



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 Research and Innovation Programme under grant agreement No 101037080.

The sole responsibility for the content of this presentation lies with the authors. It does not necessarily reflect the opinion of the EU. Neither the CINEA nor the European Commission are responsible for any use that may be made of the information contained therein.



# Rochapea, transición hacia un barrio de energía positiva. Realidades y desafíos

**LUIS T. CARDONA**, Investigador, **AH ASOCIADOS**

**IV JORNADAS DE LA AGENDA URBANA PAMPLONA 2030**  
*El papel de los agentes locales en la transición energética*

Pamplona, 31/10/2024

Agenda Urbana  
**Pamplona 2030**



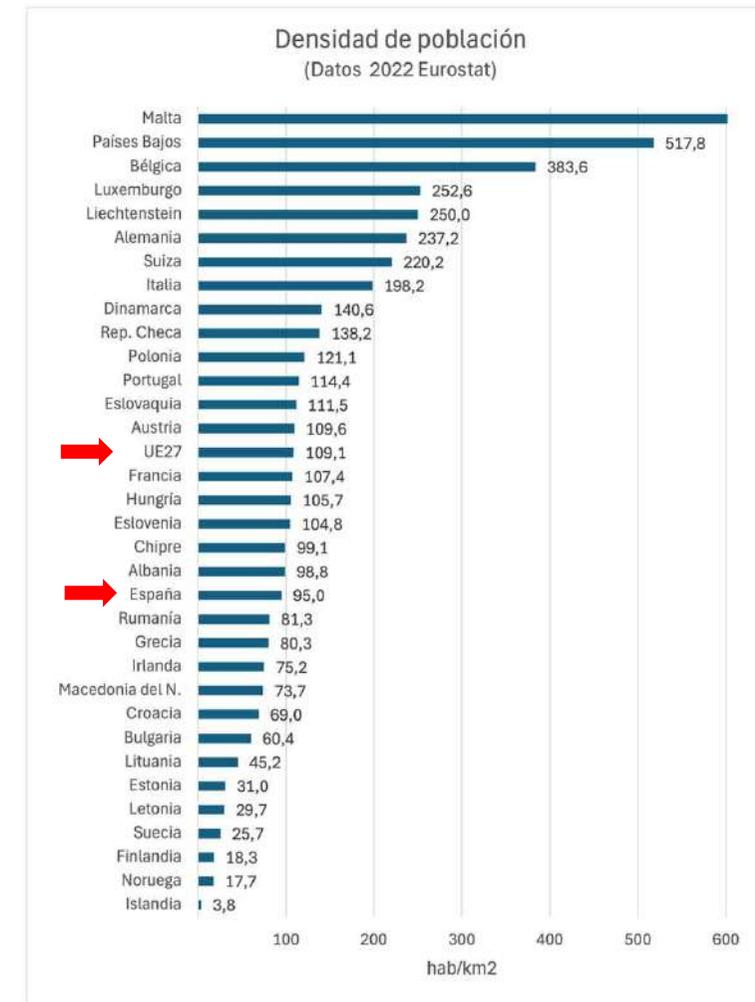
Hiri Agenda  
**Iruña 2030**

# CONTENIDO

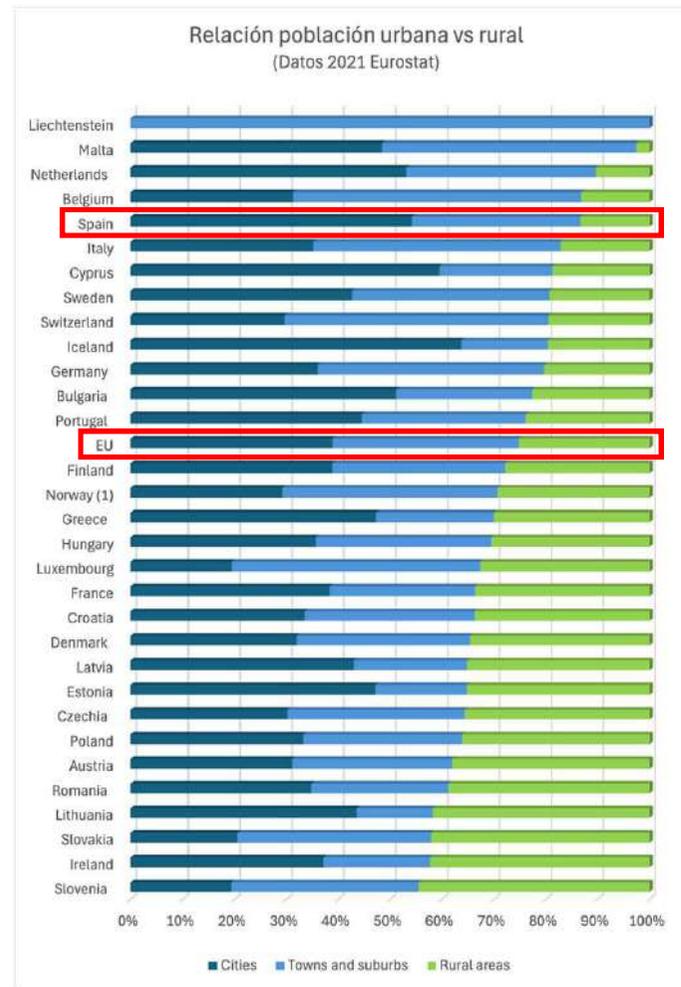
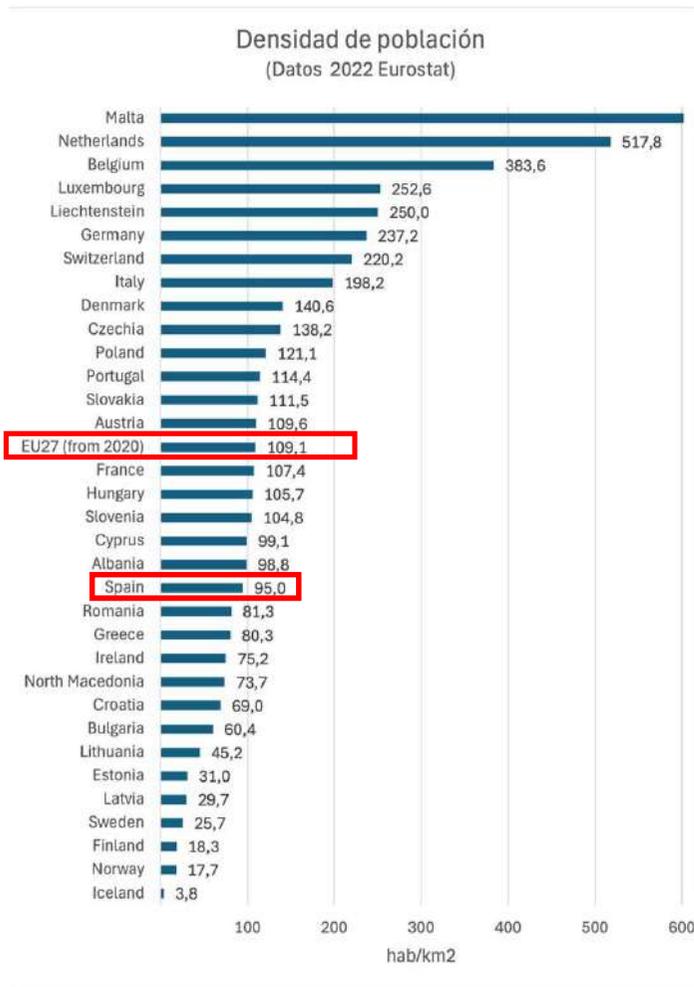
1. Características singulares de las zonas urbanas del estado y particularidades de la Rochapea
2. Estimados grosso-modo de balances energéticos a nivel distrito, estado actual y escenarios futuros.
3. La rehabilitación de San Pedro y reflexiones sobre como diseñar futuros distritos de energía positiva

# Características singulares de las zonas urbanas en España

- España: Densidad 95 hab/km<sup>2</sup>
  - Inferior a la media europea 109,1 hab/km<sup>2</sup>
- Distribución urbana vs rural, España es el tercer país más urbano en proporción a su población 54,2%.
- Características de los centros urbanos:
  - Estudio de Alasdair Rae 33 kilómetros cuadrados con una densidad superior a 40.000 hab/km<sup>2</sup>, 23 de ellos están en España.
  - España 66/100
  - Muy elevada densidad urbana



# Características singulares de las zonas urbanas en España



POPULATION: 3.8 million

10 x 10 km



Population: 3.8 million, 31 squares are in the Barcelona metropolitan area, 26 in Paris, 17 in Madrid, 6 in Bucharest, 5 in Zaragoza, 3 in Valencia, 2 each in Gijón and Bilbao and 1 in Alicante, Albacete, Budapest, Elche, Las Palmas de Gran Canaria, Logroño, Málaga and Rome.

# Rochapea

- Superficie total: 1,28 km<sup>2</sup>
- Población: 26.896
- Densidad: 21.012,5 hab/km<sup>2</sup>
- Barrio más densamente poblado de Pamplona



# Barrio de energía positiva

“Los Distritos de Energía Positiva son **zonas urbanas** o grupos de edificios **conectados energéticamente eficientes** y **flexibles** que producen **cero emisiones netas** de gases de efecto invernadero y gestionan activamente un **excedente anual** de producción local o regional de **energía renovable**.”

- Barrios de energía positiva, grupos de edificios energéticamente eficientes, provistos de generadores de energía renovable y capaces de modular (flexibilizar) su consumo.
- Instrumento para conseguir la descarbonización de la edificación
- Resulta fundamental, entender el consumo y potencial generación en un entorno geográfico.

# Disponibilidad de datos

- Electricidad:
  - Datos a nivel de código postal
  - zonas no pertenecientes a Rochapea pero poco pobladas.
  - Consumo anual de electricidad de Rochapea: 40-43 GWh
- Gas (Calefacción y ACS):
  - Datos disponibles a nivel municipal
  - Utilizando el coeficiente de cuota de electricidad 6,3% resulta 75,3 GWh

	Rochapea	Pamplona	% Rochapea	Rochapea gas
Nº de habitantes	26 919	203 418	13.2%	157,7 GWh
Nº de viviendas	11 470	96 187	11.9%	142,2 GWh

# Inferencia a partir de CEE

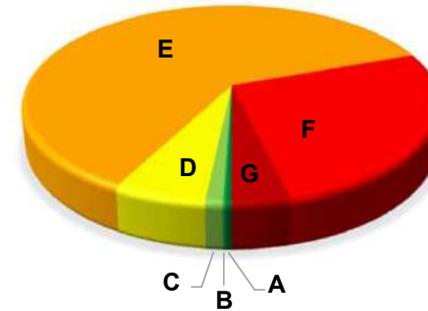
- Catastro municipal y certificados energéticos
- 30.209 (unidades urbanas) en el distrito de Rochapea
- 13.956 (unidades urbanas) con demanda térmica asociada (residencial, comercial, administrativa, etc.)
- 612 referencias catastrales
- 1.086 edificios
- En algunos casos, las referencias catastrales incluyen varios edificios.
- 3.204 Certificados de eficiencia energética disponibles
- 22,9% de unidades urbanas con calificación energética
- **82 referencias catastrales sin un solo certificado energético**



# Rochapea: Calificaciones energéticas inferidas

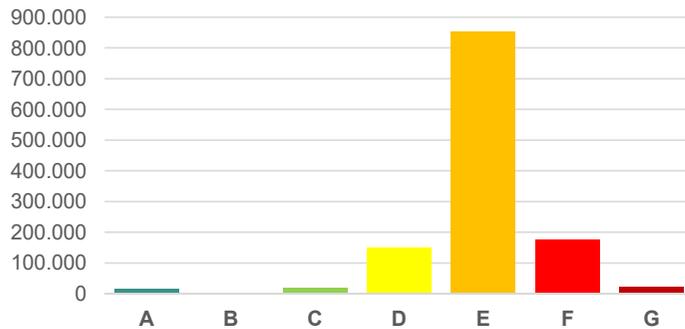


Calificaciones energéticas por referencia catastral

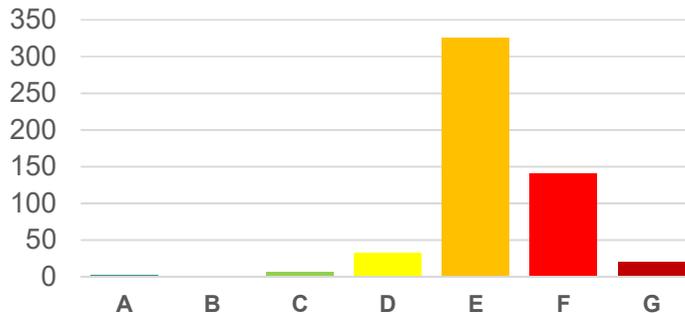


Calificación	Número	%
A	2	0,38%
B	1	0,19%
C	6	1,14%
D	32	6,06%
E	326	61,74%
F	141	26,70%
G	20	3,79%
<b>TOTAL</b>	<b>528</b>	<b>100,00%</b>

Rochapea: Calificación energética inferida por referencia catastral (m<sup>2</sup>)



Rochapea: Calificación energética inferida por referencia catastral (número)



## Escenario de Base

Demanda de calefacción	145,93 GWh
Emisiones de calefacción	49,66 E+3 TCO2
Emisiones de agua caliente sanitaria	4,71 E+3 TCO2
Emisiones totales	53,96 E+3 TCO2
Consumo en energía primaria de calefacción	228,19 GWhp
Consumo en energía primaria de ACS	19,19 GWhp
Consumo total en energía primaria	244,77 GWhp

# Rochapea: Calificaciones energéticas inferidas

**Escenario de Base**

Demanda de calefacción	145,93 GWh
Emisiones de calefacción	49,66 E+3 TCO2
Emisiones de agua caliente sanitaria	4,71 E+3 TCO2
Emisiones totales	53,96 E+3 TCO2
Consumo en energía primaria de calefacción	228,19 GWhp
Consumo en energía primaria de ACS	19,19 GWhp
Consumo total en energía primaria	244,77 GWhp



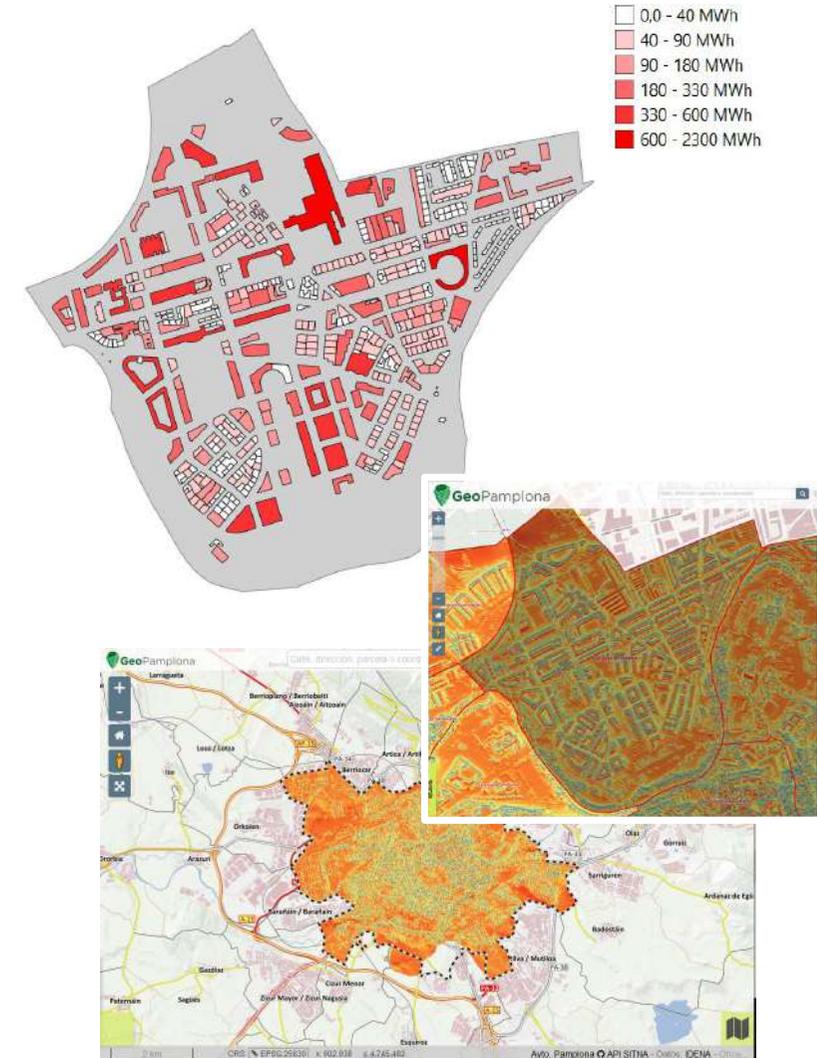
	Rochapea	Pamplona	% Rochapea	Rochapea gas
Nº de habitantes	26 919	203 418	13.2%	157,7 GWh
Nº de viviendas	11 470	96 187	11.9%	142,2 GWh

- Demanda energía térmica 160-170 GWh semejante en magnitud a los estimados basados en habitantes y viviendas.
- Es probable que el valor real sea inferior dadas la limitación deliberada por parte del usuario.
- Estimado de la demanda total de energía para el barrio de Rochapea: 200-213 GWh.

# Estimados de balance energético grosso- modo

- Producción **fotovoltaica anual 41,6 GWh**
- Demanda: 200-213 GWh
- Asumiendo 100% de *despliegue FV*  
Cobertura renovable 19,5%-20,8%
- Traducción Demanda a consumo
- Suponiendo total suministro *térmico por aerotermia*
  - 160 GWh(t) → 64-68 GWh(e)
  - 40-43 GWh(e) → 40-43 GWh(e)
  - Consumo 104-111 GWh(e)
  - Cobertura 37,5%-40%
- FV adicional 40-44 ha, aprox. un tercio de la superficie de Rochapea.
- Hay que rehabilitar!

<https://www.pamplona.es/agenciaenergetica/mapasolar>



# Marco normativo

- Refundición de la Directiva de Eficiencia Energética de los Edificios:
  - **Descartado**: Requerimiento de que todos los edificios dispusiesen de un CCE mínimo E para 2030 y D para 2033.
  - reducción del consumo de energía del **parque residencial de 16% para 2030** y de entre **20 y 22% para 2035** con respecto de 2020.
  - Nuevos edificios deberán ser cero emisiones a partir de 2030 (2028 públicos).
  - **Neutralidad** de todo el parque edificatorio para **2050**.
  - Los estados miembros deberán remitir un plan antes de 2026.
- Objetivo 55 (Fit for 55):
  - Reducción del 55% en las emisiones con respecto de 1990, **reducción de las emisiones del 42 % para 2030** con respecto a los niveles de 2005 para 2030.
- Ley Foral de Cambio Climático
  - “establece que, a partir del **1 de enero de 2030**, los edificios de vivienda colectiva de Navarra tendrán clase de calificación energética **“B” o superior**”

# Escenarios

- Supuestos: ajuste ACS para reflejar naturaleza inelástica.
- Escenario de la Ley Foral de Cambio Climático ( $\geq B$ ):
  - Consumo: 56-62 GWh
  - Balance: 14-21 GWh
  - Superficie adicional de 9-13 ha
- Escenario límite, (=A):
  - Consumo: 51-57 GWh
  - Balance: 9,5-16 GWh
  - Superficie adicional de 6-10 ha

## Escenario de LFCCN

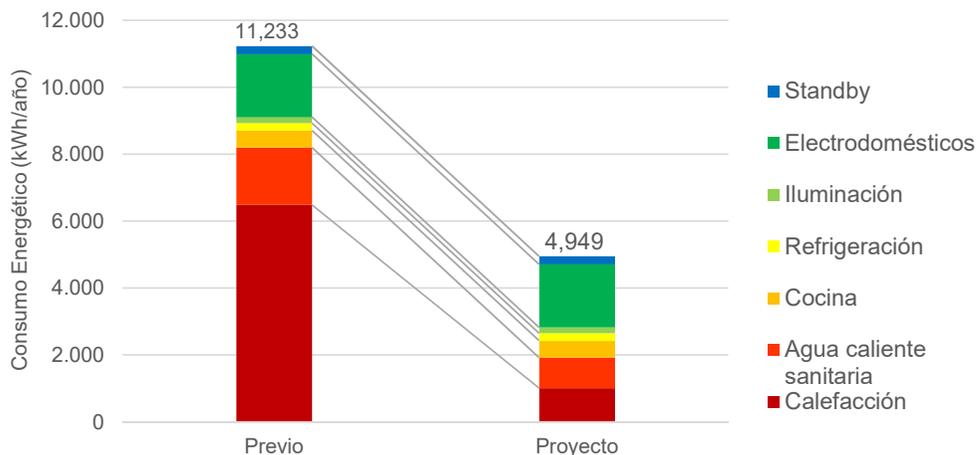
Demanda de calefacción	25,80 GWh
Emisiones de calefacción	9,51 E+3 TCO <sub>2</sub>
Emisiones de agua caliente sanitaria	1,85 E+3 TCO <sub>2</sub>
Emisiones totales	13,09 E+3 TCO <sub>2</sub>
Consumo en energía primaria de calefacción	43,11 GWhp
Consumo en energía primaria de ACS	7,63 GWhp
Consumo total en energía primaria	58,79 GWhp

## Escenario AAA

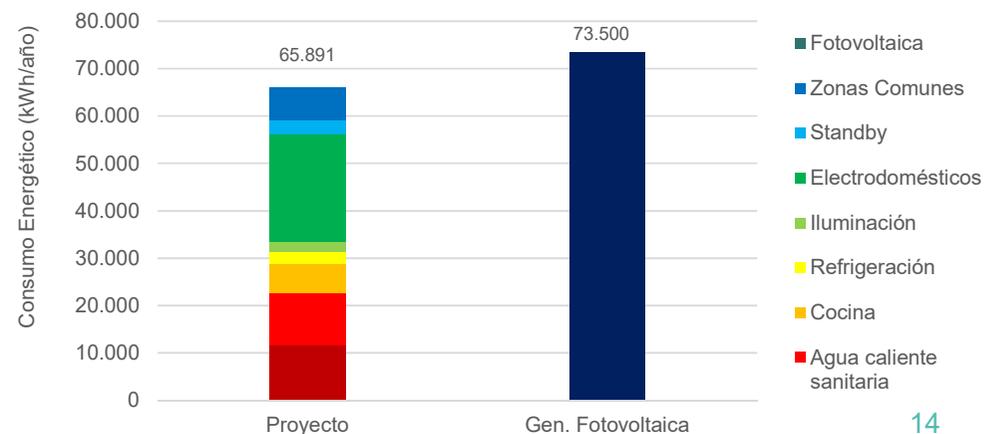
Demanda de calefacción	15,63 GWh
Emisiones de calefacción	6,59 E+3 TCO <sub>2</sub>
Emisiones de agua caliente sanitaria	1,70 E+3 TCO <sub>2</sub>
Emisiones totales	10,35 E+3 TCO <sub>2</sub>
Consumo en energía primaria de calefacción	29,89 GWhp
Consumo en energía primaria de ACS	7,02 GWhp
Consumo total en energía primaria	46,49 GWhp

# San Pedro contribución al BPE

San Pedro 11 y 12: Consumo energético



San Pedro 11 y 12: Balance energético



(kWh/viv)	Previo a renov.	Proyecto
Calefacción	6.490	1.006
Agua caliente sanitaria	1.713	914
Cocina	506	506
Refrigeración	225	225
Iluminación	176	176
Electrodomésticos	1.885	1.885
Stand-by	238	238
<b>TOTAL</b>	<b>11.233</b>	<b>4.949</b>

# Conclusiones

- La Ley Foral de Cambio Climático es extremadamente ambiciosa y supone un desafío de talla en materia de rehabilitación.
- Zonas densamente pobladas con desarrollo en altura constituyen un desafío para balancear el consumo mediante provisión de fotovoltaica generada in-situ.
- Baja+2 (San Pedro) parece ser la situación límite que permite alcanzar la neutralidad o un ligero superávit de renovable.
- Como parte de oPEN Lab realizaremos mediciones reales para sustentar o rechazar los estimados teóricos de los portales rehabilitados en San Pedro.
- La adopción progresiva del vehículo eléctrico incrementará significativamente la demanda local de energía, requiriendo una reevaluación de los presentes estimados.

**GRACIAS POR SU ATENCIÓN**

**ESKERRIK ASKO ZUEN ARRETAGATIK**

**LUIS T. CARDONA**  
Investigador, AH ASOCIADOS  
[lcardona@ahasociados.com](mailto:lcardona@ahasociados.com)

