

Energía Solar Fotovoltaica (on-line)

Introducción a las energías renovables

© Universitat Politècnica de València

www.cursofotovoltaica.com

<http://www.cfp.upv.es>

OBJETIVOS:

- Distinguir entre energías renovables y no renovables
- Conocer la problemática actual existente alrededor de la energía.
- Analizar las ventajas que reportan las energías renovables.
- Introducir los diversos tipos de energías renovables.
- Conocer la problemática que plantea la integración de las EERR.
- Analizar la situación de la energía solar fotovoltaica.

REFERENCIAS:

- www.ases.org American Solar Energy Society (ASES)
- www.asif.org Asociación Española de la industria fotovoltaica (ASIF)
- www.epia.org Asociación de la Industria Fotovoltáica Europea (EPIA- European Photovoltaic Industry Association).
- www.eurec.be/ European Renewable Energy Centres Agency
- www.idae.es Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía
- www.iea-pvps.org IEA Photovoltaic Power Systems Programme
- www.ises.org/ises.nsf!Open International Solar Energy Society
- www.irena.org/ International Renewable Energy Agency (IRENA)
- <http://www.neueenergie.net/index.php?id=618> revista New Energy, sobre energías renovables.
- www.photon.com.es/ revista Photon castellano
- www.photon-magazine.com/ revista Photon International
- www.pv-nas.net EU New Member States Photovoltaic Portal
- www.pv-tech.org/ información internacional sobre fotovoltaica

ASAMBLEA GENERAL DE LAS NACIONES UNIDAS

2012 Año Internacional de la Energía Sostenible para Todos.

El *Año Internacional de la Energía Sostenible para Todos* ofrece una valiosa oportunidad para profundizar la toma de conciencia sobre la importancia de incrementar el **acceso sostenible a la energía**, la **eficiencia energética** y la **energía renovable** en el ámbito local, nacional, regional e internacional.

Los servicios energéticos tienen un profundo efecto en la **productividad**, la **salud**, la **educación**, el **cambio climático**, la **seguridad alimentaria e hídrica** y los servicios de **comunicación**.

La falta de acceso a la energía no contaminante, asequible y fiable obstaculiza el desarrollo social y económico y constituye un obstáculo importante para el logro de los Objetivos de Desarrollo del Milenio.

Sin embargo, 1.400 millones de personas carecen de acceso a la energía moderna, en tanto 3.000 millones dependen de la «biomasa tradicional» y carbón como las principales fuentes de energía.

www.un.org/es/events/sustainableenergyforall/

Energía Solar Fotovoltaica (on-line)

Introducción a las energías renovables.

**Energías renovables y no renovables: mix
energético y problemática**

© Universitat Politècnica de València

www.cursofotovoltaica.com

<http://www.cfp.upv.es>

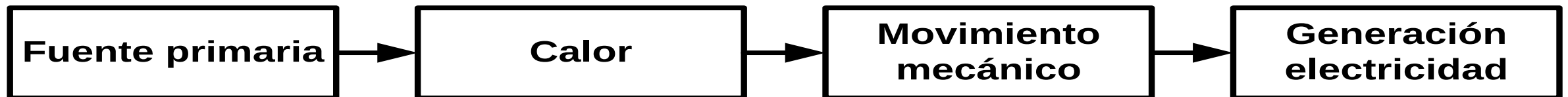
ENERGIAS NO RENOVABLES:

Aquellas en que la fuente primaria de energía se agota al transformar su energía en energía útil

Los tipos principales son:

- ♦ Energía basada en los combustibles fósiles: carbón, petróleo, gas natural.
- ♦ Energía nuclear, basada en materiales radioactivos como el Uranio.

Diagrama de bloques de un sistema de generación de energía eléctrica basado en fuentes no renovables:

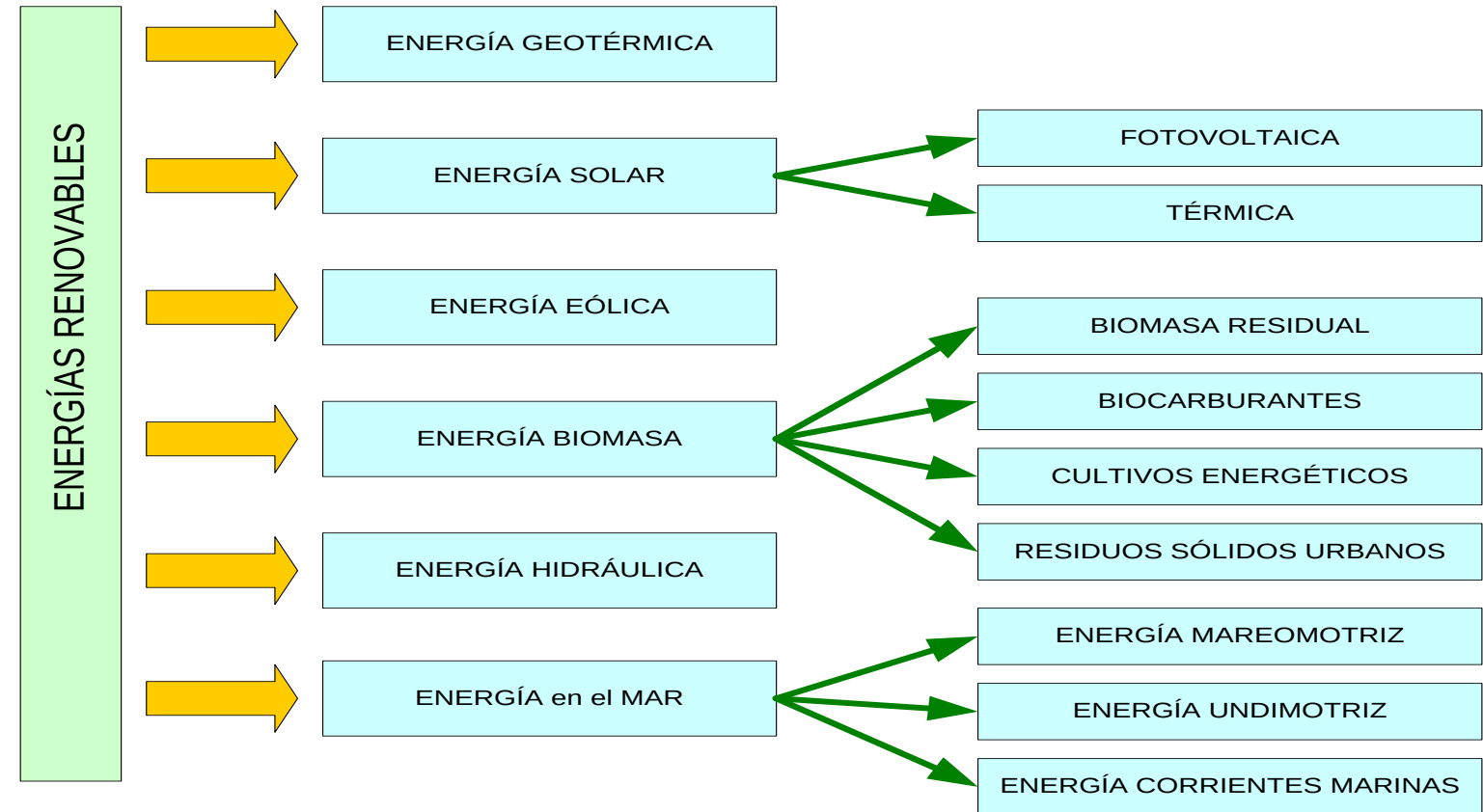


ENERGIAS RENOVABLES:

Aquellas en que la fuente primaria de energía la produce la naturaleza sin ningún tratamiento previo realizado por el hombre.

Los tipos principales son:

- ♦ ENERGIA GEOTERMICA.
- ♦ ENERGIA SOLAR.
- ♦ ENERGIA EOLICA
- ♦ ENERGIA BIOMASA.
- ♦ ENERGIA HIDRAULICA.
- ♦ ENERGÍA EN EL MAR.



Evolución del consumo mundial de energía:

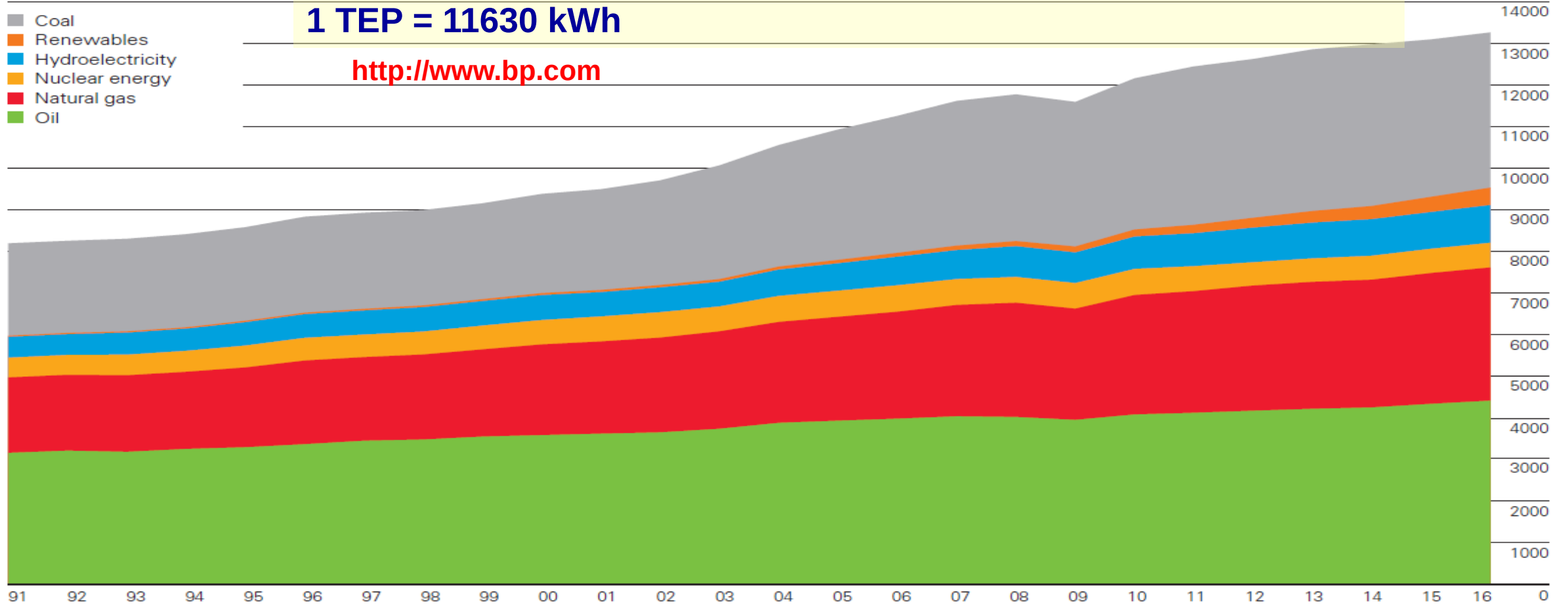
World consumption
Million tonnes oil equivalent

■ Coal
■ Renewables
■ Hydroelectricity
■ Nuclear energy
■ Natural gas
■ Oil

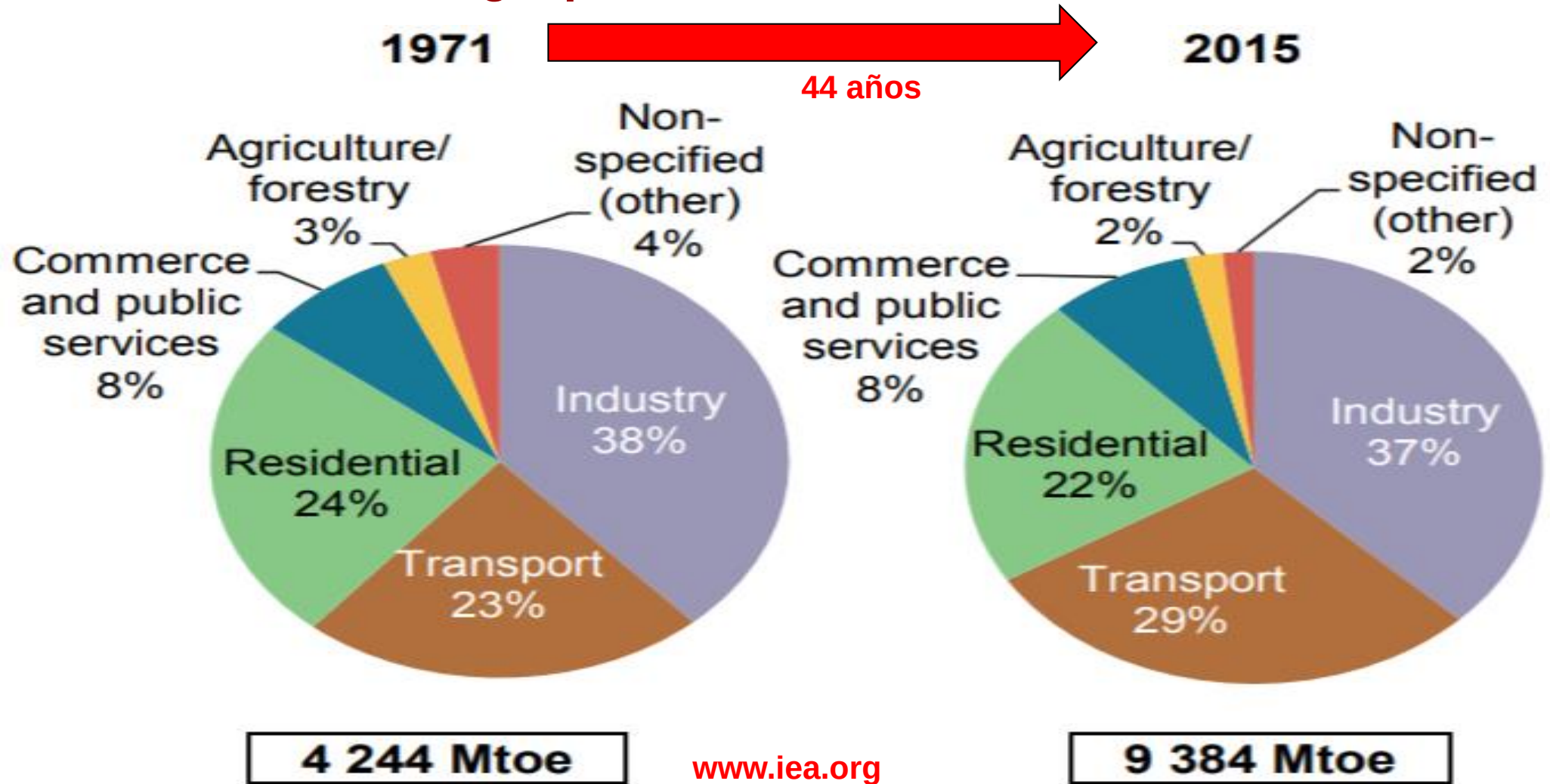
TEP = Tonelada Equivalente de Petróleo (o TOE)

1 TEP = 11630 kWh

<http://www.bp.com>

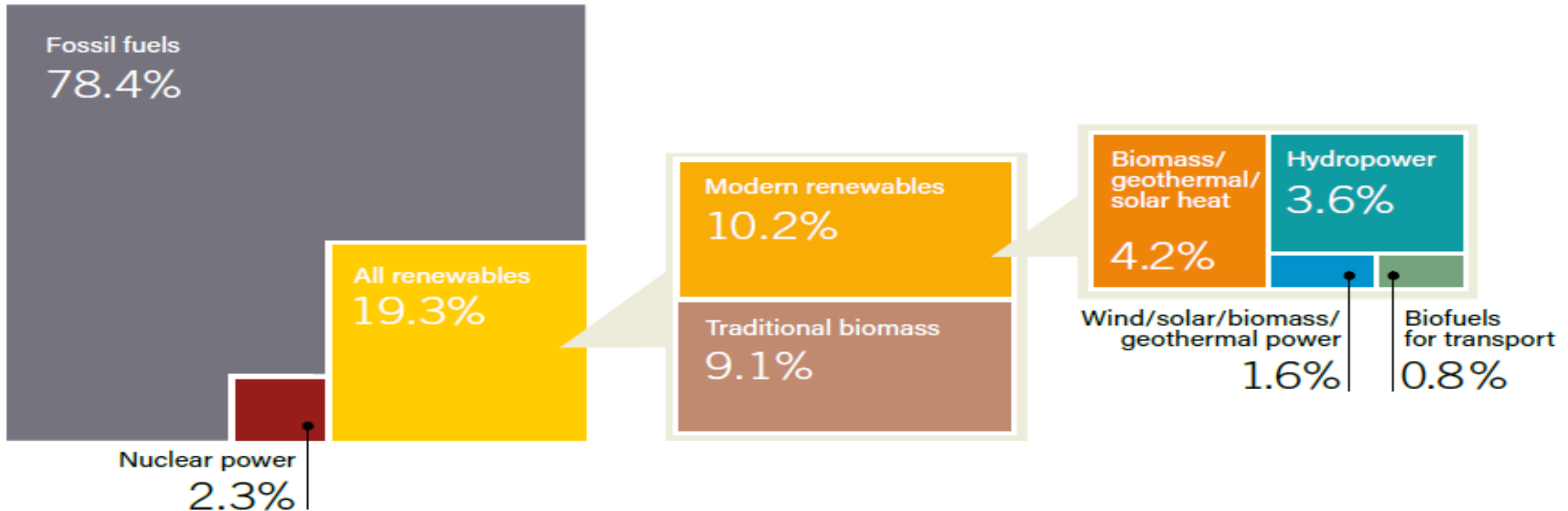


Consumo mundial de energía por sectores:



Distribución energética en el mundo (2014):

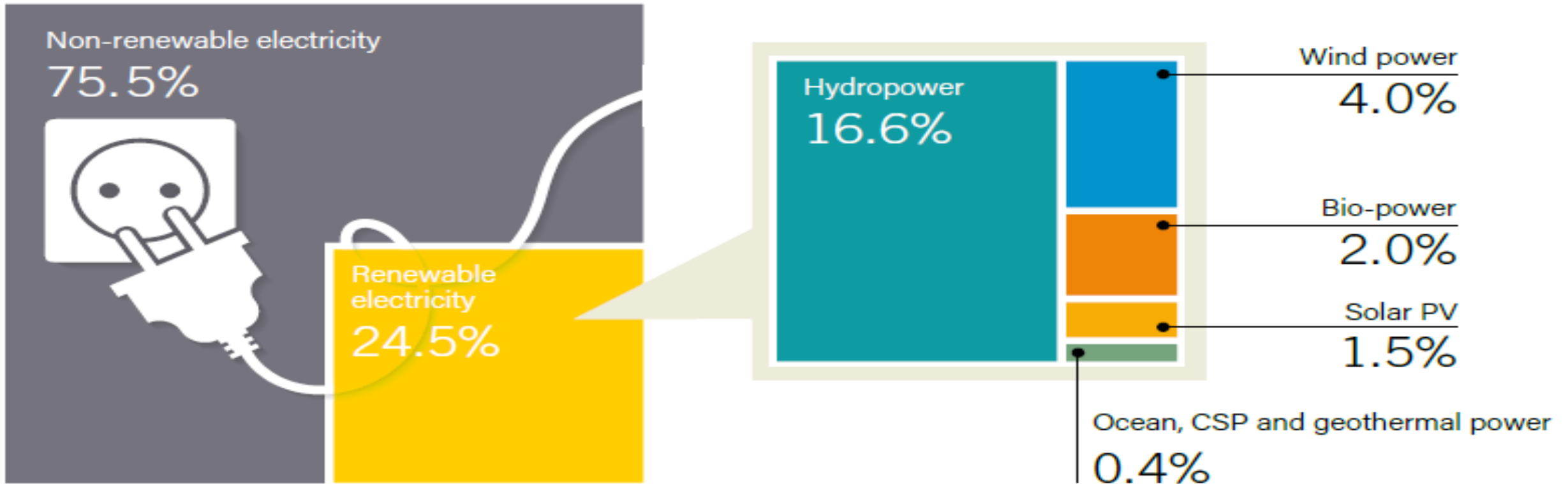
Estimated Renewable Energy Share of Total Final Energy Consumption, 2015



www.ren21.net

Distribución energía eléctrica en el mundo (2016):

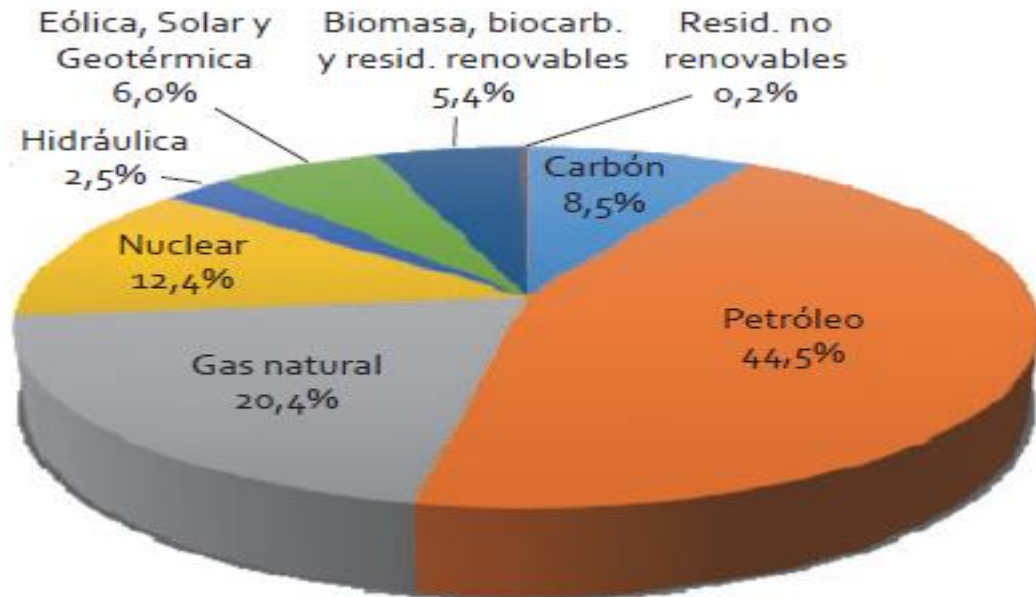
Estimated Renewable Energy Share of Global Electricity Production, End-2016



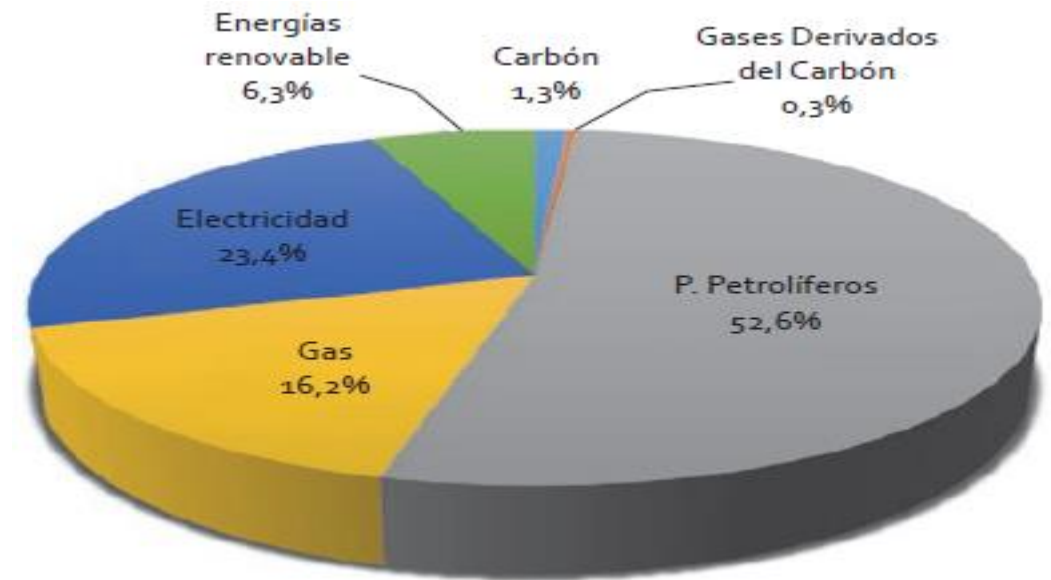
www.ren21.net

Distribución energética en España:

Consumo de energía primaria en 2016 en España: contribución por fuentes energéticas.



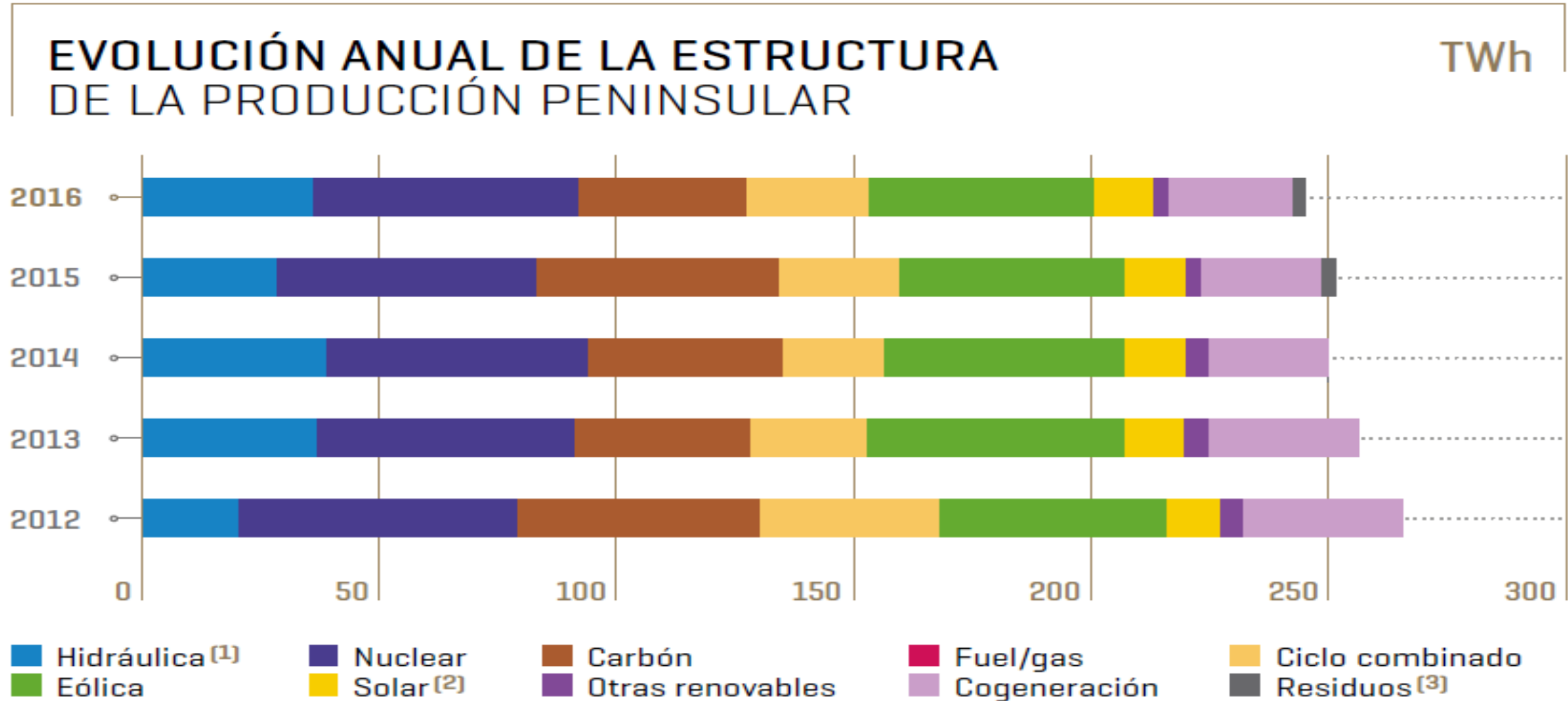
Consumo de energía final en 2016 en España para cada tipo de energía.



<http://www.minetur.gob.es>

Distribución energética en España:

<http://www.ree.es>



Importancia del tema: problemática actual.

Problemas Energéticos.

- Gran crecimiento del consumo.
- Dependencias energéticas exteriores.
- Recursos limitados.

Problemas medioambientales.

- Emisiones de CO₂.
- Efecto invernadero.
- Lluvia ácida.



La internalización de los costes medioambientales en las fuentes convencionales aún no se ha realizado.

Ventajas al usar las energía renovables:

- Contribuye a la mejora del medio ambiente.
- Evita las grandes emisiones de CO₂.
- Aumenta la independencia energética.
- Puede generarla cualquier persona u empresa.
- Producción de energía de forma descentralizada.
- Mejora la calidad del servicio eléctrico.
- Reduce el consumo de petróleo y otros tipos de combustibles no disponibles en nuestro país.

⇒ **Apuesta por las Energías Renovables a nivel mundial**

⇒ **Iniciativa 20/20/20 en la EU: reducción CO₂; eficiencia energética y generación basada en EERR.**

Energía Solar Fotovoltaica (on-line)

Fin

**Energías renovables y no renovables: mix
energético y problemática**

© Universitat Politècnica de València

www.cursofotovoltaica.com

<http://www.cfp.upv.es>

Energía Solar Fotovoltaica (on-line)

Introducción a las energías renovables.

Tipos de energías renovables

© Universitat Politècnica de València

www.cursofotovoltaica.com

<http://www.cfp.upv.es>

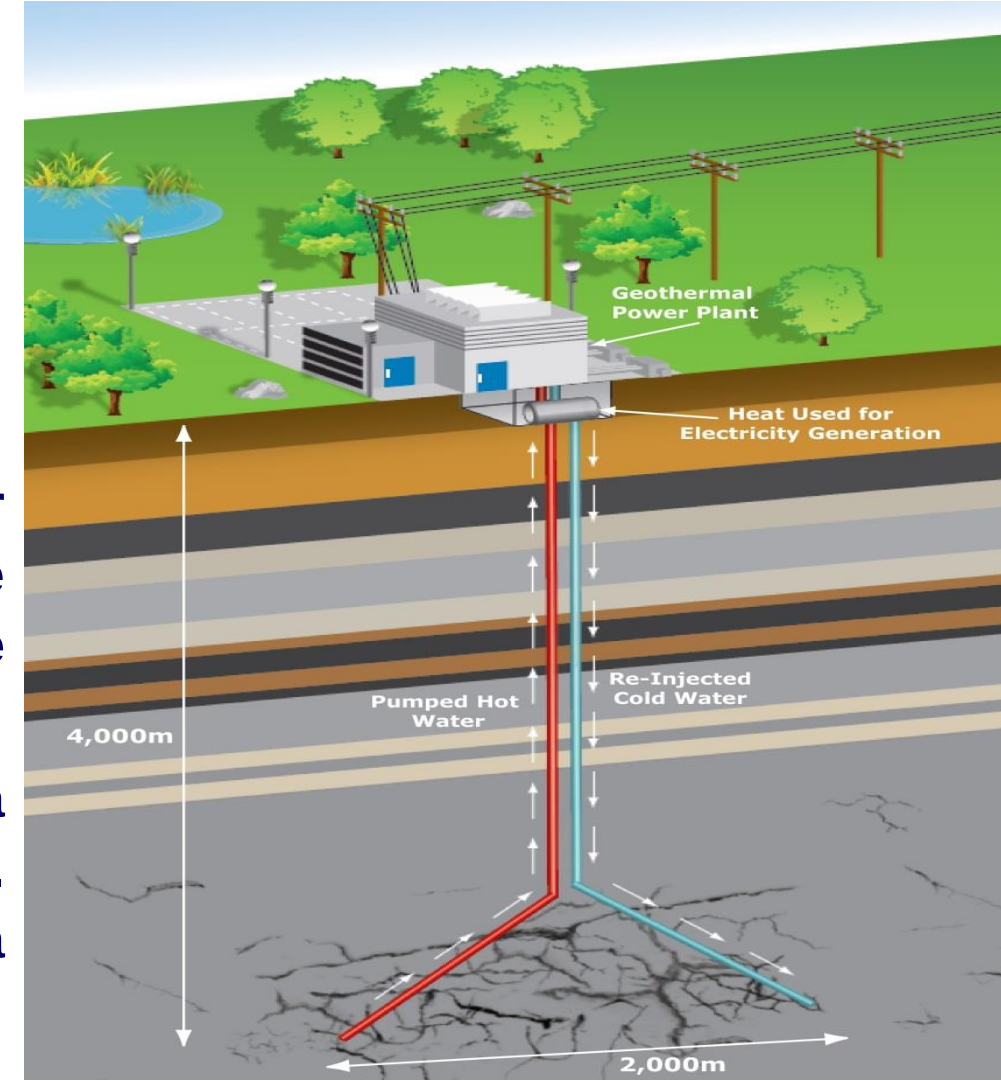
ENERGÍA GEOTÉRMICA

Energía Primaria:

- La inercia térmica de la tierra.
- El calor de Tierra.

Aplicación:

- ♦ En zonas con actividad volcánica se puede conseguir temperaturas entre 70 °C y 450 °C, lo que puede aprovecharse para calefacción o generación de electricidad.
- ♦ En zonas sin actividad volcánica se aprovecha la capacidad de intercambio de calor del subsuelo. Mediante bombas de calor se puede obtener agua caliente en invierno y fresca en verano



ENERGÍA GEOTÉRMICA

Aplicaciones:

- ♦ Alta temperatura (más de 150 °C): permite transformar directamente el vapor de agua en energía eléctrica.
- ♦ Media temperatura (entre 90 °C y 150 °C): permite producir energía eléctrica utilizando un fluido de intercambio, que es el que alimenta a las centrales.
- ♦ Baja temperatura (entre 30 °C y 90 °C): su contenido en calor es insuficiente para producir energía eléctrica, pero es adecuado para la calefacción de edificio y en determinados procesos industriales y agrícolas.
- ♦ Muy baja temperatura (menos de 30 °C): puede ser utilizada para la calefacción y climatización, necesitando emplear bombas de calor.

ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

Energía Primaria: luz solar.

Aplicación:

- ♦ Generación de electricidad a partir del vapor de agua generado en centrales de potencia elevadas.
- ♦ Generación de agua caliente sanitaria y/o calefacción a partir de paneles solares térmicos en instalaciones domésticas o industriales de potencias bajas o medias.

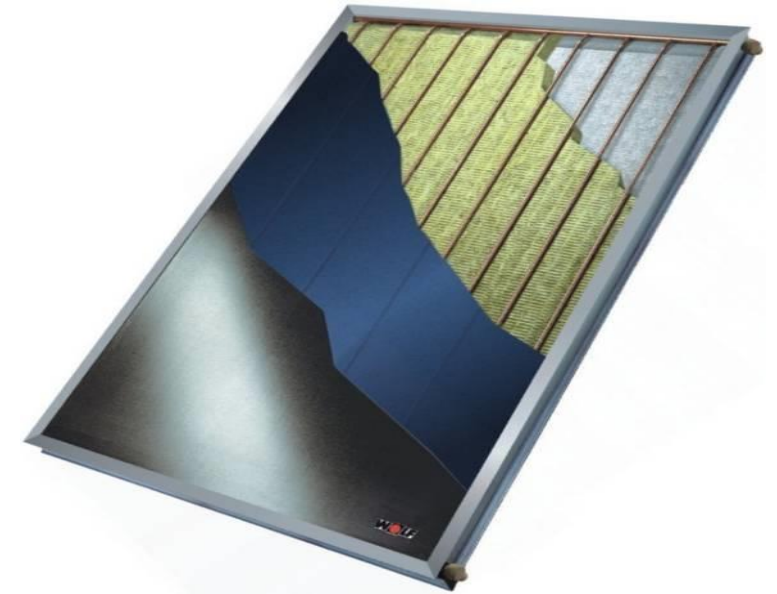
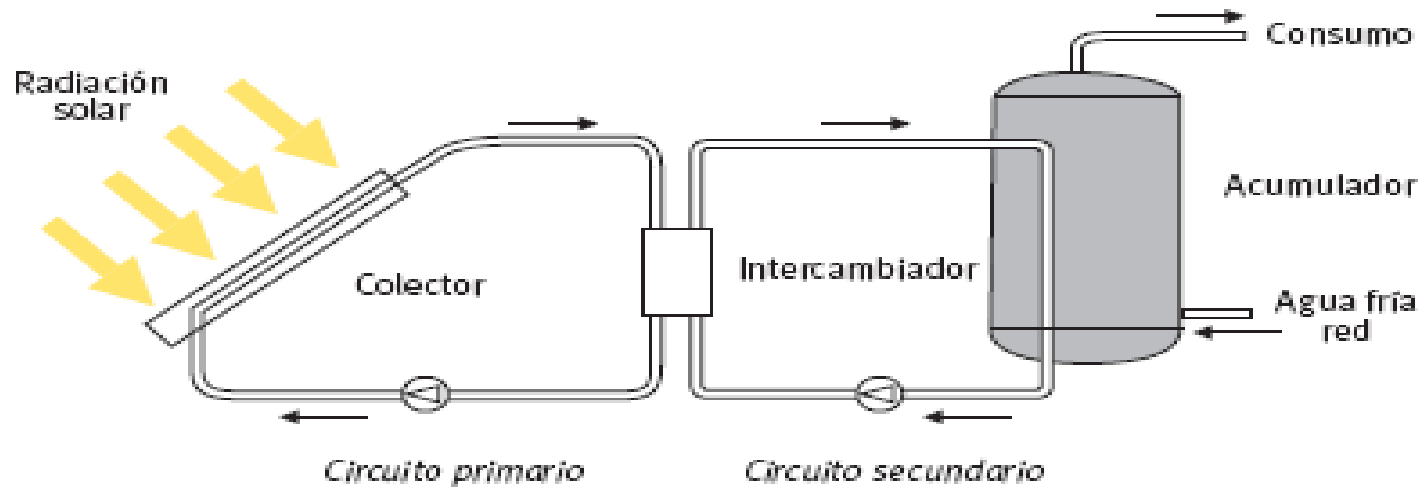


ENERGÍA SOLAR TÉRMICA: APLICACIONES

BAJA TEMPERATURA (HASTA 100 °C)

- Hasta 40 °C (colectores planos de bajo coste)
Calentamiento de agua de piscinas
- Entre 40 – 70 °C (colectores planos de alto rendimiento o de vacío)
ACS (entre 2 m² y 4 m² de colector por vivienda).
Calefacción a baja temperatura (suelo radiante)
Agua procesos industriales (caldeo)
Refrigeración solar
- Entre 70 – 100 °C (colectores de vacío o captadores de concentración)
Calefacción (radiación-convección)
Agua procesos industriales de media temperatura
Refrigeración solar

ENERGÍA SOLAR TÉRMICA: APLICACIONES



ENERGÍA SOLAR TÉRMICA: APLICACIONES

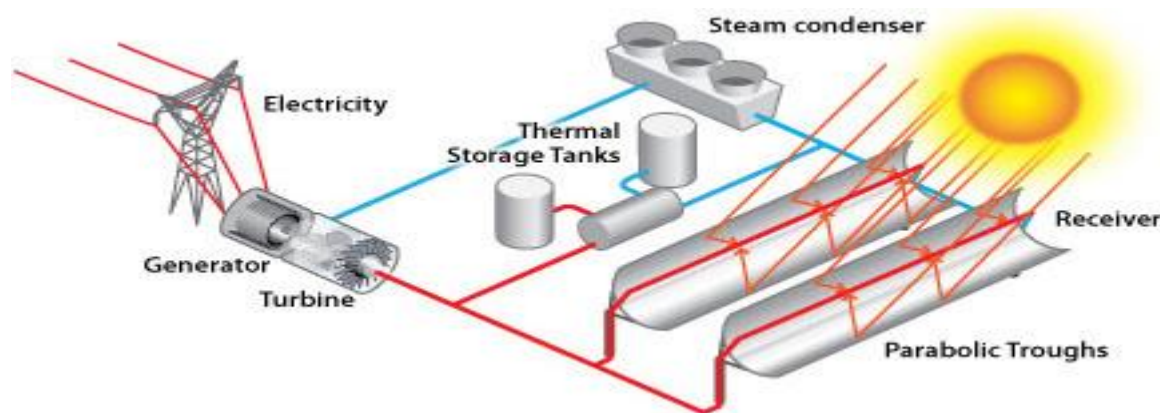
MEDIA TEMPERATURA (100 – 400 °C)

- Colectores de concentración
- Refrigeración solar
- Procesos industriales de alta temperatura

ALTA TEMPERATURA (400 °C < T).

- Colectores especiales.

Centrales termosolares

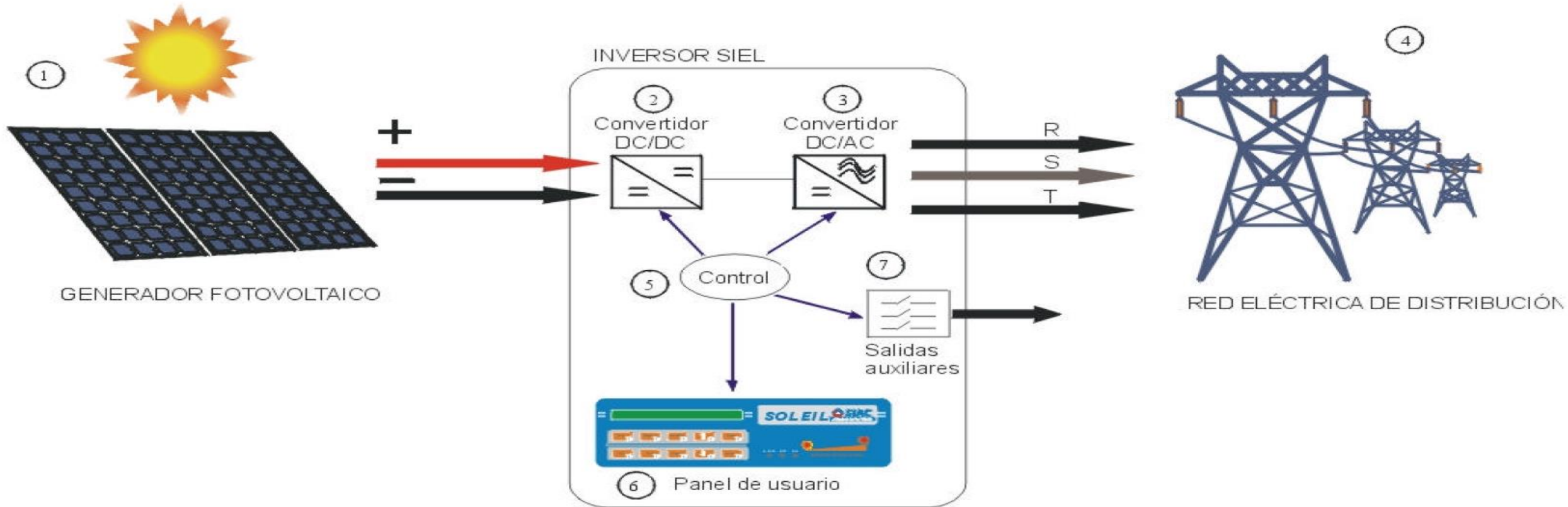


ENERGÍA FOTOVOLTAICA

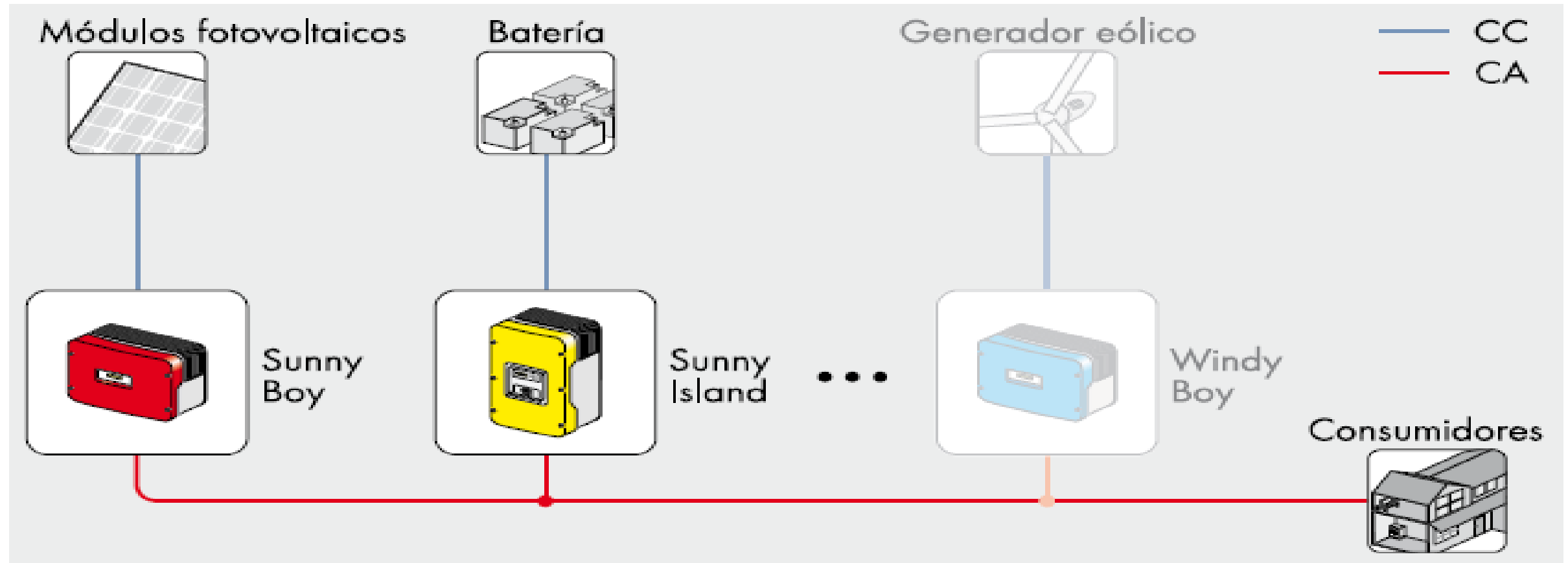
- ✓Energía Primaria : luz solar (inagotable).
- ✓Conversor: CELULA FOTOVOLTAICA.
- ✓Sistemas de potencia en un sistema fotovoltaico:
 - **Convertidor DC - DC.**
 - **Inversor o convertidor DC - AC**
 - **Reguladores de carga de baterías**
- ✓Eficiencia no dependiente del tamaño.
- ✓Permite generar en lugares donde la electrificación puede ser muy difícil.
- ✓Contaminación mínima.
- ✓Silenciosa, sin partes móviles.
- ✓Fácil electrificación de zonas aisladas.



ENERGÍA FOTOVOLTAICA CONEXIÓN A RED



ENERGÍA FOTOVOLTAICA AISLADA DE LA RED



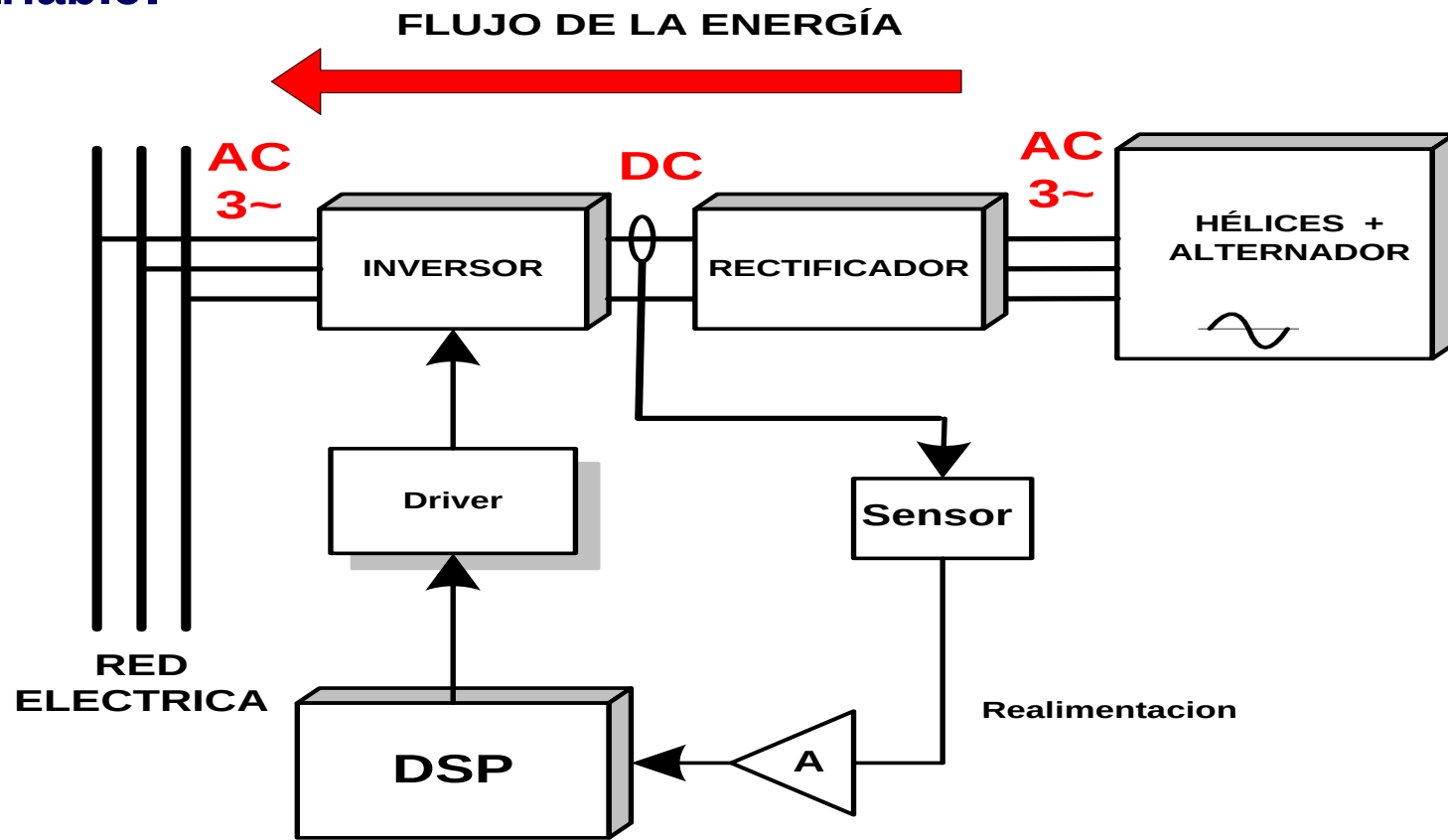
ENERGÍA EÓLICA

- Energía Primaria : VIENTO (energía cinética).
- Tipos:
 - Gran eólica ($P \approx^* \text{MW}$).
 - Minieólica $5 \text{ kW} < P < 100 \text{ kW}$.
- Generación mediante máquina eléctrica (aerogenerador):
 - Acoplada directamente a la red de suministro.
 - Mediante inversor.
- Generación de electricidad para aplicaciones de conexión a red o aplicaciones aisladas.
- Bombeo de agua.

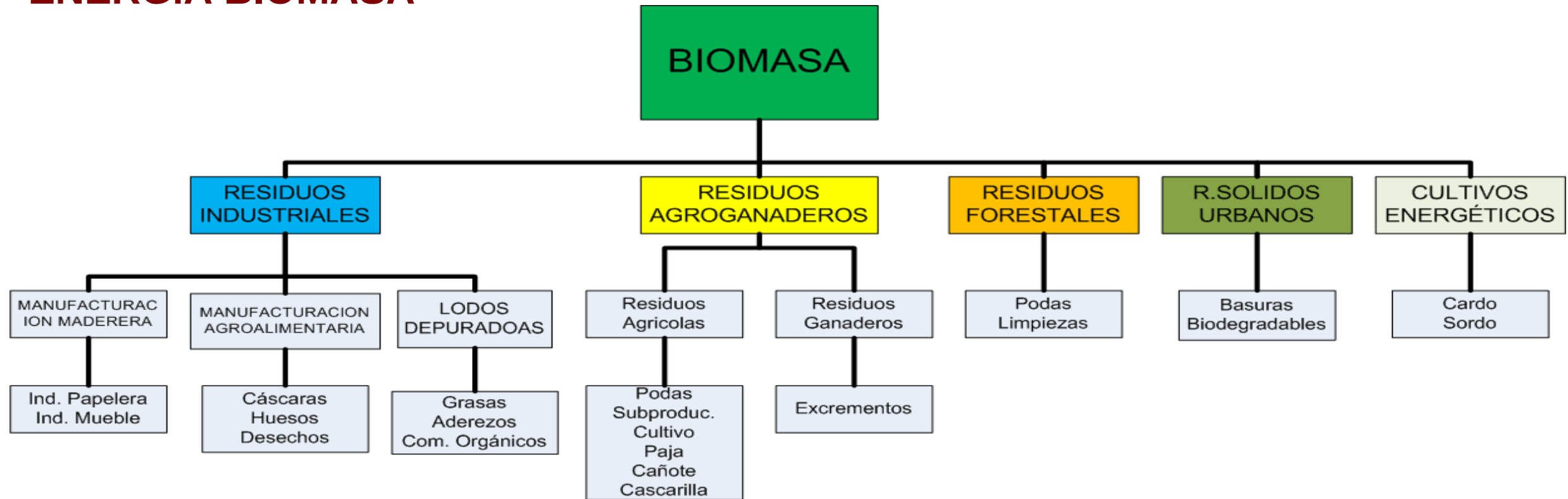


ENERGÍA EÓLICA

Esquema de bloques de un sistema eólico de velocidad variable:



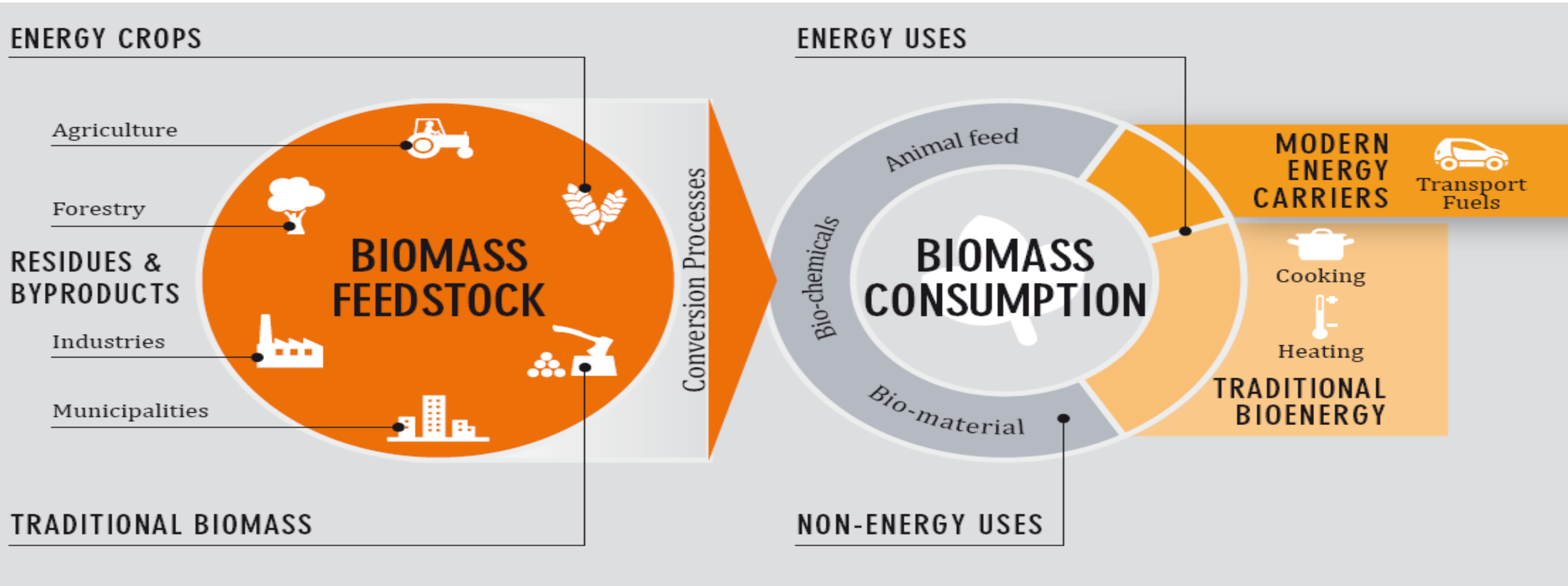
ENERGÍA BIOMASA



La transformación de la biomasa se hace mediante:

- Métodos termoquímicos: combustión, pirolisis, etc.
- Métodos biológicos: fermentación, digestión anaeróbica, etc.

ENERGÍA BIOMASA

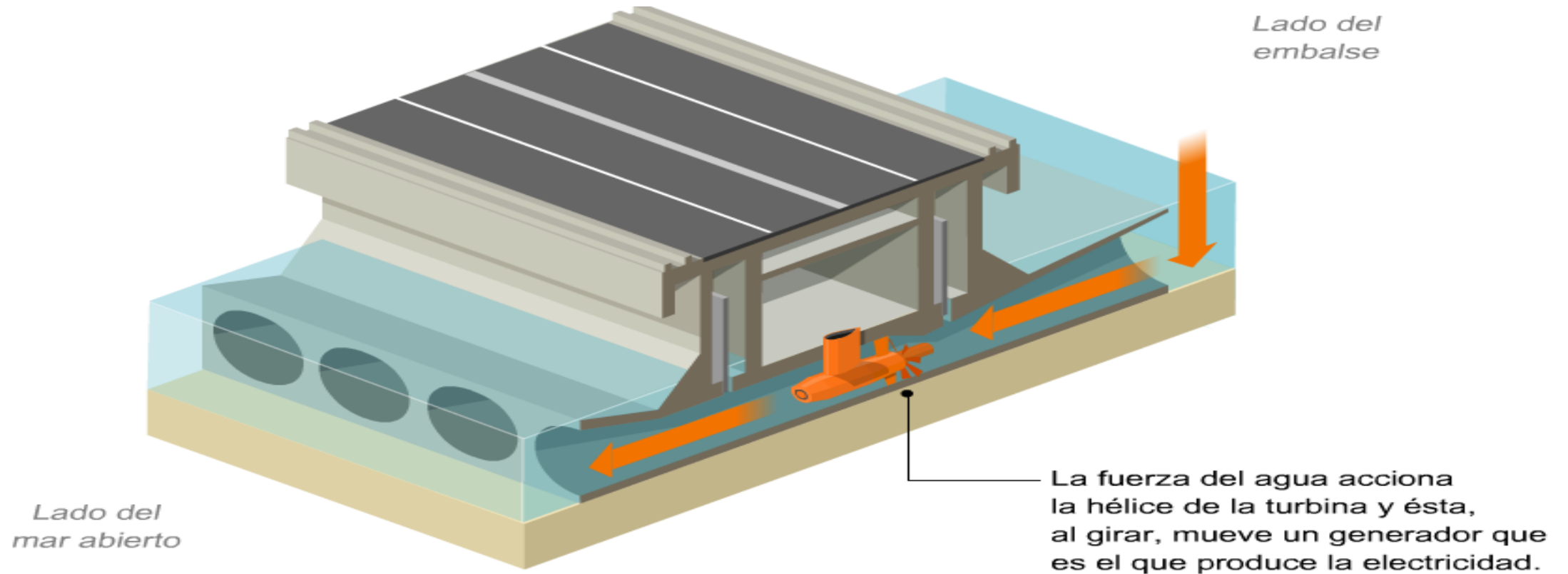


ENERGÍA HIDRÁULICA

- **Energía Primaria:** Energía potencial del agua.
- **Generación mediante máquina eléctrica** acoplada a la red de suministro.
- **Altura mínima del salto $\approx 6\text{m}$** (para Minihidráulica).
- **Minihidráulica:** centrales de tamaño pequeño o medio ($5\text{kW} < P < 10\text{ MW}$).
- **Problemas medioambientales.**

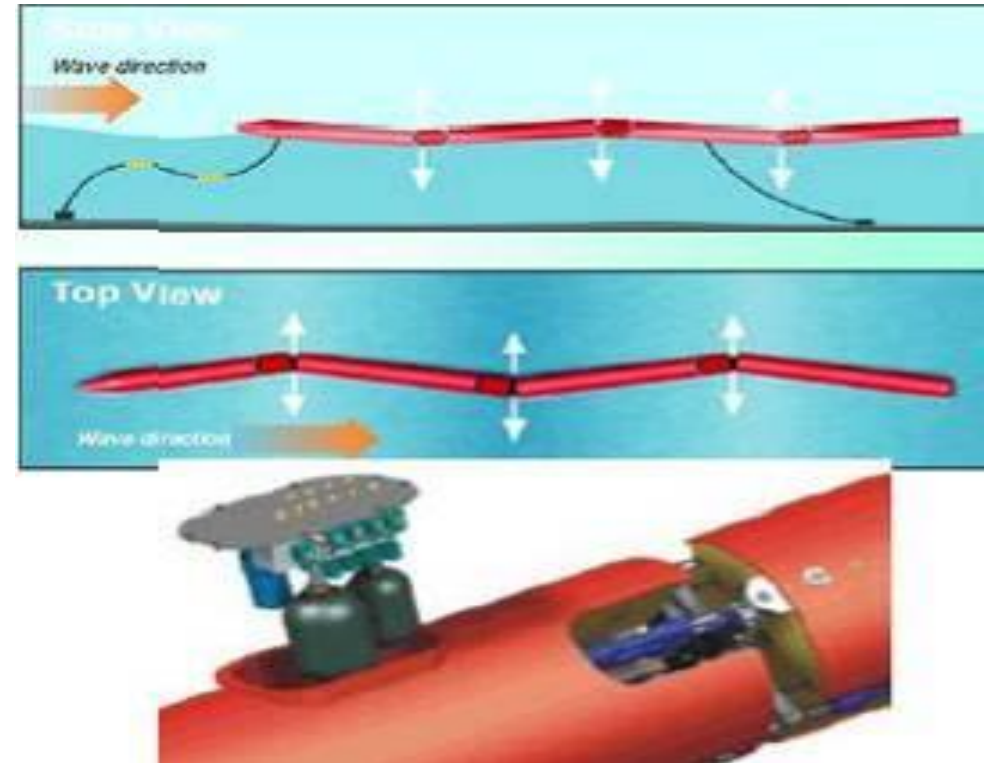


ENERGÍA MAREOMOTRIZ (Tidal energy)



- Se necesita una diferencia mínima de 5 m entre pleamar y bajamar.
- Disponible en cualquier época del año y cualquier clima.

ENERGÍA UNDO-MOTRIZ (Wave energy)



<http://www.unioviado.es/ate/manuel/ROE.html>

- Aprovecha la energía de las olas.
- En fase de I+D: varios sistemas bajo test.
- Consejo de Energía Mundial ha estimado que el recurso útil mundial excede los 2TW.

ENERGÍA DE LAS CORRIENTES MARINAS



- Energía Primaria : CORRIENTES MARINAS (energía cinética).
- Funcionamiento similar al de las turbina eólicas (fluido de mayor densidad que el viento).
- Ventaja: muy previsible.
- En fase de I+D.

EVOLUCIÓN DE LAS EERR

		START 2004 ¹	END 2012	END 2013
POWER				
Renewable power capacity (total, not including hydro)	GW	85	480	560
Renewable power capacity (total, including hydro)	GW	800	1,440	1,560
 Hydropower capacity (total) ³	GW	715	960	1,000
 Bio-power capacity	GW	<36	83	88
 Bio-power generation	TWh	227	350	405
 Geothermal power capacity	GW	8.9	11.5	12
 Solar PV capacity (total)	GW	2.6	100	139
 Concentrating solar thermal power (total)	GW	0.4	2.5	3.4
 Wind power capacity (total)	GW	48	283	318

Energía Solar Fotovoltaica (on-line)

Fin

Tipos de energías renovables

© Universitat Politècnica de València

www.cursofotovoltaica.com

<http://www.cfp.upv.es>

Energía Solar Fotovoltaica (on-line)

Introducción a las energías renovables.

**Problemática con las energías renovables:
almacenamiento.**

© Universitat Politècnica de València

www.cursofotovoltaica.com

<http://www.cfp.upv.es>

Problemática con las energías renovables:

- ♦ Generación imprevisible en algunos casos, como en la fotovoltaica y la eólica.
- ♦ La disponibilidad temporal de los recursos renovables no suele coincidir con las necesidades de energía demandadas por los usos residenciales e industriales.
- ♦ Puede precisar de transporte hasta el lugar de consumo.
- ♦ El almacenamiento de los excedentes de energía a partir de fuentes renovables es difícil hoy en día.

Almacenamiento de energía:

♦ Energía química:

- Baterías.
- Supercondensadores.

♦ Energía hidráulica: saltos de agua artificiales.

♦ Energía térmica: tanques sales fundentes a altas temperaturas.

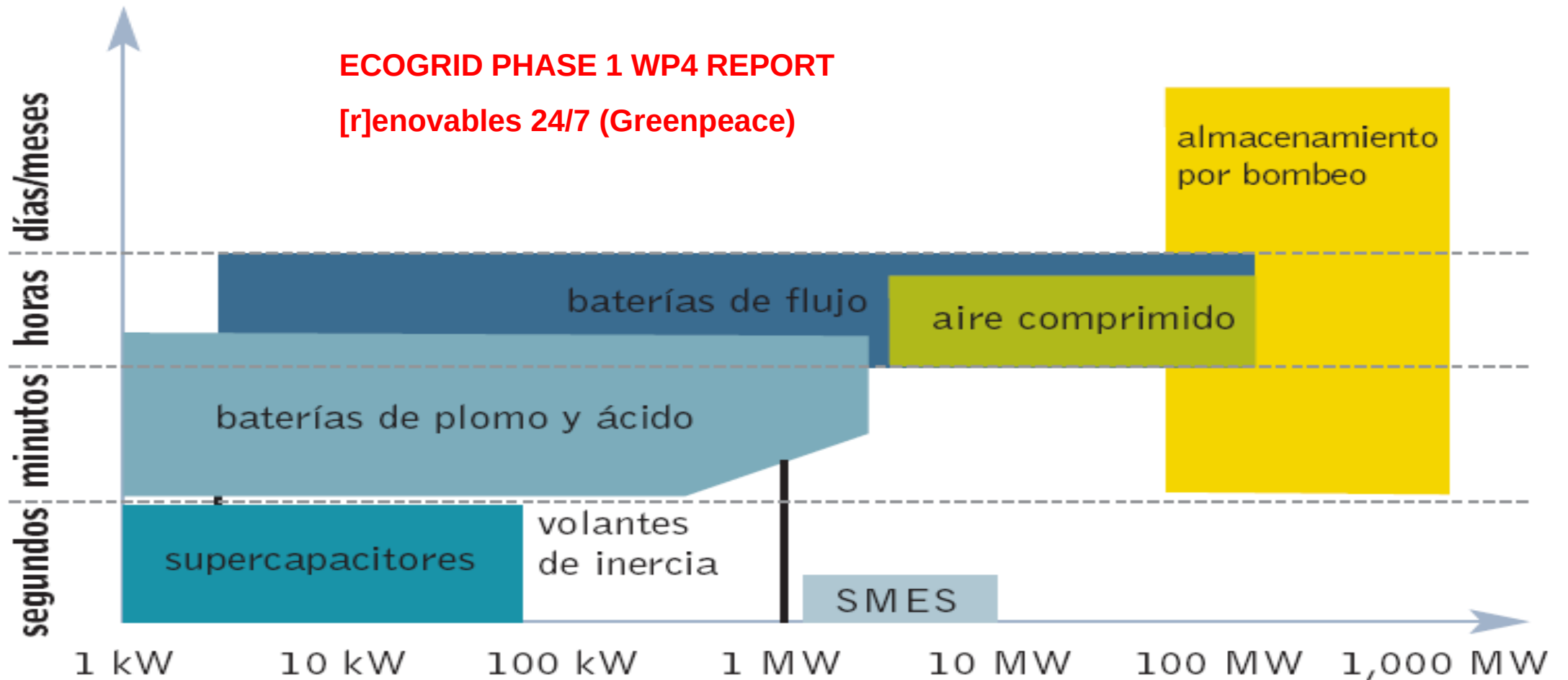
♦ Energía mecánica:

- Volantes de inercia.
- Aire comprimido.

♦ Almacenamiento en hidrógeno (pilas de combustible).

♦ Otros: superconductores, etc.

Rangos de operación:



Energía química: baterías, supercondensadores.

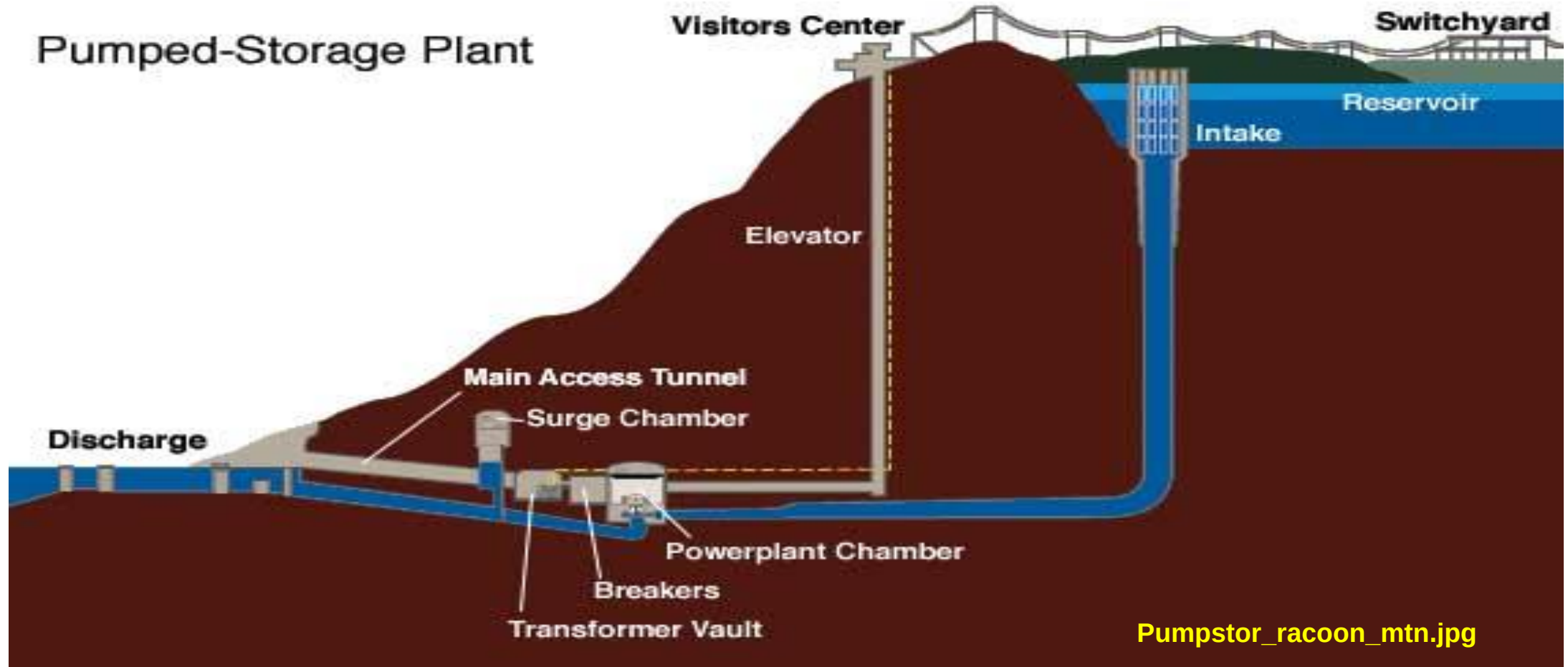
Aplicaciones:

- ♦ Electrificación rural.
- ♦ Conexiones a red con balance neto y niveles de autoconsumo elevado.
- ♦ Gestión de generación $\Leftrightarrow$ consumo (horas valle y punta).
- ♦ Mejora de la calidad de suministro eléctrico: alisamiento de carga, control de la frecuencia en la red, suministro de picos de demanda, reducción de cortes de suministro.

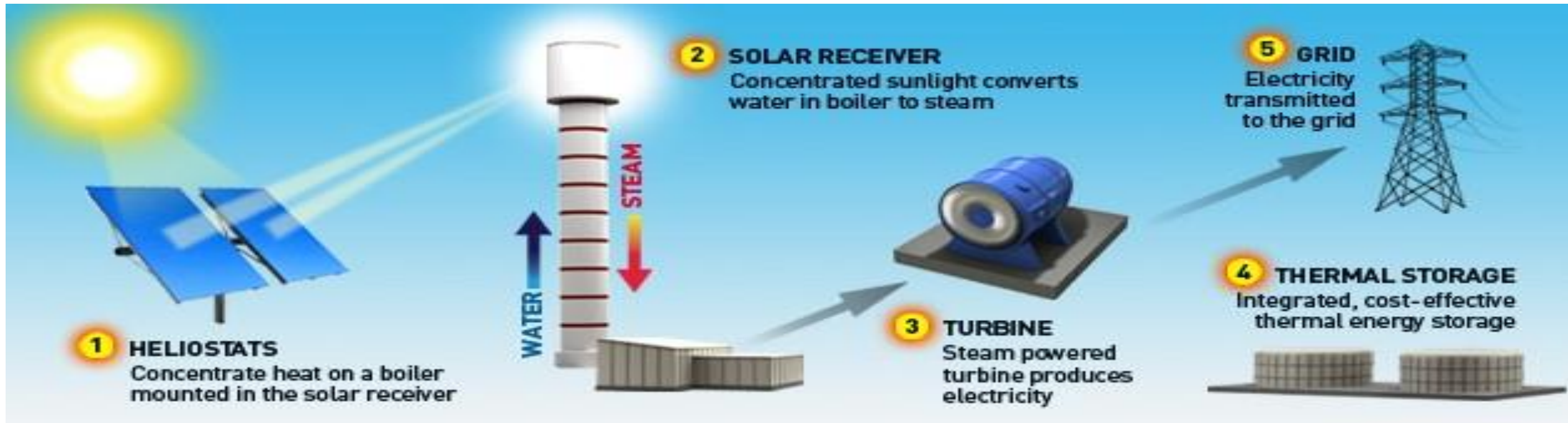
Batería: régimen continuo.

Supercondensador: transitorios rápidos

Energía hidráulica: saltos de agua artificiales (central hidroeléctrica reversible)



Energía térmica: tanques con sales fundentes a altas temperaturas.



<http://www.brightsourceenergy.com/how-it-works>

Energía mecánica: volantes de inercia (flywheels)

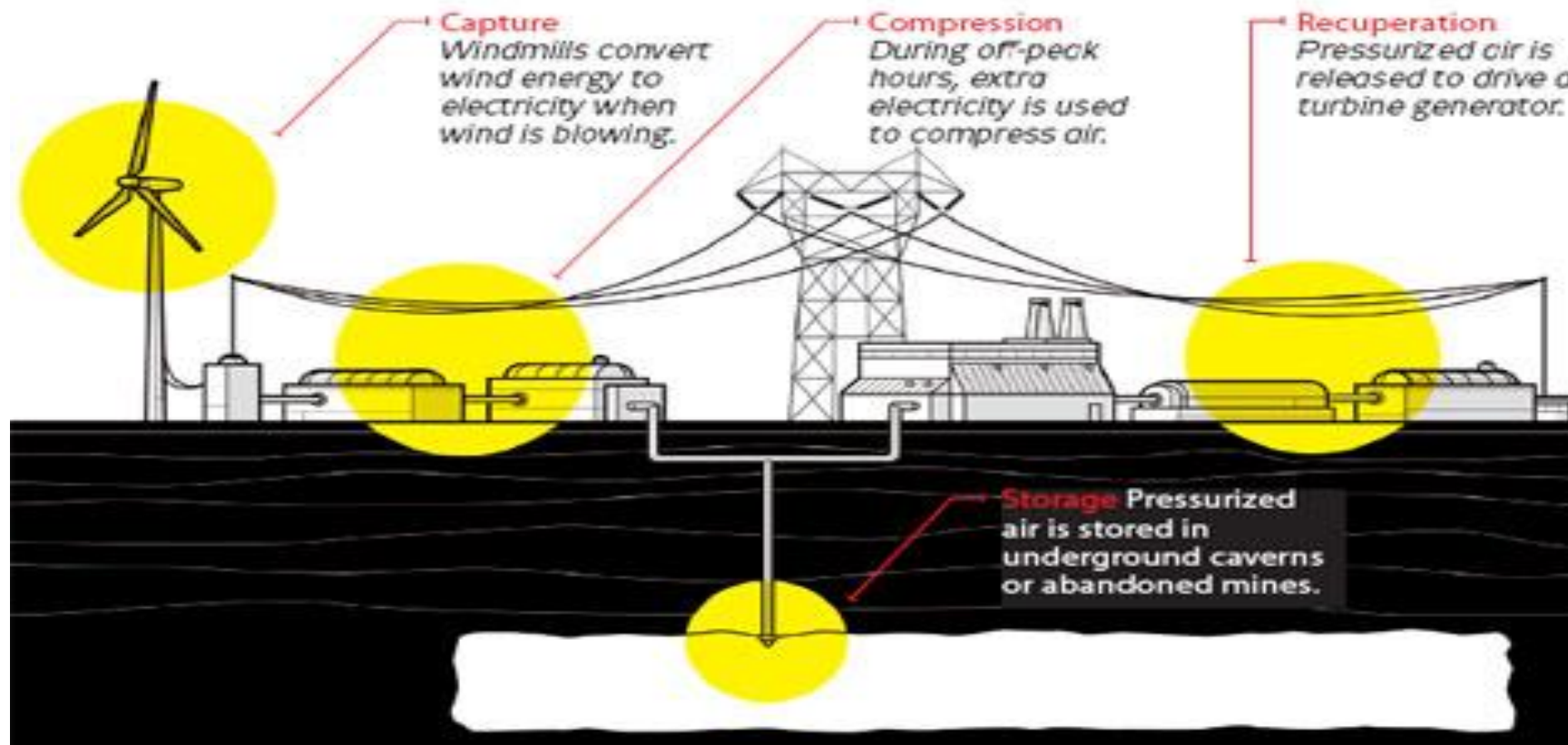
- Cloud Mitigation for Solar PV
- Ramp Mitigation for Wind
- Wind/Diesel/Flywheel Hybrid
- Stabilization of Distributed Generation (DG) Systems
- Peak Power Support
- Frequency Response Reserve (FRR)
- Voltage Support for Rail Systems
- Uninterruptible Power Supply (UPS)
- Angular Instability Control
- Reactive Power Support (VAR support)

<http://www.beaconpower.com/products/about-flywheels.asp>



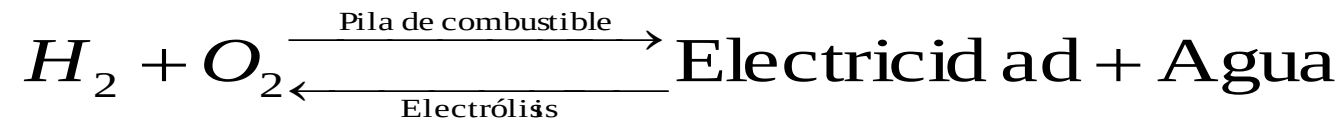
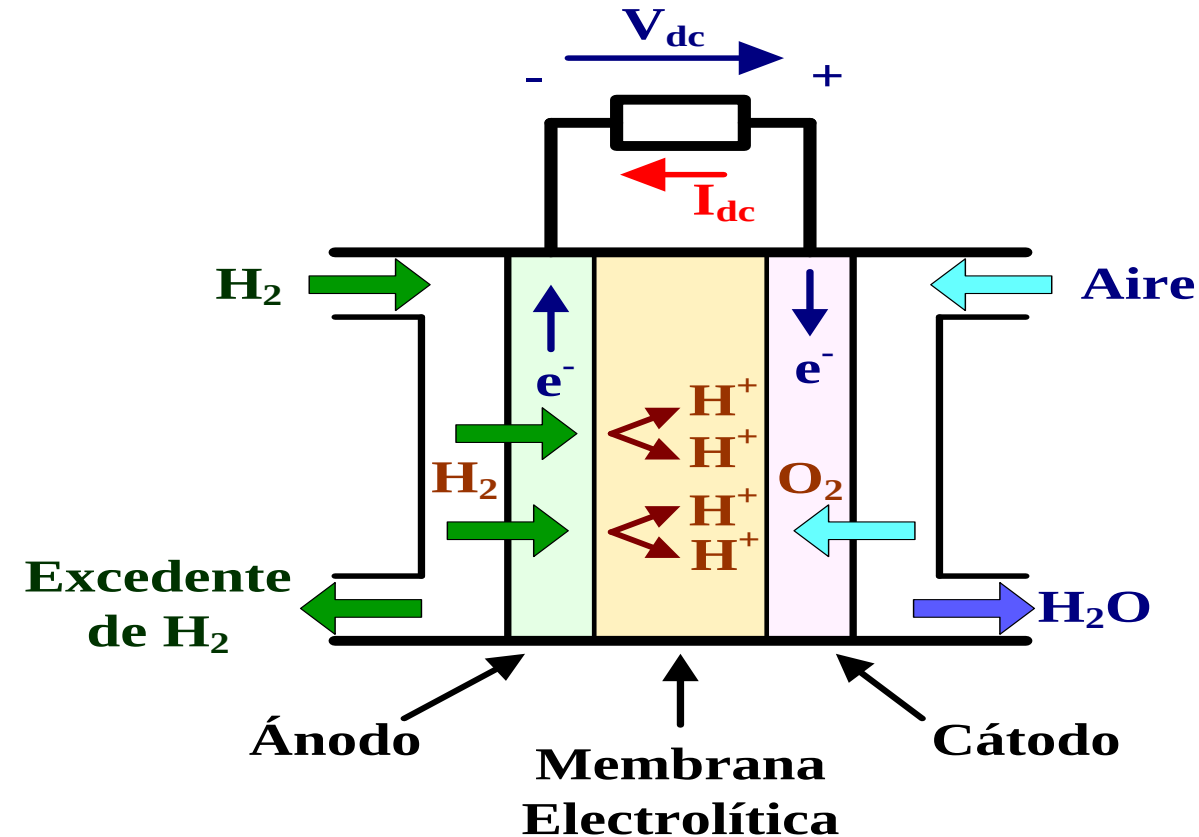
Energía mecánica: Aire comprimido.

Almacenamiento de aire comprimido aprovechando cavernas naturales (presiones de trabajo de 40 a 70 bar)

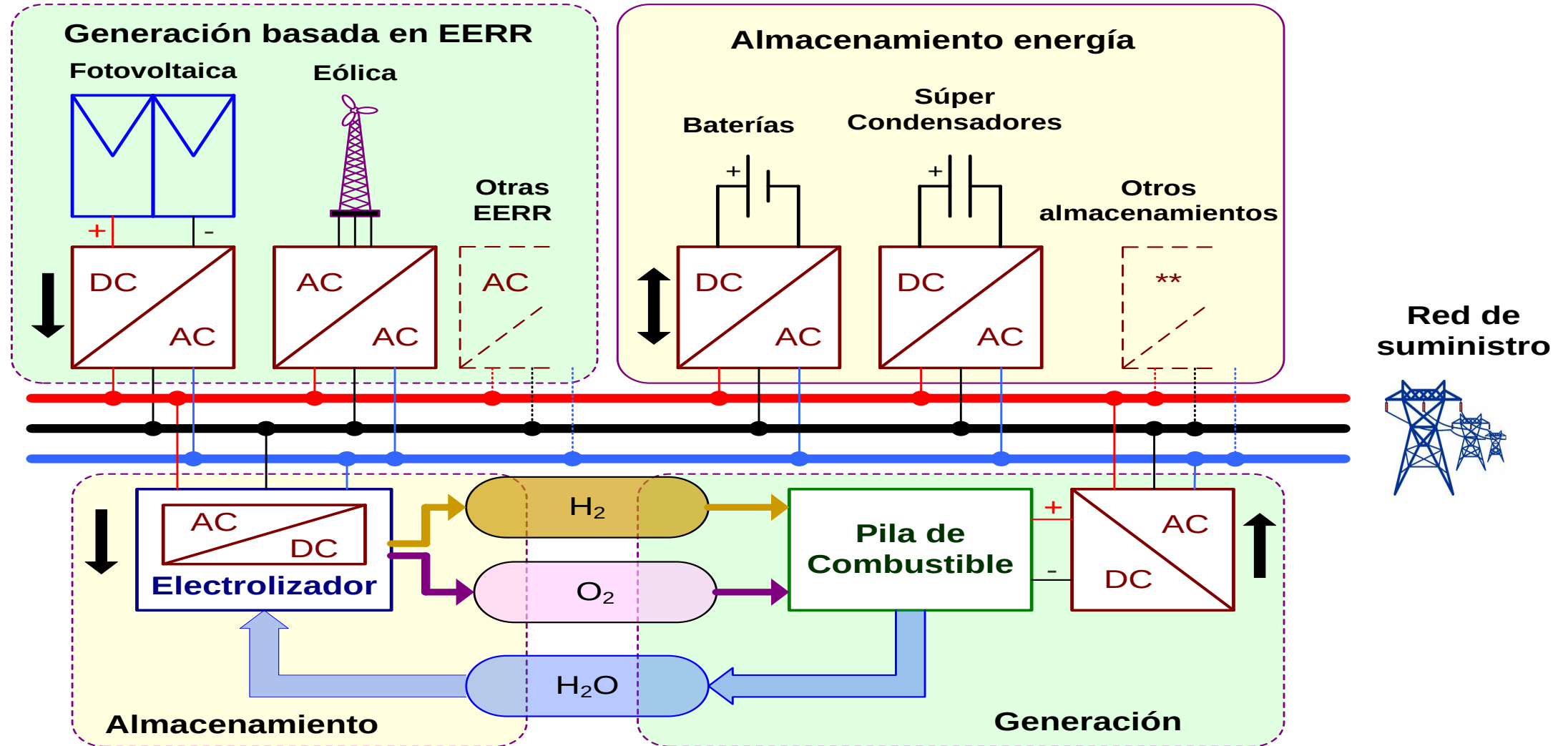


Pilas de Combustible:

- Energía primaria: hidrógeno y oxígeno.
- Conversor: membranas poliméricas.
- Elementos en un sistema con pilas de combustible:
 - Convertidor DC – DC (MPPT)
 - Inversor (cargas AC)
 - Baterías
 - Regulador de carga



Pilas de Combustible y Energías Renovables:



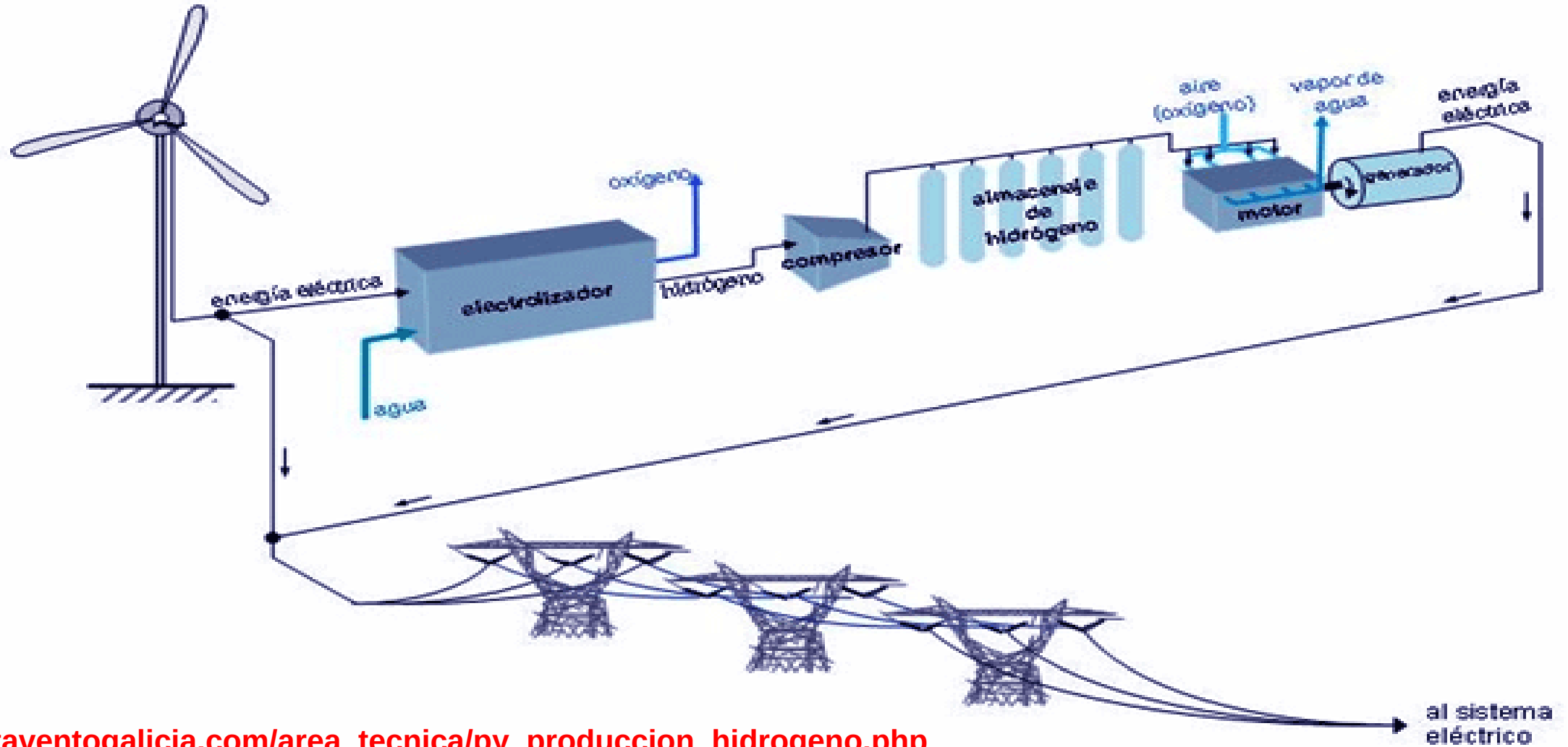
FV y pilas de combustible: www.ise.fraunhofer.de



Fraunhofer ISE inaugura un estación de recarga de hidrogeno producido con energía solar (2012)



Eólica e hidrógeno: parque de Sotavento (Galicia)



www.sotaventogalicia.com/area_tecnica/py_produccion_hidrogeno.php

Energía Solar Fotovoltaica (on-line)

Fin

**Problemática con las energías renovables:
almacenamiento.**

© Universitat Politècnica de València

www.cursofotovoltaica.com

<http://www.cfp.upv.es>

Energía Solar Fotovoltaica (on-line)

Introducci3n a las energías renovables.

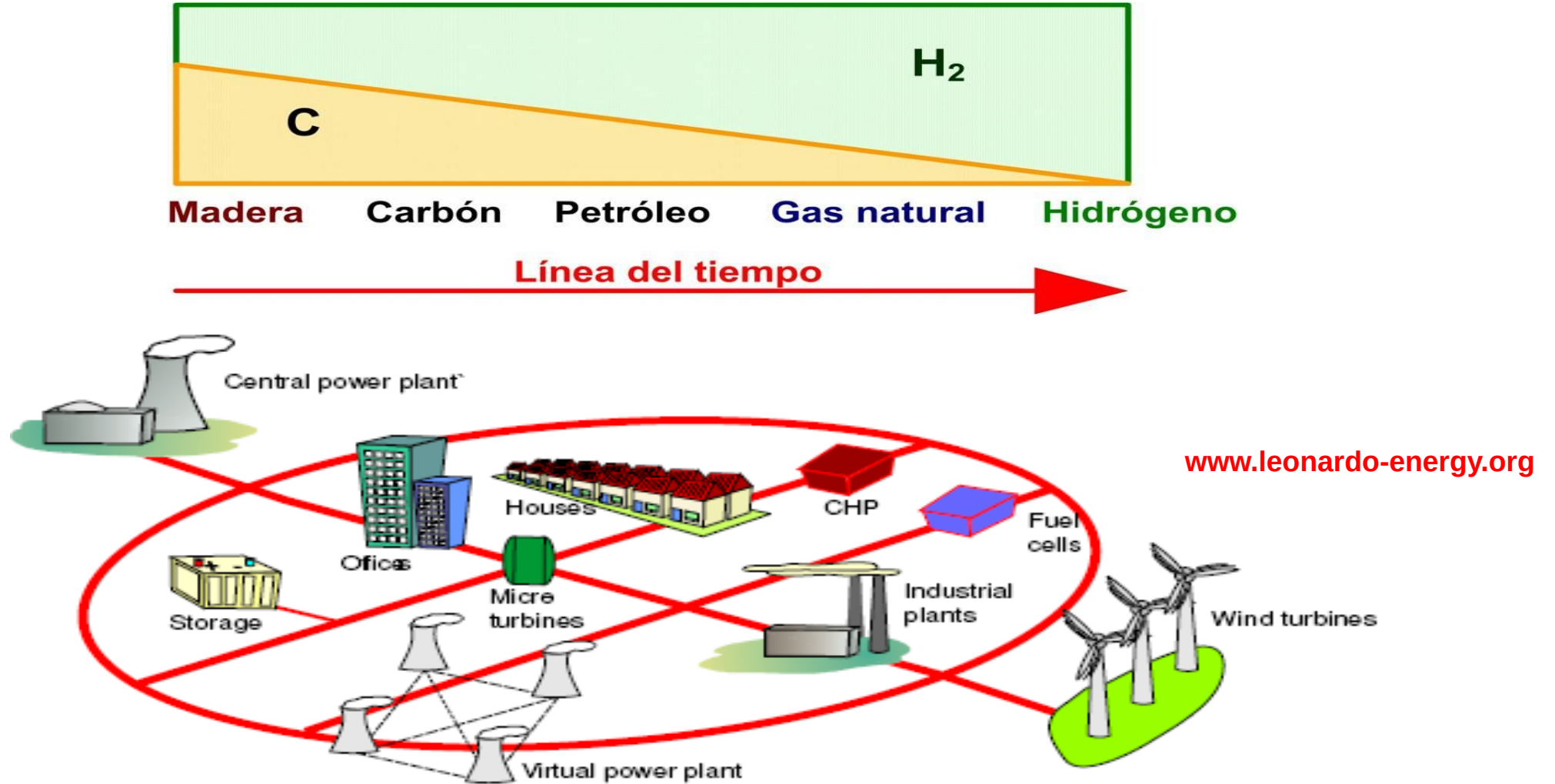
**La energía solar fotovoltaica en el futuro mix
energético.**

© Universitat Politècnica de València

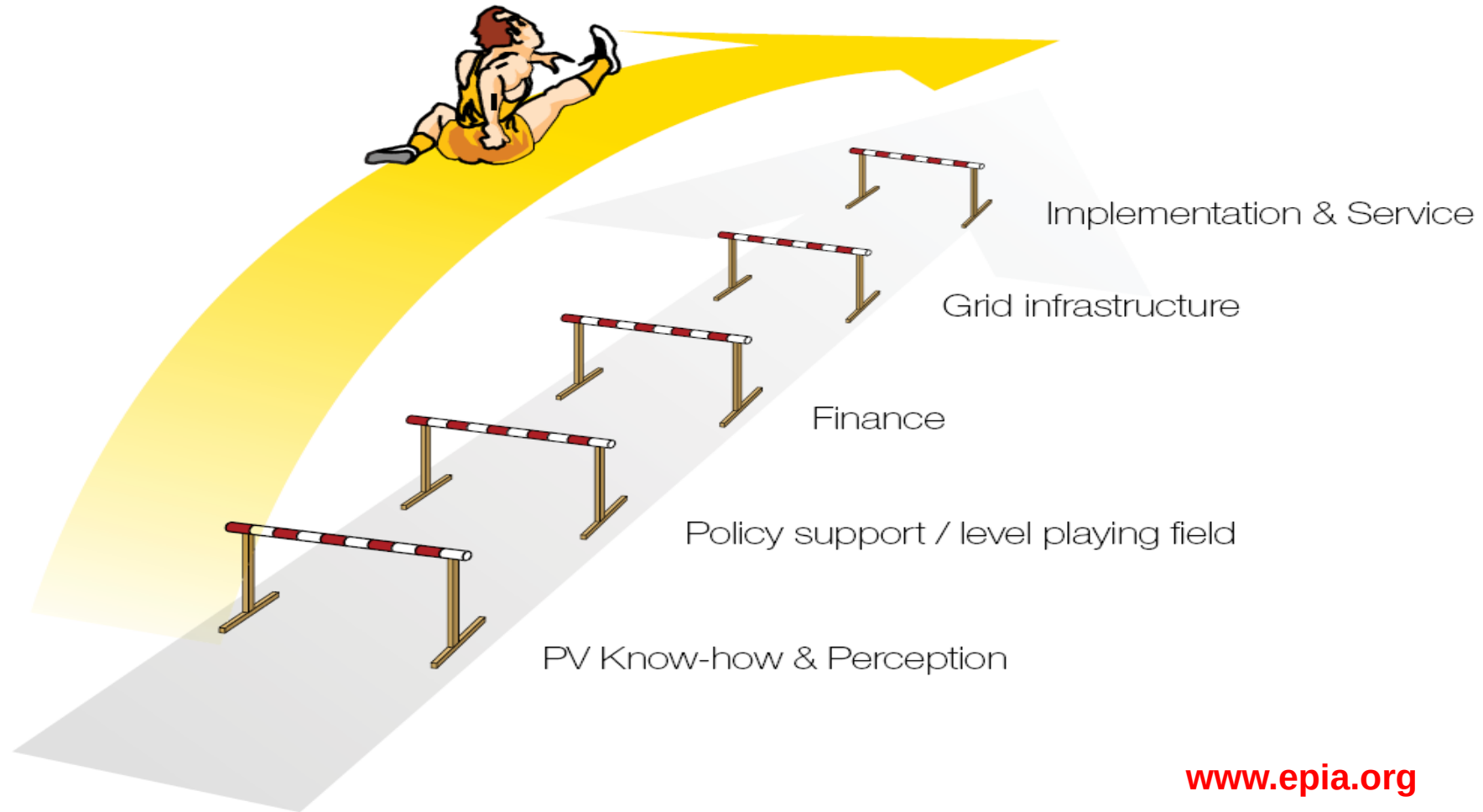
www.cursofotovoltaica.com

<http://www.cfp.upv.es>

¿Sistema energético del futuro?



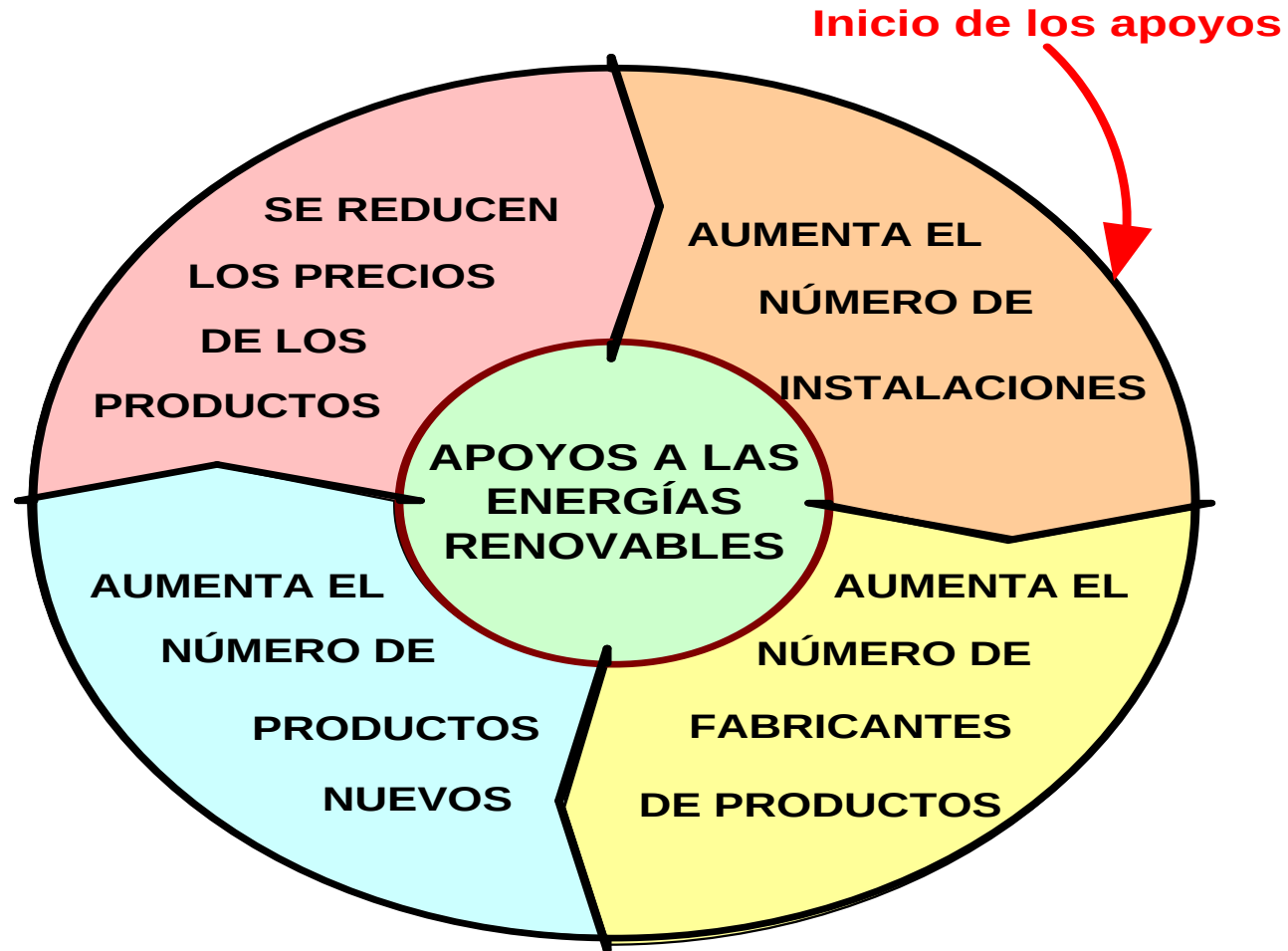
Agentes que influyen en la viabilidad de las EERR:



La correcta implantación de la EERR depende de:

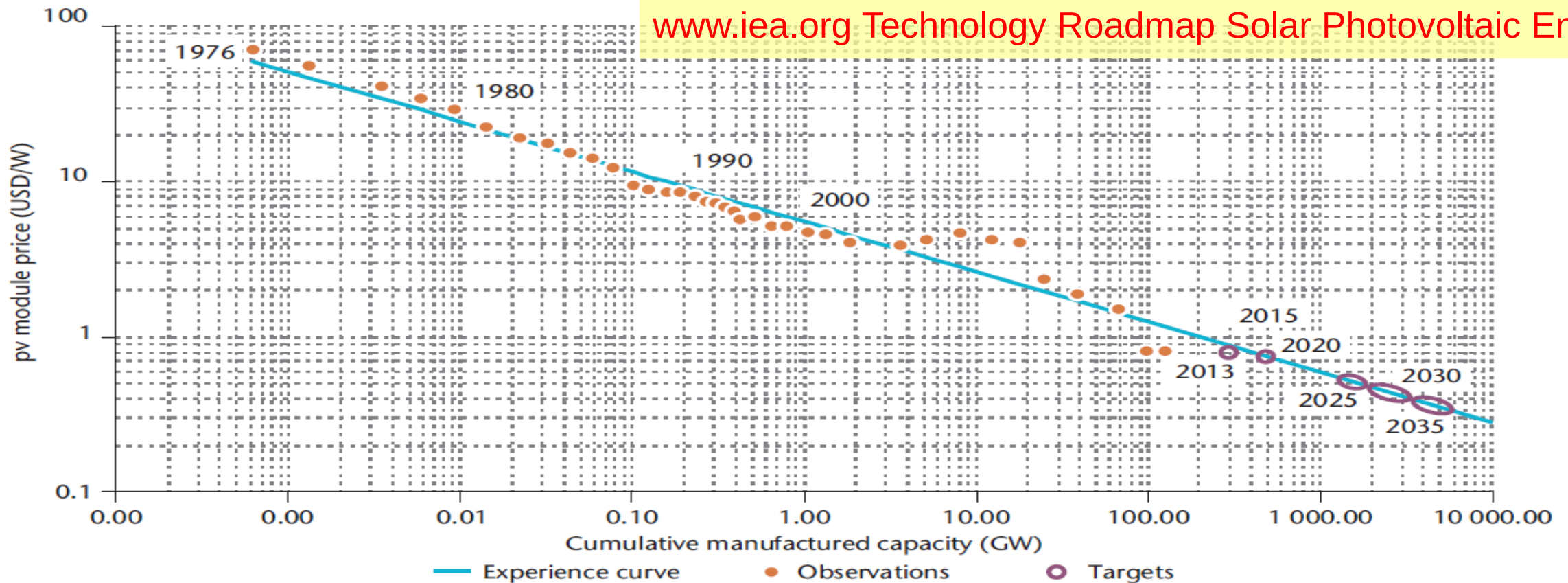
- Desarrollo de modelos económicos que consideren los costes de adquisición, funcionamiento, mantenimiento y sustitución.
- Legislación energética de apoyo a tecnologías sostenibles que sea estable en el tiempo.
- Financiación adecuada y estable de actividades basadas en EERR (recuperables con las actividades emergentes).
- Propiciar unas condiciones de mercado adecuadas para que la iniciativa privada participe en estos nuevos modelos energéticos.
- Necesaria la implicación de los agentes locales: gobernantes, formadores, población, etc. Ellos son los que mejor conocen las necesidades de la zona y sus peculiares condiciones.
- La solución más barata puede resultar la más cara en el medio y largo plazo.

Efecto de las medidas de apoyo a las EERR:



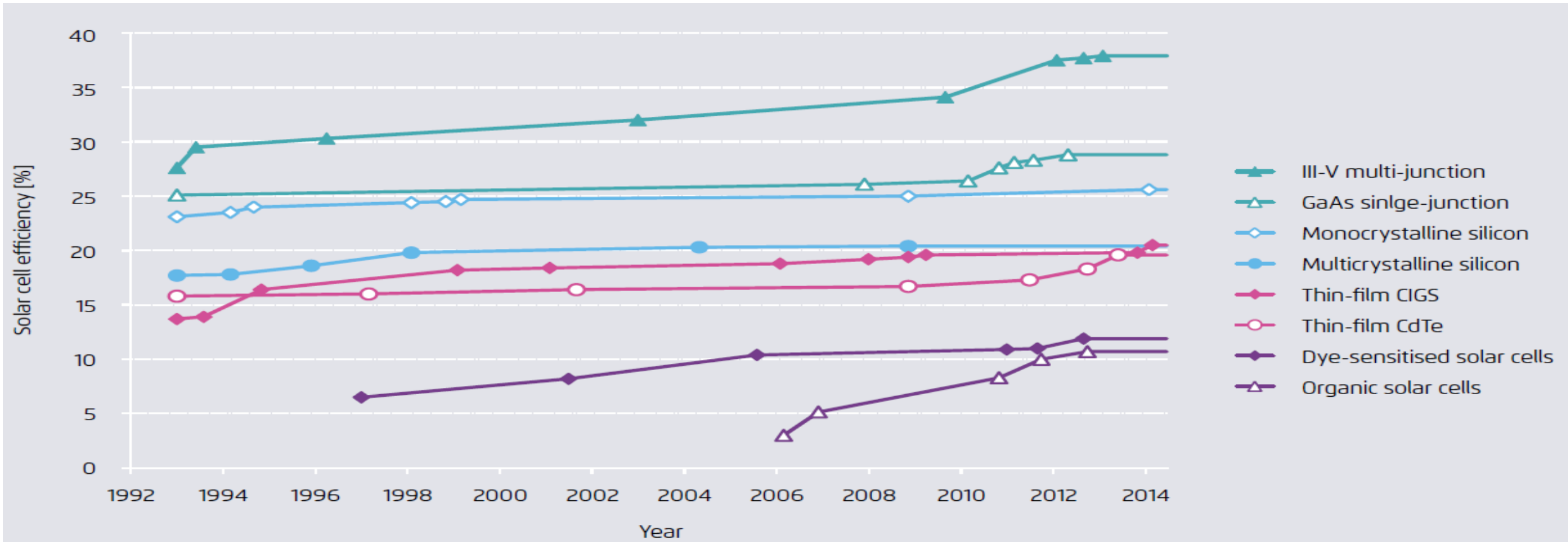
Evolución del precio de la fotovoltaica

Figure 10: Past modules prices and projection to 2035 based on learning curve



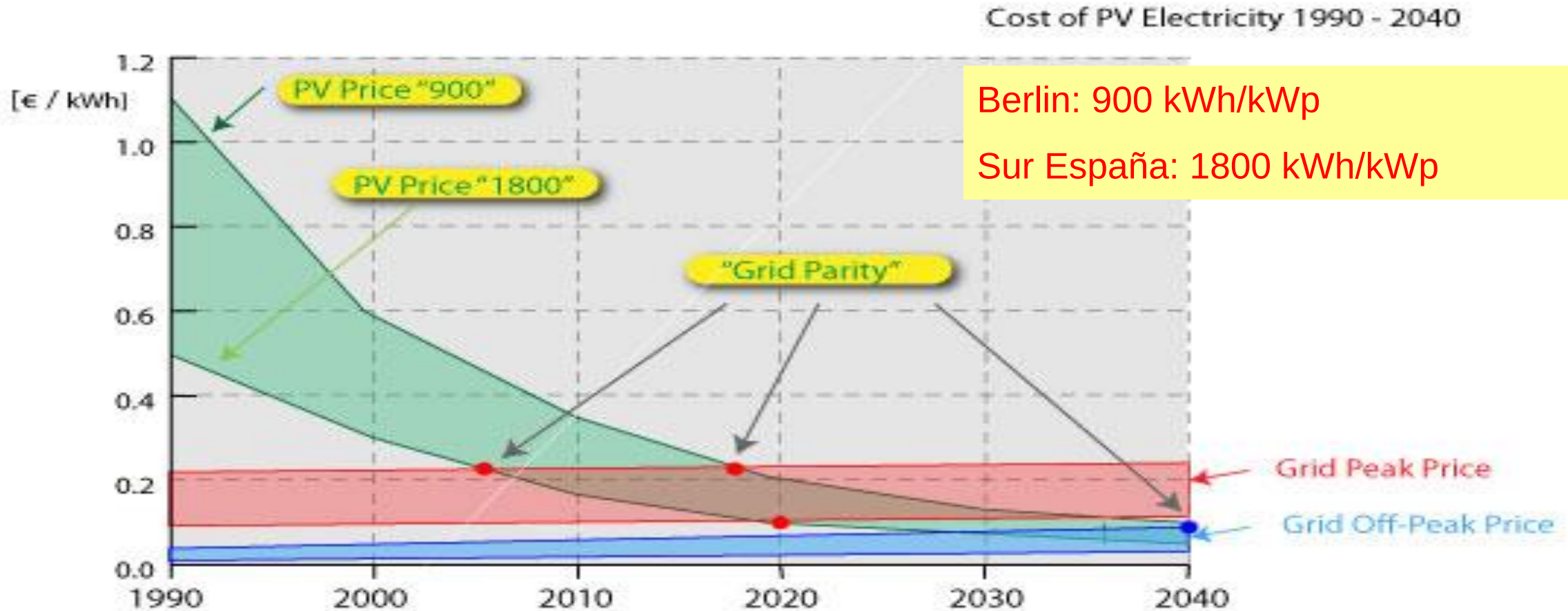
Notes: Orange dots indicate past module prices; purple dots are expectations. The oval dots correspond to the deployment starting in 2025, comparing the 2DS (left end of oval) and 2DS hi-Ren (right end).

Evolución de la eficiencia de la conversión fotovoltaica



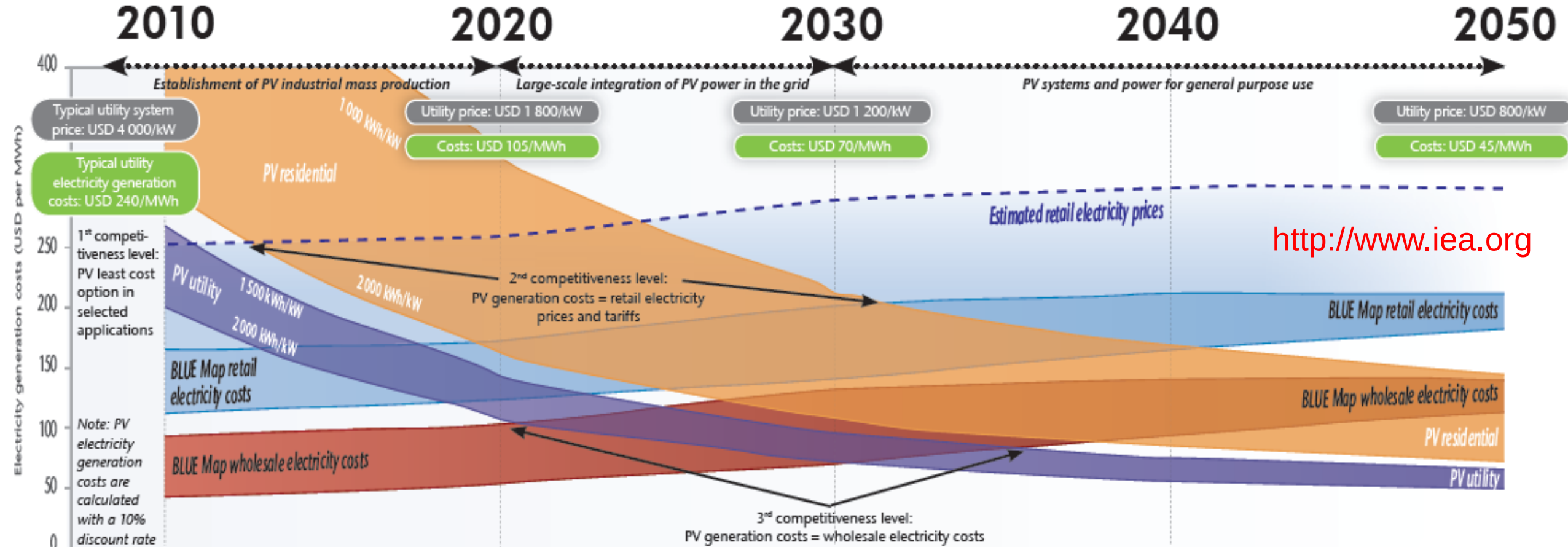
Fraunhofer ISE

Coste energía generada: grid parity



<http://www.greenrhinoenergy.com>

Coste energía generada: evolución por sectores



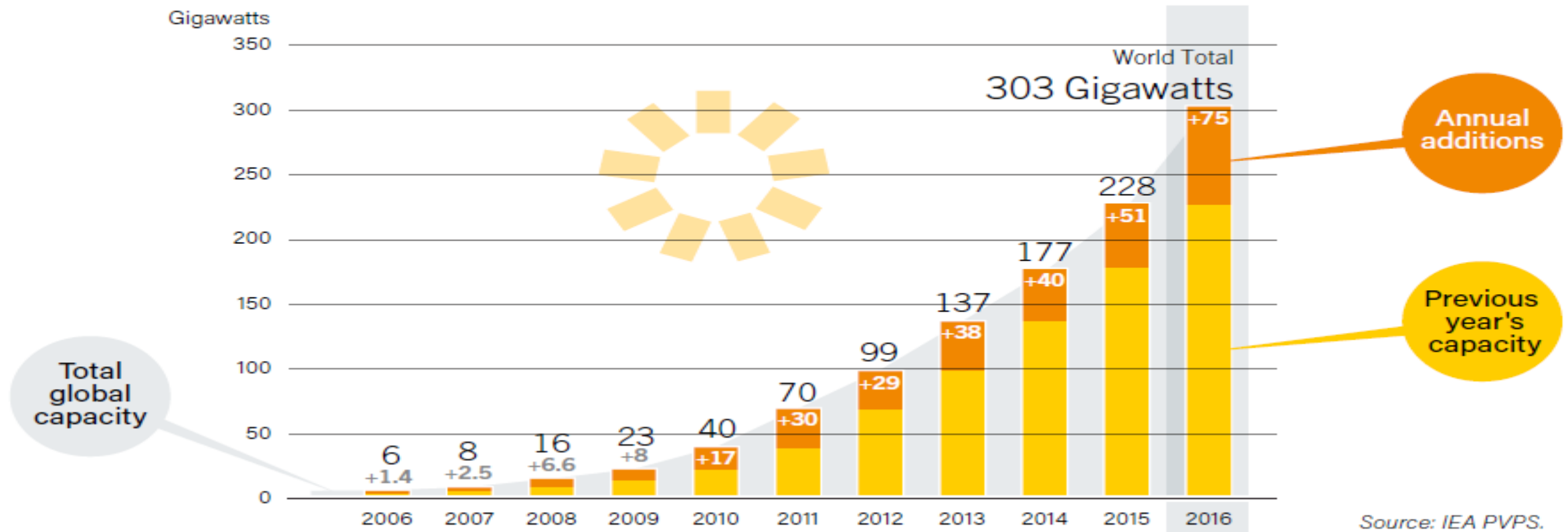
<http://www.iea.org>

En 2016 ya se han presentado ofertas de venta de 22.6 c€/kWh en Abu Dhabi

(<https://renewablesnow.com/news/update-abu-dhabi-confirms-usd-24-2-mwh-bid-in-solar-tender-540324/#>).

Evolución de la potencia fotovoltaica instalada

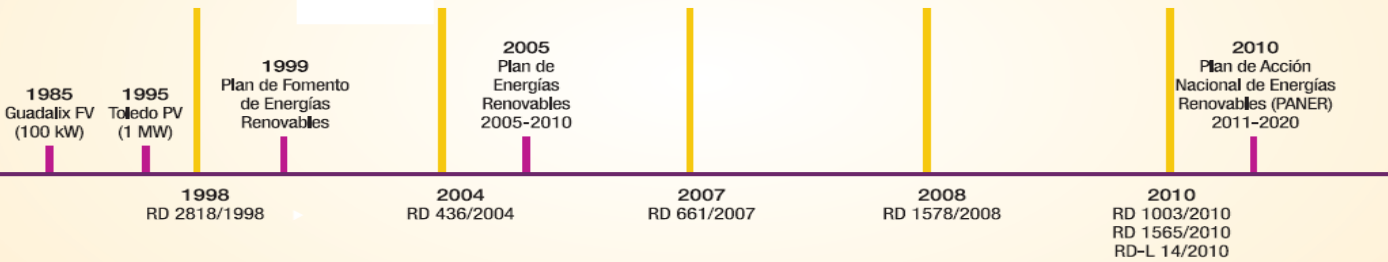
Solar PV Global Capacity and Annual Additions, 2006-2016



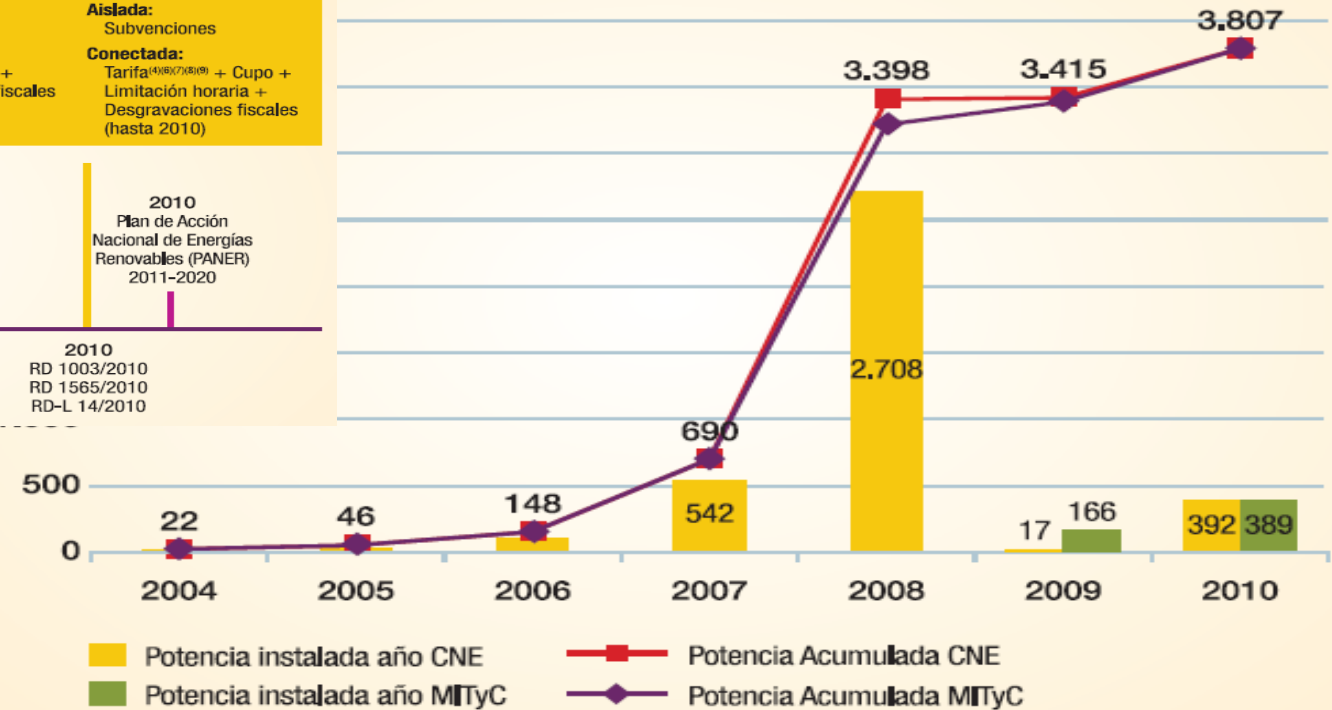
Efecto de la legislación en el desarrollo de la fotovoltaica (I):

FASES DEL APOYO A LA FOTOVOLTAICA EN ESPAÑA

FASE 1	FASE 2	FASE 3	FASE 4	FASE 5	FASE 6
Aislada: Subvenciones	Aislada: Subvenciones	Aislada: Subvenciones	Aislada: Subvenciones	Aislada: Subvenciones	Aislada: Subvenciones
Conectada: Excepcional ⁽³⁾	Conectada: Subvenciones + tarifa ⁽¹⁾⁽²⁾ + Desgravaciones fiscales	Conectada: Tarifa ⁽²⁾⁽³⁾ + Desgravaciones fiscales	Conectada: Tarifa ⁽²⁾⁽³⁾ + Desgravaciones fiscales	Conectada: Tarifa ⁽⁴⁾⁽⁵⁾ + Cupo + Desgravaciones fiscales	Conectada: Tarifa ⁽⁴⁾⁽⁵⁾⁽⁶⁾⁽⁷⁾⁽⁸⁾⁽⁹⁾ + Cupo + Limitación horaria + Desgravaciones fiscales (hasta 2010)

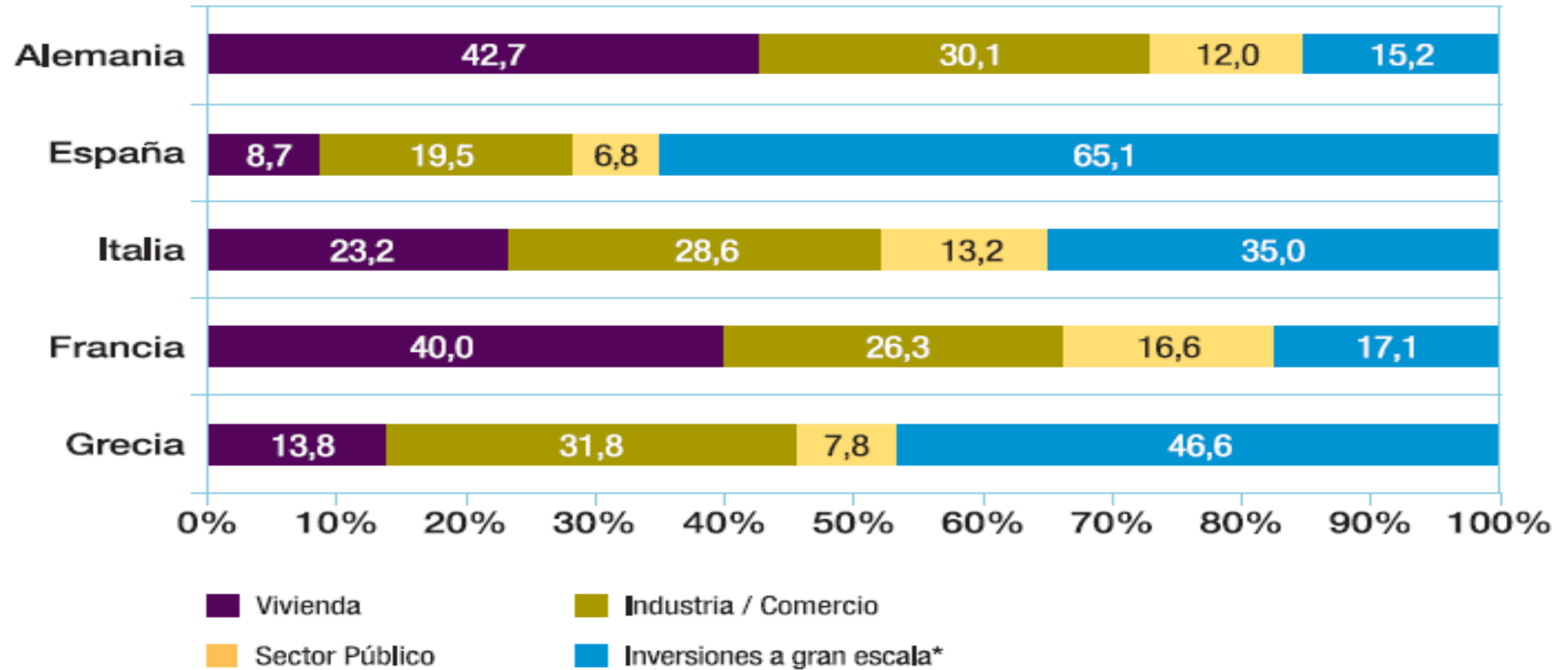


EVOLUCIÓN DEL MERCADO FOTOVOLTAICO EN ESPAÑA



Fuente: CNE; MITyC.

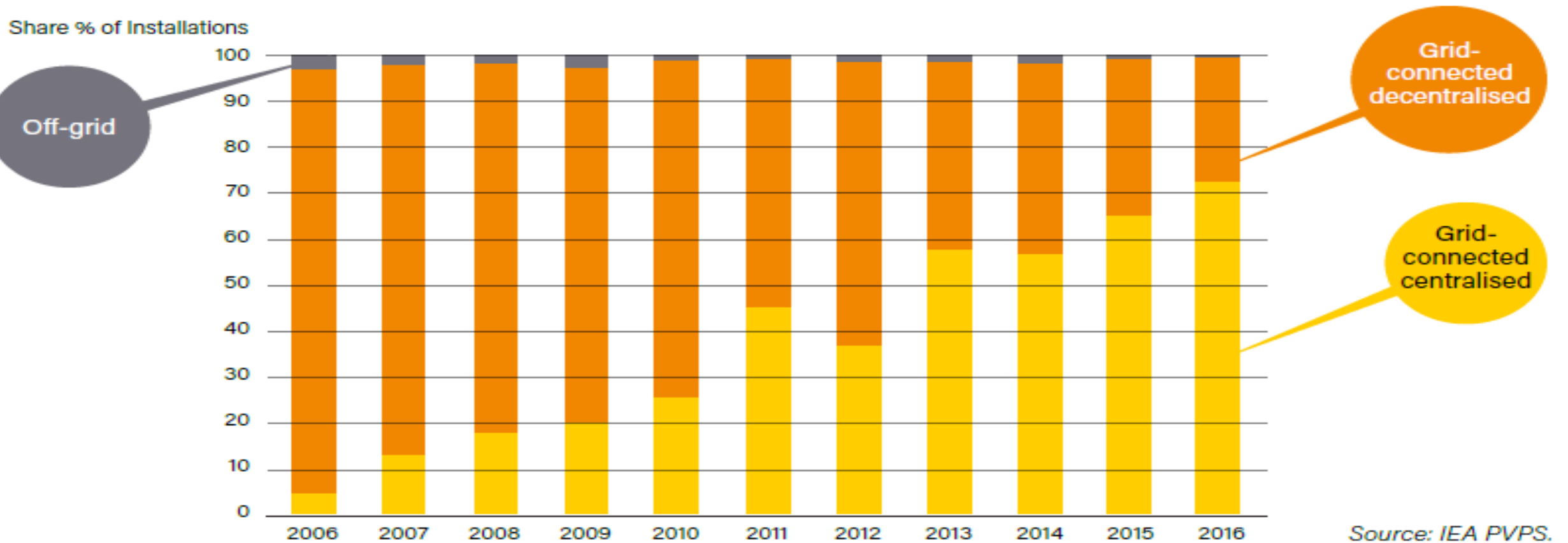
Efecto de la legislación en el desarrollo de la fotovoltaica (II):



*Mayoritariamente instalaciones sobre terrenos rurales

Fuente: Eupd Research

Evolución del modelo de desarrollo de la fotovoltaica:



La generación fotovoltaica se caracteriza por

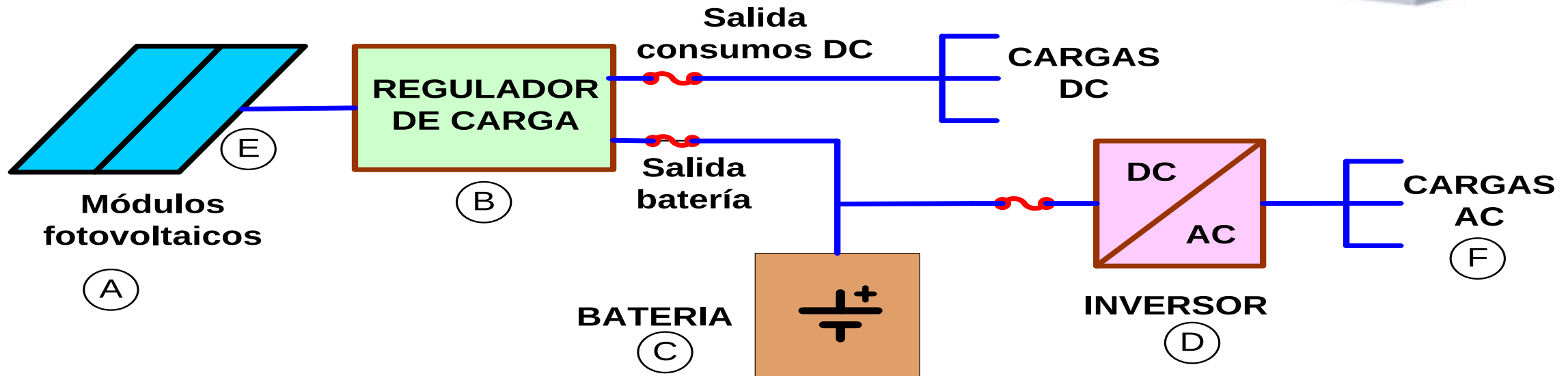
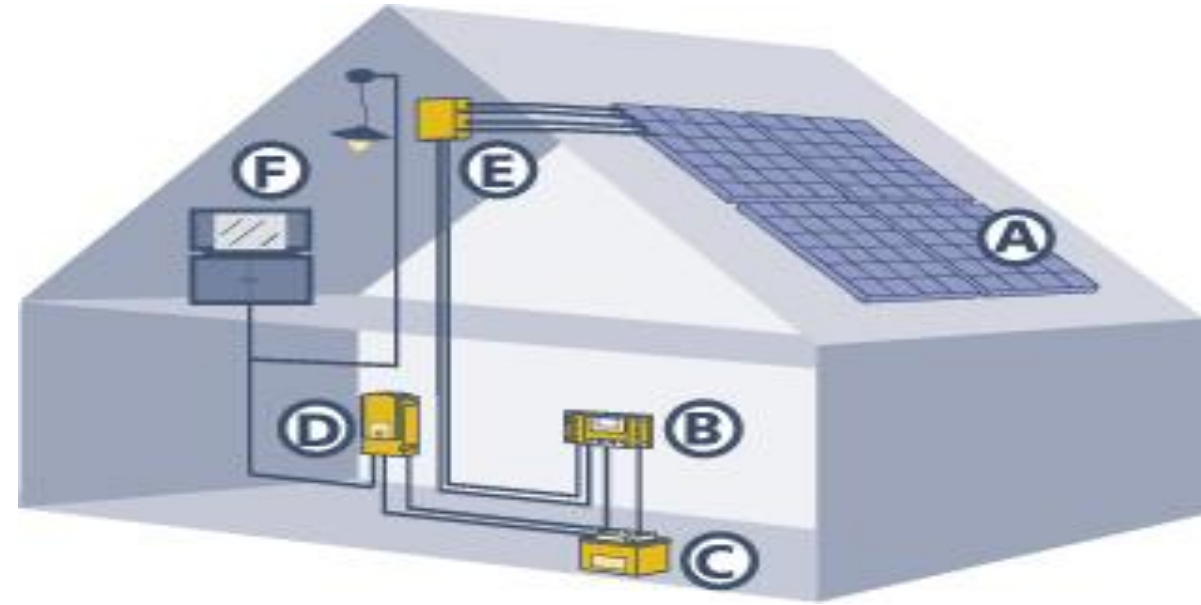
- Mejora del medio ambiente con escasa alteración de los ecosistemas y bajo impacto visual.
- La producción coincide en el pico de demanda de consumo.
- Genera la energía en el lugar de consumo o en una situación cercana.
- Colabora con la mejora en la calidad del servicio eléctrico: reducción de blackouts, reducción de las pérdidas en las líneas de distribución y transporte, soporte a la estabilidad de la red.
- Fácilmente instalable y muy escalable: la eficiencia del sistema no depende del tamaño de la instalación.
- Contaminación acústica mínima.
- Bajo mantenimiento al no existir partes móviles.
- Permite dar un uso energético a: tejados, cubiertas industriales, tierras con escaso valor agrícola,....

Aplicaciones de la fotovoltaica: instalaciones aisladas.

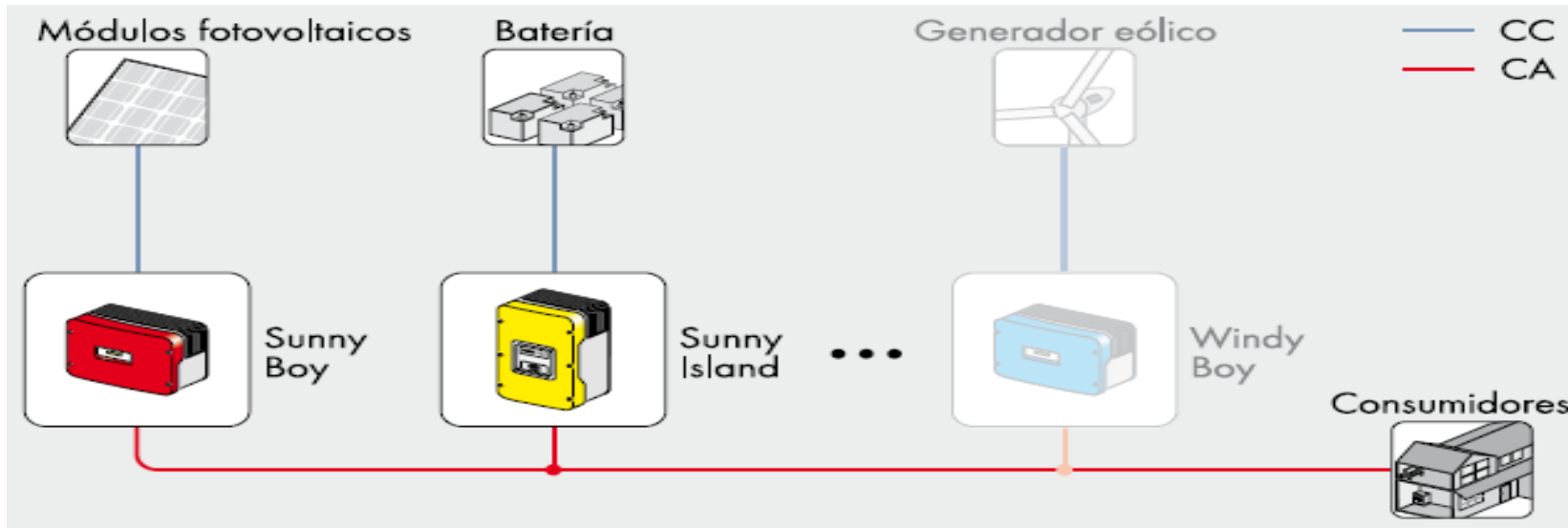


Instalaciones aisladas: sistema base.

Sistema base "Stand-alone" módulos fotovoltaicos (A) acoplados mediante una caja de conexiones del generador (E) a un regulador de carga (B) al que se conecta un sistema de acumulación (C). El inversor (D) suministra energía a las cargas de alterna (F).

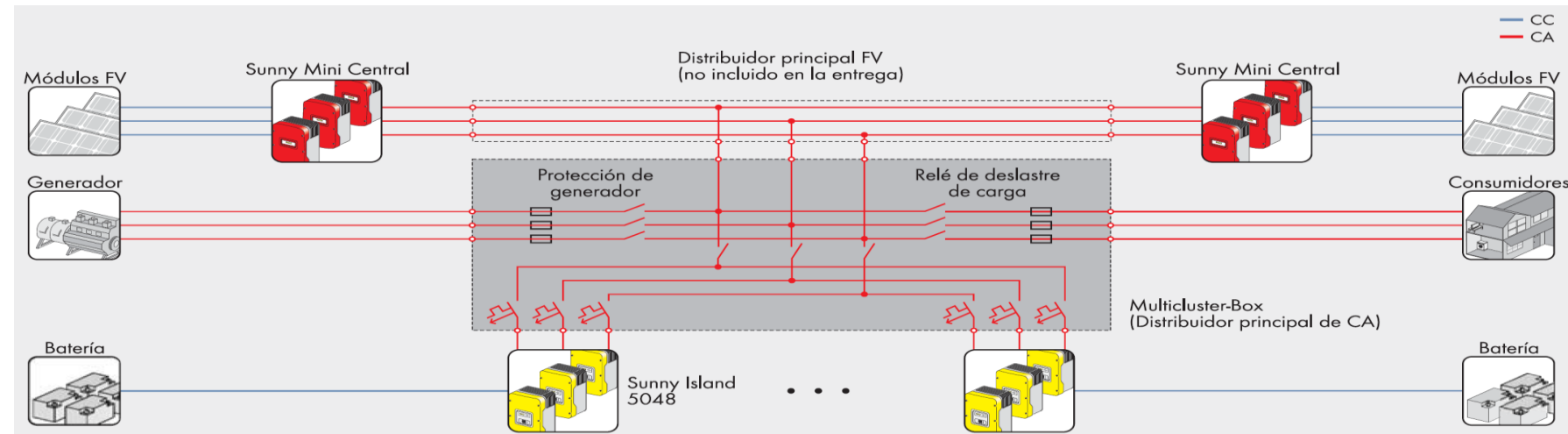


Instalaciones aisladas: grandes electrificaciones.



Conexión al bus AC de diversas fuentes de energía: fotovoltaica, eólica, hidráulica, pilas de combustible.

Electrificación rural para una población de 1000 habitantes en China (60 kW de fotovoltaica).



Instalaciones aisladas: Caso Isla de Eigg (Escocia)

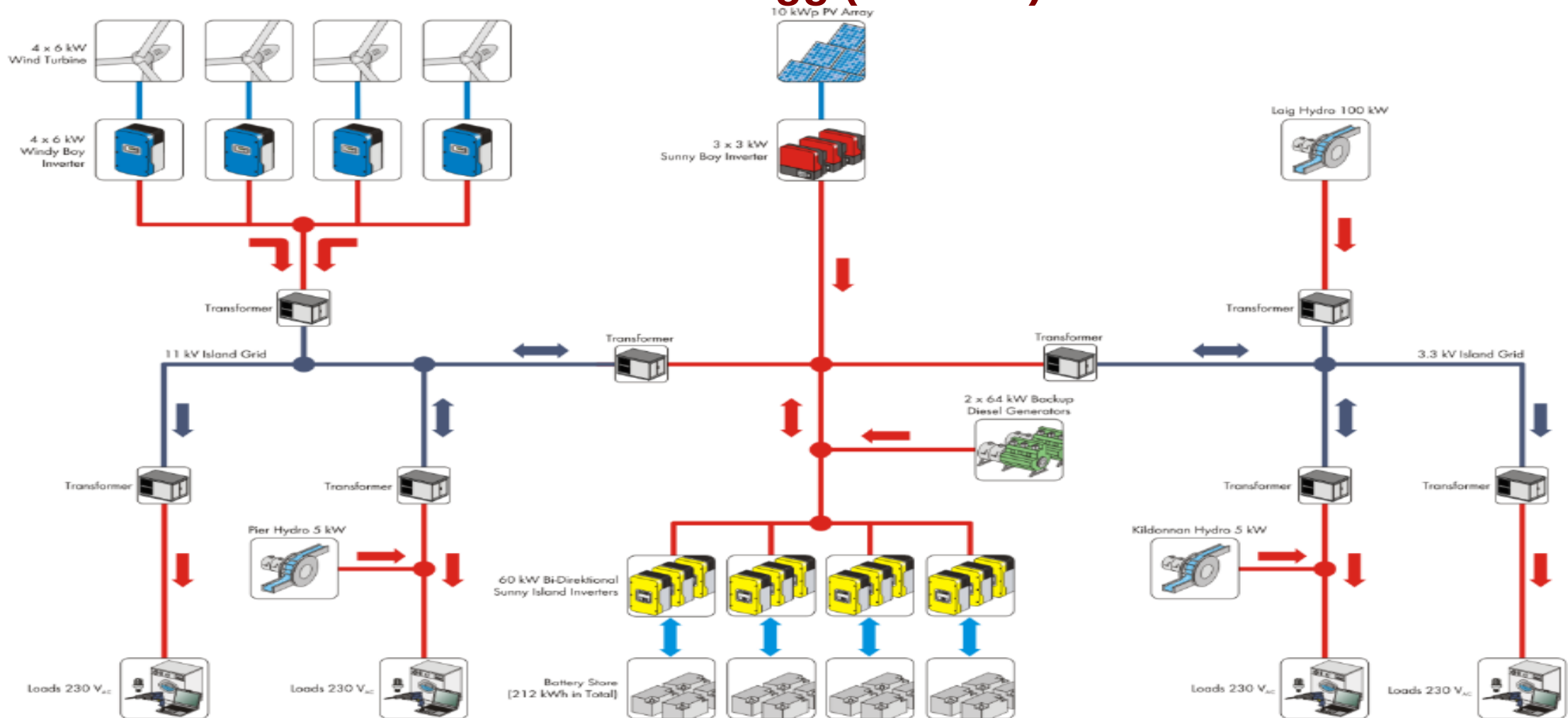
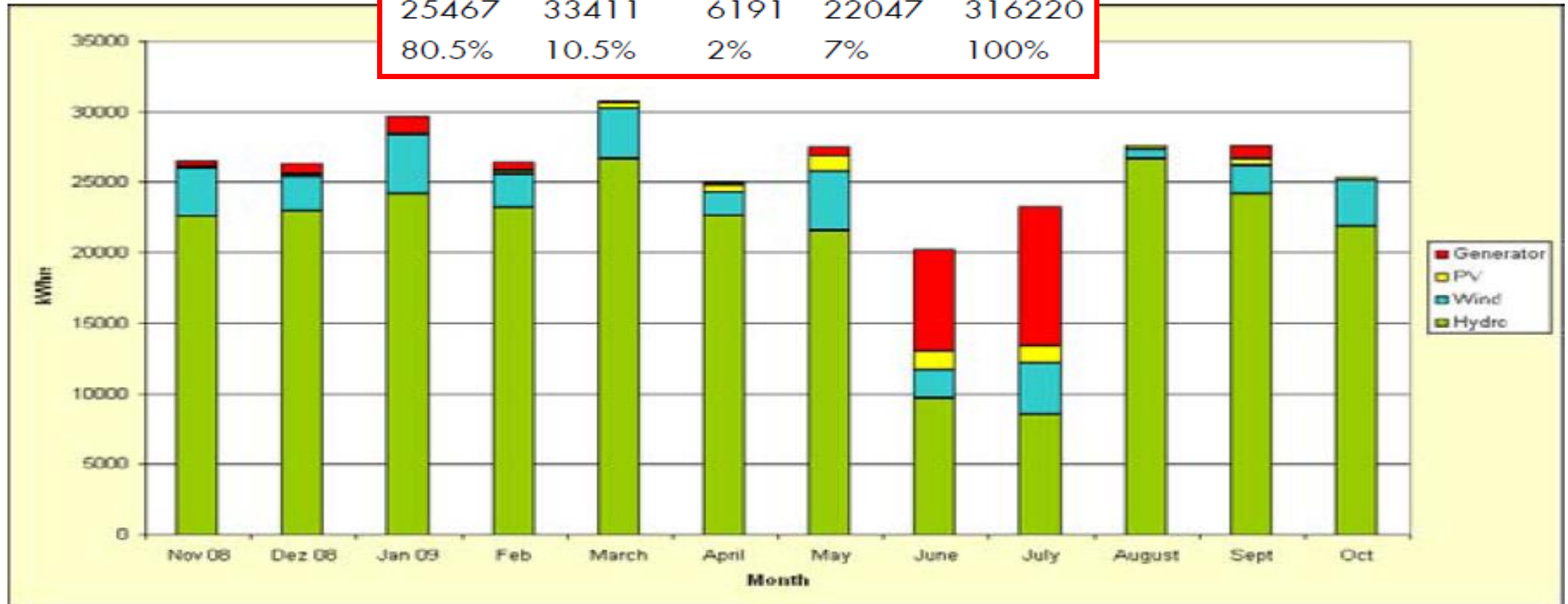


Figure 3: Electrical Schematics of Eigg Island

Instalaciones aisladas: Caso Isla de Eigg (Escocia)



Hydro	Wind	PV	Diesel	Total
25467	33411	6191	22047	316220
80.5%	10.5%	2%	7%	100%

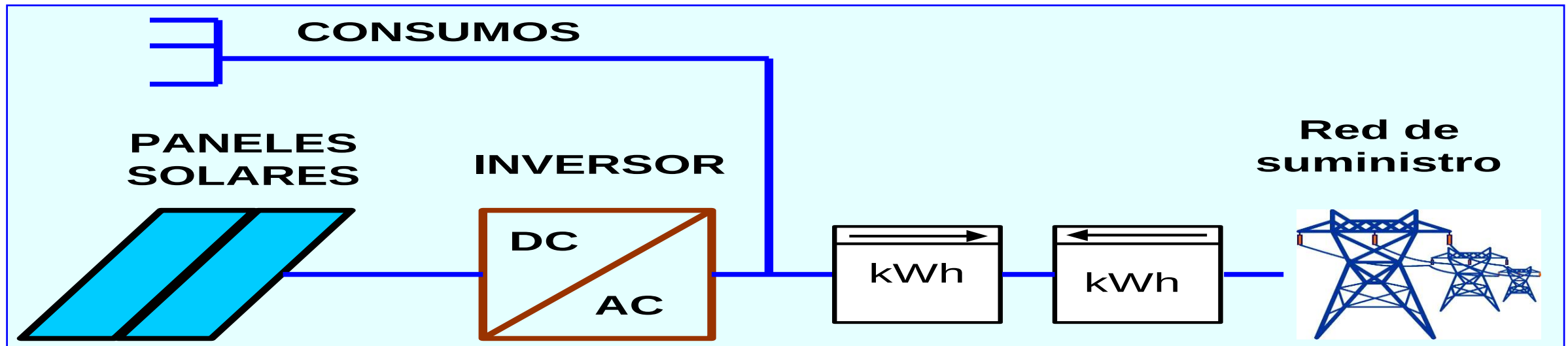


Aplicaciones de la fotovoltaica: conexión a red



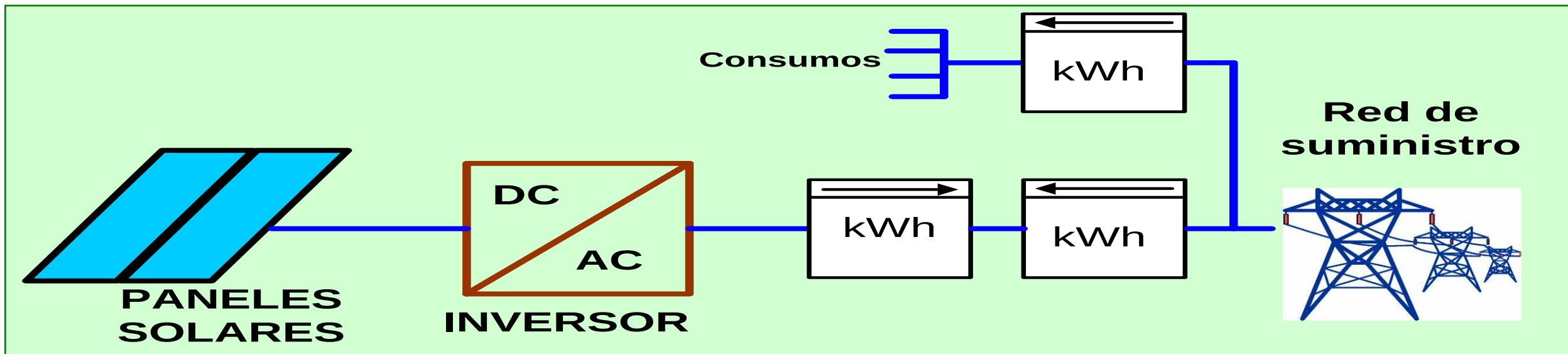
Conexión a red: net-metering

- Prioriza el autoconsumo.
- Los excedentes se vierten a la red.
- Tipos de balance: anual, mensual, diario, inyección nula.



Conexión a red: venta a red

- Primas fotovoltaicas (feed-in-tariff).
- PPA (Power Purchase Agreement).
- Venta a precio de mercado.



Soluciones con fotovoltaica:

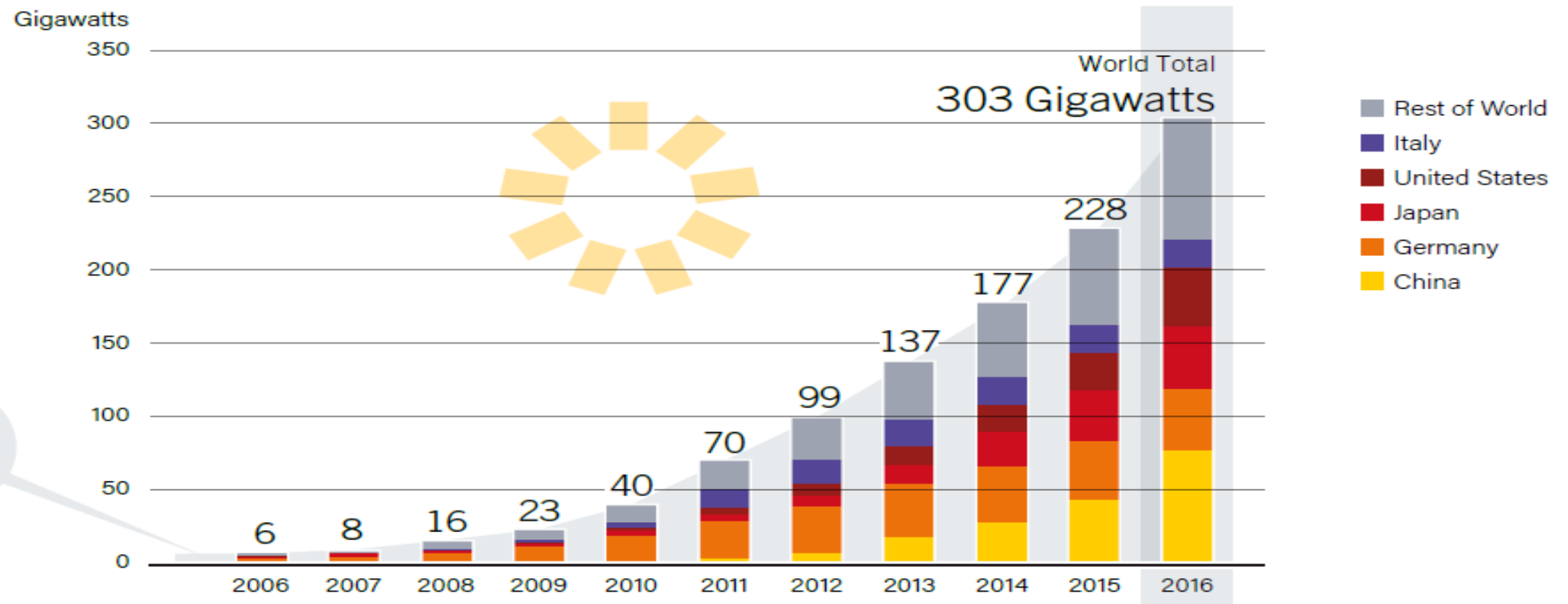
- Independencia total de la red eléctrica (inst. aisladas).
- Reducir consumo de fuel (inst. aisladas).
- Generar energía “verde” y verterla en la red eléctrica convencional.
- Reducir potencia de pico contratada (pero manteniendo la potencia total disponible).
- Reducir energía consumida (bajando de escalón de precios).

Porque con fotovoltaica:

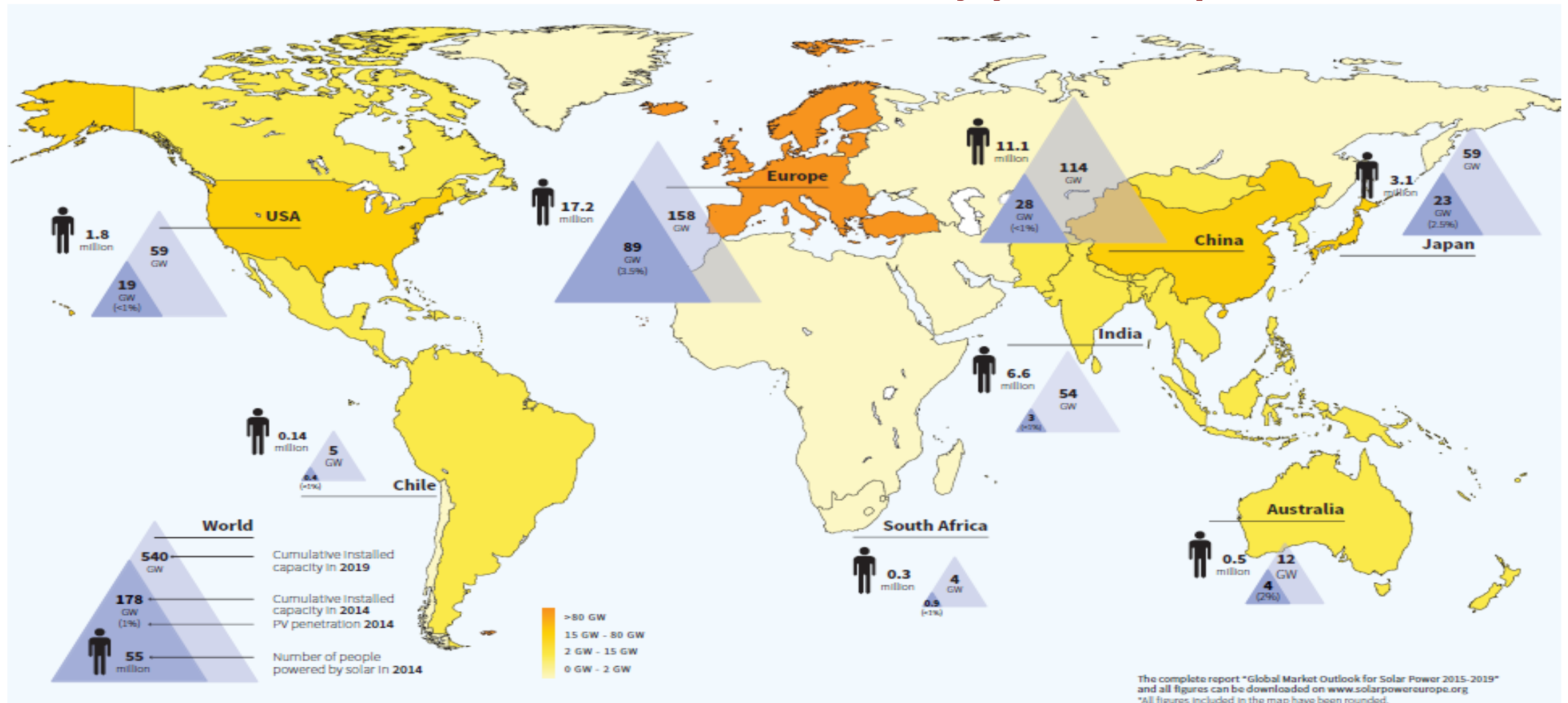
- **Recurso ampliamente disponible y con buenas condiciones de radiación.**
- **Puede combinarse con otras fuentes renovables.**
- **Son sistemas fáciles de instalar.**
- **Son fuentes de energía fiables, de bajo mantenimiento y larga vida útil.**
- **Permiten ampliarse si la demanda crece.**
- **Los precios de los sistemas disminuyen con el desarrollo de la tecnología en sistemas de conexión a red.**

Mercados fotovoltaicos

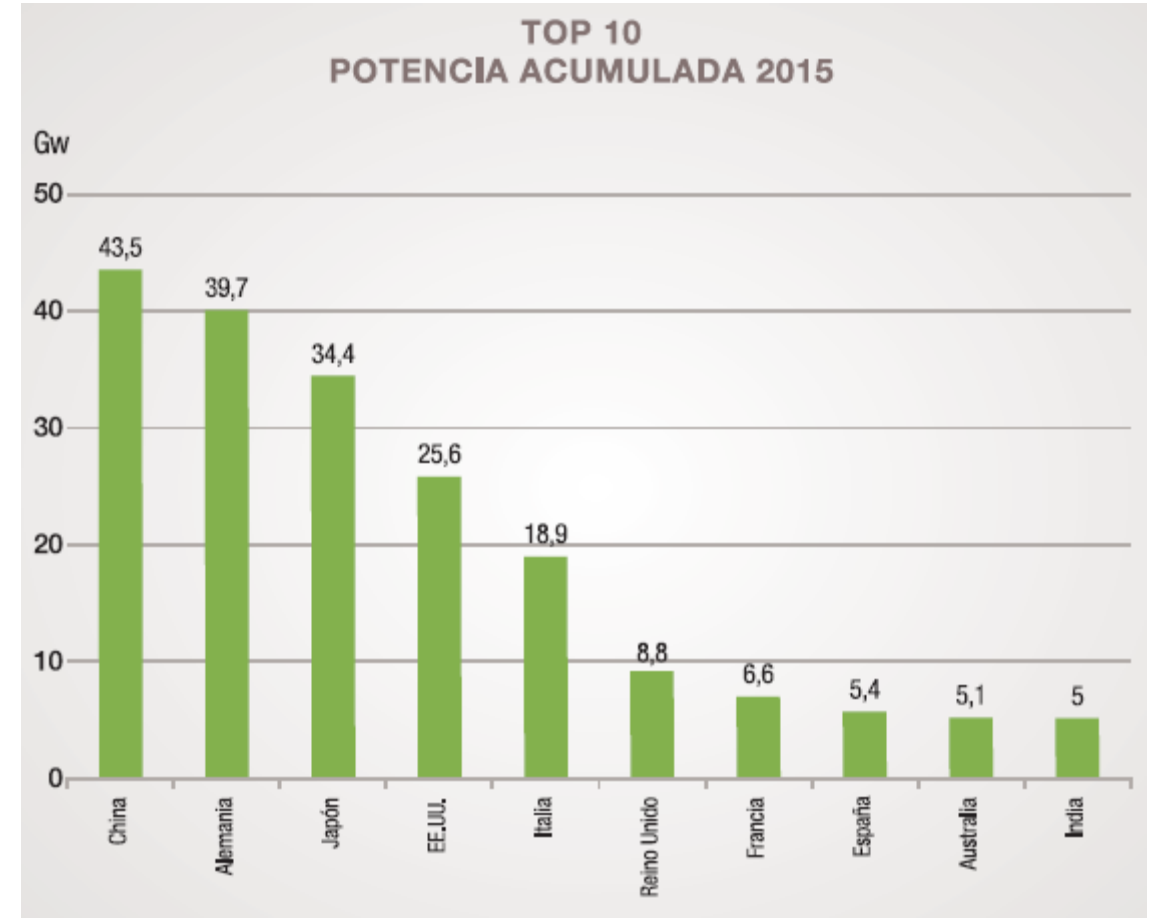
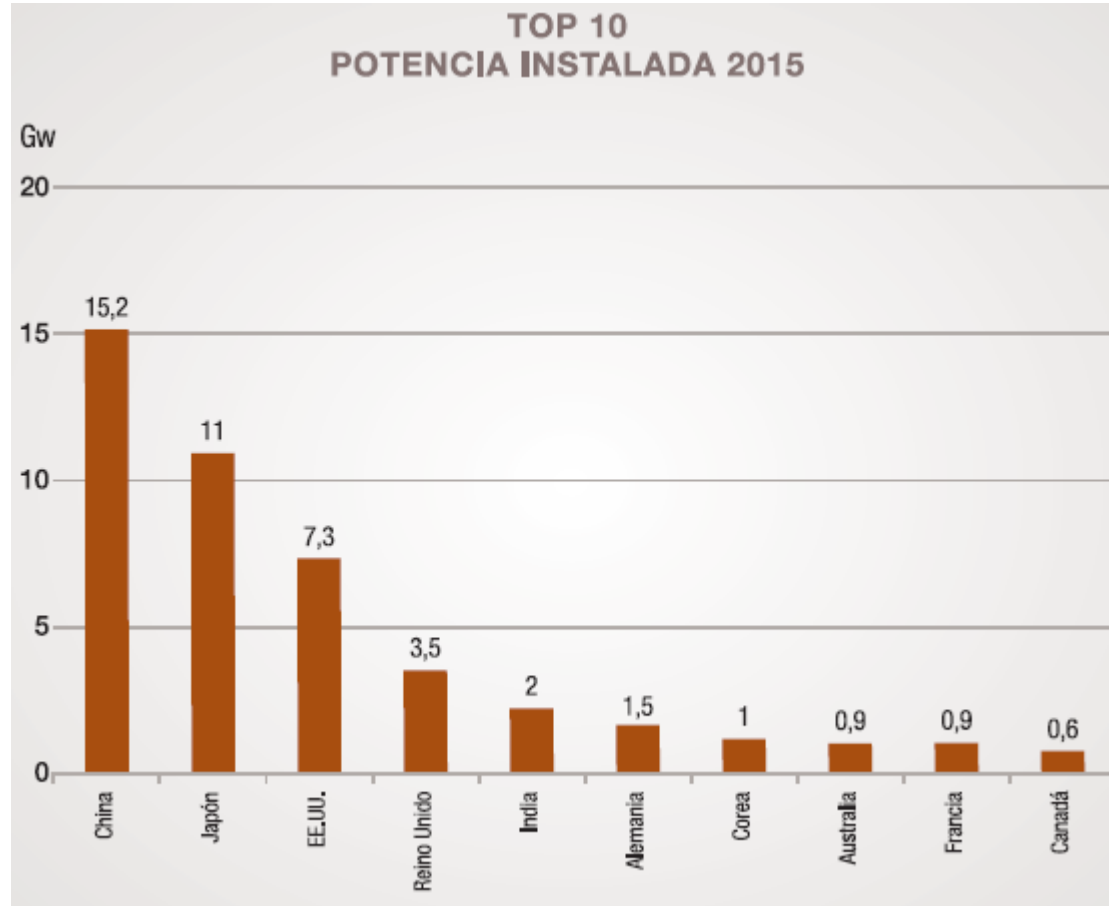
Solar PV Global Capacity, by Country and Region, 2006-2016



Mercados fotovoltaicos: valores totales de 2014 y previsión para 2019

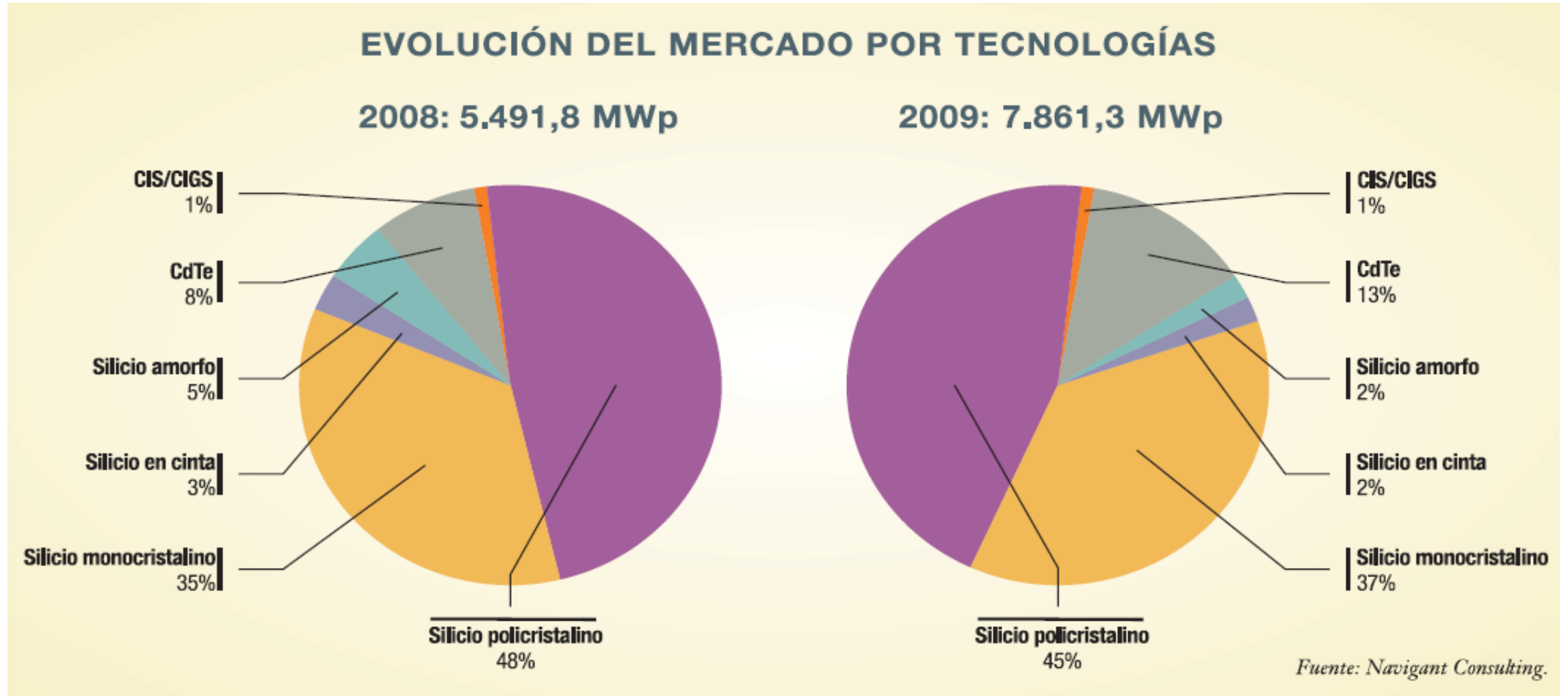


Mercados fotovoltaicos: evolución.



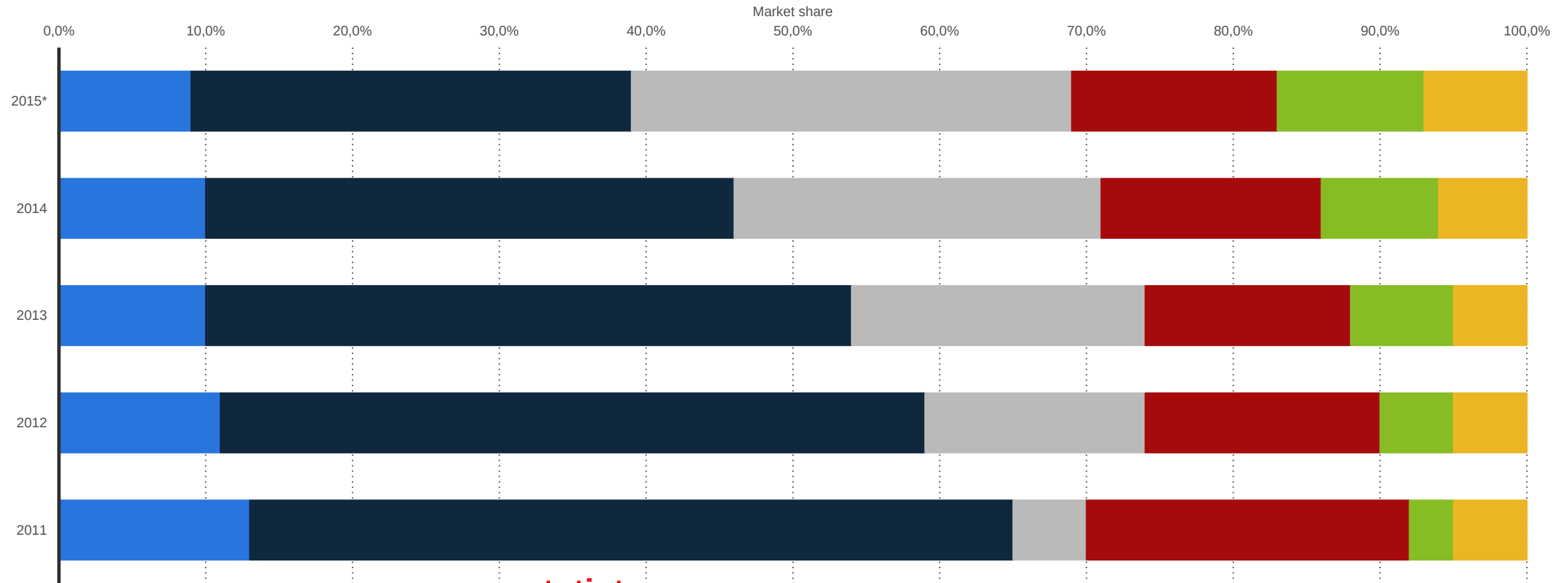
https://unef.es/wp-content/uploads/dlm_uploads/2016/08/Informe-Anual-UNef-2016_El-tiempo-de-la-energia-solar-fotovoltaica.pdf

Tecnologías fotovoltaicas



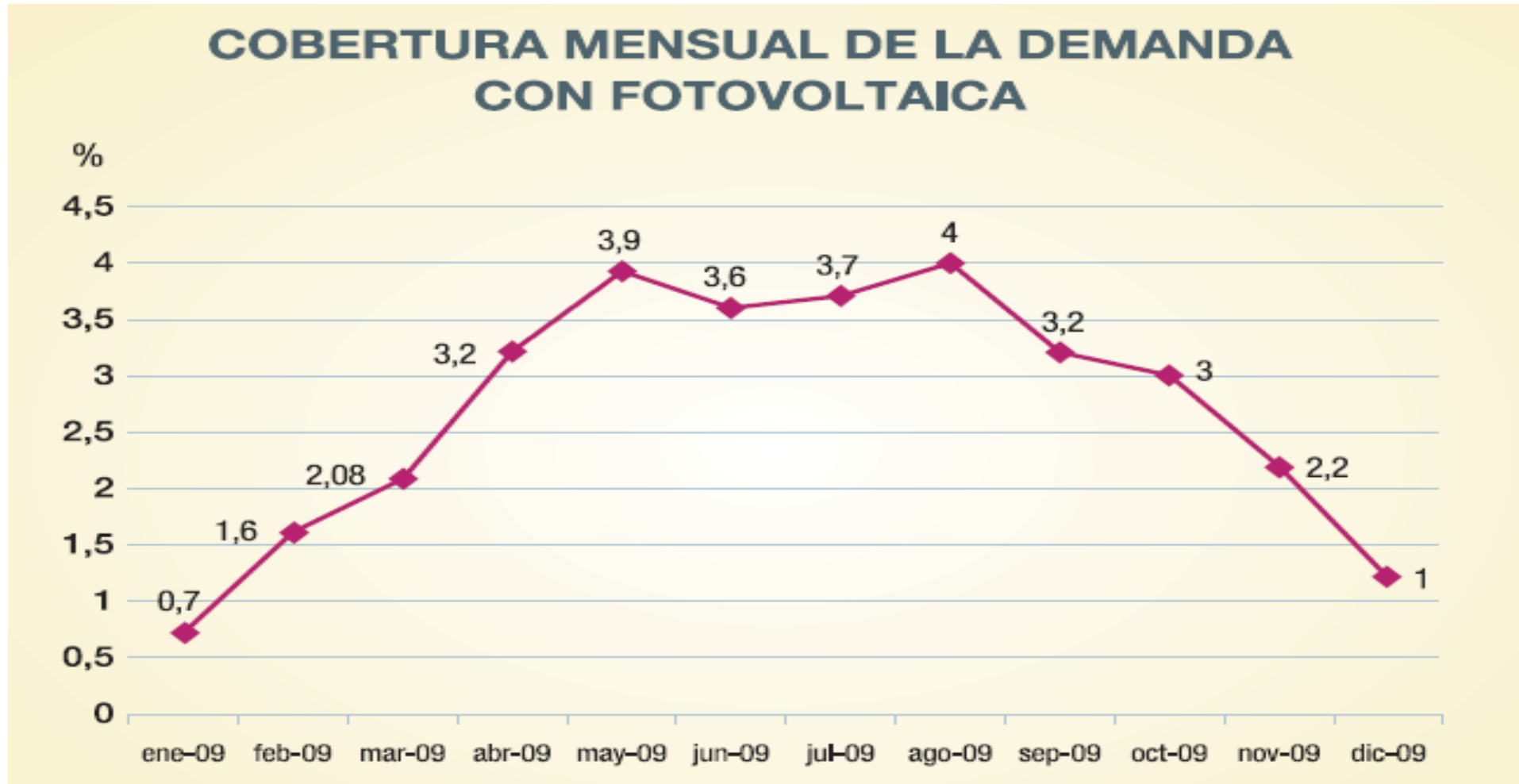
Tecnologías fotovoltaicas

■ Thin film ■ Standard multi c-Si ■ Advanced multi c-Si ■ Standard mono c-Si ■ Advanced p-type mono c-Si ■ N-type mono c-Si

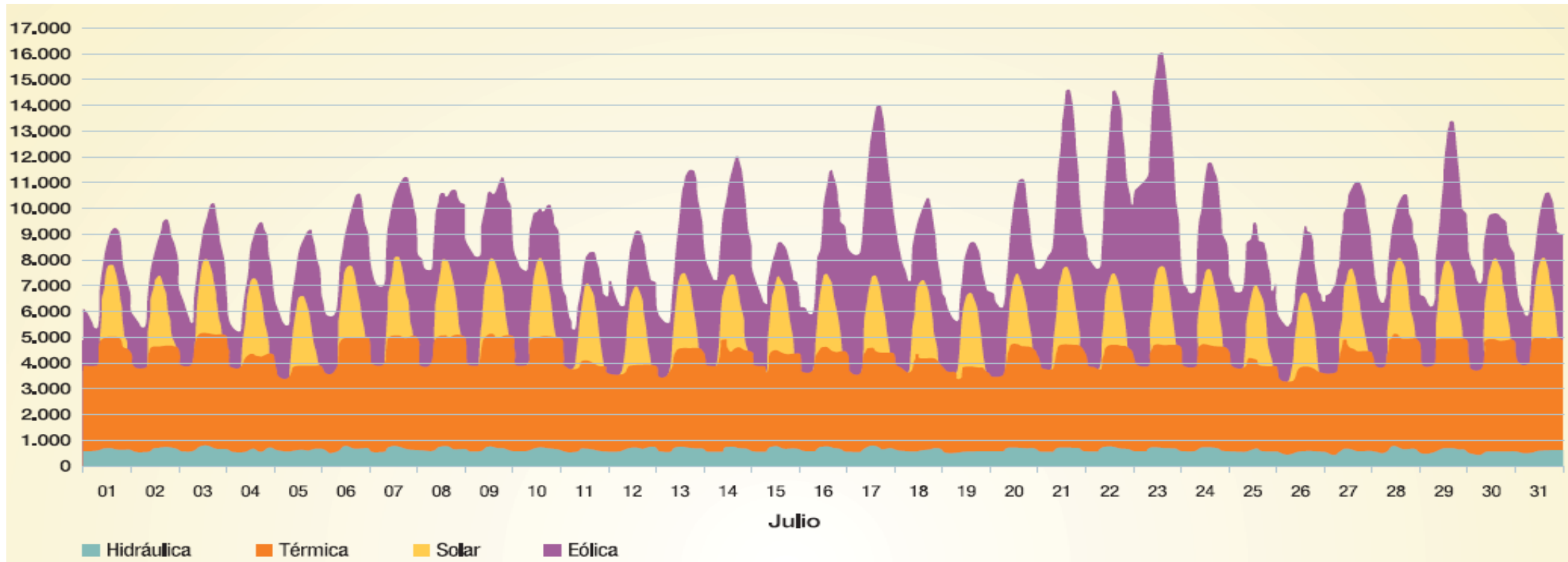


www.statista.com

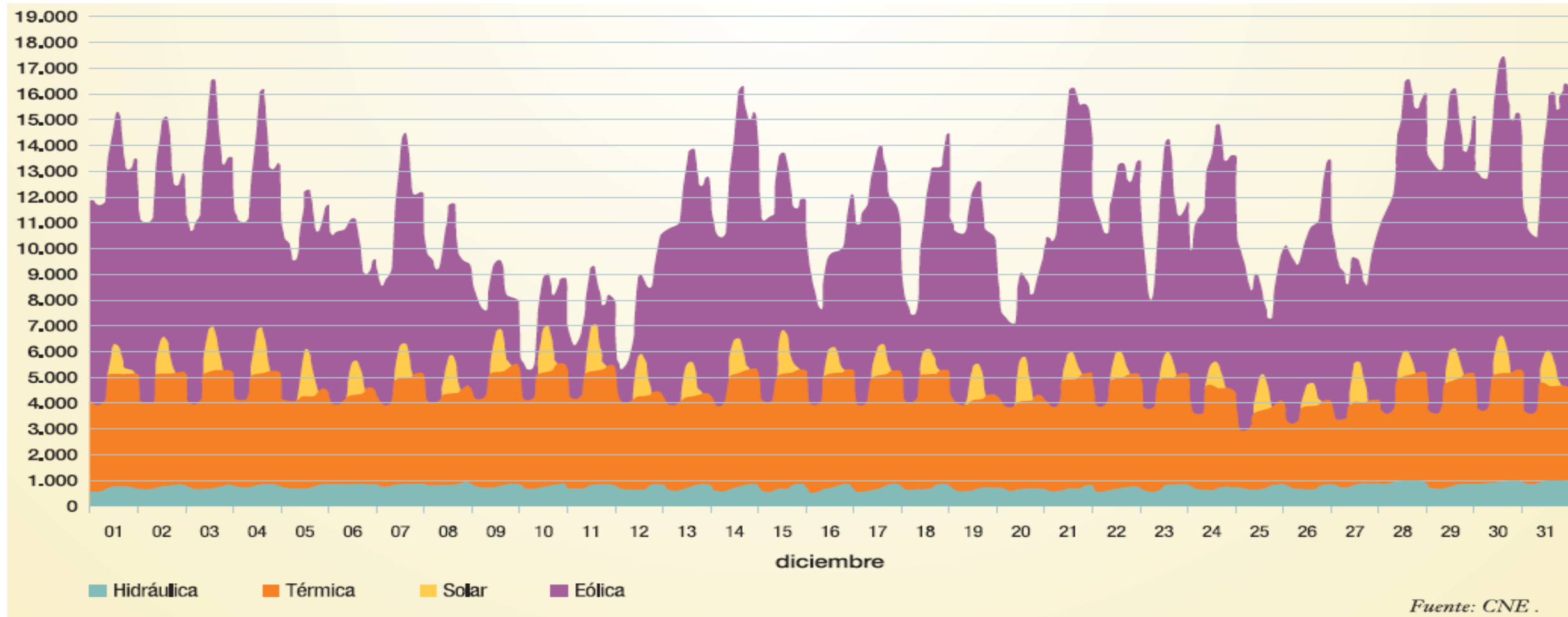
Integración de la energía fotovoltaica en la red de suministro:



Comparación estacional de las EERR: España – Julio 2009.



Comparación estacional de las EERR: España – Diciembre 2009.



La generación fotovoltaica se caracteriza por:

➤ Política energética:

- Disminuye la dependencia energética de otras fuentes no renovables.
- Se trata de una fuente gratuita y renovable de energía que combinada con baterías proporciona una autonomía energética limitada.
- Se combina bien con otras EERR

➤ Mercado:

- El elevado coste inicial se ha reducido enormemente en los últimos años.
- El desarrollo tecnológico sigue mejorando: módulos fotovoltaicos, inversores, baterías, etc.

La generación fotovoltaica se caracteriza por:

➤ Gestión del suministro eléctrico:

- Generación durante las horas punta de demanda (sistemas de conexión a red).
- Genera la energía en el lugar de consumo o en una situación cercana (generación distribuida).
- Colabora con la mejora en la calidad del servicio eléctrico:
 - Reducción de blackouts.
 - Reducción de las pérdidas en las líneas de distribución y transporte.
 - Soporte a la estabilidad de la red.
- Reduce la necesidad de invertir en nuevas líneas de alta tensión.

La generación fotovoltaica se caracteriza por:

➤ **Implantación:**

- Fácilmente instalable y muy escalable (modular): permite el aumento de la potencia instalada fácilmente y la eficiencia del sistema no depende del tamaño de la instalación
- Bajo mantenimiento al no existir partes móviles.

➤ **Cuestiones medioambientales:**

- Contaminación medioambiental mínima, solo durante el proceso de fabricación.
- Contaminación acústica mínima (silenciosa).
- Mejora del medio ambiente con escasa alteración de los ecosistemas y bajo impacto visual.
- Permite dar un uso energético a: tejados, cubiertas industriales, tierras con escaso valor agrícola,....

Malas prácticas:

- Nuevos impuestos (por la producción eléctrica, por el acceso a las redes eléctricas (peajes), etc.).
- Retroactividad de medidas económicas (cambios de tarifas, etc.).
- Recorte o limitación de las horas de producción de los sistemas fotovoltaicos.
- No actualización de las primas establecidas con el IPC o modificación del indicador utilizado para la actualización.
- Inclusión de nuevas condiciones técnicas a cargo del propietario de la instalación: soporte dinámico de la red, gestión de sobretensiones y energía reactiva, etc.
- Retrasos en la redacción de condiciones técnicas y económicas de nuevas modalidades de apoyo a la tecnología fotovoltaica (autoconsumo, balance neto), etc.

Energía Solar Fotovoltaica (on-line)



Fin

**La energía solar fotovoltaica en el futuro
mix energético.**

© Universitat Politècnica de València

www.cursofotovoltaica.com

<http://www.cfp.upv.es>

Introducción a la EERR - © S. Seguí-F.J. Gimeno-S.Orts - www.cursofotovoltaica.com – fotovoltaica@upv.es