



giz

Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Por encargo de:



Ministerio Federal de Medio Ambiente,
Protectión de la Naturaleza
y Seguridad Nuclear

de la República Federal de Alemania

Experiencias Internacionales en GD - El Caso Alemán



**Taller Internacional: Explorando la generación
distribuida con energías renovables en el Perú**
Matthias Grandel, 23.02.2017

**giz**

Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Por encargo de:



Ministerio Federal de Medio Ambiente,
Protección de la Naturaleza
y Seguridad Nuclear

de la República Federal de Alemania

GIZ – Cooperación Alemana

- La GIZ es una organización federal de Alemania para el desarrollo sustentable mediante una cooperación internacional.
- La organización opera en más de 130 países en el mundo.
- En más de 30 países la GIZ apoya el desarrollo de energías renovables y la eficiencia energética.
- Junto con el Ministerio de Energía de Chile trabajamos en proyectos de:
 - CSP y plantas FV de grande escala (DKTI)
 - Cogeneración eficiente (IKI)
 - Generación distribuida y autoconsumo (IKI and NAMA-Facility)



GIZ – Cooperación Alemana

Proyecto Energía solar para la generación de electricidad y calor

- Financiado por el Ministerio de Medio Ambiente de Alemania, bajo la Iniciativa Internacional de Protección del Clima (IKI)

Líneas de trabajo:

- Apoyo al marco regulatorio y reglamento técnico para la Generación Distribuida en Chile.
- Capacity Building: Instalación de 6 laboratorios solares para la capacitación de técnicos.
- Apoyo al “Programa Techos solares públicos”
- Desarrollo de modelos de negocio y difusión para la maduración del mercado fotovoltaico de autoconsumo (p.ej. modelo ESCO, consultoría a clientes).



Programa de
Energías Renovables
y Eficiencia Energética
en Chile

Por encargo de:



Ministerio Federal de Medio Ambiente,
Protección de la Naturaleza
y Seguridad Nuclear

de la República Federal de Alemania





giz

Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Por encargo de:



Ministerio Federal de Medio Ambiente,
Protección de la Naturaleza
y Seguridad Nuclear

de la República Federal de Alemania

Generación Distribuida - el Caso Alemán

- Transición energética en Alemania - Estatus actual y desafíos
- Conclusiones del desarrollo de generación distribuida en Alemania
 - Se requiere un marco regulatorio favorable y confiable
 - Si la energía fotovoltaica es rentable, el mercado crece rápidamente.
 - La dimensión social es muy importante.

**giz**

Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Por encargo de:



Ministerio Federal de Medio Ambiente,
Protectión de la Naturaleza
y Seguridad Nuclear

de la República Federal de Alemania

Transición Energética en Alemania

“Las energías renovables como la solar, la hidroeléctrica o eólica no pueden cubrir más de un 4% de nuestro consumo eléctrico – tampoco al largo plazo.”

**giz**

Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Por encargo de:



Ministerio Federal de Medio Ambiente,
Protección de la Naturaleza
y Seguridad Nuclear

de la República Federal de Alemania

Transición Energética en Alemania

“Las energías renovables como la solar, la hidroeléctrica o eólica no pueden cubrir más de un 4% de nuestro consumo eléctrico – tampoco al largo plazo.”

Opinión de la Asociación de las Empresas Eléctricas Alemanas (BDEW), publicada en 1993 (0.1% generación eólica del total en Alemania).

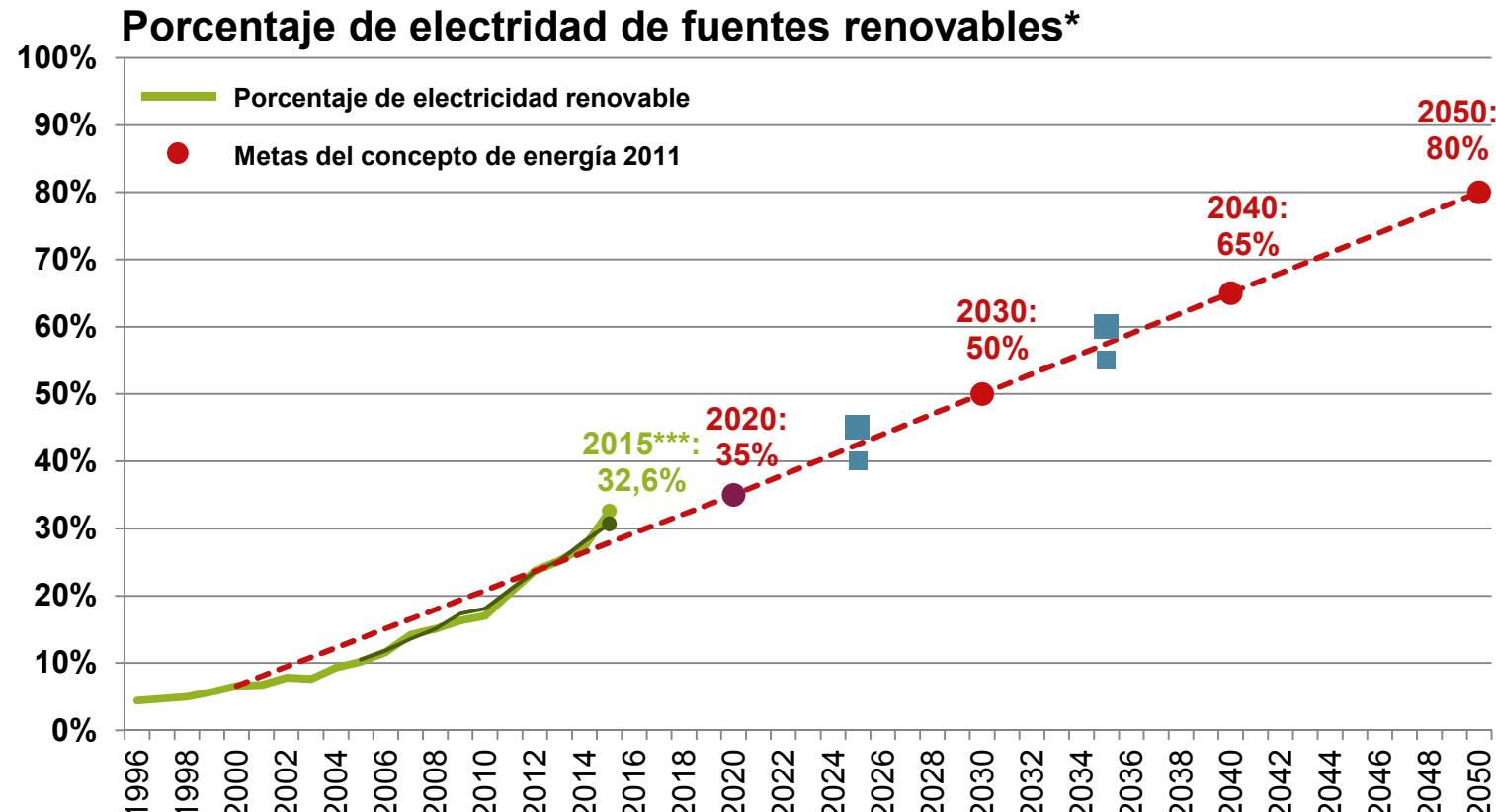
**giz**Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Por encargo de:

Ministerio Federal de Medio Ambiente,
Protectión de la Naturaleza
y Seguridad Nuclear

de la República Federal de Alemania

Transición Energética en Alemania



Fuente: BDEW, 01/2016

* Porcentaje del consumo doméstico bruto

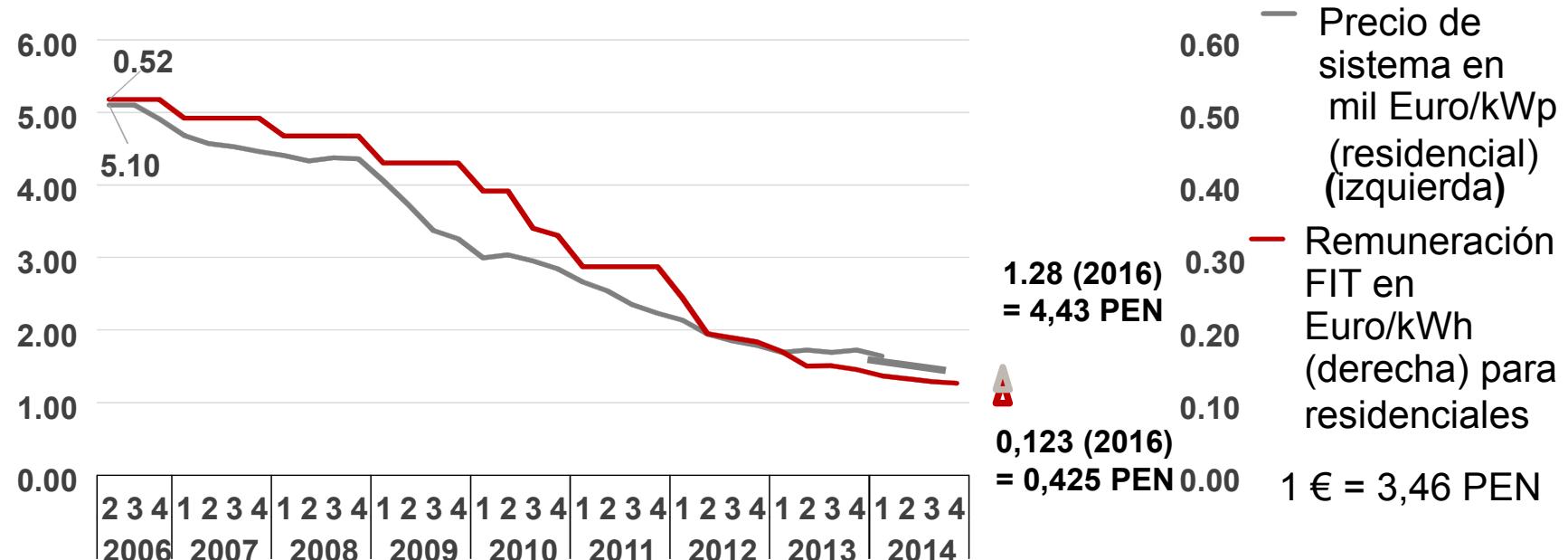
** Cálculo según la Unión Europea 2009/28/EG Art. 30 y Anexo II

Página 7



Fase 1 (2000-12): Feed-in-tariff (FIT) para bajar los costos

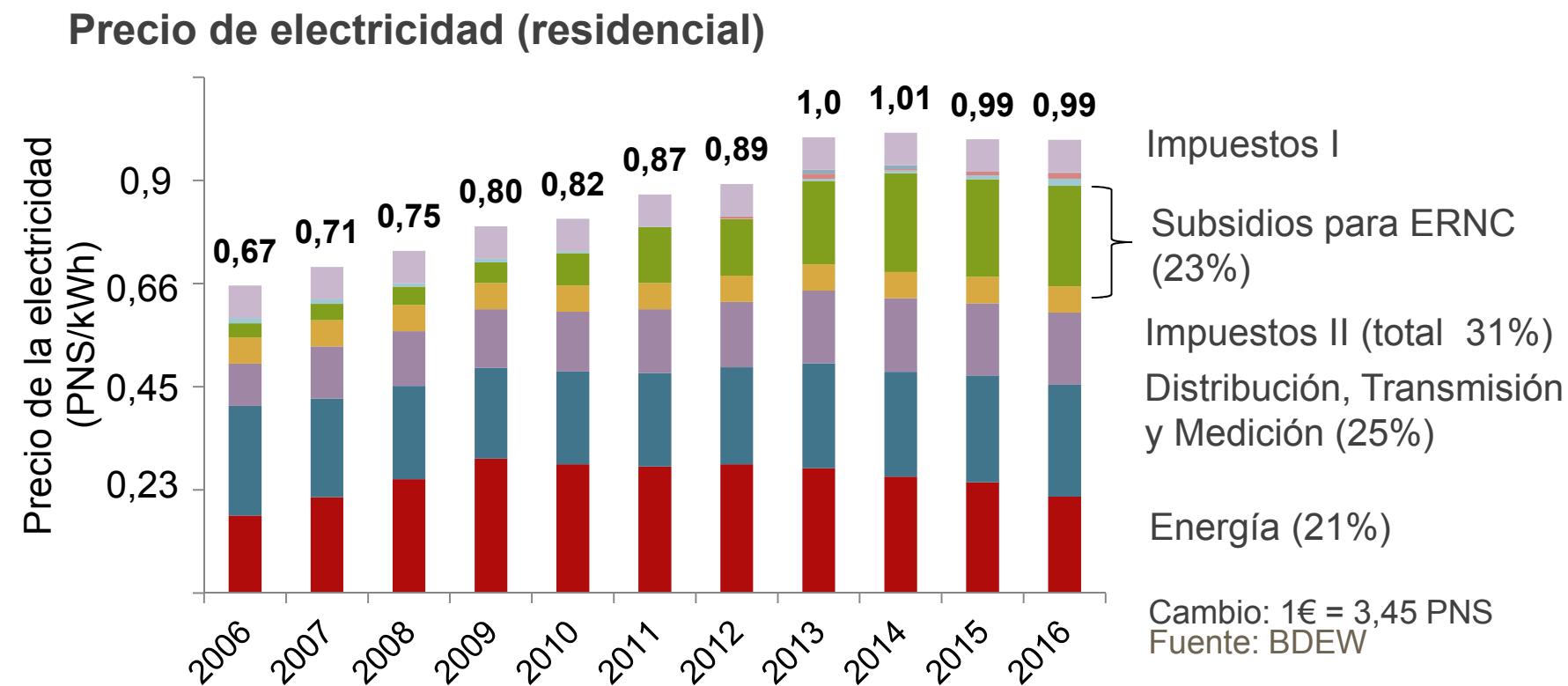
Los precios de sistemas FV y la remuneración garantizada han bajado cerca del 75% desde 2006. Se espera una disminución de ~ 3,8% anual hasta el 2025.



Fuente: büro f en base de BSW Solar, Bundesnetzagentur, EuPD Research, Volker Quaschning



Fase 1: ...pero el Feed-in-tariff (FIT) viene con un costo...





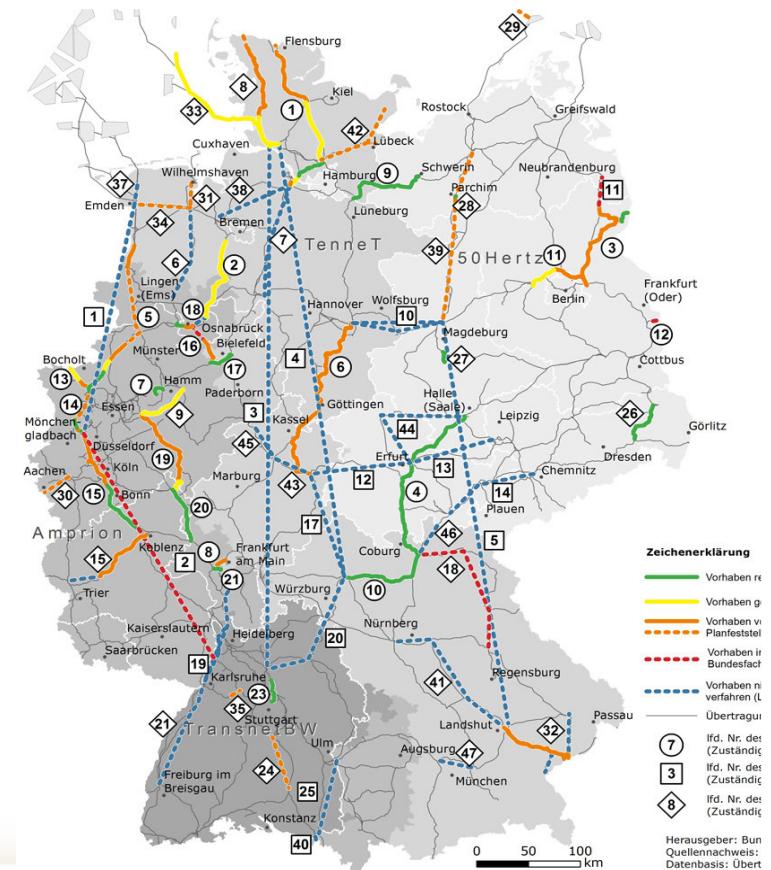
Fase 2 (2013 – 17): Integración al mercado y al sistema eléctrico

Integración de energías renovables al mercado

- Licitaciones para proyectos FV grandes
- Foco al autoconsumo para proyectos pequeños
- Incentivos para la comercialización de la energía renovable

Integración al sistema eléctrico

- Nuevas líneas de transmisión
- Digitalización de las redes de distribución
 - Gestión remota de la inyección y demanda
 - Medición inteligente

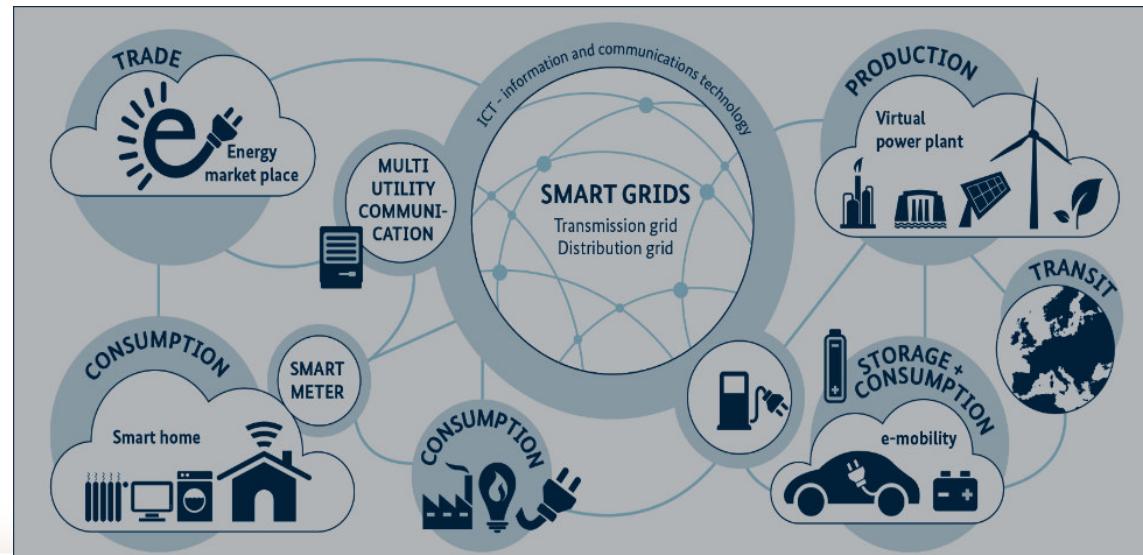




Fase 3 (> 2018): Integración y modernización de a la economía

Integración y digitalización de todos los sectores para cumplir las metas de reducción de CO2

- Acoplamiento de los sectores económicos (p. ej. vehículos eléctricos, edificio)
- Integración de la transición energética –transición eléctrica, eficiencia energética, decarbonización de todos los sectores, p.ej. industria, transporte, etc.)





giz

Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Por encargo de:



Ministerio Federal de Medio Ambiente,
Protección de la Naturaleza
y Seguridad Nuclear

de la República Federal de Alemania

Generación Distribuida - el Caso Alemán

- Transición energética en Alemania - Estatus actual y desafíos
- Conclusiones del desarrollo de generación distribuida en Alemania
 - Se requiere un marco regulatorio favorable y confiable
 - Si la energía fotovoltaica es rentable, el mercado crece rápidamente.
 - La dimensión social es muy importante.



Por encargo de:



Ministerio Federal de Medio Ambiente,
Protección de la Naturaleza
y Seguridad Nuclear

de la República Federal de Alemania

... un marco regulatorio favorable y confiable...

- Inversiones de largo plazo requieren un marco regulatorio de largo plazo
- Procesos de conexión simples y baratos, p.ej.
 - derecho a una conexión y para injectar energía
 - Los costos de una ampliación del red de distribución paga la distribuidora
 - La distribuidora recompensa el cliente, si la conexión se demora
 - Energia renovable tiene prioridad en caso de sobre produccion
- Normas técnicas y certificaciones sencillos, p.ej.
 - Utilizar estándares y certificaciones internacionales y conocidos en la industria

**giz**

Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Por encargo de:



Ministerio Federal de Medio Ambiente,
Protección de la Naturaleza
y Seguridad Nuclear

de la República Federal de Alemania

Generación Distribuida - el Caso Alemán

- Transición energética en Alemania - Estatus actual y desafíos
- Conclusiones del desarrollo de generación distribuida en Alemania

■ Se requiere un marco regulatorio favorable y confiable

■ Si la energía fotovoltaica es rentable, el mercado crece rápidamente.

■ La dimensión social es muy importante.

**giz**Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

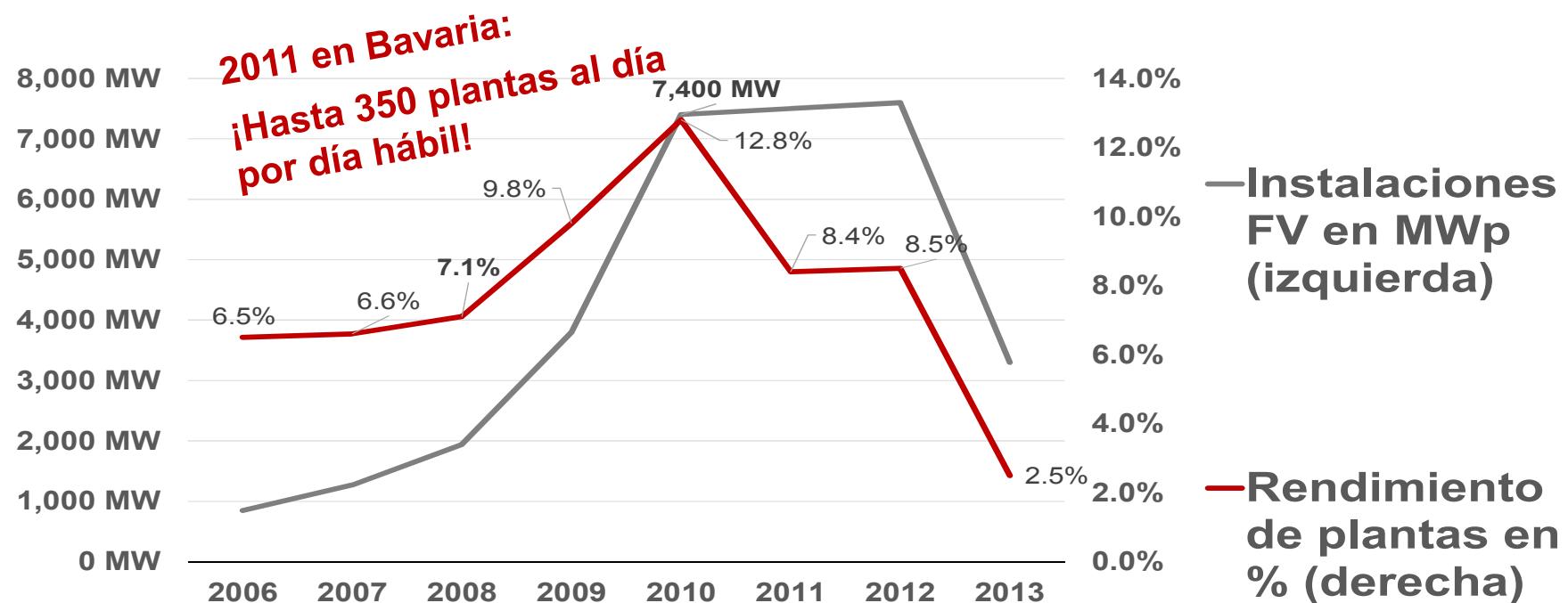
Por encargo de:

Ministerio Federal de Medio Ambiente,
Protección de la Naturaleza
y Seguridad Nuclear

de la República Federal de Alemania

...si es rentable, el mercado crece rápido...

Rentabilidad: con rendimientos > 7%, el mercado creció



Fuente: Büro f en base de Bundesnetzagentur, EuPD Research, ee engineers



giz

Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Por encargo de:

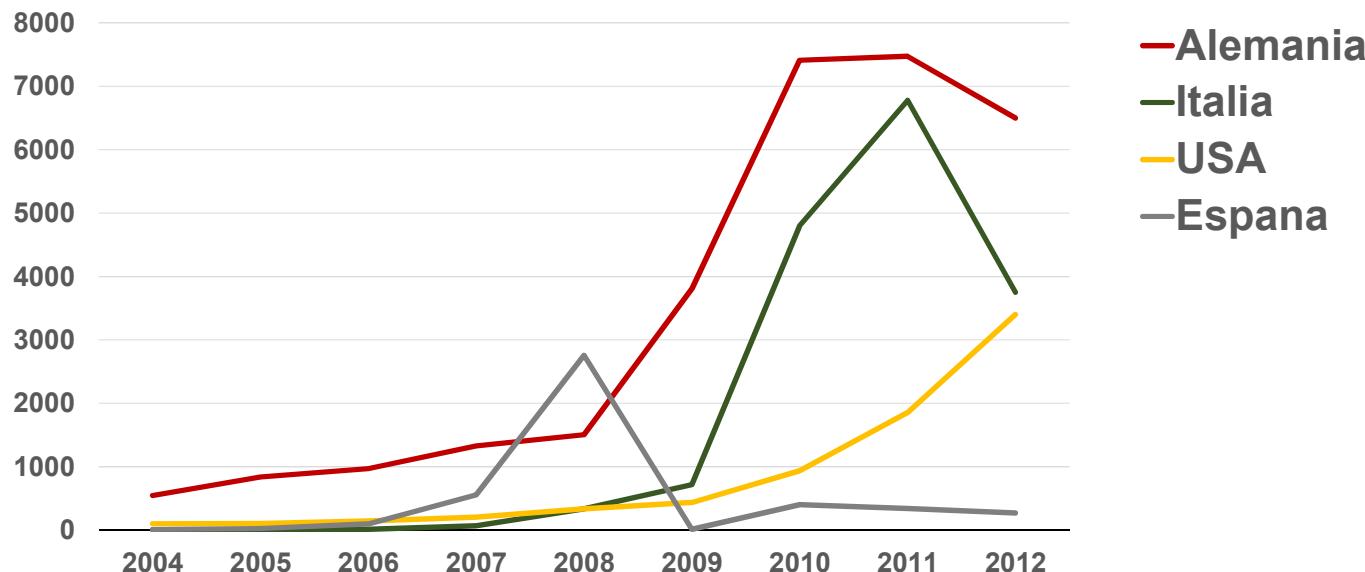


Ministerio Federal de Medio Ambiente,
Protectión de la Naturaleza
y Seguridad Nuclear

de la República Federal de Alemania

... siempre inicia lento, seguido por un crecimiento rápido...

Desarrollo de FV en mercados seleccionados en 2004 - 2012 [MW]



Muchas veces los reguladores se sorprenden por la velocidad del crecimiento del mercado FV.

**giz**

Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Por encargo de:



Ministerio Federal de Medio Ambiente,
Protección de la Naturaleza
y Seguridad Nuclear

de la República Federal de Alemania

Generación Distribuida - el Caso Alemán

- Transición energética en Alemania - Estatus actual y desafíos
- Conclusiones del desarrollo de generación distribuida en Alemania
 - Se requiere un marco regulatorio favorable y confiable
 - Si la energía fotovoltaica es rentable, el mercado crece rápidamente.
 - La dimensión social es muy importante.

**giz**

Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Por encargo de:

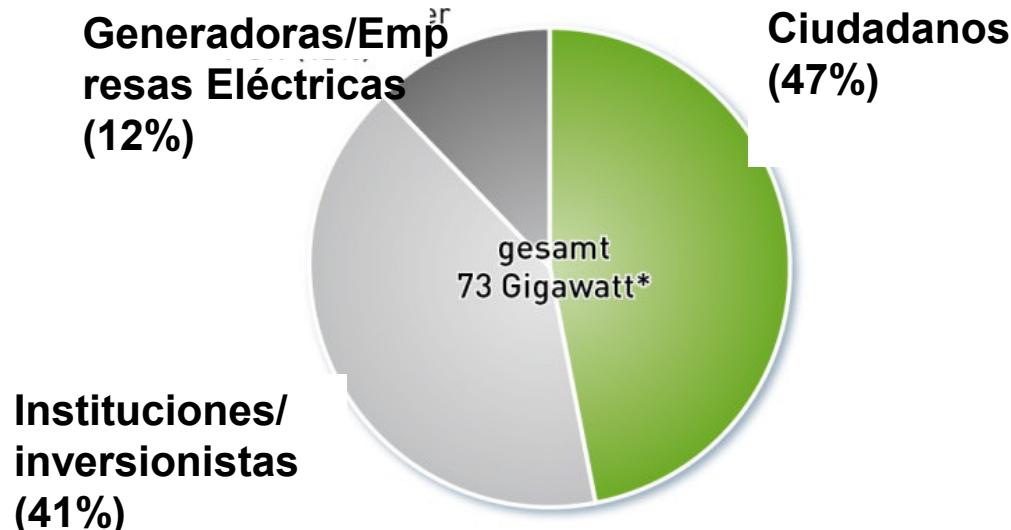


Ministerio Federal de Medio Ambiente,
Protectión de la Naturaleza
y Seguridad Nuclear

de la República Federal de Alemania

... la ciudadanía es parte de la transición energética...

Dueños de la capacidad instalada en ER (2012)



Quelle: trend:research, Leuphana Universität Lüneburg
Stand: 10/2013

*ohne PSW, Wind Offshore,
Geothermie, biogener Anteil
des Abfalls

www.unendlich-viel-energie.de

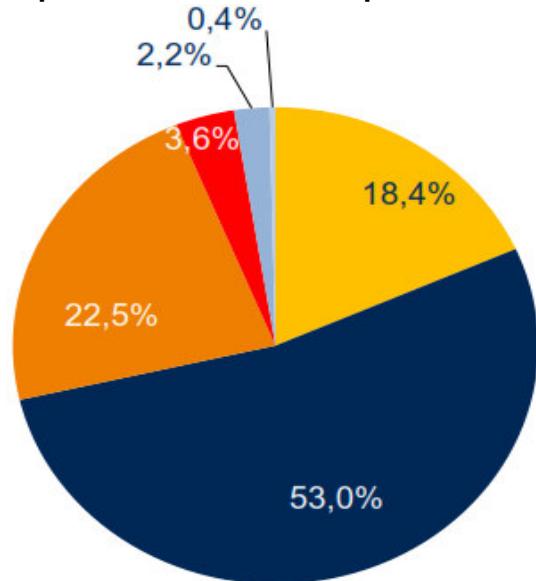




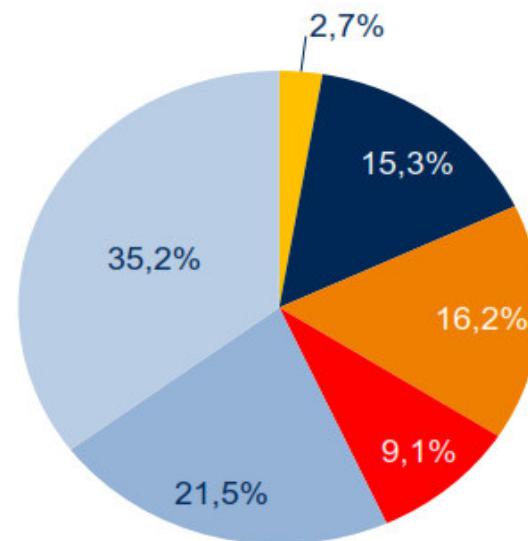
... la ciudadanía es parte de la transición energética...

Tamaño de las instalaciones – En 2013, 71% de las instalaciones eran < 10kWp

Nuevas instalaciones 2013
por número de plantas



Nuevas instalaciones 2013 por
capacidad instalada



Un total de 1,5 Mio.
sistemas FV en 2016

- <= 5 kWp
- >5 – 10 kWp
- >10 – 40 kWp
- >40 – 100 kWp
- >100 – 1.000 kWp
- > 1.000 kWp

Fuente: BSW Solar en base de Bundesnetzagentur



giz

Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Por encargo de:



Ministerio Federal de Medio Ambiente,
Protección de la Naturaleza
y Seguridad Nuclear

de la República Federal de Alemania

... la participación es resultado de una difusión masiva...
...en todos niveles...

- ...nivel federal
- ...nivel regional
- ...nivel comunal

dena
Deutsche Energie-Agentur



**FORUM
NETZINTEGRATION**
Erneuerbare Energien



Agentur für
Erneuerbare
Energien



Por encargo de:



Ministerio Federal
de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza,
Obras Públicas y Seguridad Nuclear

de la República Federal de Alemania



EnergieAgentur.NRW



**BERLINER
energie AGE**

Energieagentur
Kreis Konstanz





giz

Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Por encargo de:



Ministerio Federal de Medio Ambiente,
Protección de la Naturaleza
y Seguridad Nuclear

de la República Federal de Alemania

...la participación también es resultado de financiamiento accesible...

Modelos atractivos de financiamiento para la ciudadanía

DKB-Energie

Umweltbewusstsein
wird finanziert.

DKB [Jetzt informieren >](#)

SOLARKREDIT
*IHR INTELLIGENTER
PHOTOVOLTAIK-KREDIT*
MIT DER SÜD-WEST-KREDITBANK

KfW Förderung

SOLARKREDIT
**WÜNSCHE BLITZSCHNELL
ERFÜLLEN?** Top Konditionen
der KfW Bank

JETZT ZINSEN SICHERN



giz

Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Por encargo de:



Ministerio Federal de Medio Ambiente,
Protectión de la Naturaleza
y Seguridad Nuclear

de la República Federal de Alemania

La Dimensión Social – Capacitación de técnicos

Ejemplo de difusión y capacitación en Chile



**giz**

Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Por encargo de:



Ministerio Federal de Medio Ambiente,
Protección de la Naturaleza
y Seguridad Nuclear

de la República Federal de Alemania

Conclusiones

- un marco regulatorio favorable y confiable
 - ... considerar largo plazo de la inversión...
 - ... procesos y normas simples....
- si es rentable, el mercado crece rápidamente
- La dimensión social es muy importante
 - ...difusión masiva...
 - ...acceso a financiamiento...
 - ... capacitación de técnicos...



giz

Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Por encargo de:



Ministerio Federal de Medio Ambiente,
Protección de la Naturaleza
y Seguridad Nuclear

de la República Federal de Alemania

¡Muchas Gracias!

Matthias Grandel

Asesor Principal

**Proyecto Energía Solar para la Generación de Electricidad y
Calor**

matthias.grandel@giz.de

www.4echile.cl

**[https://energypedia.info/wiki/Solar Energy for Electricity and
Heat in Chile](https://energypedia.info/wiki/Solar_Energy_for_Electricity_and_Heat_in_Chile)**