

# Proyecto Leonardo de Ecoeficiencia: Ahorro y Eficiencia Energética en las empresas

Rafael Sánchez Durán



Eficiencia Energética Endesa



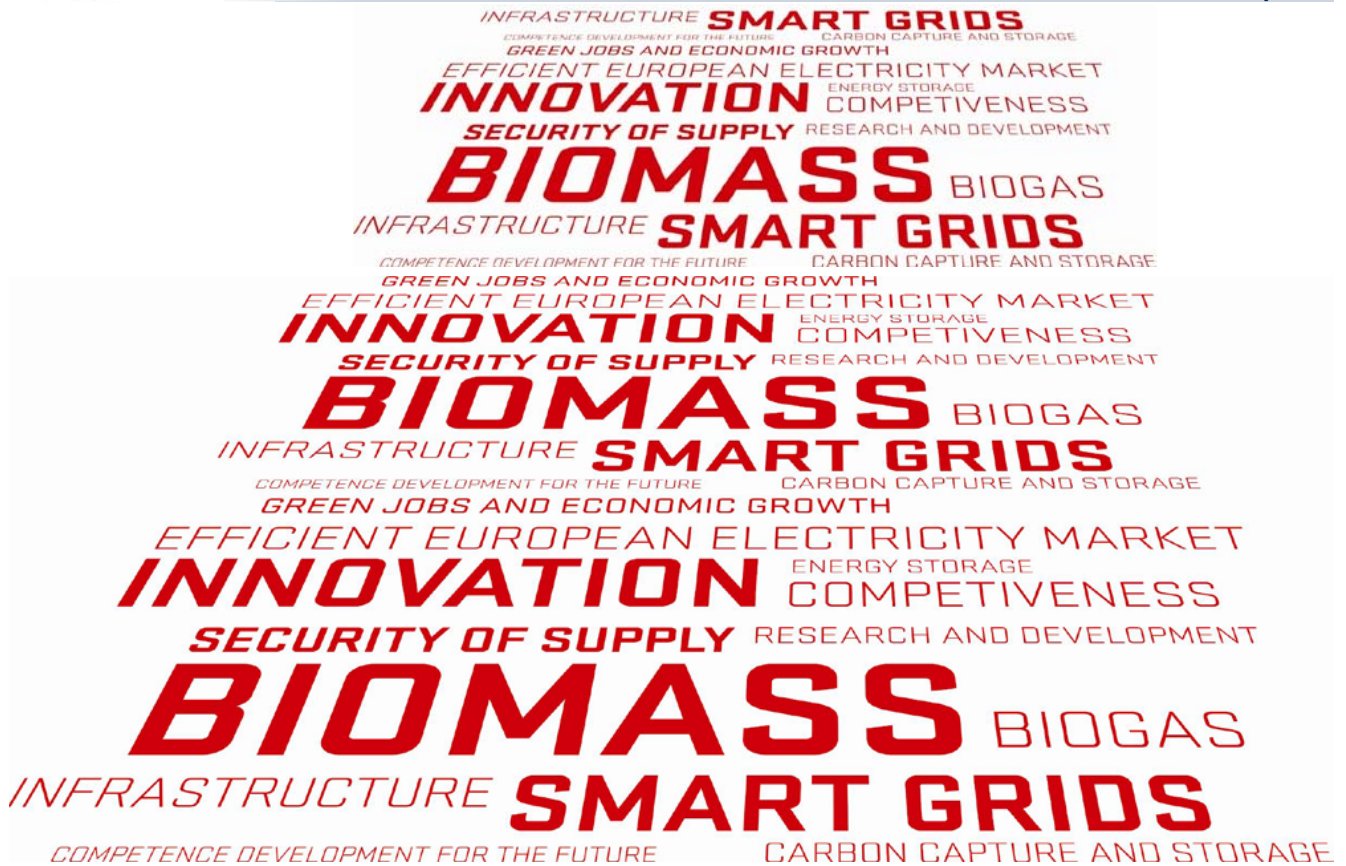
DG Educación y Cultura  
Programa de acción en el ámbito  
del aprendizaje permanente



## Ahorro y Eficiencia Energética en las empresas

Índice

1. Introducción
2. Eficiencia en Generación
3. Redes inteligentes
4. Soluciones Eficientes ante el 2020
5. Otras acciones Endesa



## Eficiencia Energética “es más con menos”

**eficiencia** (Del lat. *efficientia*).

- 1. f. Capacidad de disponer de alguien o de algo para conseguir un efecto determinado

**energético, ca**

- 1. adj. Perteneciente o relativo a la energía

**energía** (Del lat. *energīa*, y este del gr. *ἐνέργεια*).

- 2. f. Fís. Capacidad para realizar un trabajo. Se mide en julios.



Central generadora



Estación elevadora

Endesa, como empresa generadora, puede contribuir a la EE **reduciendo los consumos internos** (tantos servicios auxiliares como pérdidas producidas en la transformación) y **mejorando la eficiencia** de sus instalaciones.

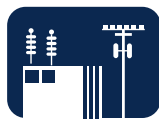


Red de transporte



Subestación de transformación

Endesa, como empresa distribidora, puede contribuir **aportando redes inteligentes** con comunicaciones, con capacidad de integrar microgeneración, y aprovechar las ventajas de una gestión de la demanda horaria en base a telecontadores de última generación.

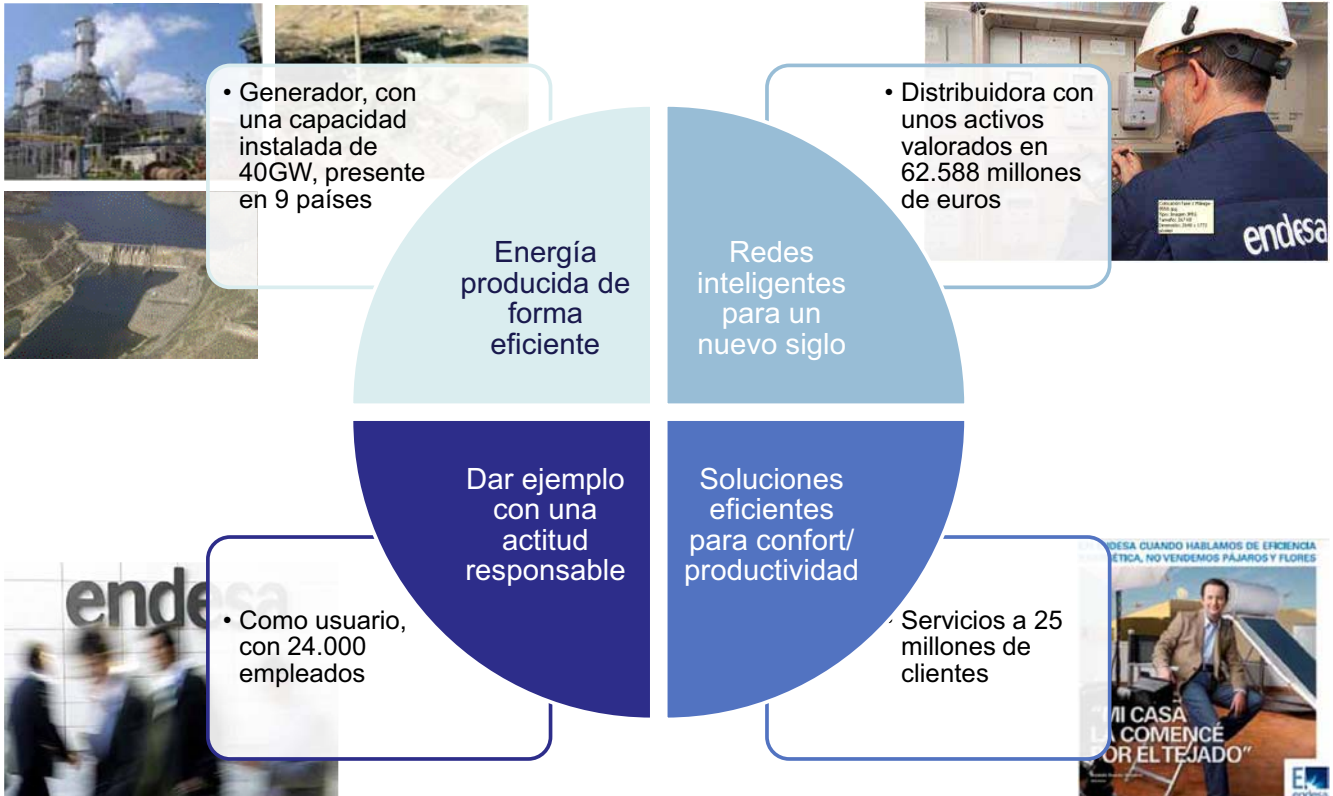


Centro de transformación



Usuario final

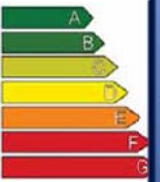
Endesa, como comercializadora con más de 25 millones de clientes **ofrece soluciones eficientes** para necesidades reales del mercado. Se busca en ellas maximizar el confort y/o la productividad con un uso inteligente de la energía..



1. Introducción
2. Eficiencia en Generación
3. Redes inteligentes
4. Soluciones Eficientes ante el 2020
5. Otras acciones Endesa



Central generador



•Para carbón, la eficiencia varía de un 28% en Eslovaquia al 43% Dinamarca, para gas entre el 30% Rumania y el 55 % España

•Esto se debe al tipo tecnología y a otros factores, como la calidad del combustible, los sistemas de refrigeración, la operación, a condiciones climatológicas o las tecnologías mitigación de sus emisiones.

### Desafío: Mejora eficiencia en el parque de generación existente

Mejora del rendimiento de centrales

Aumento en potencia con tecnologías de mayor eficiencia

Enfoque: Ahorro en consumos auxiliares, paso a combustibles de mayor eficiencia, y repotenciación de plantas existentes

- Ahorro consumos auxiliares
- Mejora en la operación
- Sustitución fuel-gas por CCGT
- Paso a bicombustibles
- Repotenciaciones

#### Prácticas Eficientes

Cambio a bicombustible de Turbinas de Gas de Son Reus II y Ca's Tresorer I (24 ME)

Repotenciación hidráulica Mequinzenza, Almaraz, Ascó (136 ME)

Transformac. de calderas 4 grupos Central Térmica de Puentes (275ME)

Implantación del Centro de Monitorización y Diagnóstico



Central generador



•A través de estos proyectos se conseguirá reducir las emisiones de gases efecto invernadero en las centrales de carbón, indispensable para asegurar los objetivos de reducción de emisiones del Sector Eléctrico

### Desafío: Captura y almacenamiento CO2

Reducción emisiones centrales de carbón

Desarrollo de la tecnología CCS

Enfoque: Participación en 3 de los 12 proyectos Europeos de I+D en CCS

- Ciclos de Carbonatación-Calcinación
- Captura de CO2 por absorción química
- Lecho fluido circulante en oxidación

#### Prácticas Eficientes

La Pereda

Compostilla

Proyecto OXYCF B500

1. Introducción
2. Eficiencia en Generación
3. Redes inteligentes
4. Soluciones Eficientes ante el 2020
5. Otras acciones Endesa



•Duración :4 años, con un presupuesto: 31 millones €

•5 líneas de MT (20 kV), 38 km de circuitos, 75 transformadores MT/BT

•300 clientes industriales, 900 de servicios y 12.000 clientes domésticos

•63 MW de potencia total contratada, 70 GWh/año de consumo.

## Desafío: Redes inteligentes

Automatizac de la red MT/BT

Integración de la micro-generación distribuida

Gestión de la demanda y almacenar la energía

Enfoque: ¿cómo preparar el camino para un consumo energético inteligente?

TICs

Automatización red MT/BT

Integración VE y microgeneración

Soluciones para efic. energética

Telemedida

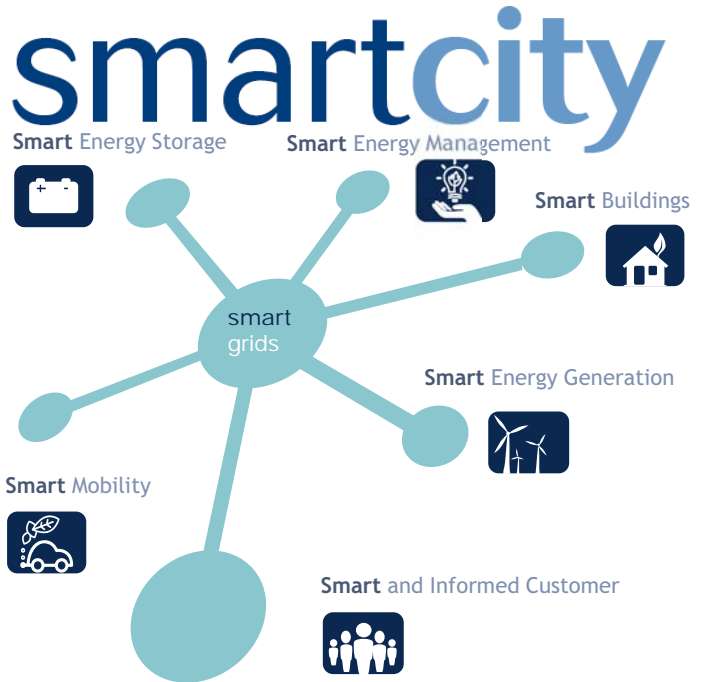
### Prácticas Eficientes

**Ciudad (Málaga):** Diseño para transporte sostenible, almacenamiento, alumbrado público

**Edificios (1.200):** monitorizar, diseño eficiente, certificación/etiquetado micro-generación

**Ciudadanos (12.000):** tele medida, información de consumo, hábitos, TIC, vehículo eléctrico

- Smartcity pretende demostrar cómo las ciudades pueden **contribuir a los objetivos 20/20/20** empleando una nueva forma de uso de la energía.
- El cliente podrá **adaptar su consumo energético** a señales de precio con capacidad de gestión instantánea.
- Generación y demanda casan, a nivel local, de manera precisa y eficiente con **integración de generación distribuida** y capacidad de **almacenamiento**.
- La red eléctrica **automatizada**, se reconfigura de manera instantánea, con un suministro eléctrico fiable y de calidad.
- Una Smartgrid es un elemento esencial que permitirá avanzar hacia la **eficiencia energética**.



- **Impacto económico:** Inversión de 31 millones de euros, en 4 años de duración
- **Impacto ambiental:** El proyecto plantea un objetivo de ahorro del 20% del consumo actual, que se traducirá en 6.000 Tn anuales de CO2 en la zona objeto del piloto
- **Impacto social:** Genera conocimiento de alto valor añadido para impulsar el desarrollo de la industria y el I+D+i nacional en el horizonte a 2020.



## Desafío: Telemedida

• Inversión de 1.600 M€ y la creación de 2.000 nuevos empleos

• La legislación obliga a la sustitución de los contadores mecánicos de clientes de <15kW, que debe ser realizada antes del 31 /12/2018.

• Reducción de consumo de energía y gestión de la demanda que permitirá consumir en horas valle

Gestión remota y facturación tiempo real

Reducción de la punta demanda y pérdidas

Posibilidad de tarifas flexibles personales

Enfoque: 13 millones de contadores y 140.000 concentradores antes del 2015.

- Diseño contador inteligente
- Open technologies
- Gestión remota
- Gestión horaria de la demanda
- Creación de centro de control

### Prácticas Eficientes

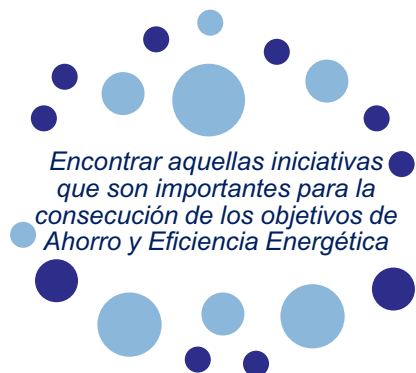
Diseño y producción contador inteligente y homologación para normativa España

Creación fundación "Meters and more" open technologies para la divulgación

Primera sustitución de 150.000 clientes e inicio despliegue masivo hacia 13 M

• En Aragón esta previsto instalar 850.000 contadores, en el plazo de cinco años, con 10.000 concentradores. Ya se han instalado los 14.000 primeros

1. Introducción
2. Eficiencia en Generación
3. Redes inteligentes
4. Soluciones Eficientes ante el 2020
5. Otras acciones Endesa

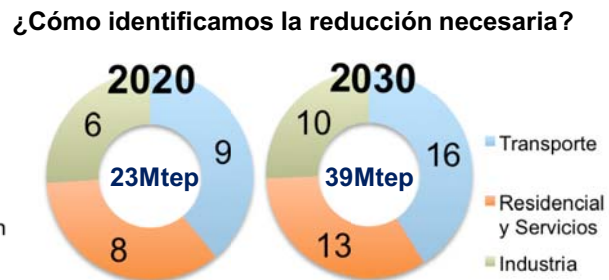
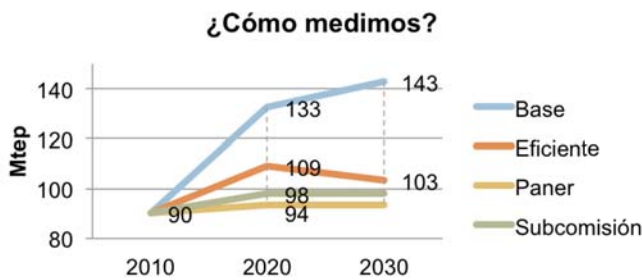
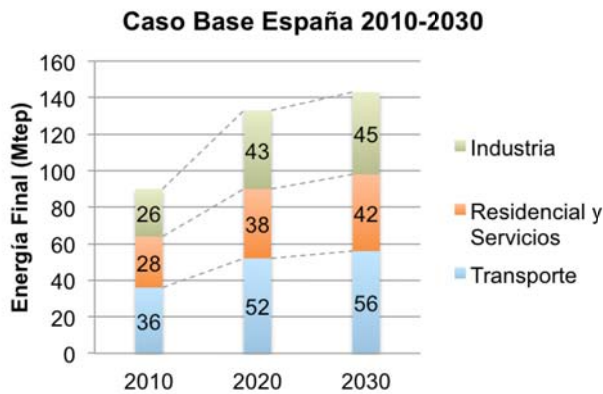


¿Dónde se deben centrar los esfuerzos al 2020?



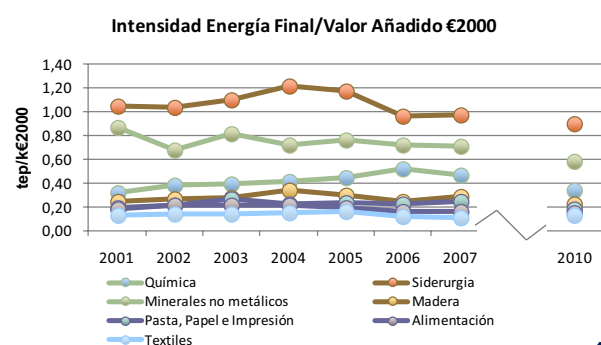
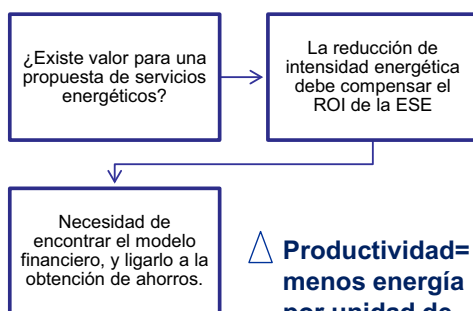
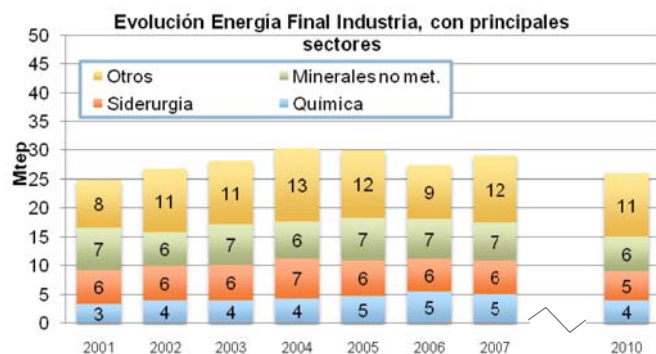
**CLICK**

Lograr el caso eficiente pero manteniendo "confort" y "productividad"



Fuente: Escenario Diferencial Caso Base y Eficiente Enerclub, Paner e informe Subcomisión del Congreso

- La energía final para el sector industrial se encuentra **concentrada en un 60% en base a tres subsectores**: Química, Siderurgia y Minerales no metálicos (cemento + otros)
- Por tipo de energía consumida:
  - La industria química depende un 65% del gas.
  - La industria de minerales no metálicos también utiliza como principal fuente el gas, en un 50%, seguida de un 26% de petróleo.
  - La siderúrgica tiene como principal fuente de origen electricidad, con un 46% del total.

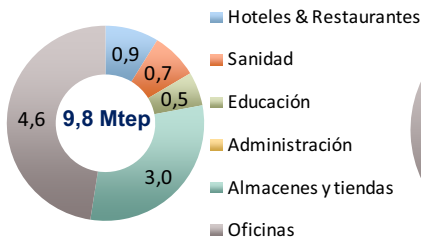


Fuente: 2007 Mityc/INE/MMA/IDAE

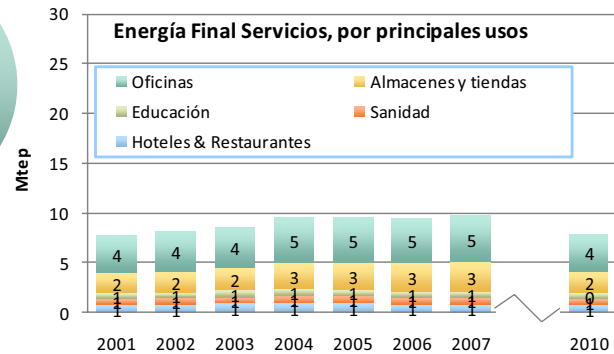
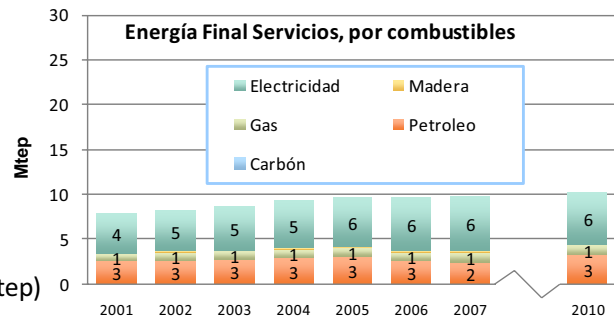
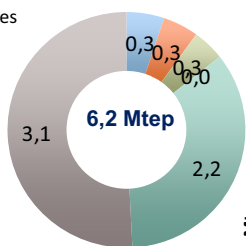


- En el sector Servicios tenemos las siguientes magnitudes energéticas para en el año de partida 2007: se trata de un consumo energético de 9,8 Mtep, fuertemente vinculado a la electricidad, un 63%, con el siguiente desglose:

### Gasto energético (Mtep)



### Electricidad (Mtep)



- El objetivo es mantener el nivel de consumo energético en ese orden, manteniendo un nivel de confort similar.

Fuente: 2007 Mityc/INE/MMA/IDAE



### Desafío: Cogeneración

Generación distribuida y aumento de eficiencia energética

Ahorro energía primaria 6,8Mtep 2009

9.413 MW potencia a instalar a 2020

Enfoque: 9.413 MW (PANER 2020).  
Marco adecuado rentabilidad/riesgo

Fuerte peso cogeneraciones potencia instalada de 10-25 MW

6.630 MW: 89% en industria y el 11% a servicios.

Sector servicios y trigeneración

### Prácticas Eficientes

Ejemplo: Empresa Sector Alimentación La energía térmica se utiliza para el proceso productivo del cliente, mientras que la electricidad se vierte a la red a cambio de una retribución. (Tecnología: motogenerador a gas natural, con una potencia instalada de 500 kW. La inversión necesaria de 0,7M€ y rentabilidad 11%)

*\*Cogeneración: Se trata de un eje principal de la generación distribuida, para la producción simultánea de electricidad y energía térmica (vapor, calor útil) a partir de la energía primaria contenida en el combustible.*

*\*Situación actual: 6.630MW presenta una composición del 89% en Industria y el 11% a servicios.*



Centro de transformación

•Análisis detallado de la instalación, estudiando de forma concreta los diferentes procesos, su funcionamiento y consumos energéticos, para obtener conclusiones y posibles mejoras de rendimiento.

### Desafío: Auditoría y Gestión energética integral

Análisis del potencial de ahorro en cliente

Estudio tecnología para servicio energético integral

Estudio de viabilidad del proyecto

Enfoque: identificar el ahorro energético potencial, así como la inversión necesaria y ofrecer una gestión energética integral.

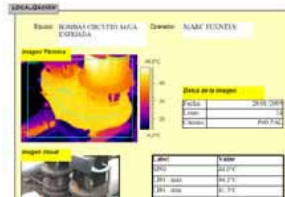
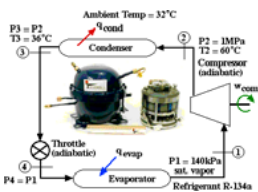
Lograr en el cliente la integración de oferta energética

Venta de energía útil al cliente vs energía primaria

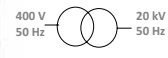
Desarrollo de la cadena de valor completa

#### Prácticas Eficientes

Endesa se responsabiliza de la gestión del proceso productivo de energía útil del cliente (inversiones, mantenimiento y suministro de energía primaria) y vende a este la energía resultante.



400 V  
30 Hz



### Climatización

- Ejemplo: Hotel en zona de Levante. Sistema de recuperación del aire de condensación en máquina enfriadora aire-agua de 500 kW.
- Intercambiador aire agua para precalentamiento de agua caliente sanitaria, inversión aproximada de 8.000 €
- Se estima un ahorro de 40.000 kWh en la producción de ACS que equivale a 4.000 €, un **retorno de 2 años**

### Control y aislamiento

- Ejemplo: Edificio de oficinas en Madrid
- Los sistemas de control centralizados (control de temperaturas de consigna, regulación de velocidades en los ventiladores, regulación caudal de impulsión) implica ahorros de 20% según la Agencia Valenciana de la Energía con un **retorno inferior a 3 años.**

### Variadores de frecuencia

- Ejemplo: Hospital en Catalunya . Sistema de refrigeración por agua (bomba circulación agua + torre refrigeración con 2 ventiladores + bomba para ducha). La bombas funcionan al 100% y los ventiladores tienen un control paro marcha función temp. agua de retorno.
- 4 variadores con una inversión de 25.000 €
- Se estima un ahorro de 150.000 kWh valorado en 15.000 € año, un **retorno de 1,6 años.**

### Iluminación interior/externo

- Ejemplo: Edificio oficinas de Madrid. 414 fuentes de luz con balasto electro magnético, consumo anual estimado de 80.000 kWh
- Se sustituyen las reactancias convencionales por balastos electrónicos con una inversión de 6.500 €.
- Se estima un ahorro de 26.000 kWh que se valora en 2.600 € año, un **retorno de 2,5 años**

- ¿Cuánta energía consume un hogar?, ¿Cómo se consume?
- Si analizamos el año de referencia 2007, con 16,3 millones de viviendas ocupadas, un tamaño promedio de unos 90 m<sup>2</sup> y un consumo energético agregado de 16,3 Mtep con el siguiente desglose:



- Como en el resto de usos finales de la energía, el reto es reducir el nivel de consumo energético (Ej; desde 1 a 0,8 Mtep) , “sin mermar” el confort actual.

Fuente: 2007 Mityc/INE/MMA/IDAE



•El índice de eficiencia en calefacción, s/ el 2000, ha empeorado un 7%. Con fuerte dependencia de petróleo.

•El consumo de agua por hab.y día se estima en 171 l.

•Eliminar efecto standby (entre un 7 y un10%)

### Desafío: Calefacción, ACS y dispositivos

Energía Renovable como primera opción

Electrificar usos basados en combustible

Renovación dispositivos en categoría A+++

Enfoque: Un hogar en España consume 1tep/año, deberá centrarse en aquellos usos intensivos de energía: calefacción (50%), ACS (27%) y disp. electrónicos (19%).

Empleo energía renovable solar térmica/biomasa

Bomba de calor/Aire acondicionado

A+++ ,efecto standby e iluminación LED

### Prácticas Eficientes

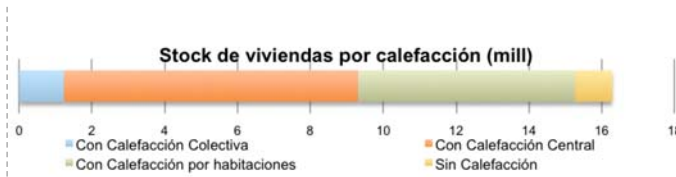
Solar térmica: posibilidad para ACS y calefacción. S/CTE, la solar térmica es obligatoria en edificios de nueva construcción. Oportunidad ahorro 50 - 80%.

Bomba de calor: por cada kWh electricidad consumido se transfiere de 2 a 4 kWh de calor y permite también enfriar la vivienda en verano

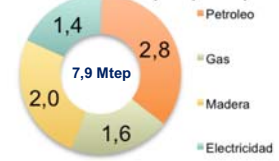
- Algunas estadísticas sobre nuestro consumo en hogar:

### Calefacción:

Consumo de 0,5 tep/año equivalente al 50% del consumo por vivienda.

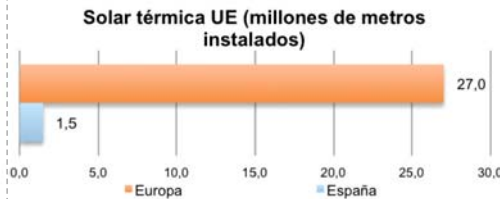


### Calefacción (Mtep/año)

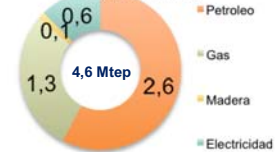


### Agua Caliente Sanitaria:

Consumo de 0,3 tep/año representa el 27% del consumo de una vivienda.



### ACS (Mtep/año)



"Los sistemas con acumulación de agua caliente son más eficaces que los sistemas de producción instantánea."

### Dispositivos y luces:

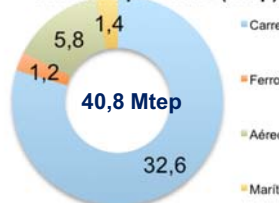
consumo de 0,2 tep/año equivalente al 19% del consumo por vivienda. adquisición



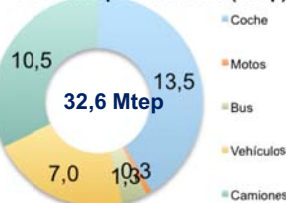
"Ejemplo ahorro 3% por eliminar efecto standby: TV antigua (6W) DVD(2W) TDT, Satélite(9W)=125kWh"

- Presenta un consumo energético de 40,8 Mtep, fuertemente derivado del petróleo, en un 98%, y concentrado, en un 80%, en transporte por carretera y con poco uso colectivo.

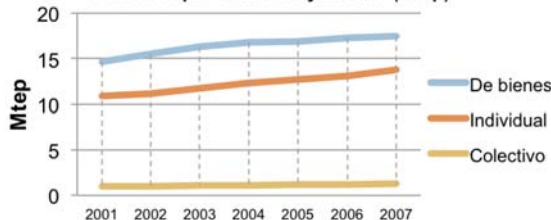
### Consumo por modo (Mtep)



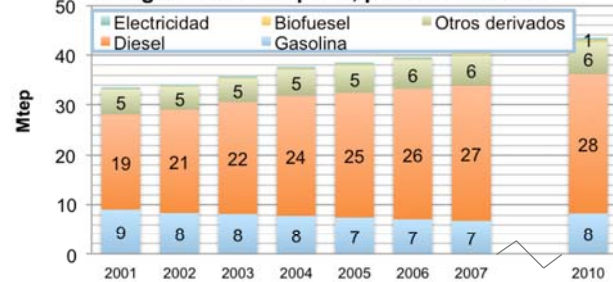
### Consumo por carretera (Mtep)



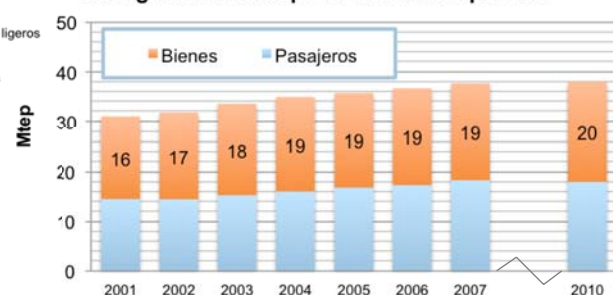
### Consumo por carretera y modos (Mtep)



### Energía Final Transporte, por combustibles



### Energía Final Transporte doméstico por uso





•Las economías desarrolladas, se enfrentan al desafío de reducir las emisiones de CO2 por km recorrido. (El Reglamento CE443/2009 obliga a la reducción de emisiones de CO2 en Europa)

## Desafío: Vehículo eléctrico

Reducir emisiones transporte (desde 160 g CO<sub>2</sub>/km a 30)

Triplificar la Eficiencia Energética de 1 Mill vehículos

Diversificar fuentes de energía del transporte

Demostradores, alianzas y sensibilización

Estandarización y desarrollo para la recarga normal y rápida

Oferta comercial y soluciones por segmentos

### Enfoque: Lograr 1 millón de vehículos impulsados por la electricidad a 2020.

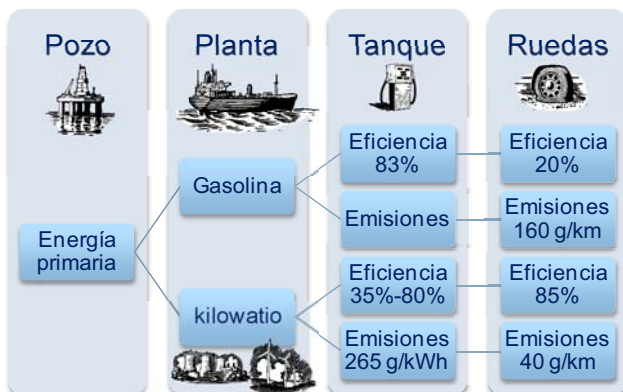
#### Prácticas Eficientes

Endesa ha fijado la política de desarrollo del modelo de transporte sostenible basada en el vehículo eléctrico como una de las vías principales para su lucha contra el cambio climático, pilar fundamental de su Plan Estratégico de Sostenibilidad 2008-2012. 1.600 M€ (2010-2020) para el desarrollo de infraestructura de recarga asociada y reducción de consumo de energía en 1Mtep/año

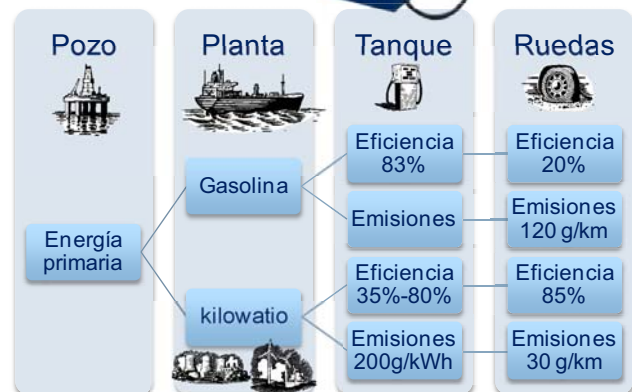
- La AIE establece un objetivo que implica lograr una cuota del **20% de vehículos híbridos/eléctricos a 2030.**
- **¿Por dónde comenzar?:** Por la definición de estándares para la recarga, un plan de desarrollo de la infraestructura necesaria, y la aplicación de los adecuados incentivos fiscales y de otro tipo.



2009



2020



- ICE: Vehículo de combustión interna Consumo 5,9 l/100 Km. en gasolina y 7l/100 Km. diesel
- PHEV : Vehículo Híbrido enchufable consumo 3,0l/ y 8 kWh/100 Km.
- BEV : Vehículo Eléctrico 15 kWh/100 Km.

- Central de Carbón: Eficiencia 35%
- Central CCGT: Eficiencia 50%
- Renovable/Nuclear: Eficiencia 80%

- Central de Carbón: Emisiones 800 – 1.000 g/kWh
- Central CCGT: Emisiones 350– 450 g/kWh
- Renovable/Nuclear: Emisiones 0 g/kWh equiv. a 5– 20 g/km

1. Introducción
2. Eficiencia en Generación
3. Redes inteligentes
4. Soluciones Eficientes ante el 2020
5. Otras acciones Endesa

- Lanzamiento del proyecto Twenergy a través de la plataforma de Internet [www.twenergy.com](http://www.twenergy.com), abierta a todos los usuarios de la red, en la que se muestran consejos útiles y sencillos que permitirán al usuario usar la energía eficientemente.
- Se proponen “retos de eficiencia” a los que el usuario se puede adherir premiando la participación y la consecución de dichos retos, a través de puntos canjeables por regalos o apoyo a proyectos solidarios, de modo que la acción individual revierta finalmente en toda la comunidad.





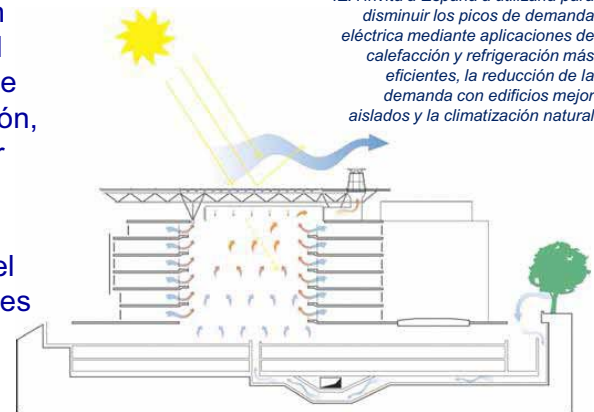
- Auditorías energéticas muestran potencial de Sede Social Madrid (20%). Actuaciones de mejora de consumos en la Sede (iluminación, climatización) consiguen ahorrar entorno a un 12% en 4 años.



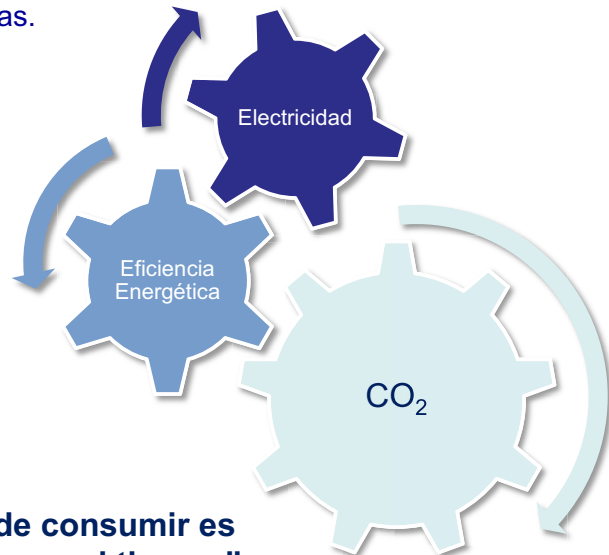
- La Sede Social será un edificio emisiones cero cuando finalice el plan de plantar 1 millón de árboles en 700 Has. en As Pontes.

• Otros:

- EN16001
- Campañas de sensibilización (Comité Medio Ambiente en Sede Social)
- 292.000 m2 de edificios con un consumo anual de 77,7 GWh de energía
- Vehículos híbridos para comerciales ahorrarán 400 tCO2 cada año



- El camino para incrementar la eficiencia energética puede venir al **electrificar diversos usos finales de la energía** que hoy en día se basan en combustibles fósiles.
- Un uso inteligente de la electricidad aportará reducciones de CO<sub>2</sub>, facilitando al mismo tiempo la seguridad de abastecimiento gracias a la utilización de las energías renovables junto con otras tecnologías diversificadas.
- La electricidad tiene el potencial para **moderar costes energéticos** y reducir de manera significativa la necesidad de combustibles fósiles mediante tecnologías y aplicaciones de uso final cada vez **más eficientes**. También incorpora energía renovable.
- Aparece una clara oportunidad incorporando electricidad de manera significativa al **transporte** y a la **calefacción**, en la senda de prácticas eficientes hacia el año 2020.



**“La forma inteligente de consumir es solo la que es duradera en el tiempo”**



*luz · gas · personas*