

CURSO DE VERANO UIMP

***Energía eléctrica: garantía de suministro,
sostenibilidad y seguridad.***

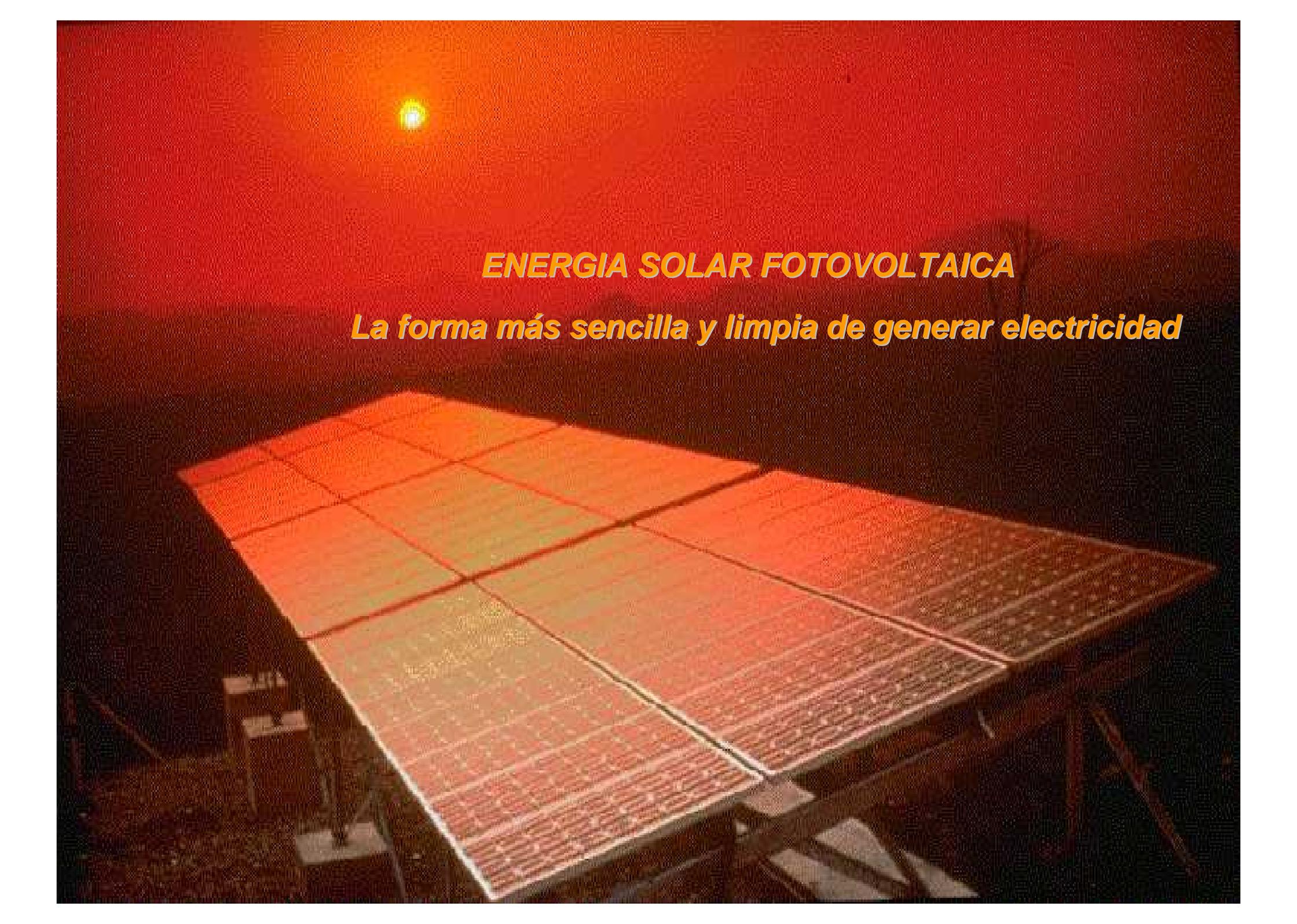
Panel: La I+D Tecnológica como base de futuro.

Una visión sectorial: La energía fotovoltaica.

SANTANDER
3 de julio de 2007



**Es nuestra
responsabilidad
hacer sostenible
nuestro modelo
energético.**



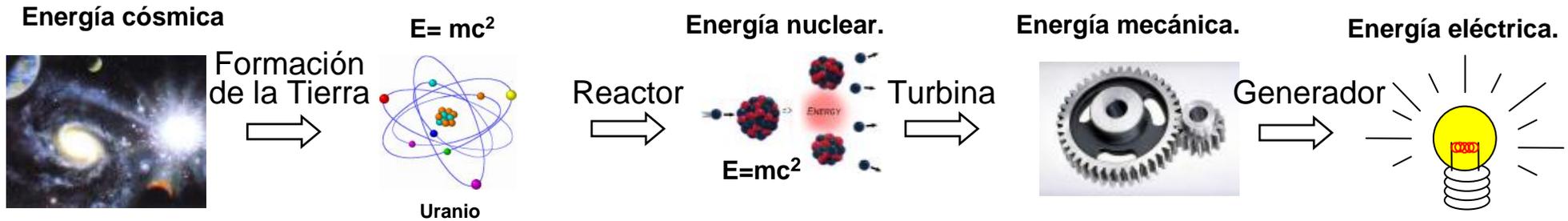
ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA

La forma más sencilla y limpia de generar electricidad

Conversión directa



Proceso nuclear:



Proceso térmico:



Proceso fotovoltaico:



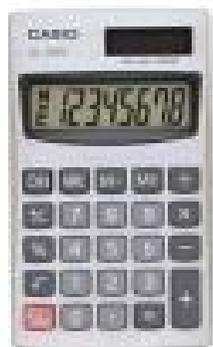


***Estático
Sin reacciones químicas
Sin ciclos termodinámicos
Sin ruidos
Etc.***

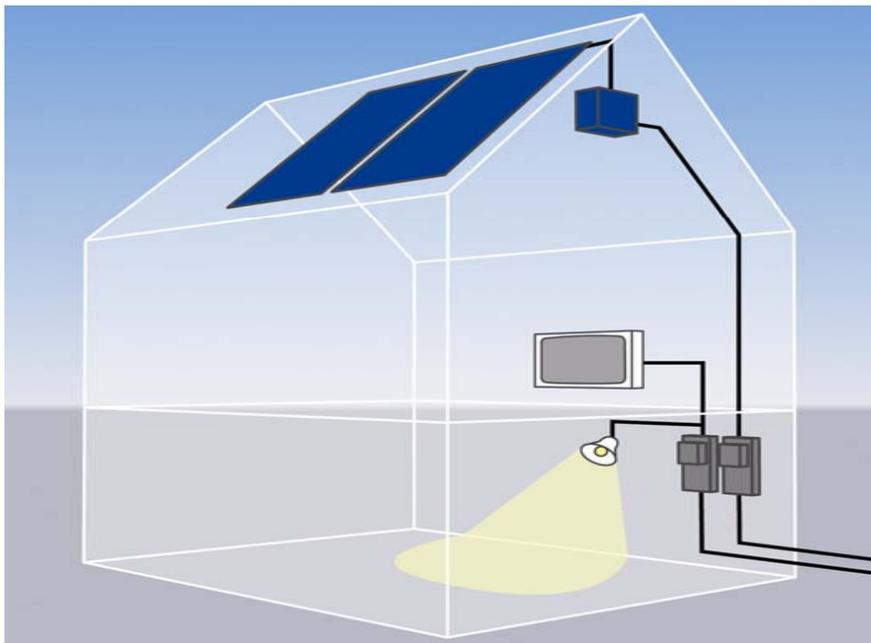
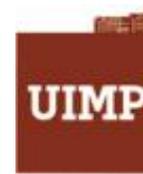
***Paneles instalados y conectados
a red hace 25 años siguen
funcionando***

***Garantía de producción de
paneles: 25 años.***

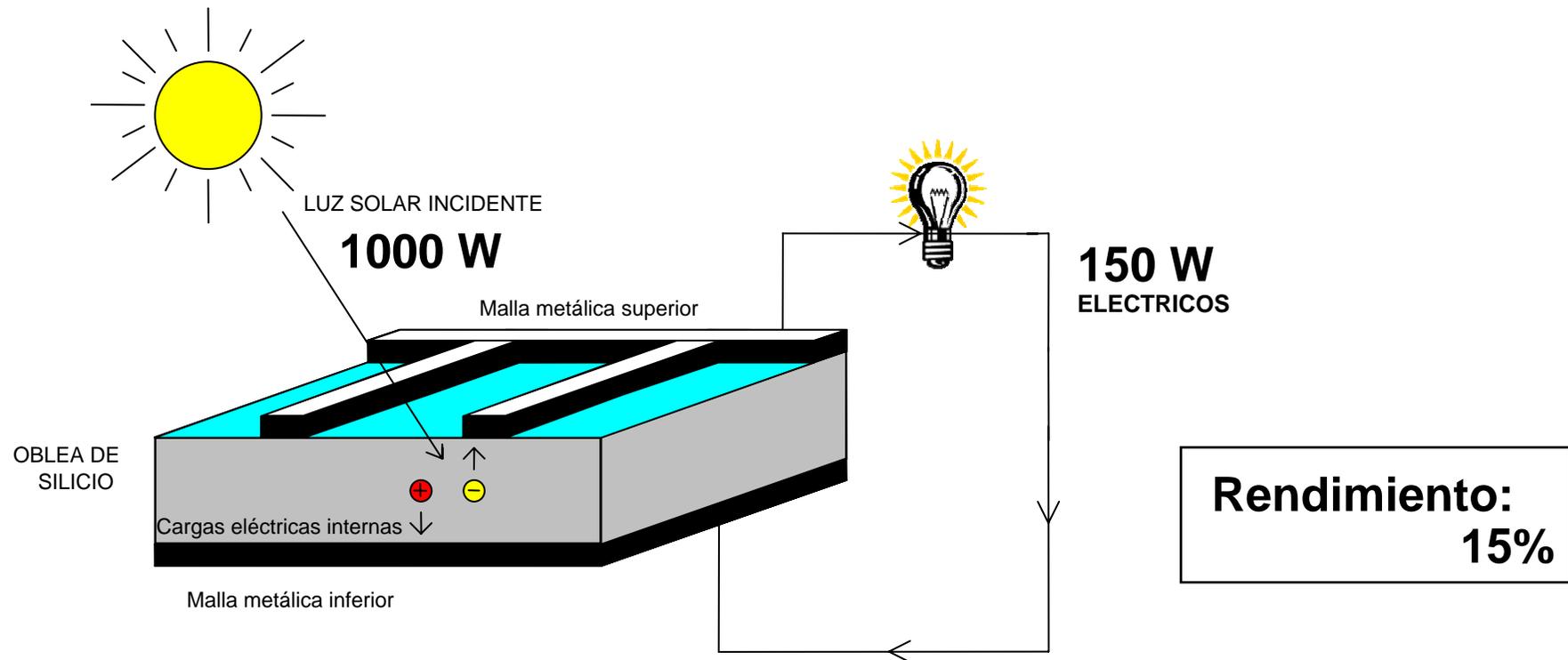
La FV, aplicaciones aisladas ...



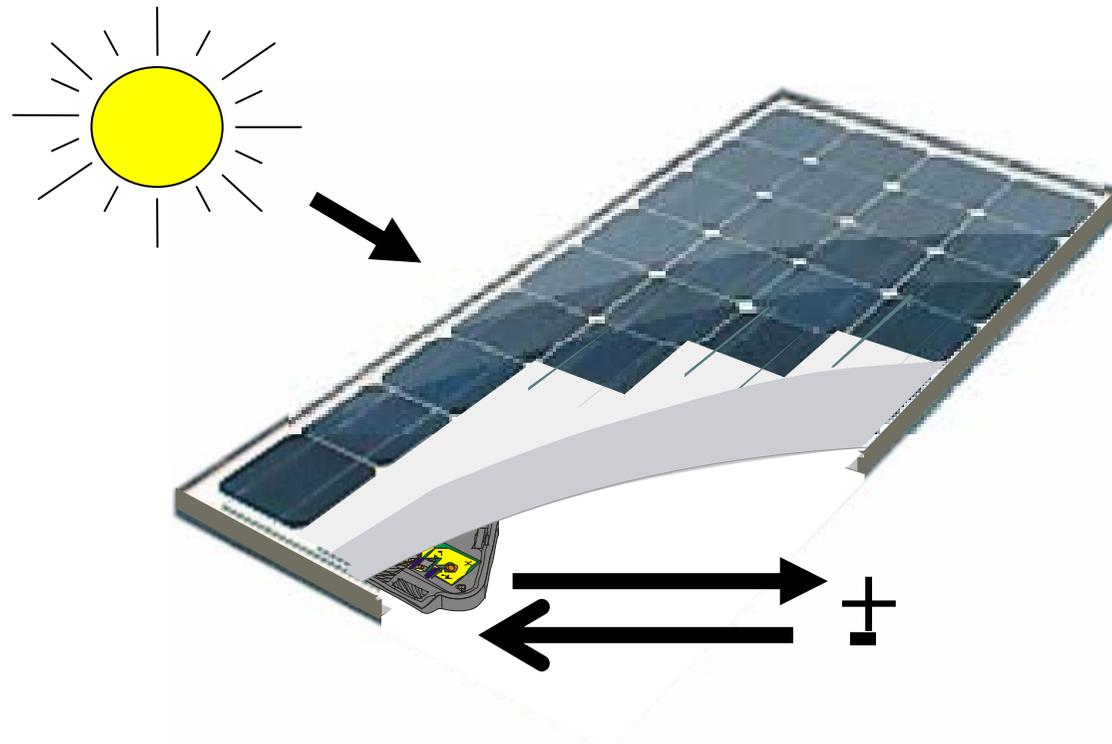
La FV, aplicaciones conectadas ...



FUNCIONAMIENTO DE UNA CELULA FOTOVOLTAICA



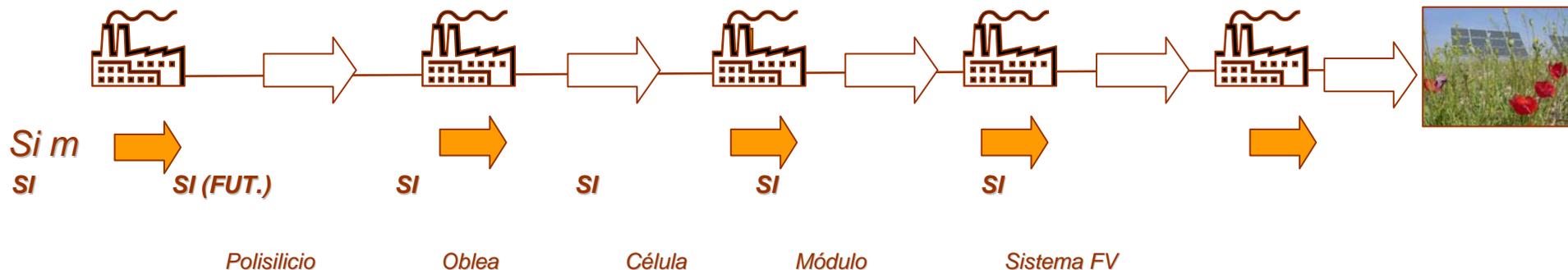
El generador FV



**generador muy robusto
muy fiable (muy alto MTBF)
muy versátil,
muy sencillo de operar
rápido de instalar,
genera en cualquier parte del mundo
no necesita infraestructuras,
no se mueve ni cambia en ningún aspecto visible
genera electricidad sin contaminación acústica ni medioambiental
es susceptible de ser integrado**

La Industria FV en España

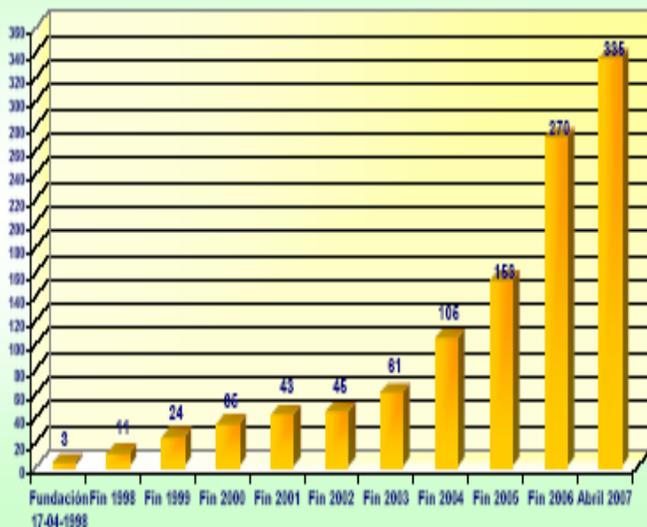
(Promotores, Ingenierías, Consultores, Fabricantes, Distribuidores, Instaladores, Formadores, Centros Tecnológicos, etc.)



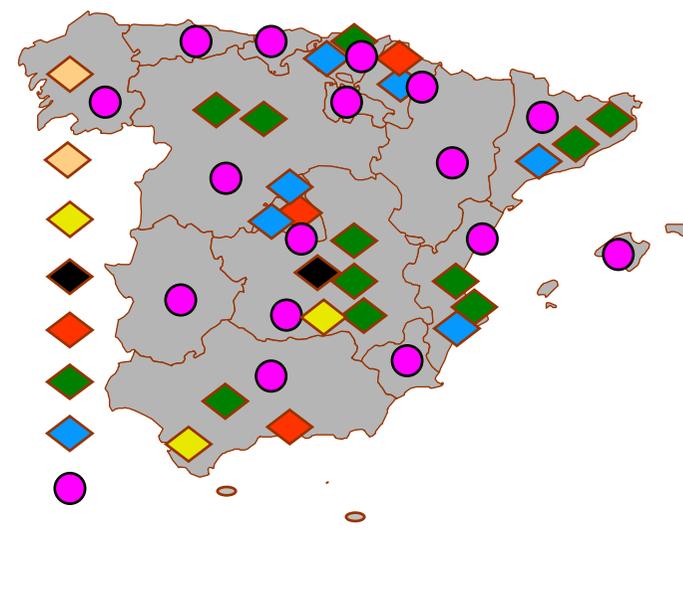
En ASIF 350 empresas (mayo 2007)

(125 en promoción, 142 en ingeniería, 58 en consultoría, 54 en fabricación, 67 en distribución, 172 en instalación, 5 centros tecnológicos, etc.)

ASIF-Crecimiento Socios de número



- F. de silicio metalúrgico
- F. de polisilicio (fut.)
- F. de obleas
- F. de células y módulos
- F. de módulos
- F. de inversores
- Otras Industrias FV



**Éxito de una Tecnología =
= Madurez conceptual + Madurez técnica + Madurez económica.**

- **FASE DE MADUREZ CONCEPTUAL.**

Primera mitad del Siglo XX

Comienza en 1904, Albert Einstein publica su artículo sobre el efecto fotovoltaico, al mismo tiempo que un artículo sobre la teoría de la relatividad

- **FASE DE MADUREZ TÉCNICA.**

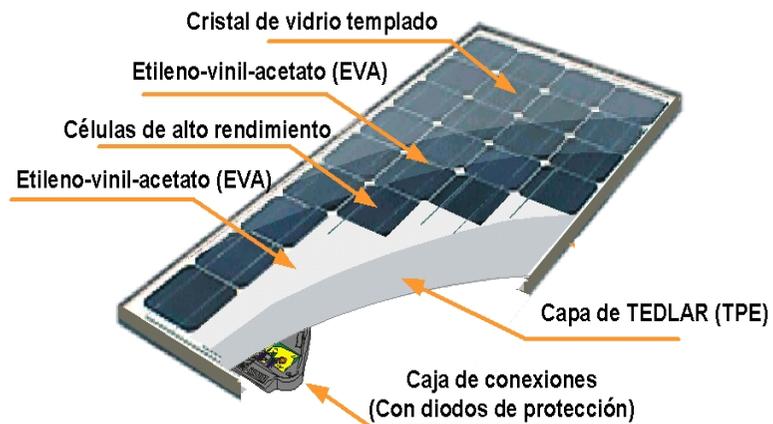
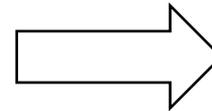
Segunda mitad del Siglo XX

Comienza en 1954, los investigadores D.M.Chaplin, C.S. Fuller y G.L.Pearson de los Laboratorios Bell en Murray Hill, New Jersey, producen la primera célula de silicio, publican en el artículo “A New Silicon p-n junction Photocell for converting Solar Radiation into Electrical Power”, y hacen su presentación oficial en Washington (26 abril).

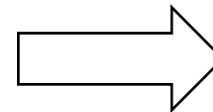
La I+D Tecnológica



30 años después

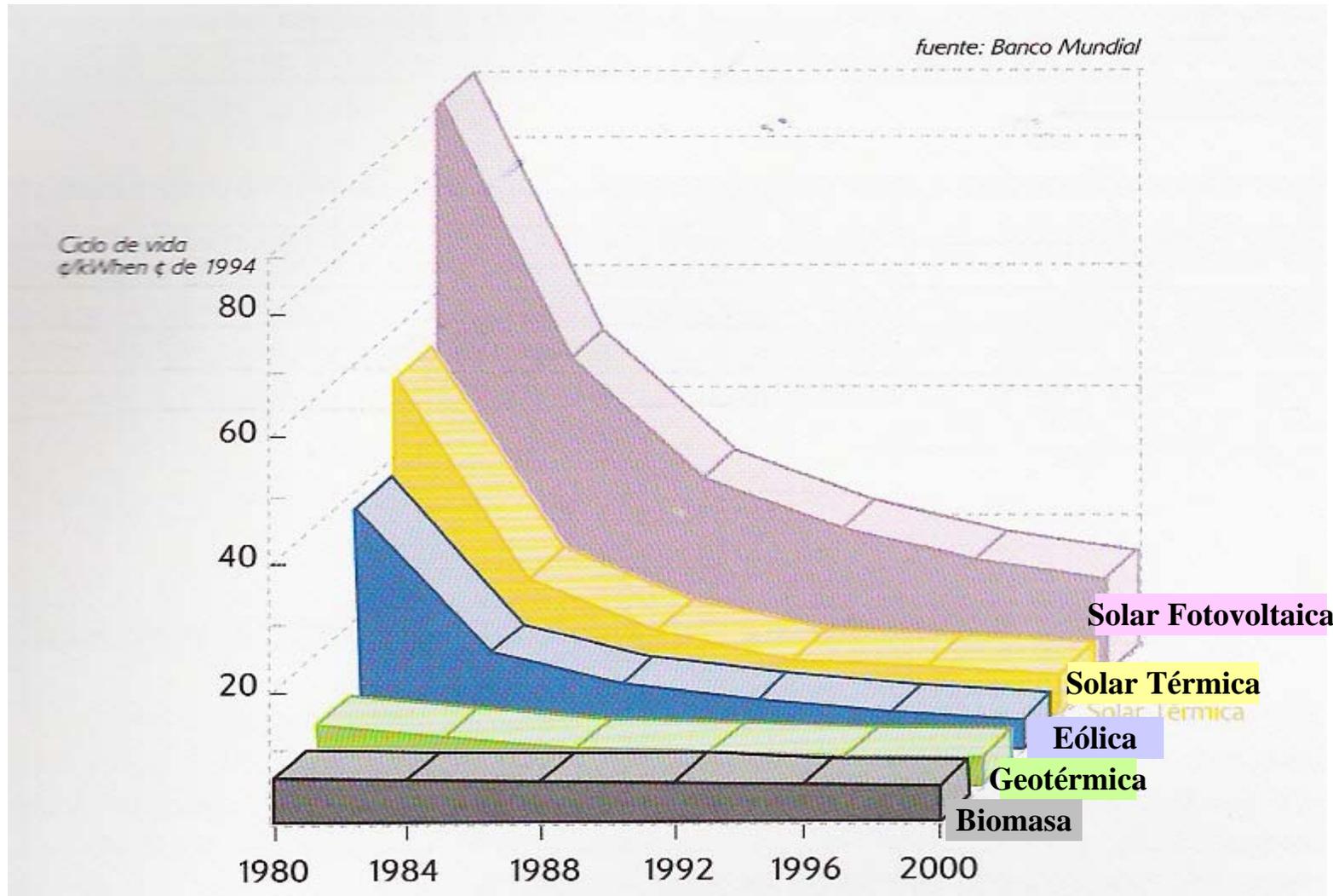


30 años después



- **FASE DE MADUREZ CONCEPTUAL.**
Primera mitad del Siglo XX
Comienza en 1904, Albert Einstein publica su artículo sobre el efecto fotovoltaico, al mismo tiempo que un artículo sobre la teoría de la relatividad
- **FASE DE MADUREZ TÉCNICA.**
Segunda mitad del Siglo XX
Comienza en 1954, los investigadores D.M.Chaplin, C.S. Fuller y G.L.Pearson de los Laboratorios Bell en Murray Hill, New Jersey, producen la primera célula de silicio, publican en el artículo “A New Silicon p-n junction Photocell for converting Solar Radiation into Electrical Power”, y hacen su presentación oficial en Washington (26 abril).
- **FASE DE MADUREZ ECONÓMICA.**
Primera mitad del Siglo XXI
Comienza en 2004, los países industrializados, (Japón, Alemania, EE.UU., España etc.) tienen establecidos planes de fomento de la energía solar fotovoltaica.

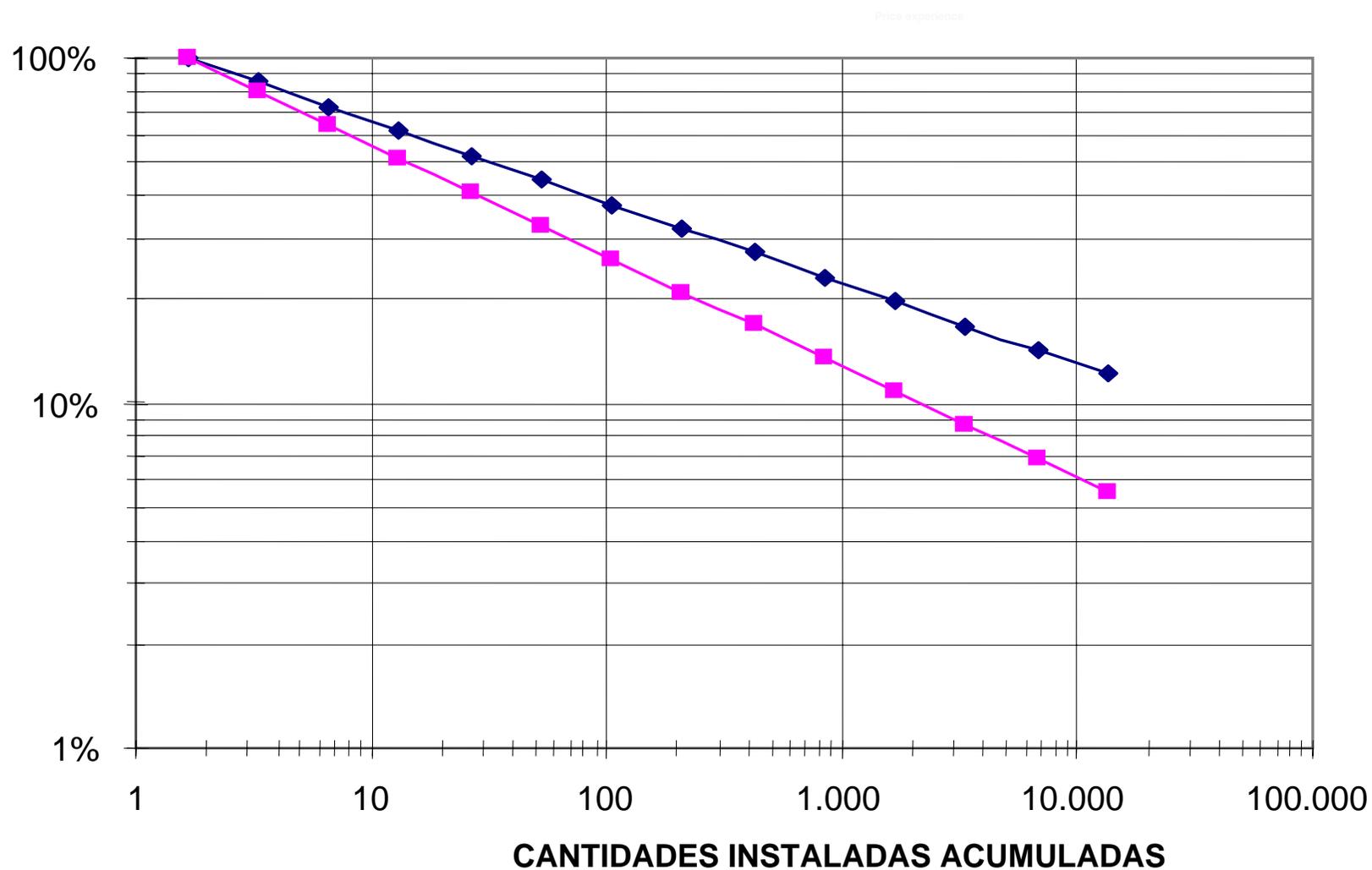
Evolución de las EE.RR. Costes del kWh



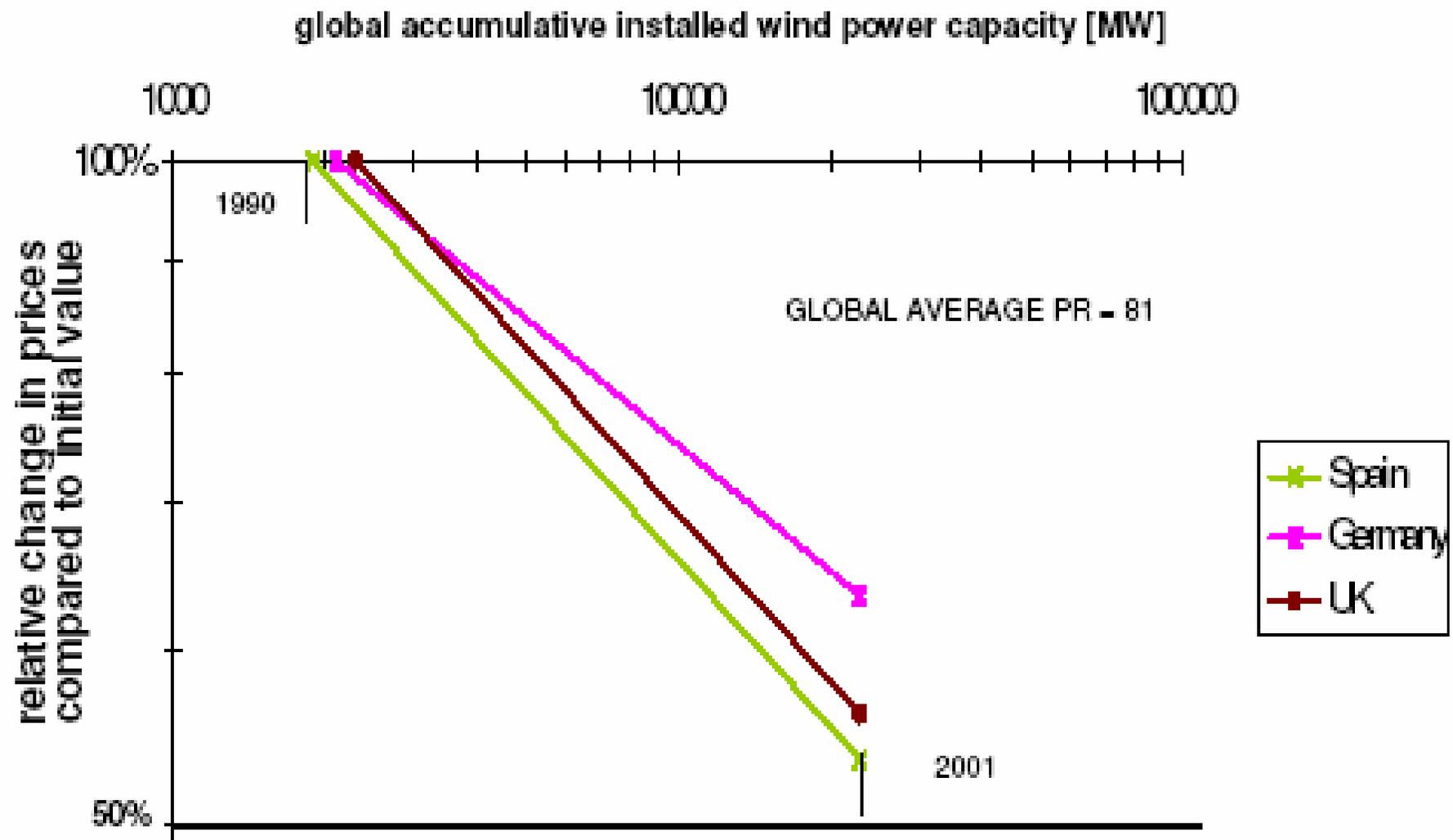
Fuente: Banco Mundial

LA AVIACIÓN, LA TV, EL VIDEO, LOS MÓVILES, ETC.

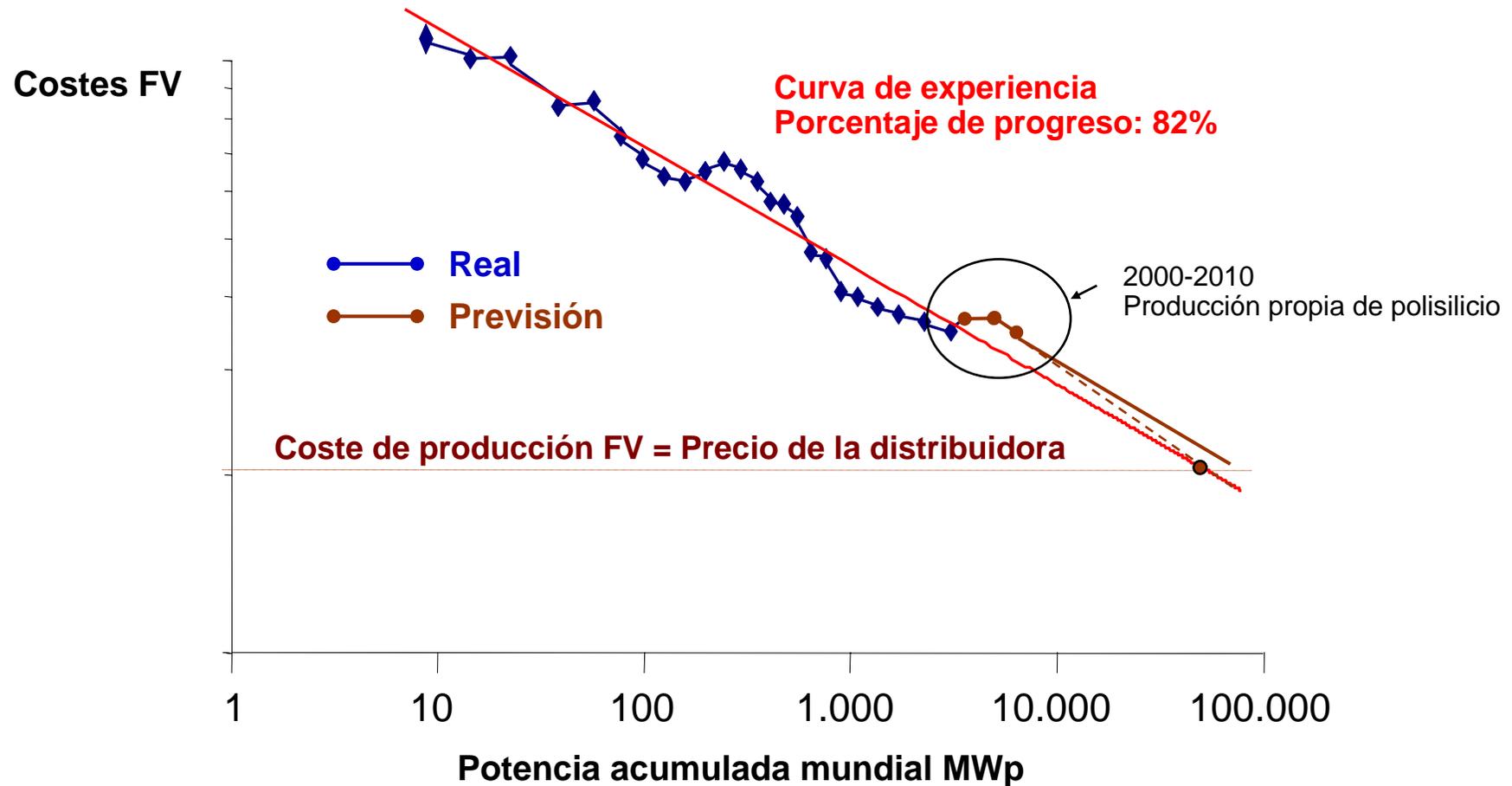
COSTES



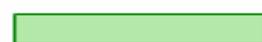
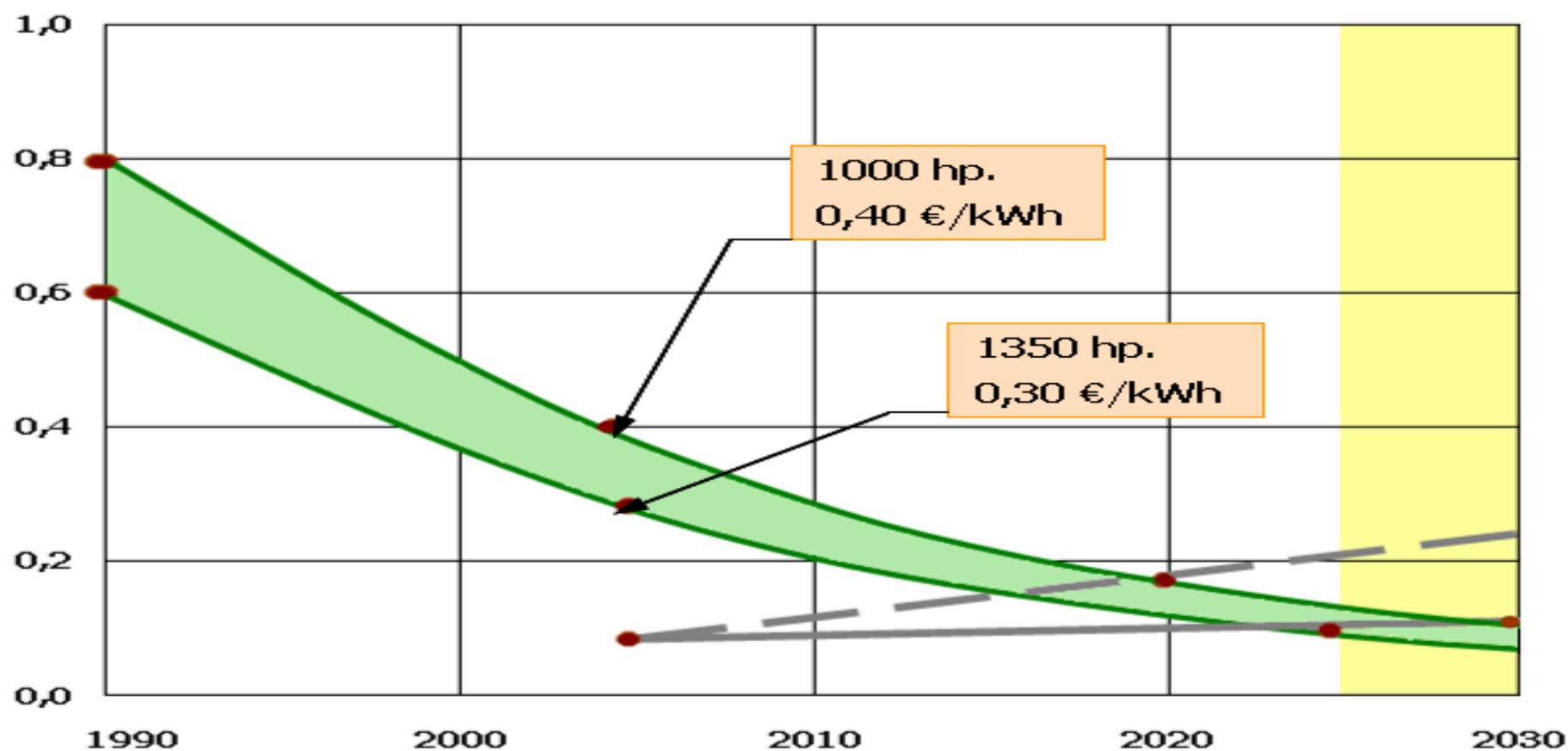
LA ENERGÍA EÓLICA:



Curva de experiencia de la Fotovoltaica



€/ kWh



Coste del kWh fotovoltaico



Coste del kWh convencional (Subida anual TMR 2%)



Coste del kWh convencional (Subida anual TMR 4%)



La I+D clave para la reducción de costes FV

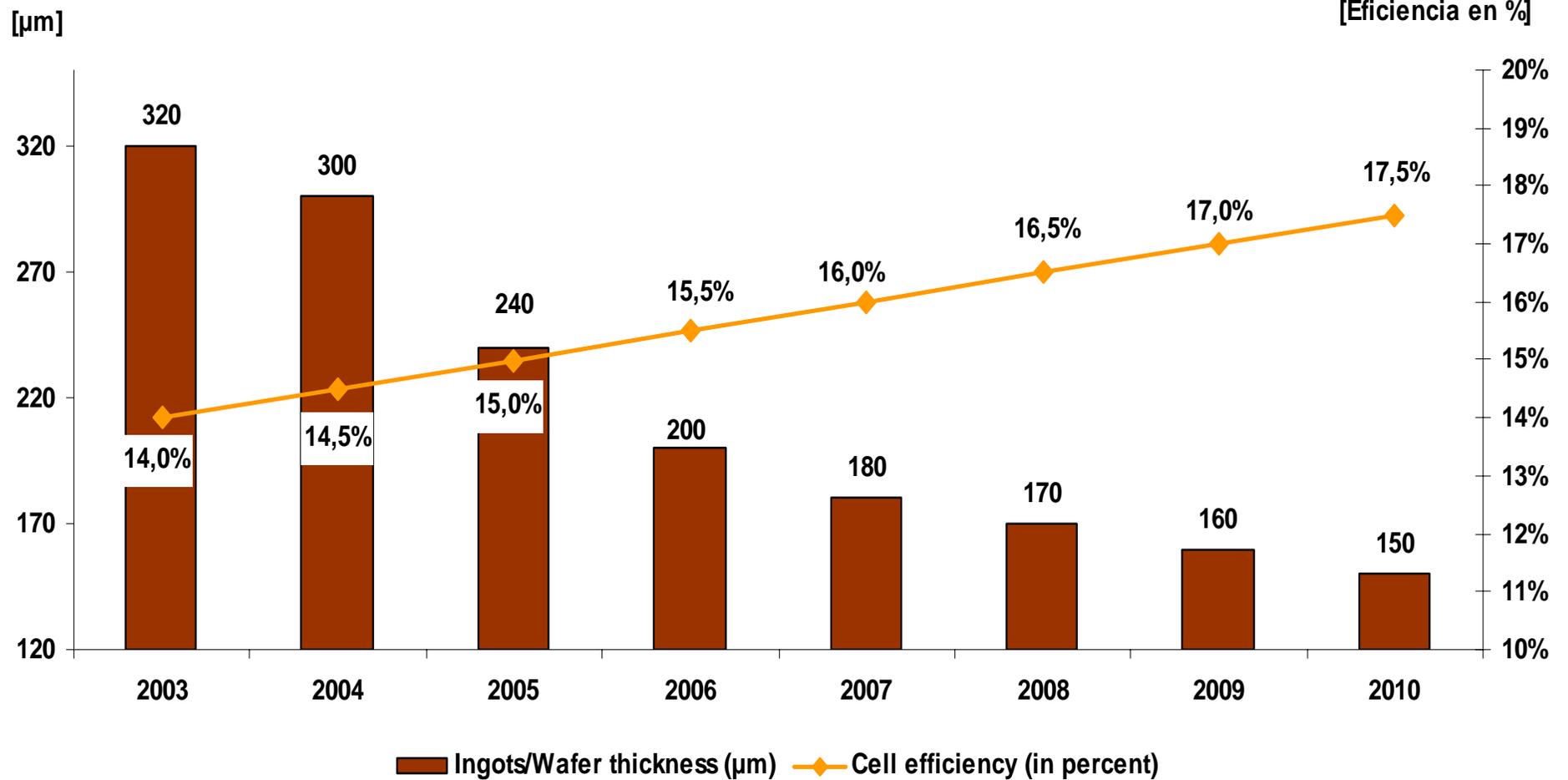
Mayores rendimientos



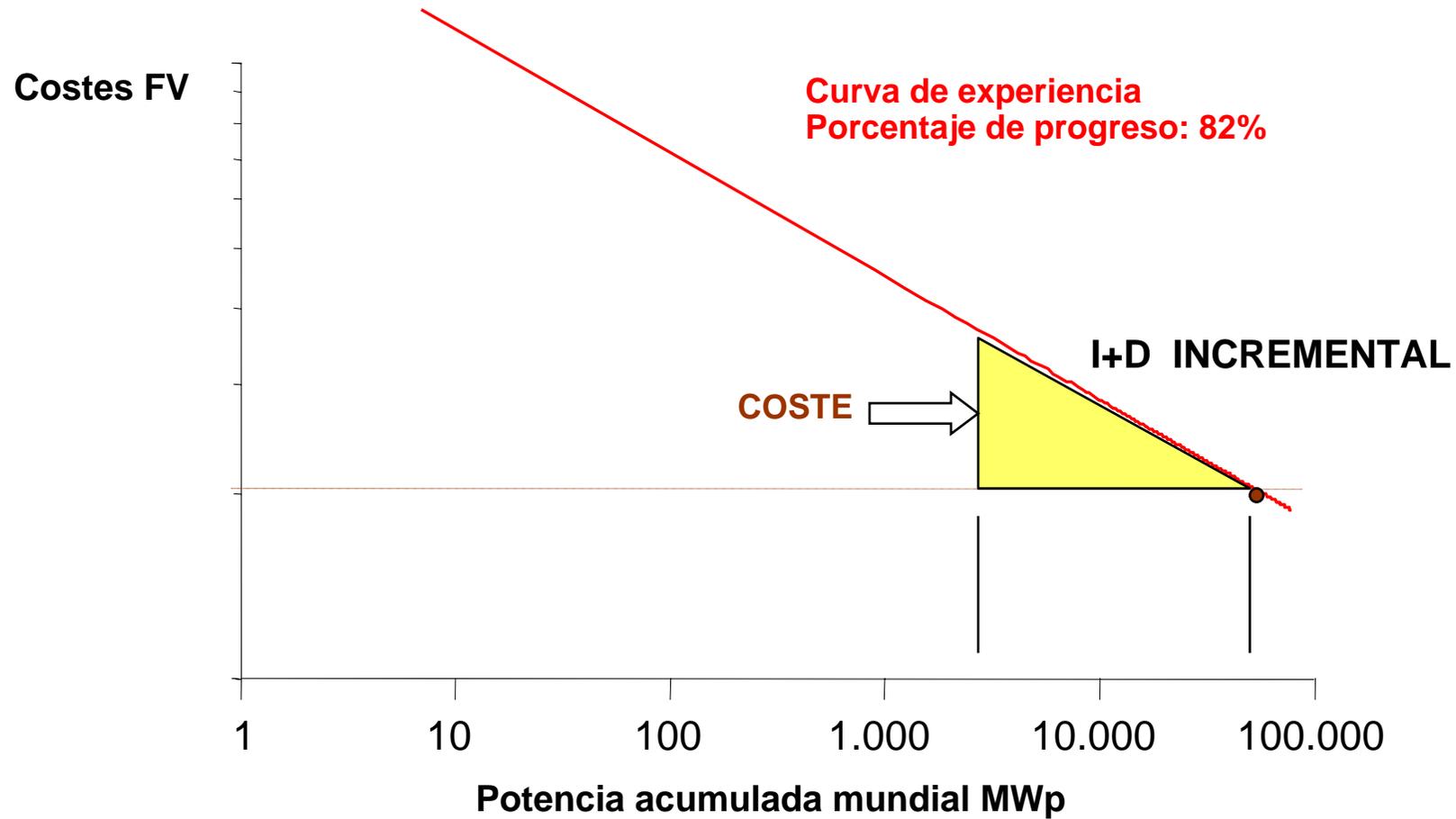
Grosor oblea/célula (µm)

Eficiencia de la célula

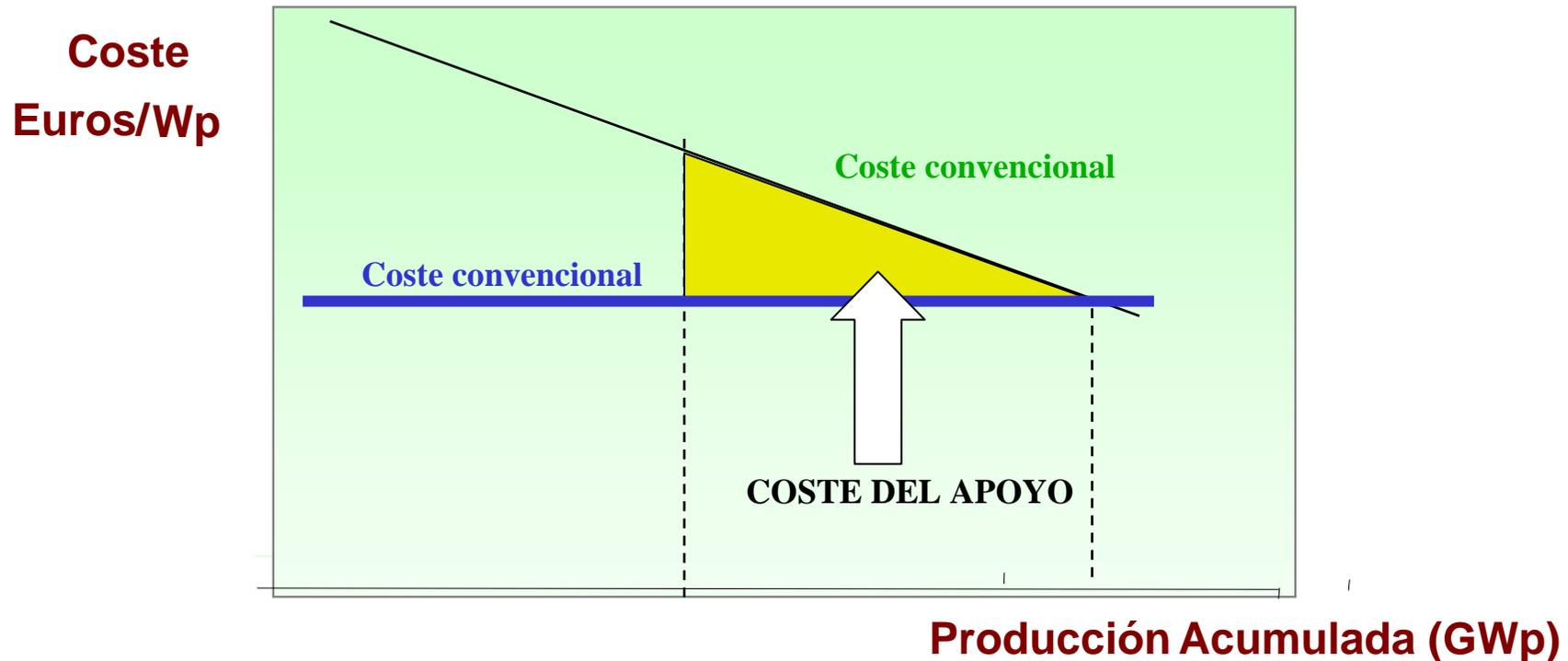
Grosor de Oblea/Célula y eficiencia de la célula



Curva de experiencia de la Fotovoltaica



¿Tenemos recursos?



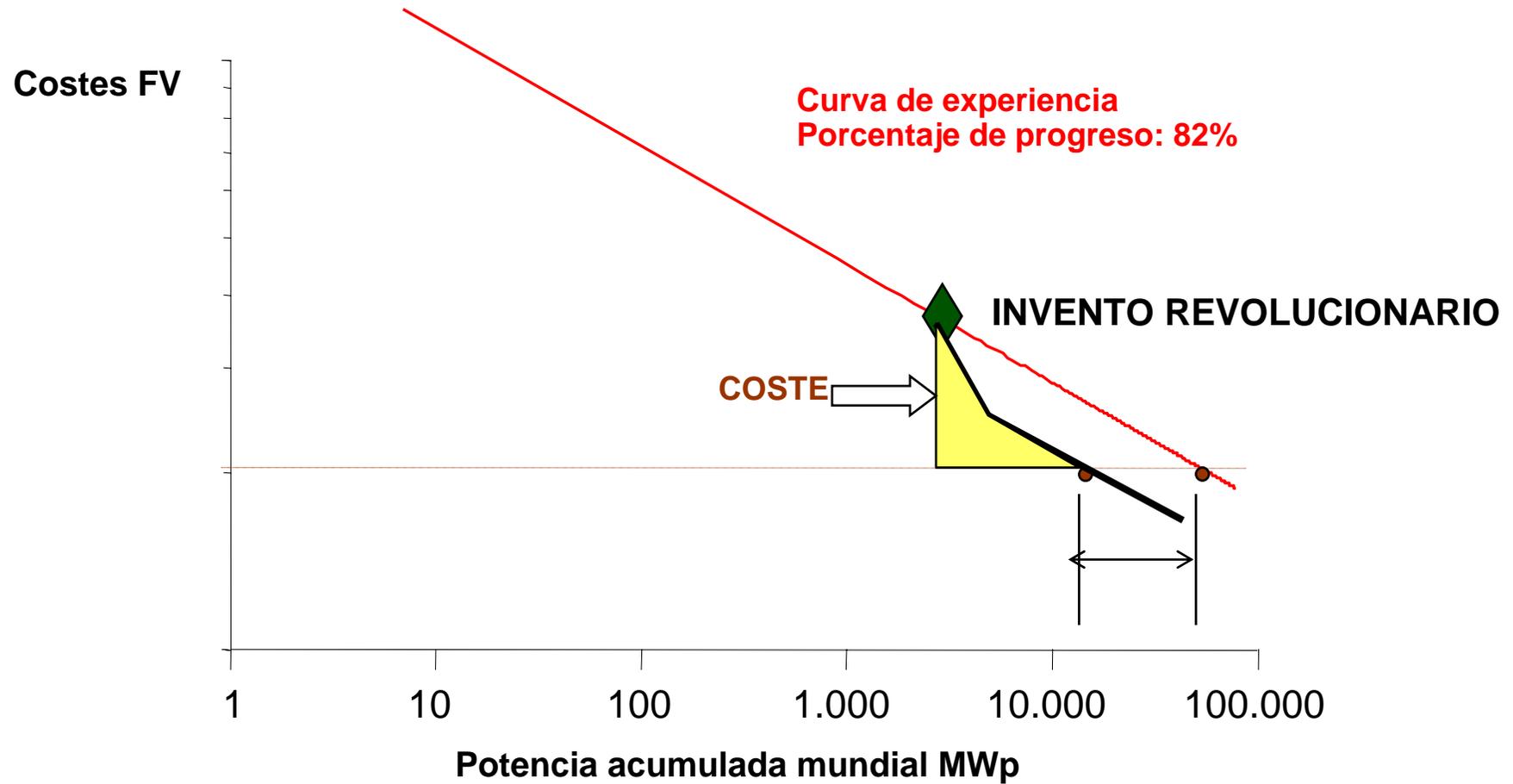
A nivel global: 50.000 millones de Euros

España que produce el 2,5% del PIB de los países de la OCDE:
a nivel del estado español: 1.250 millones de Euros*

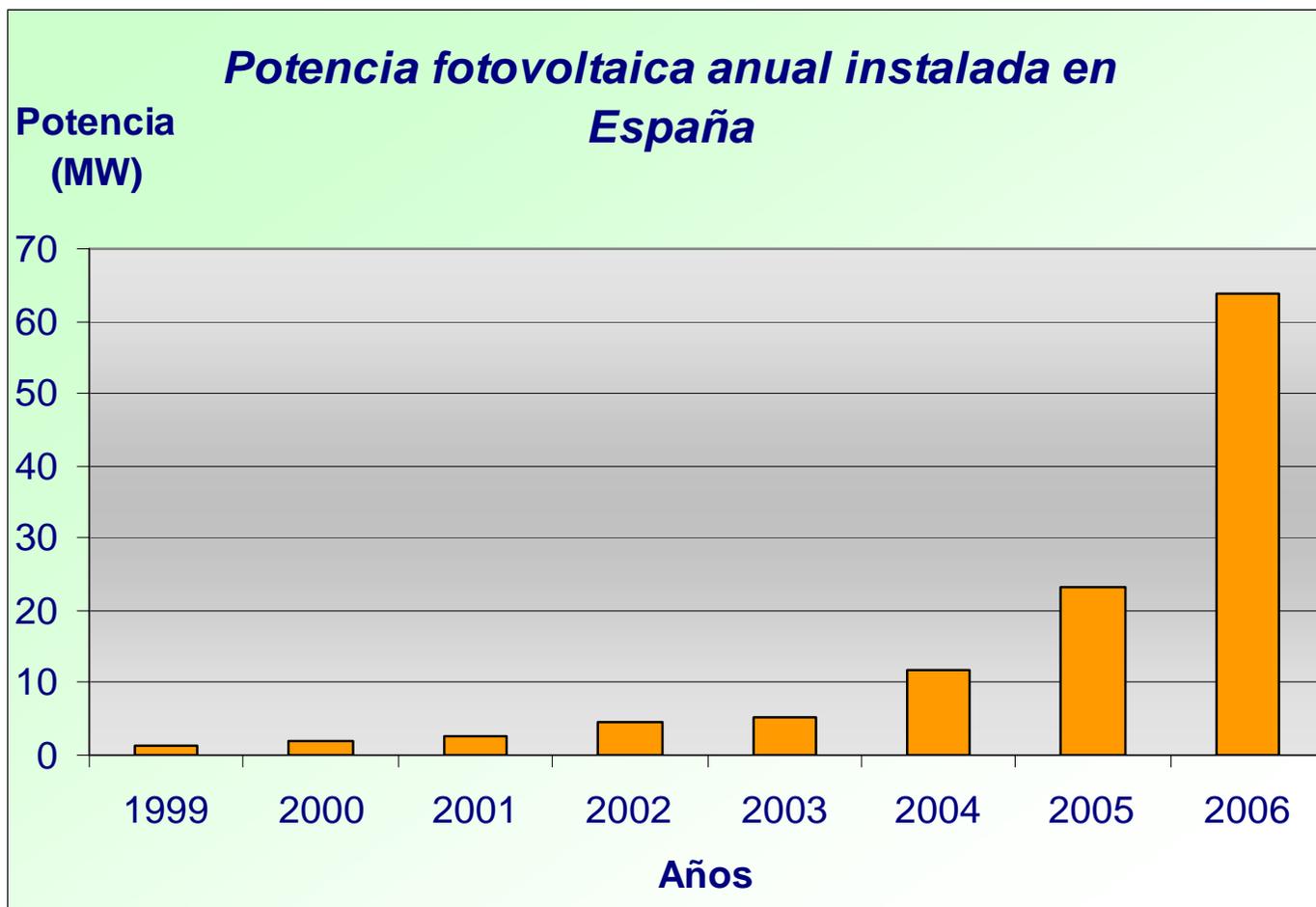
* 499 millones de Euros en el PER.

1.250 millones de Euros suponen aprox. un 15% de lo pagado durante 25 años por la moratoria nuclear de las centrales de Lemoniz, Trillo II y Valdecaballeros.

Curva de experiencia de la Fotovoltaica



España tomando parte activa en el desarrollo FV



1999: 1,2 MW

2000: 1,9 MW

2001: 2,5 MW

2002: 4,7 MW

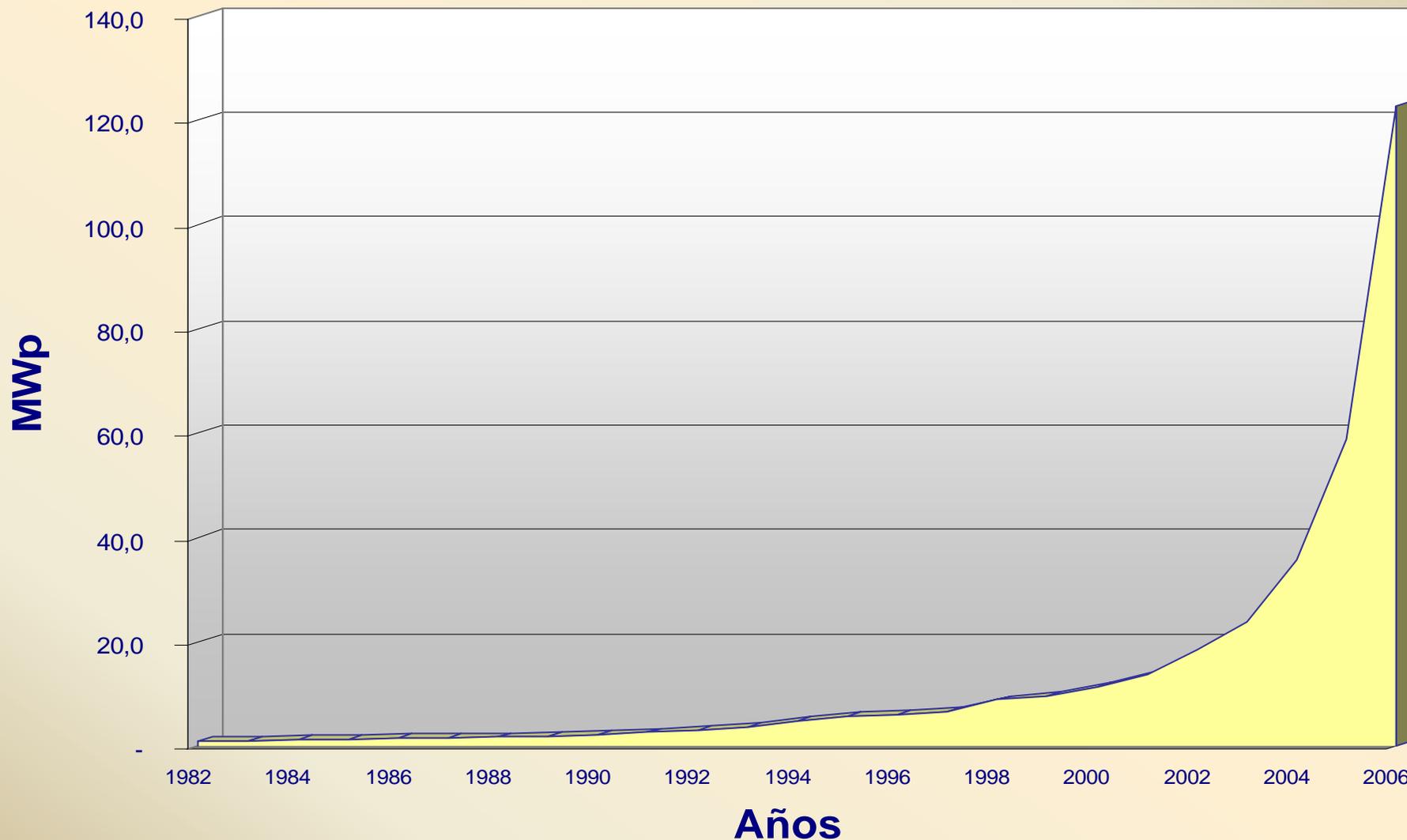
2003: 5,3 MW

2004: 11,8 MW

2005: 23,3 MW

2006: 63,9 MW

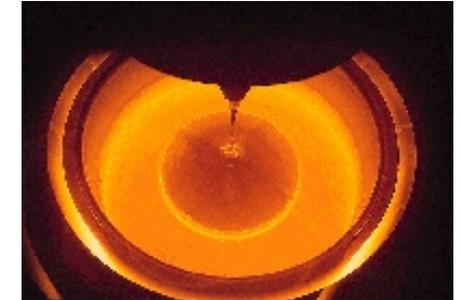
Instalaciones FV en España



España tomando parte activa en la I+D - FV



- ✓ **Células de tercera generación -> IES**
- ✓ **Células industriales de alta eficiencia -> Industria**
- ✓ **Tecnologías de concentración -> IES e Industria**
- ✓ **Células cristalinas en lámina delgada -> Industria**
- ✓ **Células serigráficas -> TiM, Industria**
- ✓ **Células de AsGa -> IES**
- ✓ **Células de lámina delgada -> Ciemat**
- ✓ **Silicio Grado Solar -> Ferroatlántica, ICG, IES**
- ✓ **Crecimiento de Silicio -> IES, CENER, Industria**
- ✓ **Sistemas comerciales con seguimiento solar -> Industria**
- ✓ **Optica anidónica -> IES**
- ✓ **Células pasivadas por a-Si: UPC**
- ✓ **Electrónica -> Industria**
- ✓ **Integración -> Ciemat, IES e Industria**



La energía solar fotovoltaica es una tecnología conceptual y técnicamente madura, disponible para darnos electricidad, generada limpia y de una forma sencillísima.

La energía solar fotovoltaica está trabajando para alcanzar su madurez económica en su aplicación conectada, y llegará cuando el coste del kWh fotovoltaico se iguale con el precio del kWh que paga el consumidor.

El deseo de que una I+D nos proporcione un invento revolucionario que acelere el proceso de la madurez económica es loable, pero no podemos confiar exclusivamente en la existencia de ese invento.

Así pues, para alcanzar esa madurez económica, debemos mantener el apoyo perseverante de la Sociedad a su desarrollo durante un par de décadas y contamos, en ese proceso, con el continuo esfuerzo de la industria y la I+D incremental.

*La Innovación y el Progreso proceden de la Tecnología,
la cual se nutre de la I+D.*

**La I+D, revolucionaria o incremental, es un factor clave para el
éxito de la energía solar fotovoltaica.**