



La ciudad y la energía: propuestas para el desarrollo sostenible urbano

Propuestas de la Fundación Renovables para una hoja de ruta municipal
Domingo Jiménez Beltrán

Málaga, 13 de septiembre de 2017



Índice

I) Objetivos y compromisos

II) El entorno urbano

III) Líneas de acción

IV) Casos prácticos



I) Objetivos y compromisos



El desafío del cambio climático y la necesidad del cambio de modelo de producción y consumo para superar la crisis ambiental y de sostenibilidad permanente y no caer en nuevas crisis financieras y económica nos han cargado de razón para hacer lo que, en cualquier caso, habría que hacer:

¡PROGRESAR EN LA SOSTENIBILIDAD ENERGETICA YA!

- Como opción estratégica y política con mayúsculas.
- Como instrumento para salir de la crisis y hacerlo en la dirección de un desarrollo futuro más sostenible.
Si no conseguimos una gobernanza política para el cambio hacia la sostenibilidad energética, por falta de propósito, visión y sentido de la dirección, de pactos políticos para la planificación de escenarios energéticos a medio y largo plazo...

que dejen hacer a los “hacedores”, municipios, empresas, ciudadanos... por la sostenibilidad y la “autosuficiencia energética conectada”



Objetivos y compromisos propuestos para España.
Diciembre 2015

| Objetivos y compromisos Año | Reducción de emisiones % | Mejora de la eficiencia energética % | Reducción de la demanda de energía % | Aportación de Energías Renovables % |
|--------------------------------|--------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|
| 2020 | 30 | 30 | 20 | 30 |
| 2030 | 55 | 45 | 40 | 50 |
| 2040 | 80 | 55 | 45 | 80 |
| 2050 | Emisiones Cero | 60 | 50 | 100 |



Para conseguir el objetivo “emisiones cero en 2050” es necesario:

- 1. Reducción de un 50% de la demanda de energía, con una mejora de la eficiencia energética del 60%, basada fundamentalmente en la electricidad.**
- 2. Origen de la energía 100% de fuentes de energías renovables.**
 - a) 50% de generación en consumo con fuentes de energía renovables.
 - b) 50% de generación centralizada en base a energías renovables.
- 3. 100% de vehículos eléctricos para la flota de uso público en 2030 (todos los vehículos nuevos, como en Noruega en 2025, en Francia en 2040...) y el 100% de todos los vehículos que circulen en 2040.**
- 4. Construcción y servicios públicos:**
 - a) Renovación de los sistemas de alumbrado público en 2020.
 - b) Primar la reconstrucción y la rehabilitación sobre la nueva construcción.
 - c) Plan permanente de rehabilitación de edificios públicos y privados en clave energética y de habitabilidad en 2020 (2% anual del parque, según HdR 2050 UE, bajo criterios de edificios de consumo casi nulo.



II) El entorno urbano



- *En la actualidad más del 50% de la población mundial vive en ciudades y para 2050 se estima que el porcentaje sea del 70%.*
- *En la UE ya se han alcanzado los niveles medios de los próximos 40 años (el 73% vive en las ciudades y en España ya alcanza el 80%.)*
- *En la actualidad el consumo urbano supera el 75% del consumo de energía mundial en una superficie útil que ocupa solamente el 2%.*
- *La ciudad se ha ido transformando desde una configuración deseable (acceso a bienes y servicios que otras estructuras más pequeñas no podían aportar) hasta convertirse en un entorno de supervivencia.*
- *Esta tendencia podría revertirse con la revitalización de los núcleos rurales: multifuncionales, diversos, integrados... "de aldea global al mundo en una aldea", "autosuficiencia conectada", "smart villages", TICs a tope... más calidad de vida, etc. "¿ Y si el lujo fuera el espacio?"*

Ciudades con futuro. El entorno urbano



A nivel mundial el 52% de la población vive en ciudades (70% en el 2050). En la UE ya se alcanza el 73% (82% para el 2050) y en España el 80%

Cada día **180.000 personas emigran a las ciudades**

El 75 % de la energía consumida y el 80 % de las emisiones se producen en las ciudades con origen energético con solo el 2% de la superficie ocupada

Hasta un **40% de la energía final en el mundo se consume en los edificios**

Para 2020 se espera que circulen **2 billones de coches** en el mundo





El desarrollo sostenible requiere compromisos ineludibles y un cambio de comportamiento

1 El papel activo del ciudadano

La visión del ciudadano como parte de la solución.

Empoderamiento de la sociedad como base para un proceso de democratización de la energía.



CIUDADES CON FUTURO

Necesidad de un compromiso vinculante de reducción de emisiones.

Combatir la contaminación implica desplazar a los combustibles fósiles en el consumo final de energía.

3 Reducción de emisiones

2 Una nueva visión de la energía

Eficiencia en el consumo.
Movilidad sostenible.
Rehabilitación de edificios.
Generación en consumo.
Recuperación del entorno urbano.

Es necesario recuperar la Dimensión Humana de la Ciudad, en base a generar diversidad y a recuperar el espacio público actualmente privatizado



Necesidad de un nuevo compromiso energético:

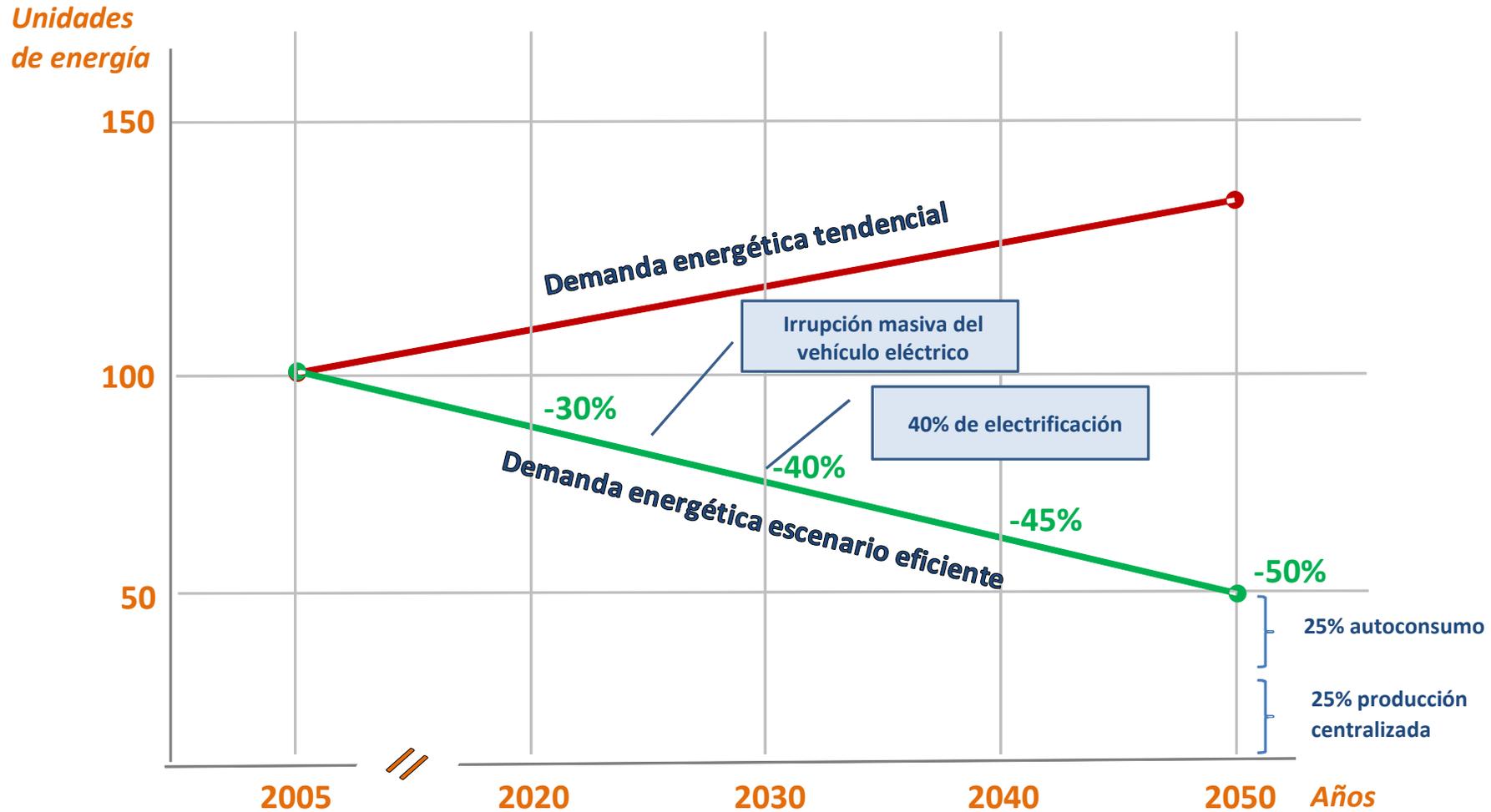
- ◆ **Cero Emisiones** con un sistema energético eléctrico basado 100% en fuentes de energías renovables.
- ◆ **Reducción de la demanda de energía** con criterios de eficiencia.

El modelo energético actual es insostenible, ineficiente en la cobertura de las necesidades energéticas e insolidario, ya que se consume energía final sin el más mínimo sentido de corresponsabilidad con las emisiones del proceso de transformación de energía primaria. Por tanto, el modelo energético futuro debe estar diseñado por el lado de la demanda.

- ◆ **Suministro de energía 100% renovable.**



Escenarios de evolución de la demanda energética al 2050





“Se requiere ya de la acción de los ciudadanos. Construir sobre la base de muchas buenas prácticas, con o sin acuerdos internacionales y vinculantes sobre clima”

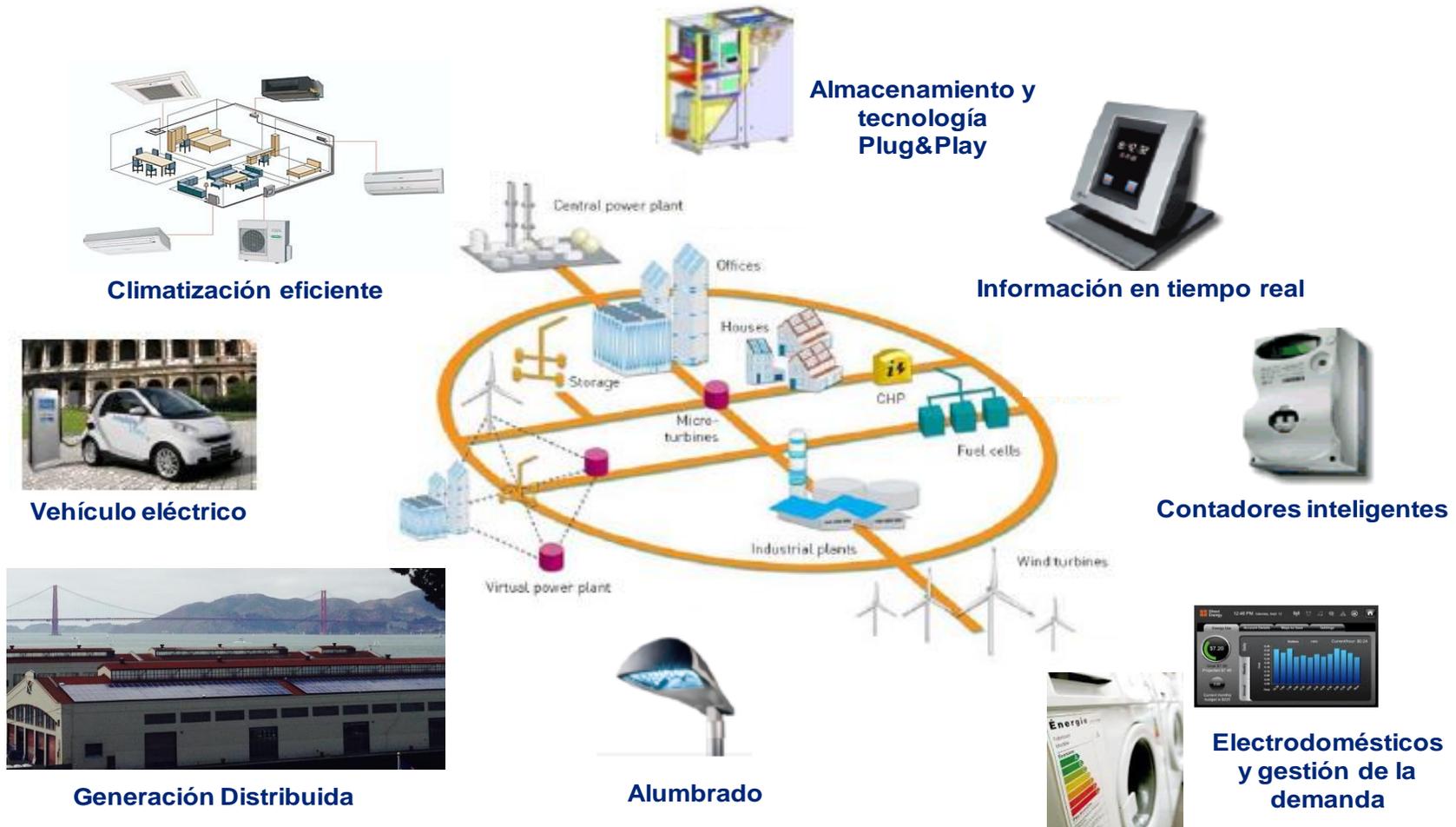
(27 de abril de 2005, Madrid. Conferencia de las Ciudades Sostenibles) “The bottom-up approach”.

¿Un desafío para los municipios españoles?





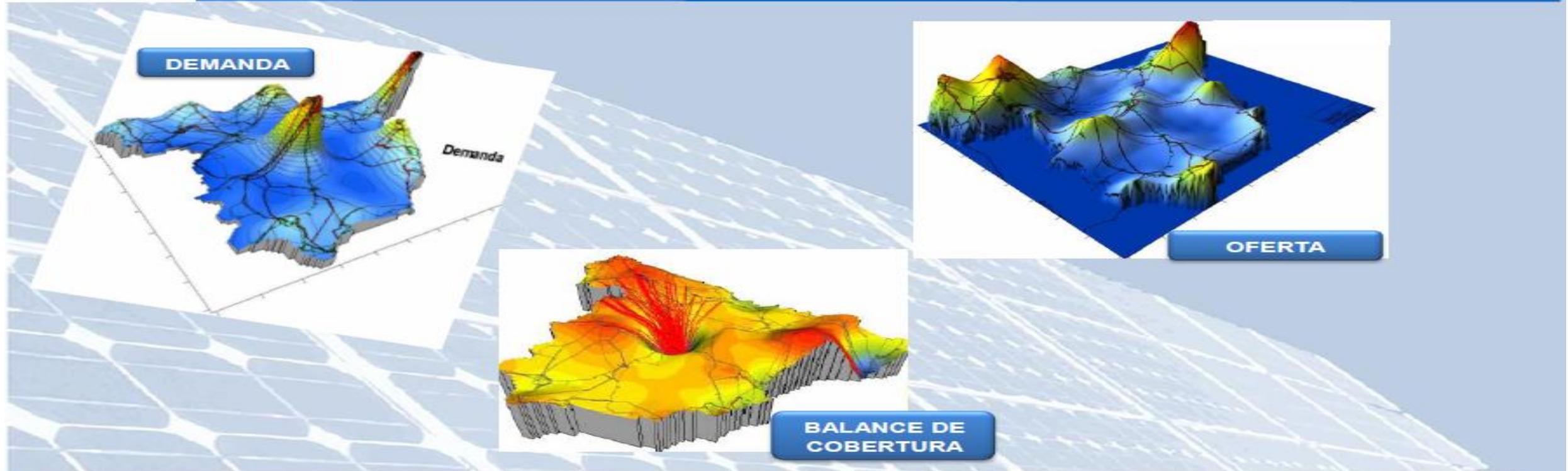
Una nueva visión de la energía





(De la generación centralizada y segregada del consumo a la, generación distribuida y en consumo)

Desequilibrio generación vs consumo



El desequilibrio geográfico existente entre la demanda de energía eléctrica y la generación, exige una mayor racionalidad en la ubicación, tamaño y funciones de la oferta

La Generación Distribuida debe ser uno de los principios del modelo



III) Líneas de acción



- 1. Incorporación de tecnologías eficientes en los sistemas gestionados por el municipio.**
- 2. Desarrollo de la movilidad sostenible.**
 - a) Reducción de las necesidades de movilidad.**
 - Planificación urbana que facilite la accesibilidad y proximidad de los servicios.
 - Fomento de las zonas peatonales.
 - Fomento del uso de la bicicleta.
 - b) Electrificación del transporte.**
 - Introducción y desarrollo del vehículo eléctrico.
 - Desarrollo de instalaciones de carga / recarga.
 - c) Sistema de transporte inteligente.**
 - Fomento del transporte colectivo.
 - Car pooling y car sharing.
 - Plataformas logísticas.



3. Apuesta por la generación en consumo

- **Incorporación de instalaciones de generación en todos los edificios públicos en 2020.**
- **Inclusión de sistemas en todos los elementos de mobiliario urbano, antes de 2018.**
- **Normas que establezcan la obligación de incorporar instalaciones de generación en todos los edificios nuevos y en rehabilitaciones.**
- **Desarrollo de la normativa para la integración de sistemas de generación en la edificación.**
- **Planificación de infraestructuras adecuada para un sistema de flujos de energía eléctrica tipo *tela de araña*.**



4. Desarrollo de planes y ordenanzas municipales para la rehabilitación y la nueva construcción.

- Planes de vivienda de protección bajo **diseño energético eficiente.**
- **Planes de rehabilitación energética de edificios destinados a viviendas y al sector servicios** que incluyan un plan económico de ayudas y financiación para su completo desarrollo.
- Ordenanzas municipales que establezcan **criterios energéticos de construcción** que conlleven un adelanto a lo establecido en las directivas para alcanzar el estatus de **Edificios de Consumo Casi Nulo** para todos los edificios de más de 500 m² a partir de 2018.
- Plan de Rehabilitación Energética de Edificios de **titularidad pública con criterios integrales.**



5. Planes de revitalización del barrio como marco de actuación.

Los elementos más importante de racionalización en las ciudades son los barrios, no solo como referencia histórica, social o incluso patrimonial, sino, sobre todo, como unidad de actuación en materia de ordenación y urbanismo y, como no, en materia energética.

6. Planes de actuación para la gestión de la información y del conocimiento como catalizador de la velocidad óptima de desarrollo.

La implantación de un comportamiento basado en la demanda y no en la oferta supone conocer y gestionar multitud de variables frente al sistema actual. Si bien las oportunidades de las TIC han empezado a analizarse por las configuraciones experimentales realizadas en distintos entornos urbanos, su desarrollo se ha basado más en su configuración como experiencia tecnológica, sin nexo de unión con la realidad urbana.



Un reto para la ciudad.

Necesidad urgente de modificación del marco regulador para el Autoconsumo y el Balance Neto

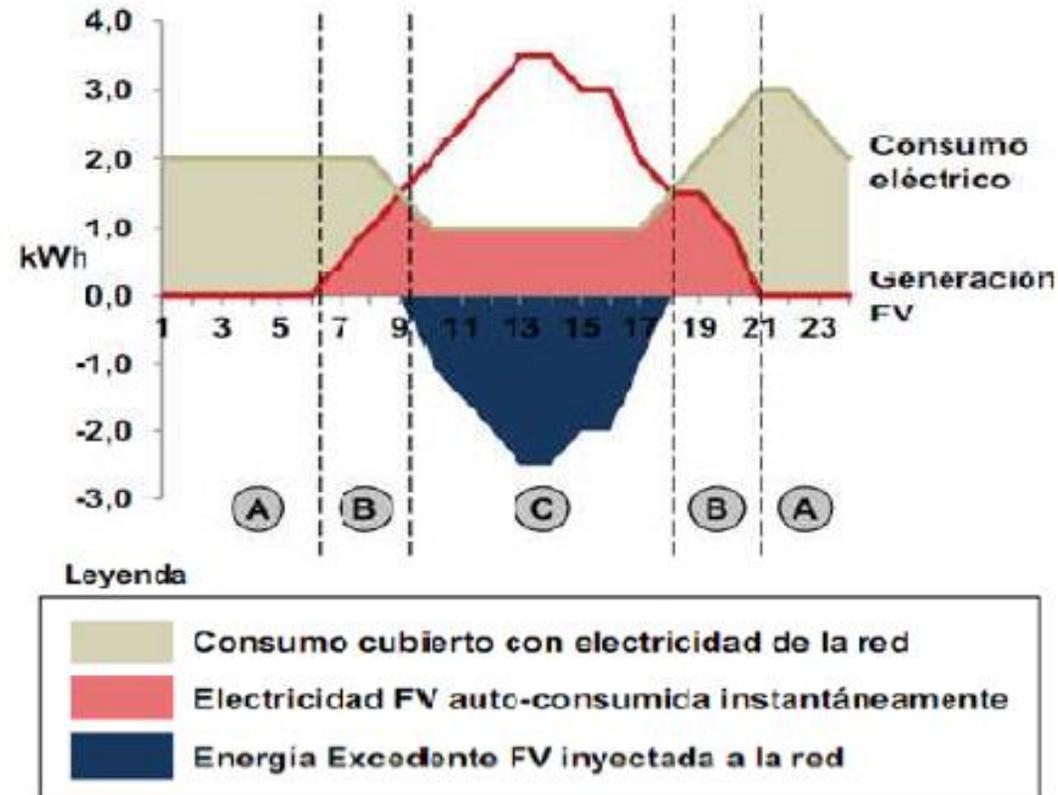


Ilustración 39.- Funcionamiento conceptual del balance neto. FUENTE: ECLAREON



IV) Casos prácticos



Alto potencial de las ciudades.
Proyecto *Municipios Sostenibles de la FDS para la CARM.*
La sostenibilidad energética como vector.





Alto potencial de las ciudades.
Proyecto Municipios Sostenibles de la FDS para la CARM.
La sostenibilidad energética como vector.

Áreas de acción:

- **Energía: ahorro, eficiencia, rehabilitación energética y energías renovables.**
- **Movilidad Sostenible.**
- **Planificación territorial sostenible 2020-2050 con participación ciudadana.**
- **Puesta en valor de Espacios Naturales Protegidos.**



Alto potencial de las ciudades.
Proyecto *Municipios Sostenibles de la FDS para la CARM.*
La sostenibilidad energética como vector.

Línea 1: ahorro, eficiencia, rehabilitación energética y energías renovables (1)

- Estudio del **potencial fotovoltaico** de cada una de las cubiertas municipales y privadas del municipio.
- Creación de un **Plan de Ahorro y Eficiencia Energética** de los edificios de la Administración Pública Local.
- Implantar un **Plan de Consumo de Energía de Origen Renovable** en los edificios municipales (compromiso horizonte 2020 y 2030 de la administración pública de la región).
- Elaboración un **Plan Anual de Reducción y Compensación de Emisiones.**
- Creación de un **proyecto específico para integrar las energías renovables en los centros educativos y acciones de lucha contra el cambio climático y la realidad energética actual.** (Mi Cole Ahorra con Energía).



Alto potencial de las ciudades.
Proyecto *Municipios Sostenibles de la FDS para la CARM.*
La sostenibilidad energética como vector.

Línea 1: ahorro, eficiencia, rehabilitación energética y energías renovables (2)

- **Facilitar la realización de instalaciones de EERR: trámite simplificado, obra menor en cubierta, etc.**
- **Sustituir los proyectos de electrificación rural por sistemas de EERR.**
- **Fiscalidad favorable para instalaciones de EERR. (IBI, ICIO).**
- **Incentivar el uso de EERR incluyéndolo como mérito en las licitaciones municipales.**
- **Incentivar la creación de una Red Municipal de Comercios por la Sostenibilidad en base a la gestión de la energía, el agua y los residuos que generen.**
- **Facilitar la monitorización y el seguimiento en tiempo real del consumo eléctrico.**
- **Potenciar la formación y el conocimiento para emprendedores en los nuevos nichos de mercado: construcción sostenible, EERR, rehabilitación, ...**



Alto potencial de las ciudades.
Proyecto *Municipios Sostenibles de la FDS para la CARM.*
La sostenibilidad energética como vector.

Línea 1: ahorro, eficiencia, rehabilitación energética y energías renovables (3)

- Participación en el “**Pacto de los Alcaldes para el Clima y la Energía**” de la Unión Europea.
- Implantación de la “**Agenda Local 21**” de las Naciones Unidas.
- Integración en la iniciativa “**Ciudades con Futuro**” de la Fundación Renovables.
- Impulsar y participar en la creación de un **ente comercializador de energía**.
- Diseñar y ejecutar todas las construcciones u obras municipales nuevas con **criterios de consumo de energía casi nulo**.
- Creación de una **Oficina Municipal (virtual) de Información, Mediación y Eficiencia Energética** desde la que se conecten las necesidades de los ciudadanos en materia energética con los recursos existentes sobre eficiencia energética, energías renovables y rehabilitación energética y los derechos de los consumidores en estos ámbitos.



Alto potencial de las ciudades. FV EN SUS TEJADOS. MURCIA (2012)
<http://fundaciondesarrollosostenible.org/GD.pdf>



GENERERACIÓN ELÉCTRICA DISTRIBUIDA
POTENCIAL DE GENERACIÓN DE ELECTRICIDAD
FOTOVOLTAICA SOBRE CUBIERTAS EN LA REGIÓN DE
MURCIA



Tejado disponible en Murcia: 14,7 km²

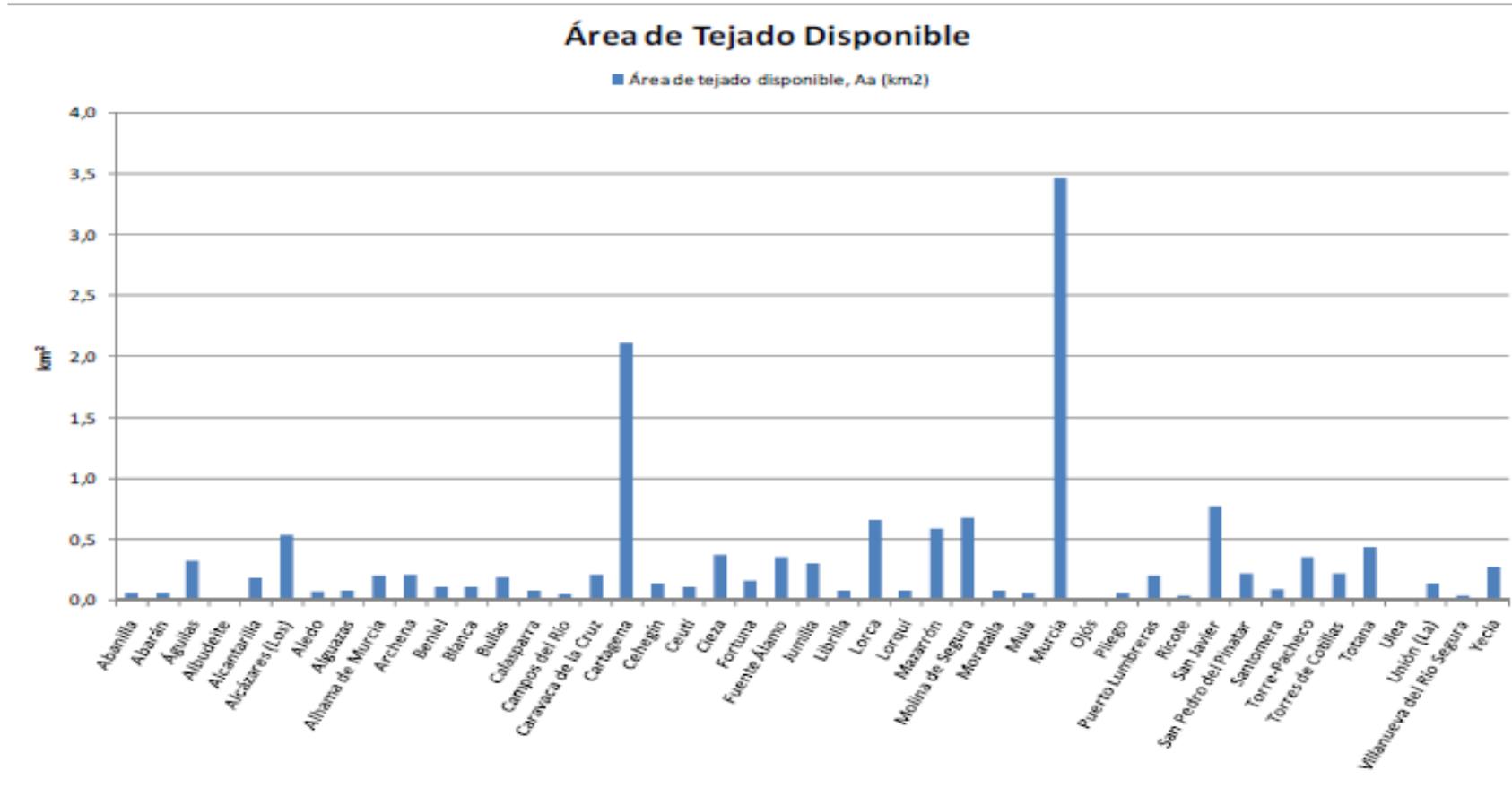


Ilustración 48.- Área de tejado disponible en cada municipio de la Región de Murcia.



Potencial técnico en FV en tejado:
989,09 MWp. 1.482,12 GWh/año. (1.502 KWh/KWp)
411.717 hogares. 3.600 KWh/hogar.

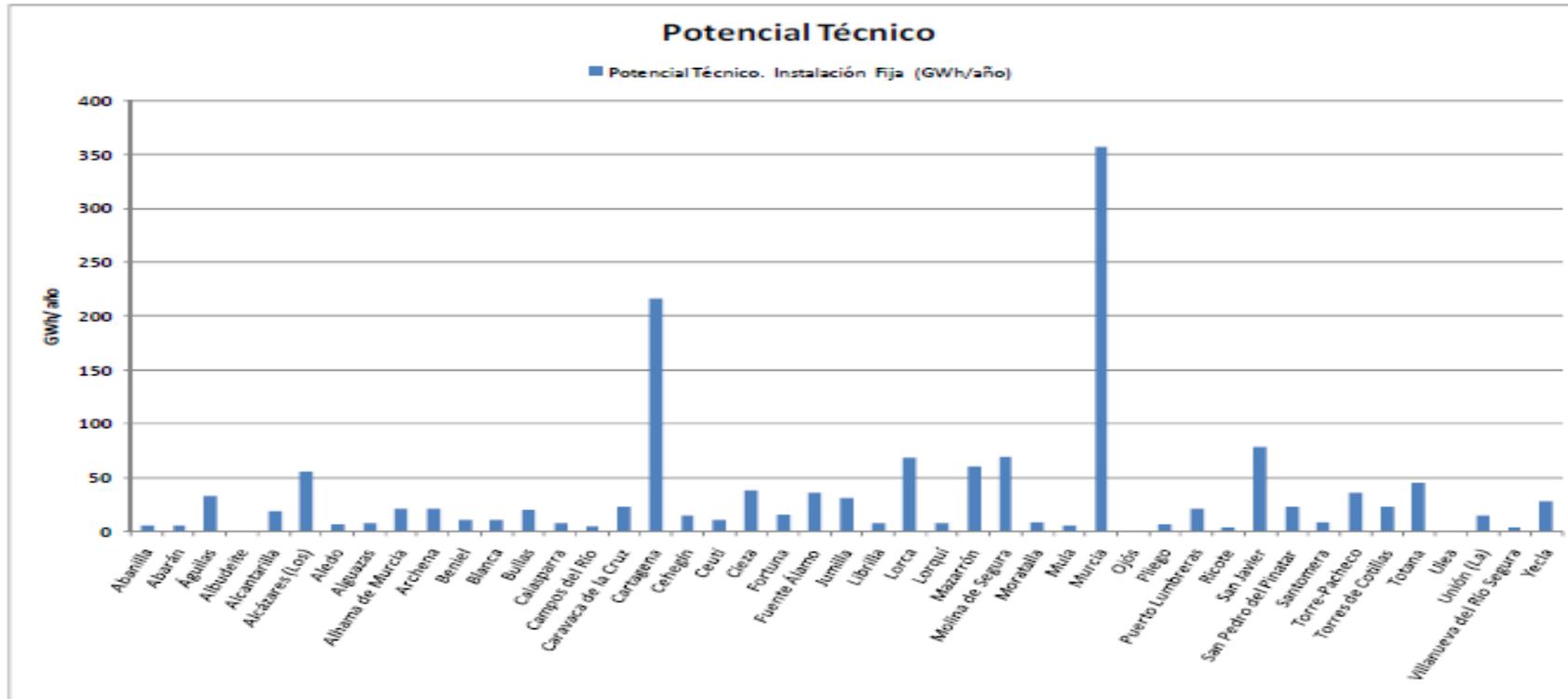


Ilustración 50.- Potencial de energía solar fotovoltaica en la Región de Murcia, para instalación fija



Generación Distribuida FV en tejado, en Murcia

OFRECE ventajas desde el punto de vista técnico, económico y medioambiental.

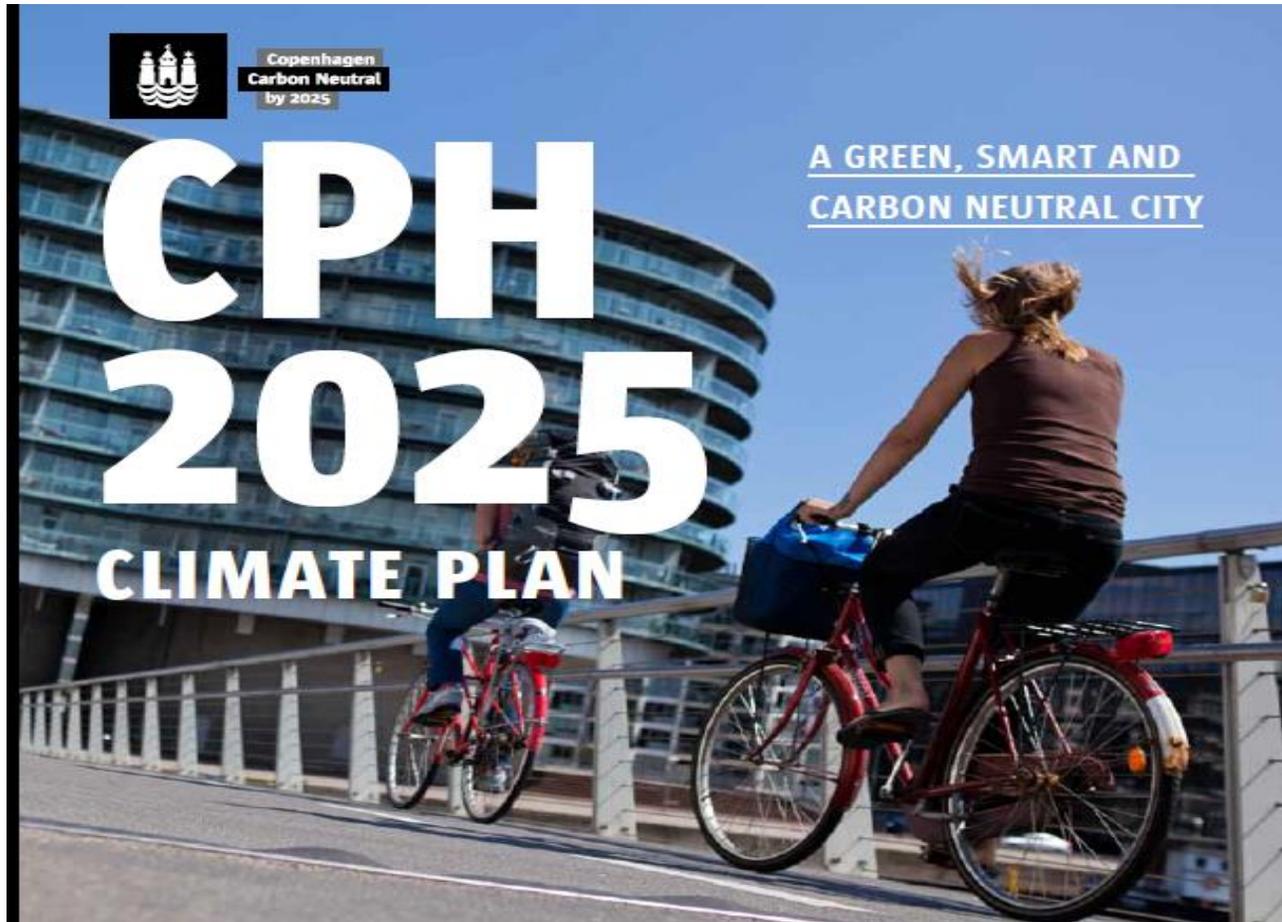
REQUIERE habilitar una reserva de potencia suficiente en las redes de evacuación para asegurar su fiabilidad y redes malladas priorizando la Generación Distribuida.

NECESITA un periodo de 10 años para su ejecución.

PERMITE la creación y mantenimiento de 2.570 puestos de trabajo anuales durante los 10 años de ejecución, 2.470 mantenidos durante 25 años para operación y mantenimiento de estas instalaciones.



Algunas ciudades están en ello:
Copenhague Emisiones GEI Cero en 2015





Algunas ciudades están en ello:
Copenhague Emisiones GEI Cero en 2015

CPH 2025 Plan Clima: un plan holístico para

- ***Consumo energético.***
- ***Producción de energía.***
- ***Movilidad verde.***
- ***Administración municipal.***

Para que Copenhague se convierta en la primera ciudad del mundo neutral en carbono como palanca hacia:

- ***Mejor calidad de vida, innovación, creación de empleo e inversión en tecnologías respetuosas con el Medio Ambiente.***

¿Cómo lograr este objetivo para 2025?

- ***Mediante una cooperación estrecha entre las autoridades públicas, los empresarios, universidades y la ciudadanía de Copenhague.***



Algunas ciudades están en ello:

Hamburgo será una ciudad virtualmente libre de coches en 20 años

- ❑ *El concejo municipal de Hamburgo presentó en 2014 unos planes ambiciosos para **erradicar los coches** de sus vías públicas en 20 años (2035).*
- ❑ *Conectando la totalidad de su centro urbano con las periferias, pretende suavizar el flujo del tráfico interno. **Más áreas verdes interconectadas con las existentes.***
- ❑ *La totalidad del casco urbano estará conectada con las periferias a través de una **red extensa de carriles bici y peatonales.***



Algunas ciudades están en ello:

Hamburgo se convertirá en ciudad sin coches en 20 años





Algunas ciudades están en ello:
También en España

PROYECTO RUBÍ BRILLA

Treballant avui, pensant en demà
Trabajando hoy, pensando en mañana
Working today, thinking about tomorrow

<https://www.rubi.cat/es/ayuntamiento/proyectos-estrategicos/rubibrilla>





Algunas ciudades están en ello:

Rubí Brilla

MISIÓN

Convertirse en un referente nacional e internacional en eficiencia energética y el uso de energías renovables.

VISIÓN

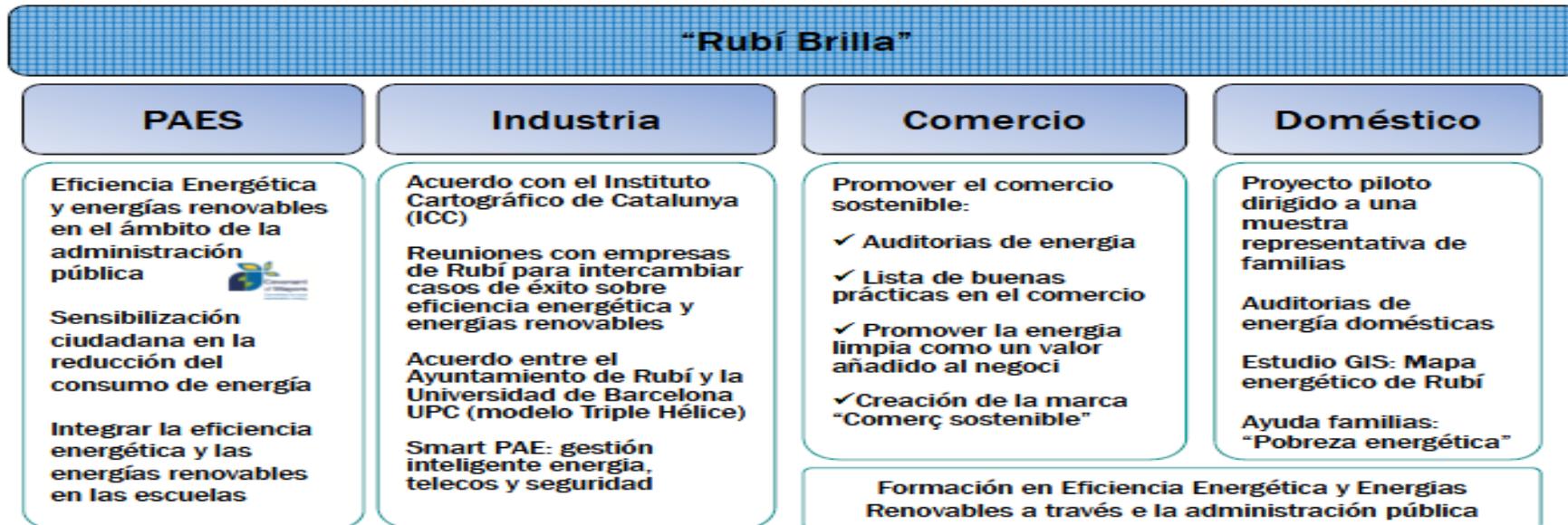
Hacer un paso más allá del Pacto de Alcaldes, nuestro objetivo es extenderlo al sector industrial y al comercio como factores clave para la mejora de la competitividad y sostenibilidad del territorio.





Algunas ciudades están en ello:
Rubí Brilla

PLAN DE ACCIÓN





Algunas ciudades están en ello:

Rubí Brilla

Convenio de colaboración

Modelo Triple Hélice



dinamismo





Algunas ciudades están en ello:

El Ayuntamiento de Madrid y la autosuficiencia energética.
Hoja de Ruta Madrid 2030. Autoconsumo y Sostenibilidad

- Evaluación de la **potencia instalable fotovoltaica** en edificios municipales y mobiliario urbano, haciendo especial hincapié en el análisis de los diferentes **modelos de integración de la demanda y generación (autoconsumo y sostenibilidad)**.
- Propuesta de integración de **otras energías renovables** y políticas de **consumo más eficientes** en iluminación, climatización (**bombas de calor**) y otros consumos relevantes de los edificios municipales.
- Análisis de las **necesidades organizativas** del ayuntamiento y propuesta de **modelos de gestión** que integren las distintas áreas de gobierno y faciliten la consecución de los objetivos marcados.
- Análisis **económico y financiero** de los objetivos propuestos y **modelos de inversión**.
- Seguimiento de las actuaciones en marcha a corto plazo para garantizar su integración en el sistema.
- Desarrollo de un **plan de comunicación** y de una propuesta de **participación** de los usuarios y ciudadanos.



Algunas ciudades están en ello: Hoja de Ruta Madrid 2030: Autoconsumo y Sostenibilidad

Integración del potencial FV con el consumo energético actual y con una mejora de eficiencia por electrificación de la demanda

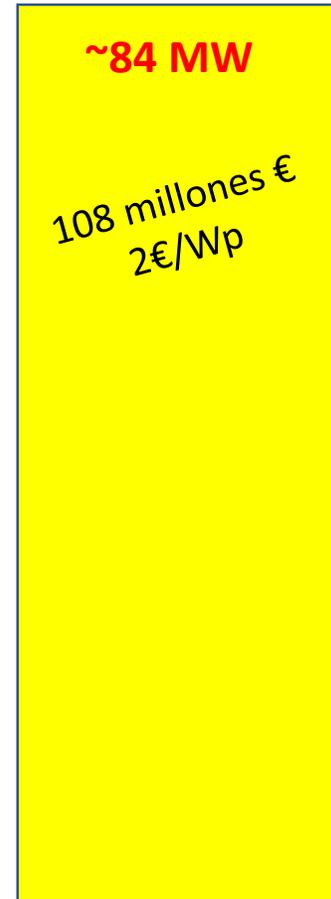
| Consumo Anual de Energía Modelo Actual | | | Consumo Anual de Energía Electrificación de la demanda | |
|---|--------------------------------------|--------------|--|--------------|
| 240 GWh | | | 150 GWh | |
| 50% Gas Natural | 50% Electricidad | | 100% Electricidad /Mejora Eficiencia | |
| | Proyecto o Azoteas | Eval. Propia | Proyecto Azoteas | Eval. Propia |
| | | 84 MW | | 84 MW |
| | 112 GWh | 109 GWh | 112 GWh | 109 GWh |
| | Cobertura FV sobre consumo eléctrico | | | |
| | 93% | 90% | | |
| Cobertura FV sobre consumo energético total | | | Cobertura FV sobre consumo energético total | |
| | 47% | 45% | 75% | 73% |

Potencial Fotovoltaico de autoconsumo

Existen muchos condicionantes.
Con estimaciones conservadoras hay mucho espacio para la integración de sistemas fotovoltaicos.

- Potencial FV**
- Azoteas: **60 MW**
 - Rehabilitación Azoteas: **9 MW**
 - Fachada e Integración: **12,5 MW**
 - Pérgolas y aparcamientos: **2,5 MW**

Objetivo 2030



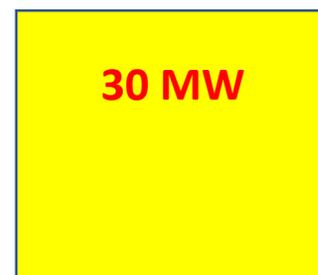
30 millones €
3€/Wp

Objetivo 2020



50 millones €
2,5€/Wp

Objetivo 2025





Algunas ciudades están en ello:

El Ayuntamiento de Madrid y la autosuficiencia energética.
Hoja de Ruta Madrid 2030. Autoconsumo y Sostenibilidad

Potencial fotovoltaico

- Planificación en azoteas y cubiertas (a revisar en función de la evolución de la demanda:
 - Objetivo 2020: **5-10 MW** (15-30 Millones €).
 - Objetivo 2025: **15-30 MW** (25-50 Millones €).
 - Objetivo 2030: **60-84 MW** (90-108 Millones €).
- Nuevos espacios:
 - Fachadas e integración (mediante rehabilitación o actuaciones específicas).
 - Pérgolas y aparcamientos.
- Proyectos representativos:
 - Al menos un proyecto representativo anual.



Gracias por su atención



*fundacion@fundacionrenovables.org
www.fundacionrenovables.org*