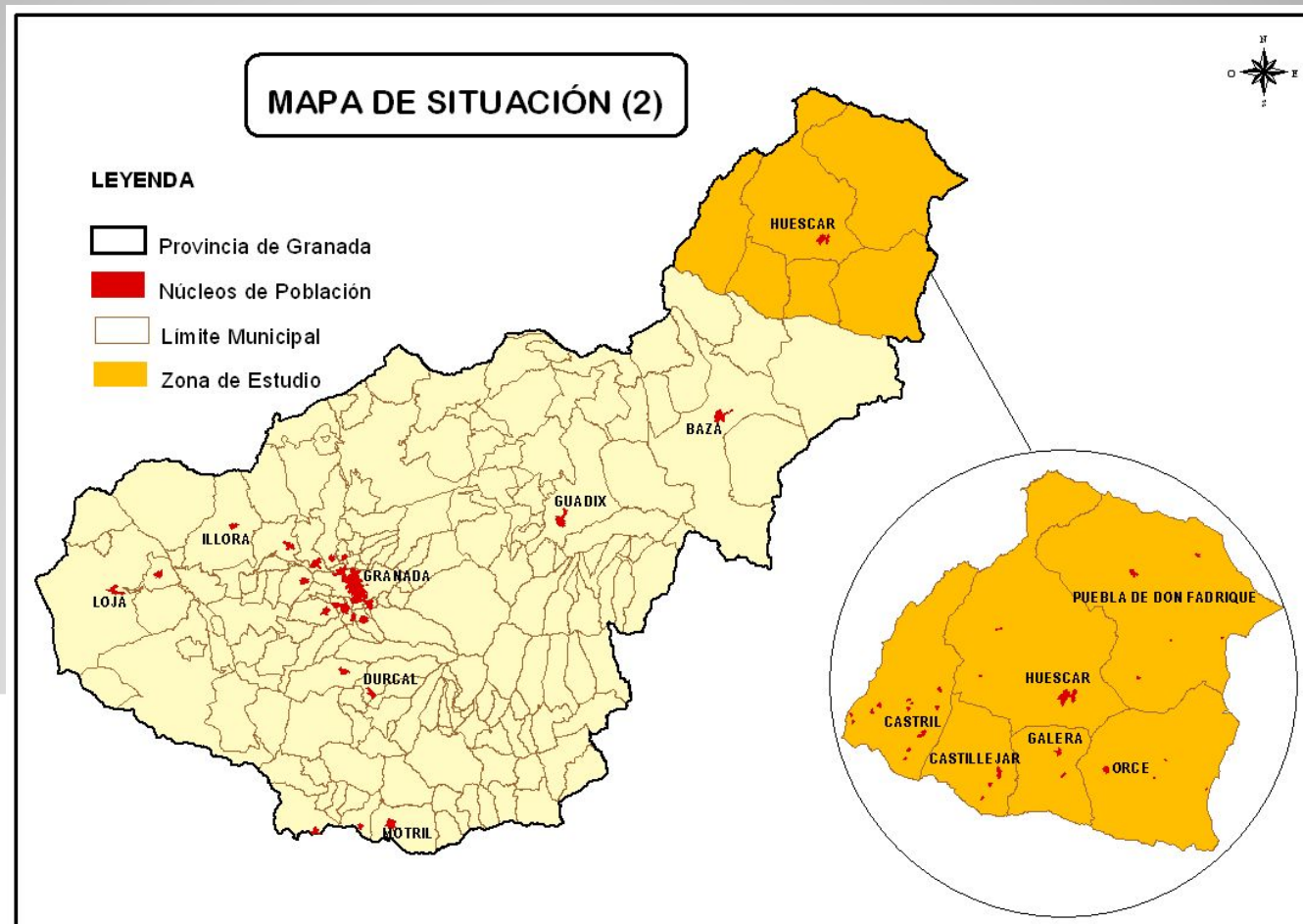
**FACTORES LEGALES**

**CULTIVOS**

**SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (SIG)**

**MODELO MATEMÁTICO**

# VALIDACIÓN DEL MODELO



## **CONCLUSIONES:**

***EN ANDALUCÍA HAY SUFICIENTE TERRITORIO  
ADECUADO PARA QUE INSTALACIONES  
FOTOVOLTAICAS ADECUADAS PUDIERAN  
SUMINISTRAR TODA LA ENERGÍA NECESARIA  
DURANTE EL PERIODO DE FUNCIONAMIENTO,  
PERO ...***





**GRACIAS  
POR SU ATENCIÓN**