

**Pobreza energética en la  
Comunitat Valenciana,** Julio 2022

***Responsable desde la Vicepresidencia Segunda y  
Conselleria de Vivienda y Arquitectura Bioclimática***

*Dr. Alberto Rubio Garrido, Director General de Calidad,  
Rehabilitación y Eficiencia Energética*

***Dirección y coordinación desde el Instituto Valenciano  
de la Edificación***

*Dr. Begoña Serrano Lanzarote, Gerente*

***Dirección y coordinación desde la Universitat Politècnica  
de València***

*Dr. Rafael R. Temes Cordovez*

***Equipo de Investigación***

*Blanca Larraz Sancho-Tello, Becaria Colaboración Ministerio*

*Pablo Carnero Melero, Asesor del IVE*

1   Introducción a la pobreza energética.....	6
1.1   Algunas definiciones de Pobreza energética.....	9
1.2   Causas de la pobreza energética.....	10
Nivel de ingresos.....	10
Eficiencia energética.....	11
Impacto del coste de la energía en el presupuesto familiar.....	11
1.3   Consecuencias de la pobreza energética.....	11
1.4   Situación de la pobreza energética en España.....	12
2   Indicadores para la medición de la pobreza energética.....	14
2.1   Indicadores con un enfoque basado en gastos en energía e ingresos en el hogar...	15
2.1.1   Indicadores basados en la regla del 10%.....	15
2.1.2   Indicadores 2M y 2M'.....	15
2.1.3   Indicadores basados en el MIS.....	16
2.1.4   Indicador LIHC.....	17
2.1.5   Indicador AFCP.....	18
2.1.6   Análisis econométricos.....	20
2.2   Falsos positivos y falsos negativos.....	20
3   Método para la medición de la pobreza energética en la Comunitat Valenciana.....	22
3.1   Aplicación del método 2M'(PEE) y 1,85M'(PEP).....	23
3.1.1 Relación con otros umbrales: Pobreza monetaria y vulnerabilidad monetaria.....	23
3.1.2 Representación gráfica de los umbrales de referencia.....	24
3.1.3 Contraste con otras situaciones: Sensibilidad demográfica, sensibilidad invierno, vulnerabilidad integral y EUS (VEUS) y relación con la perspectiva de género.....	28
3.2   Obtención del consumo energético teórico de cada sección censal.....	29
3.2.1 Indicadores de demanda.....	34
3.3   Obtención del precio energético teórico de cada sección censal.....	36
3.3.1   Precio de la energía en el mercado libre.....	38
3.3.2   Precio de la energía en el mercado regulado.....	39
3.3.3   Precio medio entre mercados.....	40
3.3.4   Tipo de suministro: electricidad o gas natural.....	40
3.3.5   Precio medio de tipología.....	41
3.3.6   Precio medio por sección censal.....	41

3.4   Procedimiento actualización precios.....	41
3.5   Obtención de resultados.....	43
3.5.1   Resultados detallados de Pobreza energética en la Comunitat Valenciana .....	44
4   Conclusiones.....	47
4.1   Sensibilidad demográfica .....	47
4.2   Sensibilidad en invierno.....	48
4.3   Vulnerabilidad integral y EUS .....	49
4.4   Género y Pobreza Energética.....	50
4.7   Tendencias futuras a fomentar.....	50
4.8   Aumento del precio de la electricidad y el gas .....	52
Anexo 1. Mapas de Pobreza Energética en la Comunitat Valenciana .....	54
Anexo 2. Otras definiciones de pobreza energética .....	61
Anexo 3. Escala de certificación energética.....	63
Sobre la certificación energética.....	63
Indicadores energéticos.....	64
Establecimiento de la escala .....	64
Anchos de clases .....	67
Aplicación al presente estudio.....	73
Clases energéticas para la demanda de calefacción.....	73
Clases energéticas para la demanda de refrigeración .....	76
Clases energéticas para la demanda de ACS .....	78
Clases energéticas para la demanda de calefacción, refrigeración y ACS .....	79
Anexo 4. Otras demandas en vivienda media.....	82
Anexo 5. Precio de la energía [€/kWh] en el mercado libre [febrero 2021] .....	83
Anexo 5. Precio de la energía [€/kWh] en el mercado regulado.....	91
Tarifas Último Recurso [TUR] .....	91
Precio Voluntario para el Pequeño Consumidor [PVPC] .....	92
“Otras demandas” en el mercado regulado .....	93
Anexo 6. Mapa zonas climáticas en la Comunitat Valenciana.....	95
Anexo 7. Método de obtención de información catastral de partida para el análisis.....	96
Anexo 8. Glosario de términos.....	101
Bibliografía.....	107



## 1 | Introducción a la pobreza energética

El interés del presente estudio radica en el número cada vez mayor de hogares que padecen pobreza energética en la Unión Europea. Según *“European Union Statistics On Income And Living Conditions”* (Eurostat, 2018) en 2016 el 10,1% de los españoles no podía mantener una temperatura adecuada durante los meses fríos y un 23,2% de la población se encontraba en riesgo de pobreza. Esta cifra asciende al 10,9% en el año 2020 según la *“Actualización de indicadores de la estrategia nacional contra la pobreza energética, 2021”* (Ministerio para la Transición Ecológica, 2021). En el caso de la población en riesgo de pobreza la cifra asciende a 27,8% según el Avance de resultados (junio 2022) del *“Estado de la pobreza en España, 2021”* (European Anti Poverty Network, 2022) aumentando 0,8 puntos respecto al año anterior.

Según los datos de los Indicadores de Calidad de Vida (Encuesta de Condiciones de Vida, [Instituto Nacional de Estadística (INE), 2021]) en 2021 referentes a la Comunitat Valenciana: un 15,5% de la población vivía en hogares con algún tipo de deficiencia en la vivienda (con goteras, humedades en las paredes, suelos, techos o cimientos, o podredumbre en suelos, marcos de ventanas y puertas), un 14,4% de la población de la comunidad sufrió retrasos en el pago de las facturas y un 16,8% de las personas afirman no poder mantener la vivienda a una temperatura adecuada.

La pobreza energética es uno de los múltiples factores de privación material al que se enfrentan los hogares más necesitados y se enmarca dentro de un contexto más amplio de exclusión social (Sánchez-Guevara Sánchez, 2015).

Se trata de un fenómeno complejo cuya aproximación demanda un análisis multidisciplinar y actuaciones coordinadas de las distintas políticas por parte del Estado. El término de pobreza energética<sup>1</sup> se puede entender de muchas formas y, a pesar de que existe una gran cantidad de hogares que se encuentran en esta situación en España, el término ha alcanzado una escasa divulgación y consenso en nuestro país, hasta que en 2019 se redacta la primera definición oficial<sup>2</sup>. Desde hace pocos años ha empezado a ganar visibilidad y se ha constituido como un pilar fundamental en términos de rehabilitación energética, con un interés creciente que ha ido plasmándose en los distintos trabajos publicados en toda Europa. Muestra de ello es el programa NextGenerationEU aprobado por el Consejo Europeo el 21 de junio de 2020, el mayor instrumento de estímulo económico hasta ahora financiado por la Unión Europea, en respuesta a la crisis del coronavirus. En este Plan, entre otros, se trata de luchar contra la pobreza energética a través de la mejora de la eficiencia energética de las viviendas. Dentro del Plan Nacional de Recuperación y Resiliencia (PNRyR), que adapta a escala nacional el programa europeo, se definen diferentes programas con el objetivo de intensificar el potencial de crecimiento, la creación de empleo y la resiliencia económica y social, así como de acelerar las transiciones ecológica y digital. De entre los componentes que desarrollan y articulan dichos programas, la número 2, en línea con la [Renovation Wave europea](#), lleva por título “Plan

---

<sup>1</sup> Ver el Anexo 02 con diferentes definiciones

<sup>2</sup> Estrategia Nacional contra la Pobreza Energética 2019-2024 (Ministerio para la Transición Ecológica, 2019)

de rehabilitación de vivienda y regeneración urbana” y tiene como objetivos principales el impulso a la rehabilitación, así como el incremento del parque de vivienda en alquiler social en edificios energéticamente eficientes. Como objetivo específico busca conseguir unas tasas de rehabilitación energética significativamente superiores a las actuales que permitan adelantar el cumplimiento de los objetivos de rehabilitación contemplados en el [Plan Nacional Integrado de Energía y Clima \[PNIEC\]](#) y en la [Estrategia a largo plazo para la rehabilitación energética en el sector de la edificación en España \[ERESEE\]](#). Para ello, se implementará la [Agenda Urbana Española](#) poniendo en marcha todas las actuaciones de su plan de acción tanto en grandes áreas metropolitanas, como en las zonas rurales, así como la vivienda en alquiler social, dando respuesta al reto demográfico. De forma adicional, se incluye un paquete dirigido específicamente a actuaciones en municipios y núcleos de menos de 5.000 habitantes, contribuyendo a abordar el Reto Demográfico desde la regeneración urbana y rural.

Dentro del PNRyR, adicionalmente, se señala la necesidad de incorporar la perspectiva de género en las actuaciones de lucha contra la pobreza energética. Ésta afecta en mayor medida a mujeres, especialmente las mujeres que encabezan familias monoparentales con bajos ingresos o las mujeres mayores con mayor esperanza de vida y pensiones más bajas. Los datos revelan que los hogares monoparentales de madre, los hogares en los que vive al menos una persona con discapacidad, y especialmente hogares de mujeres mayores que viven solas, presentan un gasto energético en electricidad y calefacción superiores a la media nacional, y presentan indicadores de riesgo de pobreza energética superiores a la media.

Entre los trabajos desarrollados en España que han servido como base de apoyo y consulta para realizar esta investigación podríamos citar los siguientes, ordenados con una escala de trabajo decreciente:

<b>A</b>	Pobreza energética en España 2018. Hacia un sistema de indicadores y una estrategia de actuación estatales [Sergio Tirado Herrero et al., 2018]	Estatal
<b>B</b>	Pobreza, vulnerabilidad y desigualdad energética. Nuevos enfoques de análisis [S. Tirado Herrero et al., 2016]	Estatal
<b>C</b>	Pobreza energética en España. Análisis de tendencias [Sergio Tirado Herrero et al., 2014]	Estatal
<b>D</b>	Pobreza energética en España. Análisis económico y propuestas de actuación [Romero et al., 2014]	Estatal
<b>E</b>	Propuesta metodológica de evaluación de la pobreza energética en España. Indicadores para la rehabilitación de viviendas [Sánchez-Guevara Sánchez, 2015]	Castilla y León, Madrid, Andalucía
<b>F</b>	Pobreza energética: causas, medición y posibles soluciones. Un estudio para Gipuzkoa [Vega Mulen, 2016]	Gipuzkoa

<b>G</b>	Análisis de datos espaciales para la erradicación de la pobreza energética en la rehabilitación urbana. El caso de Madrid [Martín-Consuegra Ávila, 2019]	Madrid
<b>H</b>	Estudio técnico sobre pobreza energética en la ciudad de Madrid [Sanz Fernández et al., 2016]	Madrid
<b>I</b>	Projecte de mapa de la pobresa energètica per a l'Ajuntament de València [Institut Universitari de Recerca d'Enginyeria Energètica, 2016]	Valencia
<b>J</b>	Evaluación de la Pobreza energética en la ciudad de Valencia. Mapas por distritos e indicadores [Martínez-Quintanilla Navarro, 2016]	Valencia
<b>K</b>	Vulnerabilidad y pobreza energética. Colonia de Pan Bendito [Fernández Amor, 2019]	Pan Bendito, Madrid
<b>L</b>	Estrategia Nacional contra la Pobreza Energética 2019-2024 [Ministerio para la Transición Ecológica, 2019]	Estatal
<b>M</b>	Actualización de los Indicadores de pobreza energética, a diciembre de 2021 [Ministerio para la Transición Ecológica, 2021]	Estatal

Los estudios a nivel estatal cuentan con algunos datos para todas las comunidades autónomas, que se han tenido en cuenta para contrastar los resultados de esta investigación. En la mayor parte de estos casos, al estar trabajando en un ámbito geográfico tan grande, no se establece una distinción en provincias [Alicante, Castellón y Valencia], sino que se agrega la información por comunidades. Es objeto de este trabajo profundizar sobre las diferencias dentro de la Comunitat Valenciana y no tanto dirigirlo a su comparación con otras comunidades.

Por otro lado, la ciudad Valencia sí que cuenta con dos estudios, indicados en la tabla anterior [I y J], en los que se analiza la situación de cada uno de los distritos y barrios. Ambos trabajos han hecho una aproximación basada en el uso de encuestas [Enfoque de Percepciones y Declaraciones del Hogar].

En el presente estudio se abarca todo el territorio de la Comunitat Valenciana, un punto intermedio entre los dos planteamientos anteriores. Se hará uso de las secciones censales como unidad mínima de agregación. El territorio de la Comunitat Valenciana se estructura en un total de 542 municipios que se subdividen en 3.472 secciones censales [2019<sup>3</sup>].

El objetivo es exponer las distintas definiciones y metodologías de medición de la pobreza energética y desarrollar un método específico con el que sea posible evaluar la pobreza

---

<sup>3</sup> El estudio se hace con referencia al año 2019, último del que se cuenta estadística de renta por hogar elaborada por el INE a través del Atlas de Distribución de Renta de los Hogares [ADRH]. La población referida al 1-1-N, tendrá los datos de la renta percibida durante el año N-1. Es decir, en este caso trabajaremos con la población a 1 de enero de 2020

energética en cada sección censal de la Comunitat Valenciana, incorporando variables climatológicas, edificatorias y tendencias en los consumos.

### 1.1 | Algunas definiciones de Pobreza energética

Existen numerosas definiciones que tratan de acotar el concepto de pobreza energética. Como veremos, es un concepto afectado por factores muy diversos, por lo que se ve influenciado por las variables de contexto. En el Anexo 02 de este trabajo se recogen las principales definiciones extraídas de la bibliografía.

La definición de pobreza energética puede variar si se trata de un país en vías de desarrollo, en el que puede haber falta de tecnología en el abastecimiento de la energía, no existen cocinas que funcionen con gas, etc. Por tanto, se describe la Pobreza Energética como *“la dificultad de acceder a unos niveles básicos de suministro energético con formas avanzadas”* [Sergio Tirado Herrero et al., 2014].



En el caso de un país desarrollado como en el que nos encontramos, se podría definir la pobreza energética como:

*“situación en la que se encuentra un hogar en el que no pueden ser satisfechas las necesidades básicas de suministros de energía como consecuencia de un nivel de ingresos insuficiente y que, en su caso, puede verse agravada por disponer de una vivienda ineficiente en energía.”* [Gobierno de España. Ministerio para la transición ecológica y el reto demográfico, 2019].

Se trata pues de una agregación de circunstancias que hacen que el gasto energético en una vivienda sea excesivo en relación con la renta disponible en el hogar, o bien, que no pueda afrontar dicho gasto para alcanzar unas condiciones de confort.

Por otra parte, el Comité Económico y Social Europeo define la pobreza energética como:

*“La dificultad o la incapacidad de mantener la vivienda en unas condiciones adecuadas de temperatura, así como de disponer de otros servicios energéticos esenciales a un precio razonable”*[Coulon & Hernández Bataller, 2013]

También resulta de interés la definición de pobreza energética:

*“Puede considerarse que un hogar está en situación de pobreza energética cuando es incapaz de pagar una cantidad de energía suficiente para la satisfacción de sus necesidades domésticas y/o cuando se ve obligado a destinar una parte excesiva de sus ingresos a pagar la factura energética de su vivienda.”*[Sergio Tirado Herrero et al., 2014]

Es importante señalar que la crisis económica que ha atravesado España en la última década ha pronunciado las desigualdades entre las rentas, ha aumentado la tasa de paro y ha congelado salarios y pensiones. Esto acentúa el riesgo de padecer pobreza energética en aquellos hogares con rentas más bajas y con personas desempleadas [Sergio Tirado Herrero et al., 2014]. Según el Gobierno de España en 2016 un total de 6,8 millones de españoles, el 15% de la población, sufrió pobreza energética.

Lo mismo ocurre con la situación actual de crisis producida por la pandemia de la Covid-19 que, por un parte, ha afectado social y económicamente al país, y debido al mayor tiempo que hemos pasado en casa ha permitido constatar la necesidad individual y colectiva de acometer medidas de rehabilitación energética.

La pobreza energética puede entenderse como una cara más de la pobreza general o como un concepto relacionado, pero no inclusivo. Podría admitirse que los hogares pobres se encuentran en situación de pobreza energética o un hogar puede sufrir de pobreza energética sin estar dentro de la pobreza general. [Martínez-Quintanilla Navarro, 2016].

## **1.2 | Causas de la pobreza energética**

La pobreza energética según consenso de varios autores tiene una triple causa: un nivel de ingresos bajo en el hogar, la eficiencia energética y el impacto del coste de la energética en el presupuesto familiar.

### Nivel de ingresos

Es el principal factor que causa la pobreza energética. Si bien podemos entender la pobreza energética como una faceta más de la pobreza general, surge de la imposibilidad de un hogar de destinar parte de los ingresos a cubrir sus necesidades energéticas.

Los hogares con rentas más bajas son los que se encuentran expuestos, como regla general, a la pobreza energética. Sin embargo, existen otros casos en los que esta relación no tiene por qué ser unívoca. Existen hogares con bajos ingresos que no son pobres energéticamente y existen hogares con rentas más altas con un gasto energético elevado que hacen que se

encuentre en situación de pobreza energética. En este último caso, la pobreza energética no encontraría su causa en la renta del hogar, sino en las dos causas siguientes.

#### Eficiencia energética

La capacidad de mantener un hogar a una temperatura adecuada durante el invierno es una de las consecuencias o indicadores de la pobreza energética. Un hogar con ineficiencia energética tendrá que destinar una mayor proporción de sus ingresos para calefactar o refrigerar la vivienda y, por tanto, es más susceptible de sufrir pobreza energética.

La mejora en un 50% de la eficiencia energética es uno de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030.

#### Impacto del coste de la energía en el presupuesto familiar

El coste de la energía de la vivienda principal supuso como media un 6.67% del presupuesto familiar en España en 2013 [Sergio Tirado Herrero et al., 2014]. España es uno de los países de la UE con los precios más altos en energía. Las subidas en el precio de las facturas eléctricas y de gas han contribuido al mayor impacto de coste de la energía y, por tanto, han llevado a incrementar el número de hogares que se encuentran en situación de pobreza energética. Esta problemática se deriva principalmente de los mecanismos de fijación de precios energéticos.

Con la actual subida de los precios de la electricidad y gas [finales del 2021 y año 222] resulta de especial interés evaluar el impacto que esto tendrá en la pobreza energética en la Comunitat Valenciana. En las conclusiones de este informe se harán algunas consideraciones al respecto.

### **1.3 | Consecuencias de la pobreza energética**

Las principales consecuencias de la pobreza energética afectan a la salud de la población más vulnerable, a los niños y a los ancianos que, cuando se encuentran expuestos a temperaturas bajas en los hogares durante periodos de tiempo prolongados pueden desarrollar problemas respiratorios, problemas circulatorios y riesgo de hipotermia. Además, estos problemas de salud pueden llegar a agravarse y causar la muerte prematura. De forma empírica se conoce que la tasa de mortalidad adicional en invierno producida por la pobreza energética es del 30% [Braubach et al., 2011], lo que se traduce en 7.200 muertes adicionales cada invierno.

También resulta importante en un clima mediterráneo el confort en verano, conllevando también un aumento de la mortalidad y haciendo necesario contar con algún equipo de refrigeración [Martín-Consuegra Ávila, 2019]. Los hogares más ineficientes quedan más expuestos a las olas de calor.

Existen otras consecuencias que no atañen a la salud como la falta de confort térmico, la reducción de la renta disponible, las malas condiciones de habitabilidad, riesgo de impago y desconexión, riesgo de aislamiento y estigmatización por el riesgo de la sociedad, etc. [Sergio Tirado Herrero et al., 2014]. Por tanto, padecer pobreza energética afecta también de forma indirecta a toda la población, no solo a los colectivos más vulnerables, que pueden caer en hábitos como no recibir visitas en la propia vivienda, no contar con las condiciones adecuadas de higiene [con lo que ello conlleva en la búsqueda de empleo o en la escolarización], no contar

con dinero para otros gastos imprescindibles como medicamentos o material escolar, entre otros muchos (Ministerio para la Transición Ecológica, 2019).

Se trata de un problema preocupante que hay que abordar de forma prioritaria ya que es probable que las personas que padecen pobreza energética tiendan a ocultarlo a los demás.



#### **1.4 | Situación de la pobreza energética en España**

El Gobierno aprobó por Acuerdo de Consejo de Ministros del 5 de abril de 2019 la *Estrategia Nacional contra la Pobreza Energética 2019-2024* (ENPE), con el objetivo de establecer las bases que permitieran realizar un diagnóstico comprensivo y transversal de la pobreza energética, así como de su evolución, y establecer aquellas medidas de actuación necesarias para reducir el número de hogares que se encuentran en situación de pobreza energética en el horizonte temporal 2019-2024.

En concreto, la Medida 2 incluida en el Eje I *“Mejorar el conocimiento sobre la pobreza energética”* de la ENPE, prevé la publicación periódica de indicadores que permitan hacer un seguimiento anual de la evolución de la pobreza energética en España y del efecto de las medidas a corto plazo establecidas para su mitigación.

El último informe publicado corresponde al de *Actualización de los Indicadores de pobreza energética, a diciembre de 2021*, en el que se explica y analiza la evolución en 2020 de la pobreza energética en España respecto de años anteriores, a través de los cuatro indicadores propuestos por el Observatorio Europeo de Pobreza Energética (EPOV) y adoptados en la ENPE como indicadores principales para monitorizar su seguimiento en nuestro país. Algunas ideas extraídas de dicho informe son las siguientes:

Como se puede observar en la tabla al pie, el indicador de *gasto desproporcionado* (2M) se mantiene prácticamente constante (con un ligero incremento respecto del año anterior), la *pobreza energética escondida* disminuye en comparación con 2019, y la *temperatura*

inadecuada en la vivienda en invierno y el retraso en el pago de facturas de suministros de la vivienda sufren un incremento significativo.

<b>Indicador primario</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>
Gasto desproporcionado 2M <sup>4</sup> [% hogares]	17,3	16,9	16,7	16,8
Pobreza energética escondida HEP <sup>5</sup> [% hogares]	10,7	11,0	10,6	10,3
Temperatura inadecuada en la vivienda en invierno <sup>6</sup> [% población]	8,0	9,1	7,6	10,9
Retraso en pago de facturas de suministros de la vivienda <sup>7</sup> [% población]	7,4	7,2	6,6	9,6

Fuente: Actualización de indicadores de la estrategia nacional contra la pobreza energética, 2021. (Ministerio para la Transición Ecológica, 2021)

Estos resultados reflejan la especial dificultad que han sufrido los hogares más vulnerables a la hora de mantener una temperatura confortable durante el invierno y de hacer frente al pago de facturas durante un año especialmente complejo como consecuencia del impacto de la crisis sanitaria provocada por la COVID-19

De acuerdo con la línea marcada por la ENPE, se ha realizado también la actualización de dos **indicadores adaptados (2M' y HEP')**, al objeto de observar si su seguimiento revela información complementaria útil para la comprensión de este fenómeno de pobreza energética.

Estos indicadores adaptados comparan los valores obtenidos cada año no con la mediana nacional de ese mismo año, sino con la media de las medianas de los últimos 5 años, evitando de esta forma distorsiones por comportamientos anómalos de un único año (algo especialmente relevante en 2020). Estos datos quedan recogidos en las siguientes tablas:

	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>
Gasto desproporcionado 2M [% hogares]	17,3	16,9	16,7	16,8
Gasto desproporcionado adaptado 2M' [% hogares]	14,9	16,0	15,5	15,3

Fuente: Actualización de indicadores de la estrategia nacional contra la pobreza energética, 2021. (Ministerio para la Transición Ecológica, 2021)

<sup>4</sup> 2M: Porcentaje de hogares cuyo gasto energético sobre los ingresos es superior al doble de la mediana nacional.

<sup>5</sup> HEP: porcentaje de hogares cuyo gasto energético por unidad de consumo es inferior a la mitad de la mediana nacional.

<sup>6</sup> Porcentaje de la población que no puede mantener su vivienda a una temperatura adecuada durante el invierno.

<sup>7</sup> Porcentaje de la población que tiene retrasos en el pago de facturas de los suministros de la vivienda

	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>
Mediana	2,7	2,7	2,7	2,6
Media de medianas de los últimos 5 años	2,9	2,8	2,8	2,7

Fuente: Actualización de indicadores de la estrategia nacional contra la pobreza energética, 2021. (Ministerio para la Transición Ecológica, 2021)

Si se realiza este análisis a nivel de comunidad autónoma, para el caso de la valenciana tenemos:

<b>Gasto desproporcionado adaptado (2M') en función de la Comunidad Autónoma</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>
Comunitat Valenciana	15,51	18,99

Fuente: Actualización de indicadores de la estrategia nacional contra la pobreza energética, 2021 (Ministerio para la Transición Ecológica, 2021)

## **2| Indicadores para la medición de la pobreza energética**

Basándonos en el informe propuesto por el investigador Tirado Herrero (Sergio Tirado Herrero et al., 2014) la tasa de pobreza energética puede estimarse con tres alternativas metódicas en función de la fuente de datos:

- a) **Enfoque basado en las temperaturas.** Consiste en medir la temperatura de la vivienda y comprobar si se encuentra dentro de los estándares de confort térmico (entre 18°C y 21°C según la OMS); su aplicación es difícil y además solo servirá para evaluar el consumo en calefacción.
- b) **Enfoque basado en gastos en energía e ingresos del hogar.** Existen distintos indicadores que permiten conocer si un hogar se encuentra en situación de pobreza energética en función del porcentaje de los ingresos que representan los gastos energéticos en el hogar.
- c) **Enfoque basado en percepciones y declaraciones de hogares.** Se basa en la utilización de los resultados de la Encuesta de Condiciones de Vida de Eurostat con preguntas para conocer si un hogar es capaz de mantener una temperatura adecuada en los meses fríos, si tiene retrasos en el pago de las facturas o si presenta goteras, pudrición y humedades. La principal desventaja de esto es el carácter subjetivo de las encuestas destinadas a hogares muy diferentes.

Las principales fuentes de datos en España son el Instituto Nacional de Estadística (INE), la Encuesta de Presupuestos Familiares (EPF) y la Encuesta de Condiciones de Vida (ECV). En todos los casos se tratan de datos muy agregados que no permiten una distinción por debajo de la escala municipal, en el mejor de los casos.

Dada la subjetividad del enfoque basado en las percepciones y declaraciones de los hogares, y la dificultad para abordar un estudio de las temperaturas en el ámbito completo de la

Comunitat Valenciana, en el presente estudio se opta por emplear un método basado en gastos en energía e ingresos del hogar. Sin embargo, cabe destacar que emplear enfoques relativos tienen las ventajas de eludir el problema de definir un umbral absoluto y enfocar la pobreza como un problema también relativo [Institut Universitari de Recerca d'Enginyeria Energètica, 2016].

A continuació, se van a describir las principales metodologías para la medición de la pobreza energética desde este enfoque descritas en el Informe Pobreza energética en España. Análisis económico y propuestas de actuación [Romero et al., 2014].

## **2.1 | Indicadores con un enfoque basado en gastos en energía e ingresos en el hogar**

### 2.1.1 | Indicadores basados en la regla del 10%

Esta forma de medición surge en la década de los 80 en el Reino Unido de la mano de Bradshaw y Hutton, y posteriormente se afianza con Boardman en 1991, por la cual “*un hogar se encuentra en situación de pobreza energética si tiene que destinar más del 10% de sus ingresos al pago de facturas energéticas*”. En el momento que surge esta definición, el 30% de los hogares británicos superaban el umbral del 10% que coincidía con el doble de la mediana de porcentaje de gasto energético en el Reino Unido. Esta forma de medición de la pobreza energética se mantuvo desde 2001 hasta 2013 cuando se adoptó un nuevo indicador: el LIHC [Low Income High Cost].

El establecimiento del umbral del 10% responde a una situación económica y social del Reino Unido en los años 90, por lo que no parece acertado seguir empleando este indicador en la actualidad y menos aplicarlo a otros territorios. El hecho de que un hogar supere el umbral del 10% [proporción de gastos en energía frente ingresos anuales] no implica necesariamente que esté en dificultades para mantener la vivienda a una temperatura adecuada durante el invierno [Vega Mulen, 2016]. Es decir, supone la incorporación a los resultados de un gran número de falsos positivos, como pueden ser los hogares con rentas altas pero una edificación ineficiente.

Además, como bien se apunta en el informe *Energy poverty and vulnerable consumers in the energy sector across the EU: analysis of policies and measures* [Pye et al., 2015] es un indicador muy sensible a los precios de la energía.

A su favor podemos decir que es un indicador sencillo, directo y fácil de aplicar, pero conviene analizar otras alternativas para evitar los problemas de falsos positivos y falsos negativos<sup>8</sup> que surgen de la arbitrariedad de elección del umbral del 10% y su carácter subjetivo.

### 2.1.2 | Indicadores 2M y 2M'

El indicador 2M, también denominado como “Gasto desproporcionado” puede hacer referencia a distintos indicadores:

- Doble de la mediana de gasto en energía del hogar

---

<sup>8</sup> Se trata en el apartado 2.2

- Doble de la media de gasto en energía del hogar
- Doble de la mediana de porcentaje de gasto en energía del hogar
- Doble de la media de porcentaje de gasto en energía del hogar

El tercero de los indicadores puede relacionarse con la regla del 10%, ya que el doble de la mediana del porcentaje de gasto en energía en el hogar corresponde al método anteriormente descrito en la década de los 80 en el Reino Unido, que era aproximadamente del 5%.

En primer lugar, hablar del gasto no tiene sentido si no se compara con los ingresos del hogar, ya que esto no refleja fielmente la situación de pobreza energética del hogar (Institut Universitari de Recerca d'Enginyeria Energética, 2016). Además, desde un punto de vista estadístico es más adecuado el empleo de indicadores basados en la mediana que en la media, ya que ésta última se ve más afectada por los valores extremos. La media es mucho más sensible al posible aumento del gasto energético por parte de la población con rentas más altas, lo que repercutiría en el umbral de la pobreza energética, elevándolo y, por consiguiente, sacando de los resultados a algunos hogares que sí que padecen este tipo de problemática. Por tanto, el indicador más adecuado sería la mediana del porcentaje de gasto en energía del hogar, que relaciona los gastos con los ingresos y hace uso de la mediana.

Existe una actualización de la metodología 2M que la transforma en 2M' que se recoge en la Estrategia Nacional contra la Pobreza Energética 2019-2024 (Ministerio para la Transición Ecológica, 2021) a través de la cual se busca reducir como mínimo la pobreza un 25% para el año 2025 y alcanzar en 2050 el 50% de los valores actuales de pobreza energética. Se complementa este método con un *"indicador adaptado que estudia el gasto energético del hogar comparándolo con el doble de la media de las medianas de gasto de los últimos 5 años, obteniéndose un enfoque más estructural y de tendencia del gasto energético nacional a medio plazo [...] el diagnóstico, por tanto, no se ve distorsionado por circunstancias que solo tengan que ver con el año concreto, sino que se obtiene una evolución del gasto energético."* En este caso se trata del indicador denominado 2M' (Gasto desproporcionado adaptado) del que hemos dado cuenta de sus últimos resultados en el punto anterior y que usaremos en este trabajo como umbral de referencia.

### 2.1.3 | Indicadores basados en el MIS

El *Minimum Income Standard* (MIS) es la *"renta mínima del hogar que permite a sus integrantes optar a las oportunidades y elecciones que, a su vez les permitan una integración activa en la sociedad"* (Moore, 2012).

Primero sería necesario definir qué se considera un "nivel de vida aceptable" para la población británica, ámbito del estudio, que llevará a la definición de un "nivel de ingresos aceptable". Según las condiciones socioeconómicas de un hogar [composición del hogar, situación de empleo, discapacidad, etnia y accesibilidad] se elaboran distintos grupos u hogares tipo con sus correspondientes MIS, es decir, la cesta de necesidades básicas para alcanzar la "integración activa en la sociedad", en palabras de Moore, o un nivel de vida adecuado; en definitiva, es una cesta de necesidades básica que, según la opinión de los ciudadanos, todo habitante británico debería poder permitirse. El MIS tiene en cuenta una distribución de gastos

mínimos por hogar según el tipo del que se trate, por ejemplo, una pareja pensionista, considerando la alimentación, el transporte, el alquiler, etc.

Una vez definido el MIS, un hogar se encuentra en situación de pobreza energética si sus ingresos totales menos sus costes energéticos superasen el MIS correspondiente al tipo de hogar.

Es un método preciso que se aplica en los trabajos de Moore en el Reino Unido, donde es posible para los ciudadanos calcular su MIS en función de una serie de parámetros que define sus condiciones socioeconómicas. En el caso de España, a la hora de emplear este método, nos encontramos ante la dificultad técnica de que no existe ninguna iniciativa similar de medida del MIS. Además, surge el debate ético y moral a raíz de establecer un consenso sobre a cuánto debe ascender el ingreso mínimo aceptable para que garantice una vida digna (Vega Mulen, 2016).

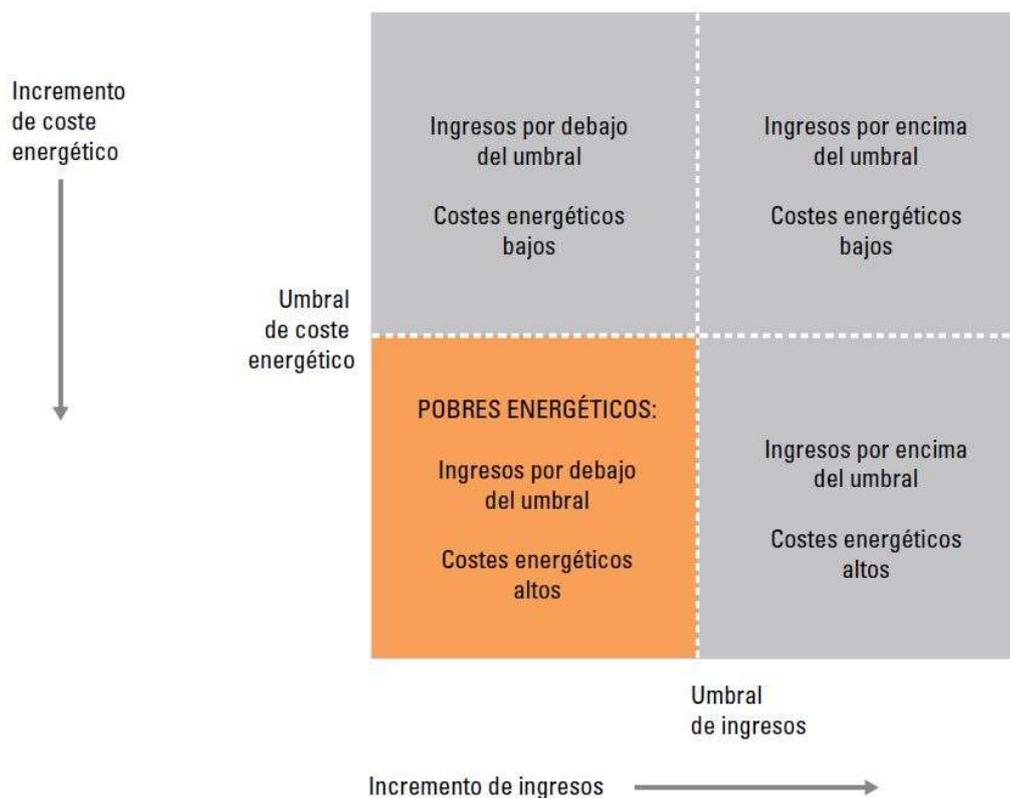
Aunque podríamos emplear algunas simplificaciones para la aplicación de este método en España, como se realiza en el Informe Pobreza energética en España (Romero et al., 2014), resulta excesivamente complejo para medir la pobreza energética, al menos hasta que no se llegue a una definición del MIS consensuada.

Sin embargo, cabe destacar que es uno de los indicadores más precisos ya que permite medir la renta que tiene un hogar para cubrir sus necesidades energética una vez se han cubierto el resto de necesidades (Romero et al., 2014).

#### 2.1.4 | Indicador LIHC

El indicador *Low Income High Cost* (LIHC) propuesto por Hills en el año 2012 que reemplaza el método del 10% para la medida de la pobreza energética en el Reino Unido.

Se define un hogar como pobre energéticamente si sus ingresos se sitúan por debajo del umbral de pobreza y sus gastos energéticos por encima del umbral del coste energético. Para el primer umbral se emplea el 60% de la mediana equivalente de ingresos después de restar los gastos de la vivienda y los gastos energéticos modelados. Para el segundo se emplea la mediana del gasto en energía sobre el total de los hogares.



Fuente: "Pobreza Energética en España. Análisis económico y propuestas de actuación" (Romero et al., 2014)

Con este método se pueden eliminar los falsos negativos, es decir, cuando los hogares tienen unos ingresos por encima del umbral y unos costes energéticos por encima del umbral de gastos.

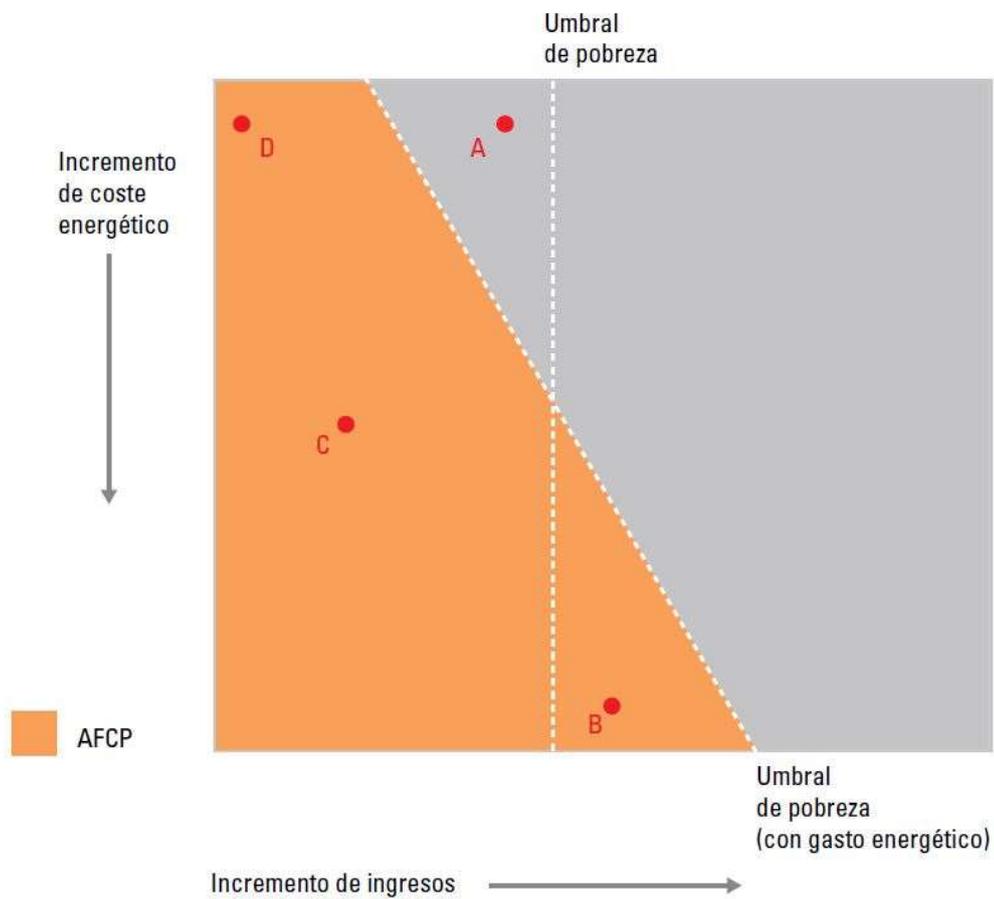
Es un método complejo, pero permite conocer la situación de pobreza de los hogares, cuál es su desfase respecto a los umbrales y la posibilidad de revertir esta situación.

Sin embargo, el *Projecte de mapa de la pobreza energética per a l'Ajuntament de València* [Institut Universitari de Recerca d'Enginyeria Energètica, 2016] señala que es un método difícil de aplicar, ya que no conocemos los gastos de la vivienda. Además, el umbral sigue siendo doblemente relativo, ya que están basados en la mediana de los gastos de energía y del hogar y en la de los ingresos, lo que lleva a la aparición de falsos positivos y falsos negativos en los resultados, llevando a hogares que sí sufren pobreza energética a quedar excluidos de esta definición.

### 2.1.5 | Indicador AFCP

El indicador *After Fuel Cost Poverty* (AFCP) introducido por Hills en 2012 define como pobreza energética como "aquella situación en la que la renta equivalente del hogar sin costes de

*energía ni de vivienda es menos que el 60% de la mediana de la renta equivalente sin costes de energía y vivienda de todos los hogares”.*



Fuente: "Pobreza Energética en España. Análisis económico y propuestas de actuación" (Romero et al., 2014)

Permite ver distintas situaciones de los hogares. La línea diagonal representa para cada nivel de renta el umbral que separa los hogares pobres energéticamente de los que no lo son; además hay un segundo umbral, el umbral de pobreza, que indica si el hogar se encuentra en una situación de pobreza general.

A: no está en situación de pobreza energética, aunque sí de pobreza general; sus ingresos están por debajo del umbral de pobreza, pero el coste energético es bajo para este nivel de ingresos.

B: se trataría de un falso positivo en pobreza energética; los ingresos se encuentran por encima del umbral de pobreza, por lo que no se podría considerar pobre. Sin embargo, el hecho de que sus gastos sean desmesuradamente altos hace que se encuentre en una situación de pobreza energética [aunque realmente es "obesidad energética"].

C: es un caso de pobreza energética y pobreza monetaria. Los ingresos están por debajo del umbral de pobreza y el coste energético por encima del umbral de pobreza considerado para ese nivel de renta.

D: también se trata de un caso de pobreza energética y monetaria. Los ingresos están muy por debajo del umbral de pobreza y también podría calificarse como energéticamente pobre, aunque su problema no sea esencialmente energético.

Su principal problema es que se encuentra fuertemente influenciados por la renta del hogar, lo que dificulta distinguir hogares pobres energéticos de hogares con bajos ingresos en deciles de renta muy bajas [Sergio Tirado Herrero et al., 2014]; es decir, clasificaría como pobres energéticamente todos los hogares con rentas muy bajas.

### 2.1.6 | Análisis econométricos

Estos análisis no buscan encontrar un indicador determinado, sino que su objetivo es desarrollar un modelo que cuantifique la influencia de determinados condicionantes ejercen en la probabilidad de que un hogar se encuentre en una situación de pobreza energética.

Según los distintos indicadores utilizados se obtienen resultados más o menos dispersos del porcentaje de hogares con pobreza energética en España y, según el Informe de Pobreza energética en España [Romero et al., 2014] se señalan los siguientes resultados:

Medida	Resultado del porcentaje de hogares en España en 2013
10%	18.24%
2M [doble del porcentaje de gasto mediano]	17.48%
MIS	9.88%
LIHC	8.71%
AFCP	24.31%

Fuente: Pobreza energética en España. Hacia un sistema de indicadores y una estrategia de actuación estatales [Romero et al., 2014]

La divergencia entre estos indicadores parece indicar la presencia de falsos positivos y falsos negativos arrojados por cada método, así como la relación entre los indicadores de pobreza energética y los de pobreza general.

## **2.2 | Falsos positivos y falsos negativos**

Tanto los falsos positivos como los negativos son resultados erróneos que surgen de la aplicación de un método determinado, al establecer límites absolutos y subjetivos. Ambos se tendrán que estudiar y definir pormenorizadamente para evitar caer en ellos cuando se investigue la pobreza energética en la Comunitat Valenciana.

Los falsos positivos son lo que Martín-Consuegra denomina “obesidad energética” [Martín-Consuegra Ávila, 2019]. Representan a aquella parte de la población que tiene un gasto energético superior al umbral de la pobreza energética estudiado, pero que no se pueden calificar como pobres energéticamente. Un ejemplo de este caso podría ser un hogar con una renta alta que decide gastar una gran cantidad de energía en iluminar un jardín todos los días; lo lógico es que su gasto energético en relación con los ingresos se encuentre por encima del umbral escogido, pero no es pobre energéticamente, puesto que no tiene que renunciar a ninguna situación de confort para cubrir este gasto en iluminación.

Por otro lado, los falsos negativos están constituidos por los hogares que no satisfacen sus necesidades energéticas, pero al aplicar el método con un umbral absoluto no se identifican como pobres energéticamente. Es lo que se denomina hogares con “pobreza energética escondida” [HEP, *Hidden Energy Poverty* con las siglas en inglés]. Se define como situación de pobreza energética escondida aquella que sufren los hogares cuyo gasto energético se sitúa por debajo del 50% del gasto medio nacional<sup>9</sup> [Antepará et al., 2020]. Este indicador puede estar asociado a hogares que limitan sus necesidades energéticas por debajo de lo que sería deseable para mantener un nivel mínimo de confort, si bien también puede obedecer a pautas de comportamiento más eficiente, así como a la disponibilidad de equipamiento con elevados estándares de eficiencia energética. Un ejemplo sería un hogar de renta baja que decide no poner la calefacción en invierno para evitar el sobre coste que esto puede producir en su factura, pero sí sufre de pobreza energética, puesto que no alcanza el confort. Cuando un hogar es altamente eficiente sus gastos también se encontrarán por debajo del 50% del gasto medio nacional, pero esto no se calificaría como pobreza energética escondida.

Según el informe Pobreza energética en España [Sergio Tirado Herrero et al., 2018] un 15% de los hogares de la Comunitat Valenciana se encontraría en una situación de pobreza energética escondida. Dicho informe ha quedado precisado con los datos de la “Actualización de indicadores de la estrategia nacional contra la pobreza energética, 2021” [Ministerio para la Transición Ecológica, 2021]. En ella situamos a la Comunidad Valenciana en una pobreza energética escondida del 13,68%:

<b>Pobreza energética escondida (HEP) en función de la Comunidad Autónoma</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>
Comunitat Valenciana	11,72	11,94	12,08	13,68

Fuente: Actualización de indicadores de la estrategia nacional contra la pobreza energética, 2021 [Ministerio para la Transición Ecológica, 2021]

Los casos de pobreza energética escondida [HEP] surgen de la relación de la situación real de un hogar con unos gastos determinados sin satisfacer las condiciones de confort con los

---

<sup>9</sup> En la “Actualización de indicadores de la estrategia nacional contra la pobreza energética, 2021” se trata de uno de los 4 indicadores que se mide. En este caso se define como el porcentaje de los hogares cuyo gasto energético es inferior a la mitad de la mediana nacional.

ingresos. En este trabajo los gastos reales de un hogar no los conocemos por lo que no podemos calcular el HEP. Lo que haremos es tratar de estimarlos para lograr unas condiciones de confort empleando lo que denominamos [demanda energética teórica](#), haciendo que los resultados del método no queden contaminados por este tipo de resultados. Es decir, recurriendo al ejemplo empleado anteriormente, no vamos a considerar que el hogar con renta baja prescinde de la calefacción en invierno, puesto que es un caso puntual que no conocemos.

Para evitar caer en este tipo de errores, se propone la utilización de un análisis multivariable, ya que la utilización de un único umbral absoluto no puede funcionar como único método para determinar qué hogares se encuentran en situación de pobreza energética. Para ello, será necesario analizar otros umbrales y situaciones definidas posteriormente en el apartado 3.

### 3 | Método para la medición de la pobreza energética en la Comunitat Valenciana

Para la medición de la pobreza energética en todas las secciones de la Comunitat Valenciana a partir de la demanda energética teórica, los gastos energéticos estimados y la renta anual por hogar proporcionada por el INE Experimental, nos hemos apoyado en el método 2M' (Gasto desproporcionado adaptado), en el que se considera que un hogar es pobre energéticamente si su porcentaje de gasto energético en el hogar es superior al doble de la media de medianas de gasto energético de los últimos 5 años.

Cabe destacar la mejora del método y de la definición de Pobreza Energética con la incorporación del consumo de refrigeración necesario para satisfacer las necesidades de confort en la Comunitat Valenciana, que cuenta con zonas climáticas en verano de las más calurosas del país.

Para conocer el umbral de Pobreza Energética se han empleado datos de la Encuesta de Presupuestos Familiares (EPF) de los últimos cinco años que recoge el gasto medio en energía de un hogar en la Comunitat Valenciana.

Año	2021	2020	2019	2018	2017
Gasto medio energético por hogar [€]	1.071,92	1.055,46	1.092,52	1.113,34	1.023,32

Para la medida del gasto energético de forma porcentual se ha empleado la renta media neta procedente del INE Experimental del año 2019, siendo ésta de 27.458 €. Se obtienen los siguientes porcentajes de gasto:

<b>Año</b>	<b>2021</b>	<b>2020</b>	<b>2019</b>	<b>2018</b>	<b>2017</b>
Porcentaje de gasto energético por hogar	3,90%	3,84%	3,98%	4,25%	4,09%

La media de los datos anteriores es de 4,01%, constituyendo éste la mitad del umbral de Pobreza Energética para la Comunitat Valenciana. Es decir, cuando en una sección censal un hogar promedio supere un gasto del 8,02% habrá que evaluar si padece esta problemática o si se trata de un falso positivo.

Adicionalmente, para evitar establecer un único umbral absoluto, se establece un **umbral adicional: 1,85M'** que corresponde al tercer cuartil (Q3) del porcentaje de gasto energético correspondiente a las secciones censales de la Comunitat Valenciana. Dicho umbral permite ampliar el rango de hogares que padecen Pobreza Energética, estableciendo una distinción entre los hogares con **Pobreza Energética Estricta (PEE)** aquellos con un gasto energético superior a 2M', y hogares con **Pobreza Energética Potencia (PEP)** los que tienen un gasto superior a 1,85M'.

### **3.1 | Aplicación del método 2M'(PEE) y 1,85M'(PEP)**

Empleando el método 2M' y 1,85M', para evaluar la situación de pobreza energética en una vivienda, tendremos que conocer tanto sus gastos energéticos, como la renta media en el hogar. De esta forma se podrá conocer qué porcentaje de la renta destina a cubrir sus gastos y determinar si es excesivo o no en relación los umbrales de Pobreza Energética definidos.

Para evitar caer en los falsos positivos y negativos<sup>10</sup> se busca complementar el método 2M' y 1,85M' con otros indicadores de pobreza, como son la pobreza monetaria, la vulnerabilidad monetaria y la vulnerabilidad integral

#### 3.1.1 Relación con otros umbrales: Pobreza monetaria y vulnerabilidad monetaria

Se propone la medición de la pobreza general, situando el [umbral de pobreza monetaria](#) en el 60% de la renta mediana de la Comunitat [Sánchez-Guevara Sánchez, 2015]. Por su parte consideraremos la renta mediana como el [umbral de vulnerabilidad monetaria](#).

Por tanto, se emplearán los siguientes umbrales para analizar la situación de todas las secciones censales:

---

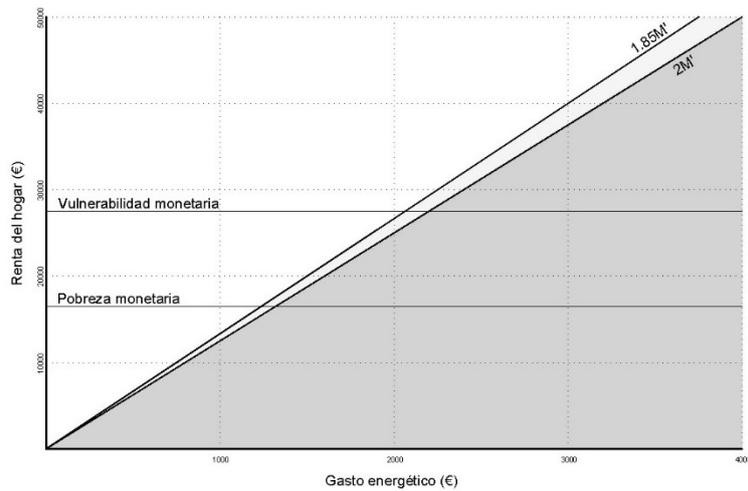
<sup>10</sup> Consultar apartado 2.2

<b>Umbral</b>	<b>Fórmula</b>	<b>Valor</b>
2M': Umbral de Pobreza Energética Estricta (PEE)	Doble de la media de medianas de gasto energético de los últimos 5 años	8,02%
1,85M': Umbral de Pobreza Energética Potencial (PEP)	1,85 veces la media de medianas de gasto energético de los últimos 5 años	7,40%
Umbral de pobreza monetaria	60% de los ingresos medianos	16.474,8€
Umbral de vulnerabilidad monetaria	Ingresos medianos	27.458€

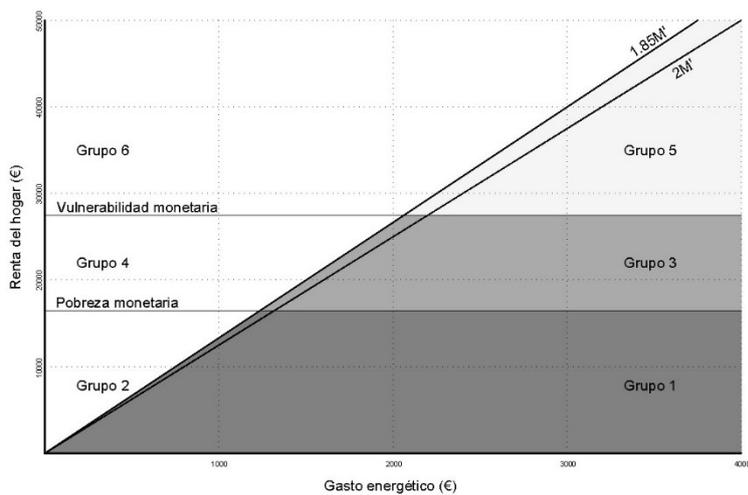
### 3.1.2 Representación gráfica de los umbrales de referencia

La vulnerabilidad expresa la posibilidad de los hogares de caer en una situación de pobreza, bien monetaria, bien energética, o ambas; se puede entender como la escasa distancia a los umbrales de pobreza energética o monetaria. En algunos hogares, la pobreza energética es una situación que no afecta permanentemente, sino que puede sufrirla durante un periodo de tiempo debido a una serie de circunstancias [reducción de la renta, pérdida de empleo, aumento temporal de la factura energética, etc.]. Esta situación intermitente está marcada por la cercanía a los umbrales de pobreza.

Se realiza la siguiente representación gráfica de todas las situaciones en las que se pueden encontrar los hogares, apoyándonos en la tesis *“Propuesta metodológica de evaluación de la pobreza energética en España. Indicadores para la rehabilitación de viviendas”* [Sánchez-Guevara Sánchez, 2015], en la que también aparecen señaladas en forma de gráfico, las distintas regiones que caracterizan la pobreza energética y monetaria. Todos los hogares podrían situarse en el gráfico para evaluar su situación de pobreza energética y pobreza o vulnerabilidad monetaria ubicando su gasto en energía y la renta en el hogar.



Existen zonas que delimitan los umbrales que permiten distinguir los distintos hogares según su ubicación en el gráfico. Servirá para conocer aquellos hogares que padecen una situación más crítica o difícilmente reversible por sus propios medios.



- El grupo 1 se encuentra bajo las líneas de pobreza monetaria y de pobreza energética. Los hogares que se ubiquen en esta zona sufren los dos tipos de pobreza. Es lo que denominamos **pobreza energética y monetaria que podríamos denominar conjuntamente como "pobreza integral"** y contemplaría la situación más severa de pobreza.
- El grupo 2 se encuentra bajo la línea de pobreza monetaria, pero sobre la línea de pobreza energética. Son aquellos hogares que tienen una renta inferior al 60% de la mediana, pero sus gastos energéticos modelados no son superiores al doble de la mediana del porcentaje del gasto energético en la Comunidad. Definen una situación de **pobreza monetaria**.
- El grupo 3 se encuentra bajo la línea de pobreza energética y por encima de la pobreza monetaria. Los hogares podríamos clasificarlos como con vulnerables en cuanto a pobreza monetaria, ya que sus ingresos están por debajo de la mediana de los ingresos

de la Comunidad, pero por encima del umbral de pobreza. Puesto que sus gastos son superiores al doble de la mediana del gasto porcentual de la Comunidad Valenciana, se consideran pobres energéticamente. Este grupo está compuesto por aquellos hogares que padecen **pobreza energética y vulnerabilidad monetaria**.

- El **grupo 4** está formado por los hogares con una renta por encima del nivel de pobreza, pero por debajo del umbral de vulnerabilidad. Su gasto en energía hace que no sean pobres energéticamente. Estos hogares son vulnerables, ya que una modificación en la renta o en el gasto energético podría hacer que se encontraran en una situación de pobreza energética y/o pobreza monetaria. Lo conforman aquellos hogares que padecen **vulnerabilidad monetaria**.
- El **grupo 5** se sitúa por encima de la vulnerabilidad monetaria, es decir, estos hogares tienen ingresos por encima de la mediana de renta de la Comunitat Valenciana. Sin embargo, se sitúan bajo la línea de pobreza energética. Es lo que se conoce como “**obesidad energética**”, aquellos hogares que tienen un gasto energético superior al umbral definido, pero no se pueden calificar como pobres energéticamente por sus rentas por encima de la mediana.
- El **grupo 6** se encuentra sobre la mediana de renta y sobre el umbral de pobreza energética. Son hogares que por sus ingresos por encima de la mediana y su reducido gasto energético no padecen ningún tipo de pobreza.

Por tanto, resulta de especial importancia localizar aquellas secciones pertenecientes a los **grupos 1 y 3**, que padecen pobreza energética agravada en el caso del grupo 1 por la pobreza monetaria. También será interesante conocer qué secciones censales se encuentran en una situación de pobreza monetaria, es decir, pertenecientes al grupo 2, que fácilmente con una pequeña variación en la renta pueden sufrir además pobreza energética.

Dado que es imposible situar la totalidad de las viviendas de la Comunitat Valenciana en el gráfico, en la metodología empleada se empleará “una vivienda tipo” representante de cada sección censal (3.472 SC), que recoja el peso de todas las tipologías contempladas en la sección y en qué proporción se encuentran. Para poder situar esta vivienda representativa en el gráfico, necesitaremos conocer por un lado la **renta media del hogar representativo de la SC**, que se obtiene de forma directa del INE Experimental, y el **gasto energético medio del hogar representativo de la SC**, que tratará de estimarse con una metodología apoyada principalmente en la tesis “*Análisis de datos espaciales para la erradicación de la pobreza energética en la rehabilitación urbana. El caso de Madrid*” [Martín-Consuegra Ávila, 2019], en la cual se analiza la situación de pobreza energética a partir de los gastos estimados en energía en cada barrio en Madrid. Este gasto energético es el gasto destinado a satisfacer una [demanda energética teórica](#).

Al trabajar con demanda energética teórica se asume la hipótesis de que **todos los hogares satisfacen sus condiciones de confort**. Por tanto, en la aplicación del método, no tendrá sentido buscar los casos de “[pobreza energética escondida \[HEP\]](#)”, puesto que no habrá privación energética por parte de ninguna vivienda. Éstas se encontrarán en una situación de pobreza energética, perteneciente a los grupos 1 o 3. De esta forma, al trabajar con demandas energéticas teóricas se puede evitar el problema de los falsos positivos [HEP].

Puesto que se consideran tres tipologías de viviendas [unifamiliar aislada; adosada y plurifamiliar] será necesario definir tres [precios medios de tipología](#) que se combinarán en un [precio medio total](#) correspondiente a una sección censal. Este precio medio total es el que será preciso comparar para evaluar la situación de pobreza energética para la unidad mínima de agregación considerada, la sección censal.

Como puede intuirse, el gasto en viviendas unifamiliares es bastante superior al de las viviendas en bloque, elevando así el precio medio total de la sección censal [Institute for Energy Diversification and Saving - IDAE, 2011]. El consumo de calefacción por metro cuadrado en una vivienda unifamiliar es del 378% respecto al consumo de calefacción por metro cuadrado en una vivienda en bloque. Este hecho se debe principalmente a la **superficie de la envolvente** de cada tipo de vivienda que quedará expuesta. Mientras que una vivienda en bloque, en su caso más genérico, únicamente tendrá dos superficies de intercambio de energía con el exterior a través de sus dos fachadas, una vivienda unifamiliar perderá parte de su energía por su contacto directo con el terreno, la cubierta y cuatro o más fachadas, y, por tanto, tendrá una mayor superficie de envolvente térmica. Por tanto, en aquellas secciones censales en las que predomine un modelo de baja densidad con viviendas unifamiliares se obtendrá una media de consumo energético mayor.

El método que vamos a emplear lo podemos dividir en las siguientes partes:

1. Obtención del consumo energético teórico de cada sección censal [expresado en kWh/año]
2. Obtención del gasto energético teórico de cada sección censal [expresado en €/año]
3. Interpretación de los resultados

Para el desarrollo del método han sido necesarias distintas fuentes de datos que quedan relacionadas en la siguiente tabla:

Demanda energética de calefacción, refrigeración y ACS, según tipología y zona climática	IVE, Herramientas RenovEU [16/02/2022]
Zonas climáticas de la Comunitat Valenciana	Zonificación climática de la Comunitat Valenciana por municipios para su uso en el CTE DB-HE 2019: Condiciones para el control de la demanda energética. Determinación a partir de registros climáticos [28/03/2022]
Escala de certificación energética	IDAE
Precio de la energía en el mercado libre	Comisión Nacional de los Mercados y de la Competencia [CNMC]
Precio de la energía en el mercado regulado	IDAE

Tipo de suministro para calefacción	Censo de Población y Vivienda [2001]
Población por sección censal según rango de edades [menores de 16 años, mayores de 65 años y entre 16 y 65 años].	Padrón Continuo de Habitantes [2020]
Renta neta media por hogar en cada sección censal	INE Experimental [2019]
Porcentaje de gasto destinado a cubrir gastos energéticos	Encuesta de Presupuestos Familiares (EPF) del INE [2017-2021]
Número de viviendas agrupadas por periodos para cada sección censal	Catastro [2019]
Porcentaje de superficie residencial agrupado por periodo para cada sección censal	Catastro [2019]
Superficie de la sección censal	Catastro [2019]
Demanda energética media según zona climática en España	IDAE
Espacios urbanos sensibles (EUS)	VEUS

### 3.1.3 Contraste con otras situaciones: Sensibilidad demográfica, sensibilidad invierno, vulnerabilidad integral y EUS (VEUS) y relación con la perspectiva de género

Una vez determinada la Pobreza Energética en las secciones censales, los datos obtenidos se matizarán e interpretarán incluyendo la **sensibilidad demográfica**, que consiste en la identificación de aquellas secciones que padecen Pobreza Energética y además tengan una proporción de población vulnerable (mayor de 65 años y menor de 16 años) mayor que la mediana + 1 desviación típica para el resto de las secciones censales de la Comunitat Valenciana.

También se incorpora la **sensibilidad en invierno** que consiste en identificar aquellas secciones censales que padecen vulnerabilidad monetaria situadas en climas fríos que en más de un 50% de las viviendas no cuentan con ningún tipo de calefacción según los datos recogidos en el Censo del año 2001.

La **vinculación de la pobreza energética con la perspectiva de género** se valorará teniendo en cuenta que la pobreza energética afecta en mayor medida a mujeres, especialmente las mujeres que encabezan familias monoparentales con bajos ingresos o las mujeres mayores con mayor esperanza de vida y pensiones más bajas. [Gobierno de España, 2021] A partir de aquí vamos a tener en cuenta esta situación de género en la pobreza energética identificando

aquellas secciones censales en las que exista PE y adicionalmente un % de mujeres >65 años superior al Q2 de la población.

Se valorará la relación entre la pobreza energética y la **vulnerabilidad integral (VEUS)**, definida como aquella situación dada en aquellas secciones censales en las que las 3 dimensiones de la vulnerabilidad (residencial, socioeconómica y sociodemográfica) superan el percentil 66 según el VEUS 2020 (Temes-Cordovez et al., 2020). Por su parte, se considerarán **“Espacios Urbanos Sensibles” (EUS)** los espacios donde exista VULNERABILIDAD INTEGRAL o POLIVULNERABILIDAD MEDIA según queda definido en el VEUS 2020 y su ÍNDICE DE VULNERABILIDAD > cuartil 75.

<b>Contraste</b>	<b>Fórmula</b>
Sensibilidad demográfica	SC que tienen PE y que la proporción de población vulnerable (mayor de 65 años y menor de 16 años) mayor que la mediana + desviación típica para el resto de las secciones censales de la Comunitat Valenciana.
Sensibilidad invierno	SC en las que se dan las siguientes circunstancias: padecer vulnerabilidad monetaria; situarse en climas fríos (E1; D2; D3); tener más de un 50% de las viviendas sin ningún tipo de calefacción según los datos recogidos en el Censo del año 2001
Género	SC que tienen PE y adicionalmente un % de mujeres >65 años superior al Q2 de la población.
Vulnerabilidad Integral	SC que tienen PE y adicionalmente las 3 dimensiones de la vulnerabilidad (residencial, socioeconómica y sociodemográfica) superan el percentil 66 según el VEUS 2020.
Espacios Urbanos Sensibles (EUS)	SC que tienen PE y adicionalmente existe VULNERABILIDAD INTEGRAL o POLIVULNERABILIDAD MEDIA según queda definido en el VEUS 2020 y su ÍNDICE DE VULNERABILIDAD > cuartil 75.

### **3.2 | Obtención del consumo energético teórico de cada sección censal**

Para cada una de las secciones censales se puede conocer con los datos del Catastro (año 2019) la [superficie residencial construida](#) en metros cuadrados según año de construcción. El procedimiento es costoso, pues hay que trabajar con todas las “unidades constructivas” viviendas existentes en la Comunitat Valenciana y adicionalmente, es necesario saber la posición de estas para asignarlas a una u otra sección censal. Adicionalmente el proceso se complica algo más por la necesidad de distinguir entre las [tipologías de viviendas](#) a considerar: viviendas unifamiliares, aisladas y adosadas, y viviendas plurifamiliares. Finalmente se ha

podido implementar para este trabajo, un procedimiento a través de un Sistemas de Información Geográfico (SIG) que permite realizar el cálculo para toda la Comunitat<sup>11</sup>.

Se cuenta con el año de construcción de cada una de las viviendas como atributo del Catastro, si bien se agruparán en seis periodos, pudiendo disgregar para cada sección censal la superficie construida en los siguientes intervalos:

- Superficie residencial construida anterior a 1900
- Superficie residencial construida entre 1901 y 1936
- Superficie residencial construida entre 1937 y 1959
- Superficie residencial construida entre 1960 y 1979
- Superficie residencial construida entre 1980 y 2006
- Superficie residencial construida posterior a 2006

La elección de estos umbrales no es arbitraria, responde a la clasificación en periodos de las viviendas de la Comunidad Valenciana en el "*Catálogo de tipología edificatoria residencial*" (IVE, RenovEU). Obtenidos los datos de la superficie residencial de cada sección censal clasificada en intervalos, se podrá aproximar la demanda energética de la forma más precisa posible, ya que no se conocen los datos de demanda real de las viviendas<sup>12</sup>.

En el catálogo se recogen las distintas tipologías de vivienda clasificados en función de su año de construcción, según los periodos ya indicados, y la zona climática en la Comunitat Valenciana. La información se representa en forma de fichas que expresan la energía final consumida por cada hogar tipo en calefacción, refrigeración y ACS en kWh/m<sup>2</sup>·año.

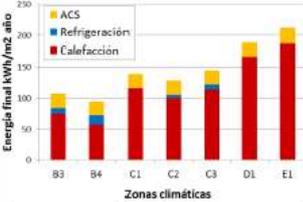
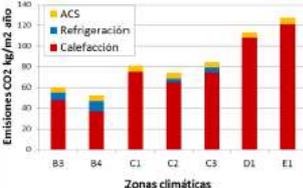
A continuación, a modo de ejemplo, se adjunta una imagen de una ficha tipo del catálogo anterior publicado en 2016 correspondiente a viviendas unifamiliares aisladas construidas con anterioridad a 1900, indicando las formas de construcción más habituales y el consumo y las emisiones en función de su zona climática.

---

<sup>11</sup> Para una explicación algo más detallada del proceso ir al Anexo 07

<sup>12</sup> Este dato sería muy costoso de obtener para todas las viviendas de la CV y dependería de las empresas suministradoras

Caracterización energética del tipo:   Unifamiliar aislada   Anterior 1900   Clima mediterráneo					ES.ME.SFH.01.Gen
Zona climática	Clima mediterráneo				
Periodo de construcción	Anterior a 1900				
Tipo de construcción	Vivienda unifamiliar aislada				
S.Habitable (m²)	Volumen (m³)	Compacidad V/S (m)	Nº de plantas	Nº de viviendas	
50	124	1,38	2	1	

ESTADO ORIGINAL	Características: elementos constructivos e instalaciones			Análisis del consumo y las emisiones																	
	Elemento	Descripción	U(W/m²K)	Zonas climáticas																	
	Cubierta inclinada 	Cañizo Rastreles de madera Enlucido de yeso	5,56																		
	Fachada 	Enfoscado de cemento de cal Muro de adobe de 1000mm Enlucido de yeso	0,24	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Zona climática</th> <th>Energía final (kWh/m² año)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>B3</td><td>107,20</td></tr> <tr><td>B4</td><td>94,60</td></tr> <tr><td>C1</td><td>138,60</td></tr> <tr><td>C2</td><td>128,80</td></tr> <tr><td>C3</td><td>144,50</td></tr> <tr><td>D1</td><td>188,70</td></tr> <tr><td>E1</td><td>211,40</td></tr> </tbody> </table>		Zona climática	Energía final (kWh/m² año)	B3	107,20	B4	94,60	C1	138,60	C2	128,80	C3	144,50	D1	188,70	E1	211,40
Zona climática	Energía final (kWh/m² año)																				
B3	107,20																				
B4	94,60																				
C1	138,60																				
C2	128,80																				
C3	144,50																				
D1	188,70																				
E1	211,40																				
	Suelo andana 	Entarimado madera Rstreles de madera	2,38																		
	Suelo terreno 	Baldosa cerámica Mortero	0,66																		

Estas fichas han sido actualizadas durante el año 2022 por el IVE pudiendo ser utilizada para este trabajo la demanda energética de cada tipo de vivienda para cada zona climática en cada uno de los periodos estipulados.

En nuestro caso, planteamos la hipótesis de no considerar las viviendas construidas con posterioridad a 2006, año en el que entra en vigor el CTE y las viviendas cuentan con mejores calidades constructivas, por lo que no resultan de especial interés para evaluar la pobreza energética.

La demanda de cada periodo aparece desglosada en demanda de calefacción, refrigeración y ACS, y con el sumatorio de estos datos se pueden obtener las siguientes tablas que expresan sus resultados totales de demanda en kWh/m²-año:

Demanda de calefacción, refrigeración y ACS [kWh/m²-año]						
Vivienda unifamiliar adosada	Anterior a 1900	1901-1936	1937-1959	1960-1979	1980-2006	
<i>Terraced House</i>	Gen1	Gen02	Gen03	Gen04	Gen05	
B3	66.31	213.60	259.59	78.78	76.25	
B4	73.38	236.81	285.39	91.86	85.70	

C3	100.97	326.85	386.49	129.49	95.12
D2	127.47	423.75	494.72	166.33	137.57
D3	135.23	448.84	520.47	180.78	148.58
E1	150.81	502.00	583.72	198.16	158.25

Fuente: Catálogo de tipología edificatoria residencial (IVE) Datos no publicados

Demanda de calefacción, refrigeración y ACS [kWh/m <sup>2</sup> -año]					
Vivienda unifamiliar aislada	Anterior a 1900	1901-1936	1937-1959	1960-1979	1980-2006
<i>Single Family House</i>	Gen1	Gen02	Gen03	Gen04	Gen05
B3	120.42	210.14	88.65	151.15	88.00
B4	128.62	220.79	99.57	167.80	101.87
C3	164.09	315.38	136.59	230.53	134.13
D2	201.92	407.54	175.58	295.53	167.33
D3	211.55	414.77	187.82	312.62	184.87
E1	236.65	482.16	207.11	350.92	197.06

Fuente: Catálogo de tipología edificatoria residencial (IVE) Datos no publicados

Demanda de calefacción, refrigeración y ACS [kWh/m <sup>2</sup> -año]					
Bloque en altura	Anterior a 1900	1901-1936	1937-1959	1960-1979	1980-2006
<i>Apartment Block</i>	Gen1	Gen02	Gen03	Gen04	Gen05
B3	116.23	117.44	122.21	108.61	64.50
B4	128.55	131.43	128.72	114.14	71.65
C3	169.83	174.93	174.33	154.33	87.09
D2	212.39	221.72	221.30	197.14	103.24
D3	222.96	238.06	226.02	200.06	111.86
E1	243.88	255.32	258.16	230.81	116.35

Fuente: Catálogo de tipología edificatoria residencial (IVE) Datos no publicados

Demanda de calefacción, refrigeración y ACS [kWh/m <sup>2</sup> -año]					
Vivienda multifamiliar	Anterior a 1900	1901-1936	1937-1959	1960-1979	1980-2006
<i>Multi Family House</i>	Gen1	Gen02	Gen03	Gen04	Gen05
B3	125.89	84.56	77.34	78.67	63.51
B4	142.24	94.16	86.55	86.45	71.80
C3	189.87	124.38	111.04	106.92	84.85
D2	241.09	153.34	136.58	128.24	98.19
D3	260.49	164.25	147.92	137.78	108.57
E1	284.23	176.87	156.35	144.81	107.92

Fuente: Catálogo de tipología edificatoria residencial (IVE) Datos no publicados

En el catálogo existe una distinción entre viviendas unifamiliares aisladas, viviendas unifamiliares adosadas, viviendas multifamiliares y bloques en altura. Puesto que no existe una clara diferenciación entre viviendas multifamiliares y bloques en altura, para este trabajo se adopta la solución más desfavorable en cuanto a demanda energética, que pertenece a los bloques en altura o *Apartment Block* (empleando la nomenclatura propia del catálogo).

Por su parte, en el trabajo de distinción tipológica hecha con el Catastro a través de herramientas GIS se han identificado las tipologías: plurifamiliar; unifamiliar aislada; unifamiliar adosada.

En resumen, para la aplicación del método, en estos primeros pasos se va a mantener la división entre las tipologías de vivienda siguientes:

- viviendas unifamiliares aisladas
- viviendas unifamiliares adosadas
- viviendas plurifamiliares

Con estas tipologías se operará de forma independiente hasta la obtención de un [precio medio total](#) para cada sección censal. Este precio pretende estimar el gasto medio de una vivienda por tipología en una sección.

Por tanto, para cada sección censal contaremos con la superficie residencial por tipologías clasificada según períodos de construcción y con una demanda energética tipo teórica asociada a cada grupo de superficie. Con la multiplicación de estos dos datos y la posterior suma podremos obtener la [demanda teórica de calefacción, refrigeración y ACS](#) total para una sección censal<sup>13</sup>. Es necesario repetir este procedimiento para las 3 tipologías de vivienda consideradas en la sección censal y también para todas las secciones censales que configuran el territorio de la Comunitat Valenciana.

Las siguientes tablas muestran un ejemplo de una sección censal escogida al azar:

Vivienda plurifamiliar		Zona climática		B4	
Periodos	Anterior 1900	1901-1936	1937-1959	1960-1979	1980-2006
Número de viviendas	0	11	226	247	147
Superficie de vivienda [m <sup>2</sup> ]	0	2.170	24.217	34.074	19.853
Demanda tipo de calefacción, refrigeración y ACS [kWh/m <sup>2</sup> ·año] <sup>14</sup>	128,55	131,43	128,72	114,14	71,65

<sup>13</sup> La demanda de iluminación, electrodomésticos y cocina se tendrá en cuenta en pasos posteriores del método

<sup>14</sup> Datos obtenidos del Catálogo de tipología edificatoria y residencial (Ortega Madrigal et al., 2016)

Demanda de calefacción, refrigeración y ACS [kWh/año]	0,00	285.208,67	3.117.132,84	3.889.220,75	1.422.436,26
Demanda total de calefacción, refrigeración y ACS [kWh/año]					8.713.998,514

Vivienda unifamiliar aislada		Zona climática		B4	
Periodos	Anterior 1900	1901-1936	1937-1959	1960-1979	1980-2006
Número de viviendas	0	0	59	0	0
Superficie de vivienda [m <sup>2</sup> ]	0	0	4.576	0	0
Demanda tipo de calefacción, refrigeración y ACS [kWh/m <sup>2</sup> ·año]	128,62	220,79	99,57	167,80	101,87
Demanda de calefacción, refrigeración y ACS [kWh/año]	0	0	455.637,75	0	0
Demanda total de calefacción, refrigeración y ACS [kWh/año]					455.637,75

Vivienda unifamiliar adosada		Zona climática		B4	
Periodos	Anterior 1900	1901-1936	1937-1959	1960-1979	1980-2006
Número de viviendas	0	0	0	0	0
Superficie de vivienda [m <sup>2</sup> ]	0	0	0	0	0
Demanda tipo de calefacción, refrigeración y ACS [kWh/m <sup>2</sup> ·año]	73,38	236,81	285,39	91,86	85,70
Demanda de calefacción, refrigeración y ACS [kWh/año]	0	0	0	0	0
Demanda total de calefacción, refrigeración y ACS [kWh/año]					0

Por ejemplo, en esta sección censal [SC-0301402001], no existe vivienda unifamiliar adosada en los periodos considerados

### 3.2.1 Indicadores de demanda

Conociendo, por tanto, la demanda teórica de calefacción, refrigeración y ACS podremos deducir la [densidad de la demanda](#), que es la relación entre la demanda por unidad de superficie de la sección censal. Este indicador nos da una idea aproximada de la concentración de demanda energética en algunas secciones por una mayor densidad residencial, situación climática y características tipológicas.

Retomando el ejemplo anterior:

Vivienda plurifamiliar	Superficie sección censal [m <sup>2</sup> ]	55,125,16
Demanda total de calefacción, refrigeración y ACS [kWh/año]		8.713.998,51
Densidad de la demanda de calefacción, refrigeración y ACS [kWh/año·Ha]		1.580.766,08

Se aplicaría a las tres tipologías y a la totalidad de las secciones censales.

También se puede deducir la [demanda media de calefacción, refrigeración y ACS](#) medida en kWh/m<sup>2</sup>·año a partir de la demanda teórica total [kWh/año] dividiéndola por la superficie [m<sup>2</sup>] de vivienda de la tipología considerada de la sección censal. Este dato nos permitirá clasificar la sección censal en función de su etiqueta energética [consultar Anexo 03]. Se les asigna una clase de la A a la G, siendo la A la correspondiente a las viviendas medias más eficientes y la G las más ineficientes desde un punto de vista de consumo energético de calefacción, refrigeración y ACS.

Es posible conocer la [demanda media de calefacción, refrigeración y ACS](#) de una vivienda media de la sección censal considerada, multiplicando la demanda media [kWh/m<sup>2</sup>·año] por la superficie media de vivienda [m<sup>2</sup>] de esa sección censal.

Vivienda plurifamiliar	Superficie total vivienda plurifamiliar [m <sup>2</sup> ]	574,49
Demanda total de calefacción, refrigeración y ACS [kWh/año]		8.713.998,514
Demanda media de calefacción, refrigeración y ACS [kWh/m <sup>2</sup> ·año]		108.50
Calificación energética		G
Superficie media de vivienda [m <sup>2</sup> ] <sup>15</sup>		127,28
Demanda de calefacción, refrigeración y ACS en vivienda media [kWh/año] <sup>16</sup>		13.809,82

Así pues, de ahora en adelante, se considerará la demanda media de calefacción, refrigeración y ACS en una vivienda media como representante de la tipología estudiada en la sección censal. Esta vivienda media surge de obtener el consumo total de calefacción, refrigeración y ACS, para todas las viviendas de la sección censal, dividiéndolo por el total de superficie de vivienda construida en la delimitación de la sección. Una vez obtenida esta demanda media en kWh/m<sup>2</sup>·año, se multiplica por la superficie media de una vivienda media en la sección censal para así obtener la demanda media de una tipología en kWh/año. De esta manera, esta vivienda media [unifamiliar aislada, unifamiliar adosada o plurifamiliar] permitirá obtener el gasto energético [en términos monetarios] y compararlo con los umbrales de Pobreza Energética, vulnerabilidad y pobreza monetarias.

<sup>15</sup> Obtenida como la relación entre el sumatorio de superficie residencial y el número de viviendas de la tipología considerada

<sup>16</sup> Se obtiene con el producto de la demanda media de calefacción, refrigeración y ACS por la superficie media de vivienda

### 3.2.2 | “Otras demandas”

Hasta este momento solo se han considerado aquellos consumos energéticos de la vivienda puestos en relación con sus características constructivas y climáticas, pero también deberán considerarse los otros consumos que tiene una vivienda, como son la iluminación, los electrodomésticos y la cocina.

Es por ello por lo que, una vez conocida la demanda media de calefacción, refrigeración y ACS, habrá que considerar las [otras demandas energéticas](#) que tiene una vivienda. Denominaremos “[otras demandas](#)” a la demanda en electrodomésticos, cocina e iluminación. Para ello nos apoyamos en el documento “*Sech-Spahousec: Análisis del consumo energético residencial en España*” [Institute for Energy Diversification and Saving - IDAE, 2011] que nos aportará estos consumos por hogar en la zona mediterránea, que se sumarán directamente a la demanda media de calefacción, refrigeración y ACS.<sup>17</sup>

Estas “[otras demandas](#)” se consideran constantes y dependen únicamente de la tipología considerada, siendo 3.055,56 kWh/año para las viviendas plurifamiliares y 3.555,56 kWh/año para las viviendas unifamiliares [tanto adosadas como aisladas].

Una vez conocida la demanda teórica total de una vivienda media podremos pasar al cálculo del precio de esta demanda energética.

### 3.3 | Obtención del precio energético teórico de cada sección censal

En este punto, ya es posible conocer la energía que consume una vivienda media en una sección censal, bien sea unifamiliar aislada, unifamiliar adosada o plurifamiliar, en unidades de kWh/año. Será necesario transformarlo a términos monetarios para que exista una comparación directa con la renta media obtenida en el INE de la sección censal. En España existen dos posibles formas contratación de gas y electricidad. Bien se puede recurrir al mercado libre [con las empresas mayoritarias que operan en España: Iberdrola, Endesa y Naturgy<sup>18</sup>] o al mercado de precios regulados, con las Tarifas Último Recurso [TUR]<sup>19</sup> para el gas natural y los Precios Voluntarios para el Pequeño Consumidor [PVPC]<sup>20</sup> en el caso de la electricidad.

A las tarifas PVPC puede acceder cualquier consumidor con una potencia igual o menor a 10kW, lo que incluye a la mayor parte de los consumidores domésticos [Ministerio para la Transición

---

<sup>17</sup> Consultar Anexo 3

<sup>18</sup> En España operan más de trescientas comercializadoras de energía eléctrica y la CNMC las recoge en: <https://sede.cnmc.gob.es/listado/censo/2> [Ministerio para la Transición Ecológica, 2019]

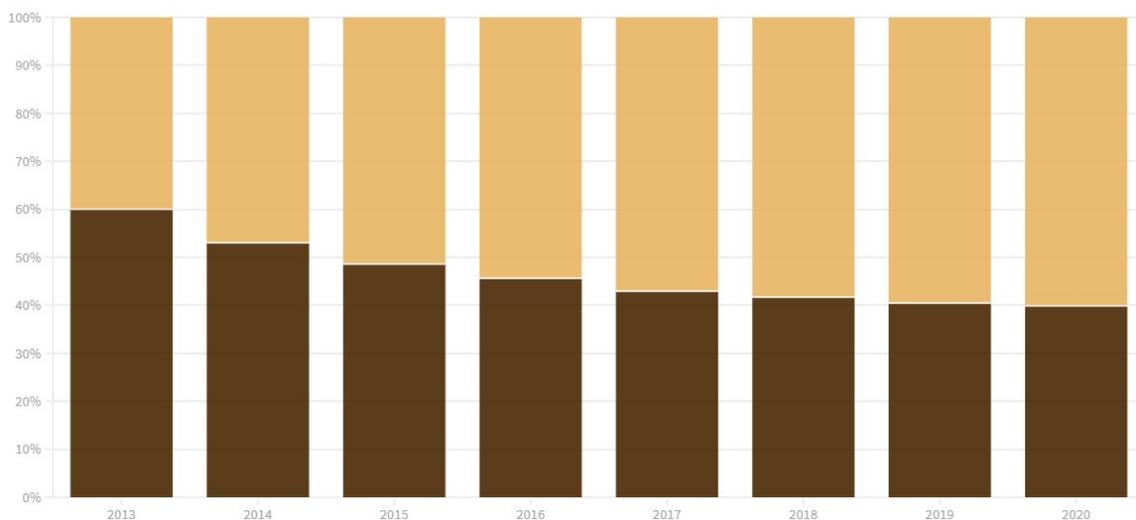
<sup>19</sup> La Tarifa de Último Recurso o TUR es la tarifa regulada de gas natural. Su precio es establecido por el mercado mayorista y supervisado por el Gobierno. Se actualiza cada 3 meses y por esta razón, el cliente del mercado regulado podrá encontrar variaciones en el precio los meses de enero, abril, julio y octubre

<sup>20</sup> El PVPC, Precio Voluntario al Pequeño Consumidor, es la tarifa de luz por horas regulada por el Gobierno. Sus precios cambian cada hora del día, 365 días al año, por lo que también es conocida como tarifa por horas. La tarifa PVPC está destinada a viviendas con una potencia contratada hasta 10 kW y sólo se puede contratar a través de las comercializadoras de referencia autorizadas por el Ministerio de Industria.

Ecológica, 2019). Mientras, a las tarifas TUR puede acceder cualquier consumidor con un límite de consumo anual de 50.000 kWh [Comparadorluz, 2021].

Se plantearán ambas hipótesis de precios, teniendo en cuenta que la demanda total puede cubrirse con el mercado libre y con el mercado regulado para, posteriormente, obtener una media ponderada en función de la implantación de ambos tipos de mercados en la actualidad.

A través de los informes de la Comisión Nacional del Mercado y la Competencia se hace patente cómo el mercado libre ha ido ganando terreno al regulado con el transcurso de los años alcanzándose una proporción de 60%-40% a favor del mercado libre.



Porcentaje de consumidores que contratan luz en el mercado libre [color claro] y en el mercado regulado [color oscuro]. Fuente: CNMC [datos RTVE, "Factura de la luz. Las cifras del mercado eléctrico: los contratos libres siguen ganando terreno a la tarifa regulada", junio 2021]

A pesar de que el mercado regulado ofrece información muy precisa sobre la variación en el precio del kWh y precios de la energía más económicos para el consumidor, como se va a demostrar a continuación, sigue siendo un auténtico desconocido para la mayor parte de la población por la escasa divulgación y publicidad que se realiza sobre este tipo de tarifas.

Así pues, con el objeto de reducir el gasto energético, uno de los objetivos a plantear en el futuro sería la inversión de los porcentajes de población sujetos al mercado libre y al mercado regulado, pasando a acoger al 40% y al 60% de los consumidores respectivamente.<sup>21</sup>

Haciendo referencia a la Estrategia Nacional contra la Pobreza Energética 2019-2024 [Ministerio para la Transición Ecológica, 2019], en la factura eléctrica los consumidores, independientemente del mercado al que se acojan, deberán de pagar:

- El coste de energía, que incluye el coste de la energía en el mercado de producción de la energía eléctrica.
- Los peajes de acceso a las redes de transporte y distribución, que son precios fijados por el Gobierno en función del nivel de tensión y potencia contratada.
- El margen de comercialización de la comercializadora de energía eléctrica.

---

<sup>21</sup> Consultar conclusiones

- Los impuestos: el Impuesto sobre el Valor Añadido (IVA) y el impuesto de electricidad (5.1127%).

En la Tarifa Último Recurso (TUR) los conceptos que se pagan son:

- El término de energía.
- Los peajes, fijados también por el Gobierno, que dependerán de la presión de gas natural contratada y del consumo anual en kWh.
- El margen de comercialización de la empresa suministradora.
- Los impuestos: el Impuesto sobre el Consumo de Hidrocarburos y el IVA.

### 3.3.1 | Precio de la energía en el mercado libre

Para el cálculo del precio de la energía en el mercado libre se emplea la herramienta del Comparador de Precios de la Energía (Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia, 2021). Este “comparador” permite conocer el precio del consumo teórico energético de una vivienda en función de los kWh/año consumidos, su ubicación y el tipo de suministro (gas natural o electricidad). Podría introducirse de forma manual en el Comparador de Precios el consumo en kWh/año de cada vivienda media de cada sección censal en sus tres tipologías. Esta manera de proceder sería muy costosa para todas las secciones censales (3.472) de la Comunitat, ya que el número de datos a introducir en el Comparador ascendería a 20.832 [3472 x 2 tipos de suministro x 3 tipos de vivienda]. Es necesario realizar una simplificación para poder obtener una relación directa entre los kWh/año consumidos en una vivienda media y su precio en €/kWh.

Se llevará a cabo la siguiente simplificación: como conocemos el precio en €/kWh para cada clase energética (A, B, C, D, E, F y G)<sup>22</sup> en cada provincia y para las tipologías de vivienda unifamiliar o plurifamiliar, bastará con multiplicar la [demanda energética teórica](#) por el [precio por kWh](#) correspondiente al tipo de combustible: gas o electricidad.

Además, se tiene en cuenta el menor rendimiento de los equipos que trabajan con gas natural (rendimiento del 75%) (Martín-Consuegra Ávila, 2019), quedando reflejado en un aumento de la demanda de calefacción, refrigeración y ACS.

Con el propósito de una mejor comprensión se incluye el siguiente ejemplo de una vivienda unifamiliar de una sección censal aleatoria ubicada en Alicante:

Combustible	Consumo [kWh/año]	Comparador de precios [€] <sup>23</sup>	Calificación energética	Precio €/kWh	Precio estimado [€]
Electricidad	8.713,46	1.459,61	E	0.1582	1.378,79
Gas	11.617,95	737.62		0.0563	654,64

<sup>22</sup> Consultar el Anexo 4 para conocer la metodología de extracción del precio en €/kWh en el mercado libre

<sup>23</sup> Precio para el mes de febrero de 2021

La tercera columna correspondería a la introducción de datos de forma manual en el Comparador de Precios, indicando el consumo en kWh/año y el tipo de suministro. El precio estimado se obtiene realizando la simplificación, es decir, multiplicando el consumo [kWh/año] por el precio [€/kWh]. Como se puede observar, los resultados son similares y hacen que sea posible aplicar el método a cada sección censal.

Conocido el precio para la calefacción, refrigeración y ACS para una vivienda media de una sección censal, será necesario añadir el coste que suponen las “otras demandas”, es decir, iluminación, electrodomésticos y cocina. Puesto que este consumo en términos de kWh/año es constante, se puede obtener el precio, también constante, con el Comparador de precios y sumarlo al precio de la calefacción, refrigeración y ACS.<sup>24</sup>

Continuando con el ejemplo anterior de la vivienda unifamiliar situada en Alicante, se procedería de la siguiente forma:

Combustible	Precio calefacción, refrigeración y ACS [€]	Precio “otras demandas” [€]	Precio total [€]
Electricidad	1.378,79	518,56	1.897,35
Gas	654,64	707,44	1.362,08

### 3.3.2 | Precio de la energía en el mercado regulado

Para el cálculo de los precios de la energía se procede de forma independiente para el cálculo del suministro eléctrico y del de gas natural.

Para obtener el precio de la energía es necesario tener en cuenta un **término fijo**, expresado en €/año, y un **término variable**, expresado en €/kWh/año, que tendrá que multiplicarse por la demanda de calefacción, refrigeración y ACS de cada sección censal expresado en kWh/año.

Los dos términos, el fijo y el variable, se suman para obtener el precio medio de calefacción, refrigeración y ACS. A este precio será necesario sumarle las “otras demandas”, constante en términos energéticos y, por tanto, en el precio, para las viviendas unifamiliares y plurifamiliares.<sup>25</sup>

Por ejemplo, considerando una sección censal con la siguiente demanda de calefacción, refrigeración y ACS:

Demanda de calefacción, refrigeración	Precio calefacción, refrigeración y ACS [€]		Otras demandas [€]		Total [€]	
	Electricidad	Gas <sup>26</sup>	Electricidad	Gas	Electricidad	Gas

<sup>24</sup> Consultar Anexo 3 para la extracción de “otras demandas” en términos monetarios

<sup>25</sup> Consultar el Anexo 5 para conocer la metodología de extracción del precio en €/kWh en el mercado regulado

<sup>26</sup> Se tiene en cuenta un rendimiento del 75% de los equipos que emplean gas natural

y ACS [kWh/año]						
13809.82	1649.09	1076.28	323.09	323.09	1972.18	1399.37

### 3.3.3 | Precio medio entre mercados

Una vez conocido en ambos mercados el precio de la demanda, tanto con gas como con electricidad, se empleará una media ponderada en función de la implantación de los mercados en la actualidad. Se obtendrá entonces un precio para el suministro con electricidad y otro con gas natural.

Según la CNMC el 60% de la población se acoge bajo el libre mercado, mientras que el 40% lo hace en el mercado regulado. Teniendo en cuenta estos porcentajes y recuperando el ejemplo anterior se pueden obtener los precios de electricidad y gas combinando ambos mercados:

Mercado libre		Mercado regulado		Combinación mercados	
Electricidad	Gas	Electricidad	Gas	Electricidad	Gas
2.685,39	1.700,42	1.972,18	1.399,37	2.400,11	1.580,00

### 3.3.4 | Tipo de suministro: electricidad o gas natural

El tipo de suministro se ha podido conocer con el Censo de Población y Vivienda [2001] el cual indica a nivel de cada sección censal el número de viviendas que emplean para calefacción: gas, electricidad, petróleo, madera, carbón, otros o ninguno. Mayoritariamente se emplea gas y electricidad, y como hipótesis, se opta por englobar dentro del suministro con electricidad el empleo de petróleo, madera, carbón u otros, como se realiza en la tesis "*Análisis de datos espaciales para la erradicación de la Pobreza Energética en la Rehabilitación Urbana. El caso de Madrid*" [Martín-Consuegra Ávila, 2019] Este resulta el caso más desfavorable, puesto que el precio por unidad energética [€/kWh] es mayor para la electricidad que para el gas natural. Por tanto, para cada sección censal se cuenta con el dato del porcentaje de viviendas que emplean electricidad, gas o no cuentan con calefacción.

Por ejemplo, para una sección censal aleatoria se obtiene:

Total viviendas	Gas	Electricidad	Petróleo	Madera	Carbón	Otros	Sin
335	132	182	5	0	1	1	14
335	132	189					14
Total	Gas	Electricidad					Sin
100%	39,40%	56,42%					4,18%

El porcentaje de viviendas que no cuentan con calefacción se reparte equitativamente entre el suministro con gas y con electricidad, de forma que entre ambas sumen el 100%.

Total	Gas	Electricidad
100%	41.49%	58.51%

### 3.3.5 | Precio medio de tipología

Conocido el precio medio [con suministro de gas y de electricidad] para una determinada tipología para todas las secciones censales de la Comunitat Valenciana, se aplicará el dato del porcentaje de viviendas que cuentan con gas o con electricidad, para, de esta forma, obtener una media ponderada.

Siguiendo con los ejemplos de los apartados anteriores, el resultado sería:

Suministro	Precio [€]	Porcentaje de viviendas según suministro	Total [€]
Electricidad	2.400,11	41,49%	1.920,26
Gas	1.580,00	58,51%	

### 3.3.6 | Precio medio por sección censal

Se sigue de forma paralela el método para las tres tipologías de vivienda: unifamiliar aislada, unifamiliar adosada y plurifamiliar. Entonces se obtiene un precio medio para cada tipología. Conociendo la proporción de metros cuadrados de vivienda de cada tipología respecto del total de la sección censal, de nuevo se puede obtener una media ponderada del precio total, el cual englobará tanto la representatividad del tipo de suministro como la preponderancia de un tipo de vivienda.

Sección censal	Viviendas unifamiliares aisladas	Viviendas unifamiliares adosadas	Viviendas plurifamiliares
Porcentaje de viviendas	30%	45%	25%
Precio [€]	1587.98	1988.73	1102.27

El precio medio total sería 1.646,89 €, haciendo la media ponderada con los porcentajes anteriores.

## 3.4 | Procedimiento actualización precios

Para actualizar los precios al mes corriente, julio de 2022, se ha realizado un análisis del mercado regulado de la energía y su evolución, ya que ofrece una mayor transparencia y

representatividad, también aplicable al mercado libre. Es decir, el mercado regulado ha sido el “patrón de referencia” empelado en la actualización de los precios

### Precio del gas

Por un lado, para el precio del gas, se ha empleado el “Informe de precios regulados de abril de 2022” [IDAE, 2022]. Con los datos que recoge se ha obtenido el término fijo [€/año] y el término variable [€/kWh], dependiente del consumo energético, que recae sobre cada vivienda tipo en el mercado regulado.

Para el mercado libre, se ha analizado la variación del término variable [€/kWh], comparando dicho informe con el “Informe de precios regulados de enero de 2021” [IDAE, 2021]. Se obtiene así una variación promedio del 115% respecto de enero de 2021. Este aumento de los precios se aplica sobre término del consumo de gas [€/año], manteniendo el término de potencia [€/año]. Con un procedimiento análogo al empleado en febrero de 2021, es posible obtener el precio por kWh [€/kWh].

Tarifa	Precios enero 2021		Precios abril 2022	
	Término fijo [€/año]	Término variable [€/kWh·año]	Término fijo [€/año]	Término variable [€/kWh·año]
≤ 5000 kWh/año	70.2768	0.06089862	87.4104	0.06710109
5000-50000 kWh/año	124.872	0.05166995	157.1064	0.0629621

### Precio de la electricidad

Por otro lado, para el precio de la **electricidad**, se ha analizado la variación porcentual del precio del kWh [€/kWh] del mes de junio de 2022 respecto del año 2021 en el mercado regulado. El “Informe Evolución del mercado de la electricidad de 2021” [OMIE, 2021] establece un precio medio de **111.93 €/MWh** para 2021. Mientras, el “Informe Evolución del mercado de la electricidad de junio de 2022” [OMIE, 2022] fija un precio medio aritmético de **169.63 €/MWh** para junio de 2022. Esto se traduce en una variación del 152%.

En el mercado regulado, puesto que ya no existe la tarifa 2.0A sin discriminación horaria empleada en febrero de 2021, se repercute este aumento de precios sobre el coste de la energía [€/kWh], dejando fijos el peaje de acceso y el coste de comercialización.

En el mercado libre, la variación del 152% se ha aplicado sobre el consumo de la electricidad [€/año], manteniendo el término de potencia [€/año]. Con un procedimiento análogo al empleado en febrero de 2021, es posible obtener el precio por kWh [€/kWh]:

Año 2021	Junio 2022
€/MWh	€/MWh
111.93	169.63

### 3.5 | Obtención de resultados

El [precio medio total](#) de la sección censal es el que emplearemos para comparar con la renta media neta por hogar de la sección censal, obtenida con datos del INE Experimental [2019] y expresada en €/hogar.

Se puede calcular el [porcentaje de gasto energético](#) que representa el precio medio total respecto de la [renta media por hogar](#); este dato expresa la proporción de la renta del hogar que se destina a cubrir las necesidades energéticas para alcanzar el confort.

Por ejemplo, si una sección tiene un gasto medio de 1.646,98€/año y tiene una renta neta de 23.000€/año, el porcentaje de gasto es un 7.16%.

Conocidos los umbrales de comparación de la renta y del gasto energético<sup>27</sup>, se puede determinar si la sección censal padece pobreza energética, pobreza monetaria y/o vulnerabilidad monetaria.

A modo de ejemplo, se expone la siguiente sección censal:

Precio medio total del gasto energético [€/año]	Renta neta media [€/año]	Porcentaje de gasto
2.797,62	24.307,00	11,51%

Umbral Pobreza Energética Estricta [PEE]	Umbral de Pobreza Energética Potencial [PEP]	Umbral pobreza monetaria [€]	Umbral de vulnerabilidad monetaria [€]
8,02%	7,42%	16.474,40	27.458,00
Pobreza Energética Estricta	Pobreza Energética Potencial <sup>28</sup>	Pobreza monetaria	Vulnerabilidad monetaria
Sí	Sí	No	Sí

<sup>27</sup> Consultar apartado 3.2

<sup>28</sup> Si una sección padece Pobreza Energética Estricta (PEE) lógicamente también tendrá Pobreza Energética Potencial (PEP); se englobará en el escenario más desfavorable: PEE.

Por tanto, si el porcentaje de gasto de la sección censal es superior al umbral menos restrictivo de Pobreza Energética (PEE), entonces se la calificará como pobre energéticamente; entonces, se contempla la posibilidad de que padezca PEP. Por otra parte, si la renta por hogar es inferior al umbral de pobreza, se considerará pobre monetariamente.

También es importante conocer si la sección se encuentra en una situación de vulnerabilidad monetaria, es decir, si la renta por hogar se encuentra por debajo de la mediana de la renta de la Comunitat Valenciana. Esta situación podría llevar al hogar a padecer situaciones de pobreza energética o monetaria de forma intermitente, debido a que un pequeño cambio en los ingresos o en los gastos llevaría al hogar a pertenecer a los grupos de pobreza energética y/o monetaria.

La pobreza energética se podrá encontrar de forma simultánea o no con la pobreza monetaria, tal y como se ha explicado en el apartado 3. Es posible entonces, conociendo el gasto energético y conociendo la renta media ubicar la sección censal en uno de los seis grupos considerados en la figura del apartado 3.2.

En base a lo expuesto, pueden darse las siguientes combinaciones de casos de pobreza. Para poder interpretar la tabla, se emplea 1 como resultado afirmativo y 0 como resultado negativo.

Pobreza energética	Pobreza monetaria	Vulnerabilidad monetaria	Grupo
SÍ/NO	SÍ/NO	SÍ/NO	
1	0	0	5
0	1	0	2
0	0	1	4
1	1	0	1
1	0	1	3
0	1	1	2
1	1	1	1
0	0	0	6

Fuente: elaboración propia

### 3.5.1 | Resultados detallados de Pobreza energética en la Comunitat Valenciana

Una vez expuesta la metodología de trabajo empelada en este informe pasamos a detallar los resultados obtenidos. Dicha información hará una contabilidad general tanto en secciones censales como en población y por su parte agregará la información por provincias<sup>29</sup>.

La Pobreza Energética en la Comunitat Valenciana se cifra en un 24,81%, lo que significa que 1.254.824 personas se encuentran en dicha situación. Esto sería equivalente aproximadamente a toda la población de las 3 capitales de provincia de la Comunitat.

---

<sup>29</sup> Una información más detallada siempre se puede consultar en la tabla de Excel "motor de cálculo" de la metodología

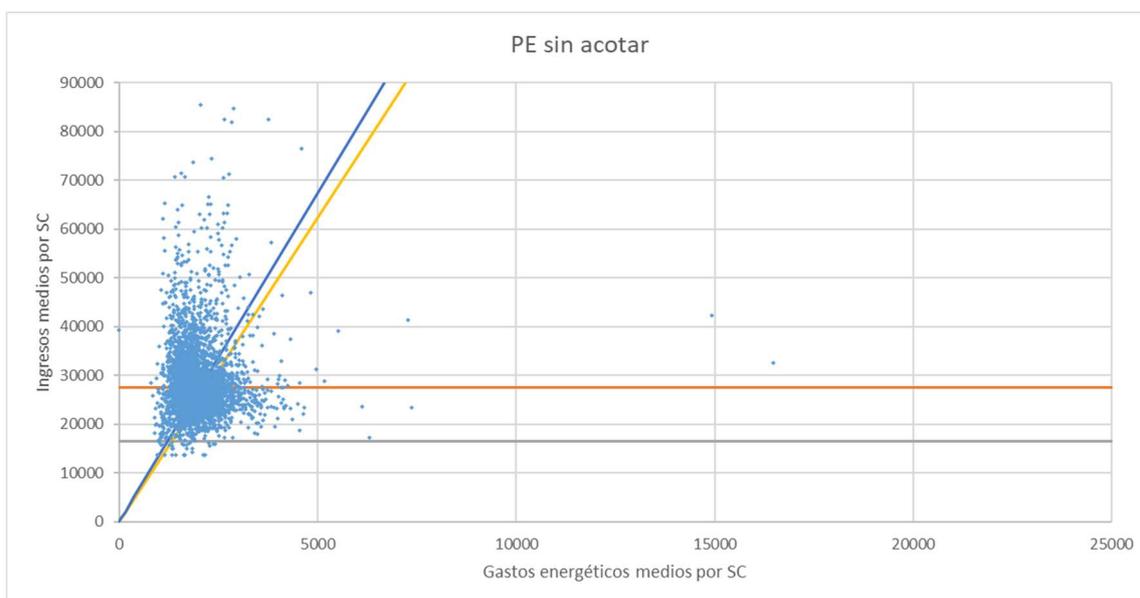
Si dividimos por Grupos conforme a los umbrales de referencia marcados en el punto 3.1.2 destacaríamos, dentro del Grupo 1 [población en pobreza energética y monetaria que podríamos denominar conjuntamente como “pobreza integral”] tenemos un 0,79%, que representa una población de 40.153 habitantes. Esto sería equivalente aproximadamente a toda la población del municipio de Burjasot.

Por su parte, el Grupo 3 está compuesto por aquellos hogares que padecen **pobreza energética** y **vulnerabilidad monetaria**, entendida esta como la situación que se tiene al percibir unos ingresos anuales por debajo de la mediana de la Comunidad. En este caso hablamos de un 24,02% de la población, por lo que afecta a 1.214.671 habitantes

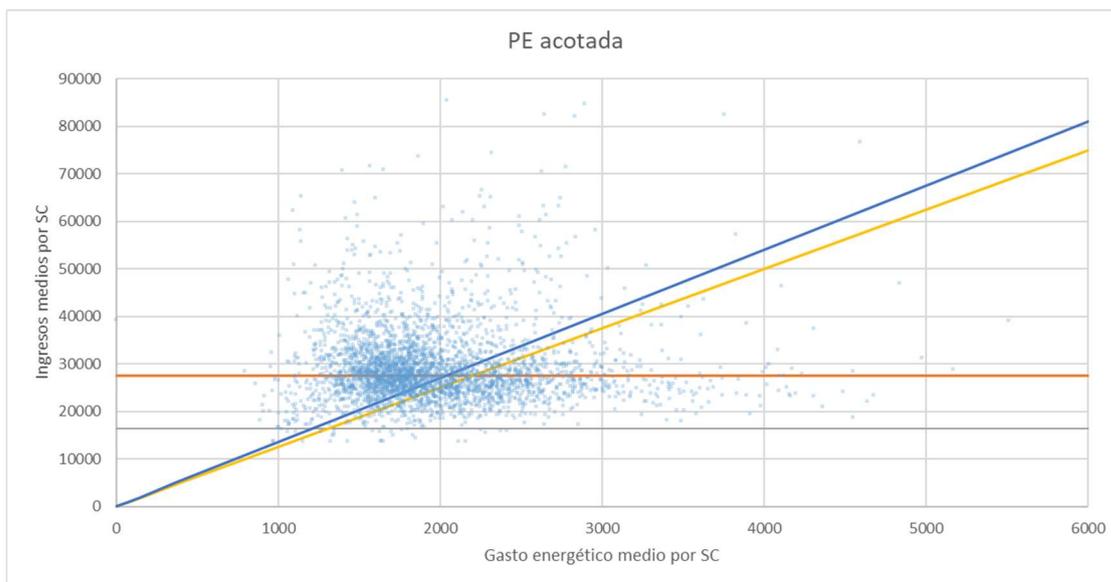
De forma detallada tenemos:

Total población	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5	Grupo 6
5.057.353	40.153	14.084	1.214.671	1.156.558	383.545	2.248.342
100,00%	0,79%	0,28%	24,02%	22,87%	7,58%	44,46%

Si hacemos una representación gráfica de la situación de cada una de las secciones censales conforme a los umbrales vistos en el punto 3.2.1 tenemos:



Para poder visualizar mejor los datos, hacemos una acotación del gráfico y tenemos:



Los resultados en secciones censales obtenidos en función de los grupos son:

Grupo	Número de secciones censales
1	25
2	5
3	1.001
4	706
5	291
6	1.444

Por tanto, un total de 1.026 secciones censales en la Comunidad Valenciana padecen pobreza energética. Transformado a términos demográficos, esto equivale a 40.153 personas pertenecientes al grupo 1, y 1.214.671 pertenecientes al grupo 3, lo que representa un 0,79% y un 24,02% de la población respectivamente. En total se obtiene que un 24,81% de la población de la Comunitat Valenciana padece Pobreza Energética.

De manera general, si contrastamos estos datos con los aportados en el último informe de “Actualización de los Indicadores de pobreza energética, a diciembre de 2021” correspondiente a la “Estrategia Nacional contra la Pobreza Energética 2019-2024” [ENPE], nos daba un valor de Pobreza Energética para la Comunitat Valenciana de un 18,99%. En nuestro caso la metodología empelada arroja un valor de un 5,82% superior que puede quedar justificado por el empleo de un método basado en la demanda. Los métodos basados en a la demanda tiende a dar resultados más altos, pues parten de la hipótesis de un funcionamiento al 100% o a pleno rendimiento de las viviendas conforme a su superficie, situación climática, estado de conservación y características medias tipo.

Por su parte, si agrupamos los datos por provincia obtenemos los resultados reflejados en la siguiente tabla:

Provincias	Población total	Grupo 1	%	Grupo 3	%
Alicante	1.879.888	31.409	78,22%	668.524	55,04%
Castellón	585.590	0,00	0,00%	75.271	6,20%
Valencia	2.591.875	8.744	21,78%	470.876	38,77%
<b>Total general</b>	<b>5.057.353</b>	<b>40.153</b>	<b>100,00%</b>	<b>1.214.671</b>	<b>100,00%</b>

En ella apreciamos como es la provincia de Alicante la que acumula un mayor porcentaje de Pobreza energética en al Comunitat.

## 4 | Conclusiones

A continuación, aportamos un conjunto de conclusiones que atienden a los distintos análisis de contraste que expusimos en el punto 3.1.3: Sensibilidad demográfica, sensibilidad invierno, vulnerabilidad integral y EUS [VEUS] y relación con la perspectiva de género

### 4.1 | Sensibilidad demográfica

Hemos definido como “sensibilidad demográfica” aquellas secciones con un alto porcentaje [superior a la suma de la media y la desviación típica para todas las secciones de la Comunitat Valenciana] de población vulnerable demográficamente, es decir, menor de 16 años y mayor de 65 años, y que padecen Pobreza Energética [pertenecientes a los grupos 1 y 3].

La población vulnerable es la que más tiempo pasa en casa y la más propensa a desarrollar problemas de salud asociados a la falta de confort. Es necesario tener en cuenta el envejecimiento progresivo de la población y el descenso de la natalidad [Martín-Consuegra Ávila, 2019] que agravará esta problemática.

Además, según la tesis *“Análisis de datos espaciales para la erradicación de la pobreza energética en la rehabilitación urbana. El caso de Madrid”* [Martín-Consuegra Ávila, 2019] las personas mayores son menos propensas a realizar obras de rehabilitación en sus viviendas, principalmente por considerar inasumible la oportunidad de amortización de la rehabilitación mediante el ahorro en las facturas eléctricas.

En el caso de la Comunitat Valenciana la situación afecta a 201.026 personas que se distribuye en un mayor porcentaje en la provincia de Alicante:

TABLA Sensibilidad demográfica [población y SC vulnerable demográficamente]

Provincias	SC grupo 1	SC grupo 3	Población con sensibilidad demográfica	% Población con sensibilidad demográfica
Alicante	1	83	112.843	56,13%
Castellón		54	31.551	15,69%
Valencia		73	56.632	28,17%
Total general	1	210	201.026	100,00%

#### 4.2 | Sensibilidad en invierno

La existencia de condiciones climatológicas extremas puede hacer que la vivienda no esté preparada por sus características constructivas para satisfacer unas determinadas demandas energéticas para alcanzar el confort. Además, en estos casos, la población suele permanecer en sus casas y aumentar excepcionalmente el consumo de calefacción o refrigeración.

Es por ello por lo que la Estrategia Nacional contra la Pobreza Energética (2019-2024) [Ministerio para la Transición Ecológica, 2019] propone la prohibición de la interrupción del suministro energético en situaciones meteorológicas extremas. Para ello será necesario valorar qué fuentes de energía no deberán interrumpirse e identificar aquellos sujetos que se encuentran en esta situación.

Además, en el presente estudio se hace patente la falta de calefacción en una gran cantidad de secciones censales. De un total de 3.472 secciones censales de la Comunitat Valenciana, en 74 de todas ellas, más del 50% de la población no cuenta con ningún servicio de calefacción según el Censo del 2001, padecen vulnerabilidad monetaria y se encuentran situadas en los climas más fríos de la Comunitat [E1 y D2].

En la Comunitat hemos valorado la población que se situaría dentro de lo que definimos como “sensibilidad en invierno” [% de población sin calefacción >50%+ vulnerabilidad monetaria+ clima frío] se sitúa en 2.137 personas situadas principalmente en la provincia de Castellón.

TABLA Sensibilidad invierno [%personas sin calefacción+vulnerabilidad monetaria+clima frío]

Provincias	Vulnerabilidad monetaria en clima frío con alto porcentaje de población sin calefacción	Población con sensibilidad en invierno	Población con sensibilidad en invierno
Alicante	1	628	22,71%
Castellón	5	2.137	77,29%

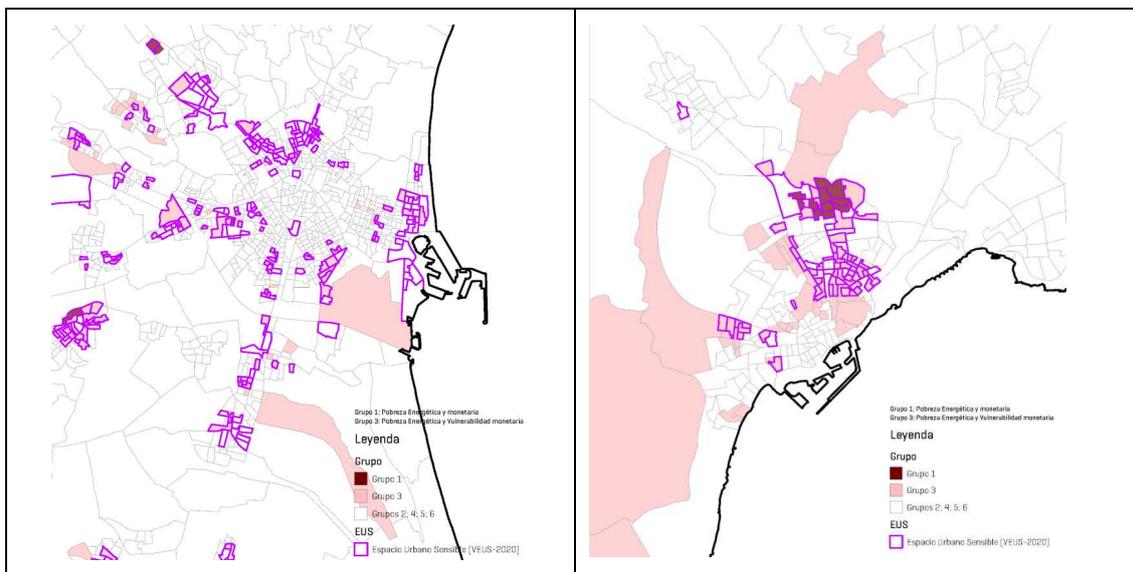
Valencia		0	0,00%
Total general	6	2.765	100,00%

### 4.3 | Vulnerabilidad integral y EUS

Otro de los contrastes que nos resultan de interés en este trabajo es valorar la correlación existente entre secciones censales con pobreza energética y zonas clasificadas como Espacios Urbanos Sensibles [EUS] según el VEUS 2020. En este caso encontramos una alta correlación en el que un 57,71% [449] de los EUS también padecen Pobreza Energética. Estos datos eran esperables y manifiesta la relación existente entre destinos grados o niveles de pobreza en la población. En la siguiente tabla se resumen los datos para las 3 provincias:

TABLA Sensibilidad VEUS

Provincias	Población	%Población	EUS con PE
Alicante	382.705	66,16%	289
Castellón	12.332	2,13%	11
Valencia	183.425	31,71%	149
Total general	578.462	100,00%	449



Situación en la ciudad de Valencia y en la ciudad de Alicante

#### 4.4 | Género y Pobreza Energética

Por su parte, siguiente lo establecido en el Plan de Recuperación y Resiliencia del Gobierno de España [Gobierno de España, 2021], la vinculación de la pobreza energética con la perspectiva de género se valorará teniendo en cuenta que la pobreza energética afecta en mayor medida a mujeres, especialmente las mujeres que encabezan familias monoparentales con bajos ingresos o las mujeres mayores con mayor esperanza de vida y pensiones más bajas [Gobierno de España, 2021]. A partir de aquí, vamos a tener en cuenta esta situación de género en la pobreza energética identificando aquellas secciones censales en las que exista PE y adicionalmente un % de mujeres >65 años superior al Q2 de la población. El resultado arrojado de este análisis nos informa que el 17% de las secciones censales del Comunitat Valenciana tienen pobreza energética y esta circunstancia posiblemente afecte a un mayor porcentaje de mujeres que en otras secciones censales. Hablamos de una población afectada de 647.244 mujeres distribuidas conforme a la siguiente tabla:

Provincias		Población	%Población
Alicante	268	319.380	35,20%
Castellón	91	59.468	12,76%
Valencia	254	268.396	52,04%
Total general	613	647.244	100,00%

#### 4.7 | Tendencias futuras a fomentar

En primer lugar, lo más importante es la implementación de medidas pasivas de rehabilitación en las viviendas con Pobreza Energética, a partir de la detección de aquellas viviendas que, por sus características constructivas tengan un peor comportamiento térmico, y de aquellos consumidores vulnerables, que mediante el método 2M' tengan un gasto excesivo en relación con la renta neta por hogar.

En segundo lugar, pero no menos importante, es esencial la implementación de medidas dirigidas a la protección de los consumidores.

Hoy en día está regulada la imposibilidad de suspender el suministro eléctrico a aquellos que se consideran suministros esenciales. Son suministros esenciales aquellos consumidores en riesgo de exclusión social y los consumidores que cuenten con un bono social y en cuya unidad familiar haya al menos un menor de 16 años, con algún miembro de la familia que se encuentre en una situación de dependencia reconocida de grado II o III, o bien cuente con una discapacidad superior al 33% [Ministerio para la Transición Ecológica, 2019].

Aquellos consumidores que no se consideran esenciales, la ley contempla la posibilidad de que suministro eléctrico pueda ser interrumpido. A aquellos consumidores acogidos bajo el libre mercado o el PVPC se les puede suspender el suministro una vez hayan transcurrido dos meses

desde que se les haya requerido el pago. El plazo es de cuatro meses para aquellos consumidores vulnerables acogidos a TUR.

En función de la categoría del consumidor se establecen distintos plazos de suspensión del suministro por impago [Ministerio para la Transición Ecológica, 2019].

CATEGORÍA DE CONSUMIDOR	PLAZO DE SUSPENSIÓN DEL SUMINISTRO POR IMPAGO
Pequeño consumidor	2 meses
Consumidor vulnerable	4 meses
Consumidor vulnerable severo	4 meses
Consumidor vulnerable severo en riesgo de exclusión social	Suministro esencial

Fuente: "Estrategia Nacional contra la Pobreza Energética (2019-2024)" (Ministerio para la Transición Ecológica, 2019)

En cuanto al **consumo de gas natural** se establece la imposibilidad de suspender el suministro aquellos consumidores que se hayan declarado **esenciales** (colegios, asilos, transportes, entre otros). En el resto de los casos la suspensión del suministro podrá realizarse tras **dos meses desde que se haya requerido el pago**.

Esta desprotección del consumidor que no constituya un suministro esencial en el caso de la electricidad o en el sector de los hidrocarburos que no pueda hacer frente a las facturas energéticas es una de las principales causas de la Pobreza Energética. La suspensión del suministro energético lleva aparejada la pérdida de confort en la vivienda y con ello un aumento del riesgo para la salud de la población vulnerable, especialmente en invierno.<sup>30</sup>

Según la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia en 2020 solo 1 de cada 4 hogares españoles conocía la diferencia anterior mercado libre y el mercado regulado del sector eléctrico. En el caso del gas, el conocimiento es aún menor, disminuyendo hasta un 18% de la población.

Esta falta de conocimiento es aprovechada por las empresas del sector libre para ofrecer sus tarifas a la población. Los precios de éstas son generalmente mayores a los ofrecidos por las empresas del mercado regulado, si bien sus precios tienen una mayor variabilidad debido a la inestabilidad actual de suministro.

Por tanto, es necesario, dada la falta de protección del consumidor medio frente a las interrupciones del suministro energético, realizar **campañas de información y concienciación** dirigidas a todos los consumidores para que **puedan elegir libremente a qué mercado quieren acogerse**; lógicamente, la tendencia sería un aumento del mercado regulado y con ello una disminución del gasto energético y, por ende, una disminución de la tasa de pobreza energética.

Realizando la suposición de que en los próximos 10 años la población reciba la suficiente información acerca de los tipos de mercado a los que se puede acoger y que se decante en su

---

<sup>30</sup> Consultar apartado 1.3

mayoría por el mercado regulado, invirtiendo los porcentajes actuales de población perteneciente al mercado libre (60%) y al mercado regulado (40%) la pobreza energética en la Comunitat Valenciana disminuiría de un 24,81% a un 18,96% de la población.

Por tanto, cabe recalcar el importante papel del consumidor, y no solamente las características constructivas de la vivienda, en la Pobreza Energética. Con pequeñas acciones como las indicadas se pueden conseguir grandes cambios.

#### **4.8 | Aumento del precio de la electricidad y el gas**

El coste de la energía es el término del precio total más variable, que depende del mercado mayorista. Desde el pasado año 2021, el precio de la electricidad y el gas se han disparado, afectando notablemente a las facturas de todos los hogares españoles. Es esencial tener en cuenta la interdependencia de los mercados europeos y la ausencia de interconexiones suficientes, destacando España y Francia.

Una serie de factores meteorológicos causó a principios del 2021 una subida de precios de la electricidad: la tormenta Filomena, la escasez de viento, etc. Después de una breve recuperación, el precio siguió aumentando. Es por ello que, desde el 1 de junio de 2021, el Ministerio para la Transición Ecológica establece la discriminación horaria con tres tramos de precios (punta, medio y valle) para racionalizar el consumo en los hogares (Noceda, 2022).

La causa radica en el encarecimiento del gas natural; la Unión Europea importa el 90% del gas natural que consume, del cual Rusia suministra el 40%. Tras el enfrentamiento con Ucrania ha cerrado algunas de las redes de distribución. Mientras, la UE busca otros potenciales distribuidores para sustituir el gas natural ruso (Fernández, 2022).

Los precios de la electricidad se fijan mediante subastas en las que las empresas generadoras de electricidad lanzan sus ofertas para las horas del día siguiente. Las ofertas se ordenan de las más baratas (procedentes de fuentes renovables) a las más caras (las que utilizan gas natural o carbón); la última oferta adjudicada es lo que se conoce como precio marginal. Hoy en día la energía renovable no está lo suficientemente desarrollada y no es posible cubrir toda la demanda con esta energía (Endesa, 2022), además de que se trata de fuentes que dependen de otros factores como la cantidad de sol, viento, etc. por lo que su producción es sumamente variable.

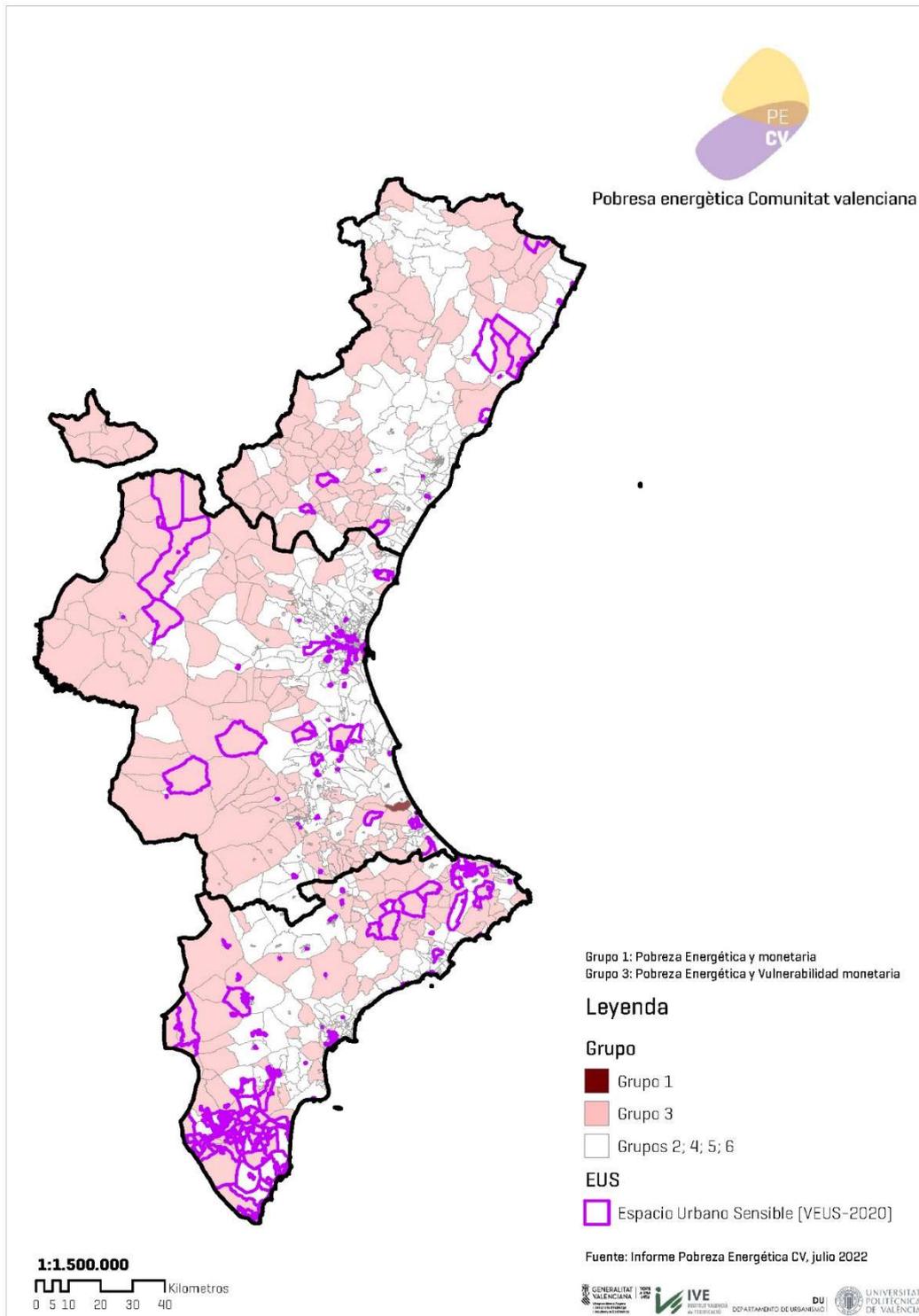
Por tanto, el encarecimiento del gas natural afecta al coste de producción de electricidad y, en consecuencia, al mercado mayorista de la electricidad. Además, al gas se le añade el precio de los derechos de emisión de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) que constituyen un activo financiero y su precio se ha multiplicado por cuatro (Noceda, 2022).

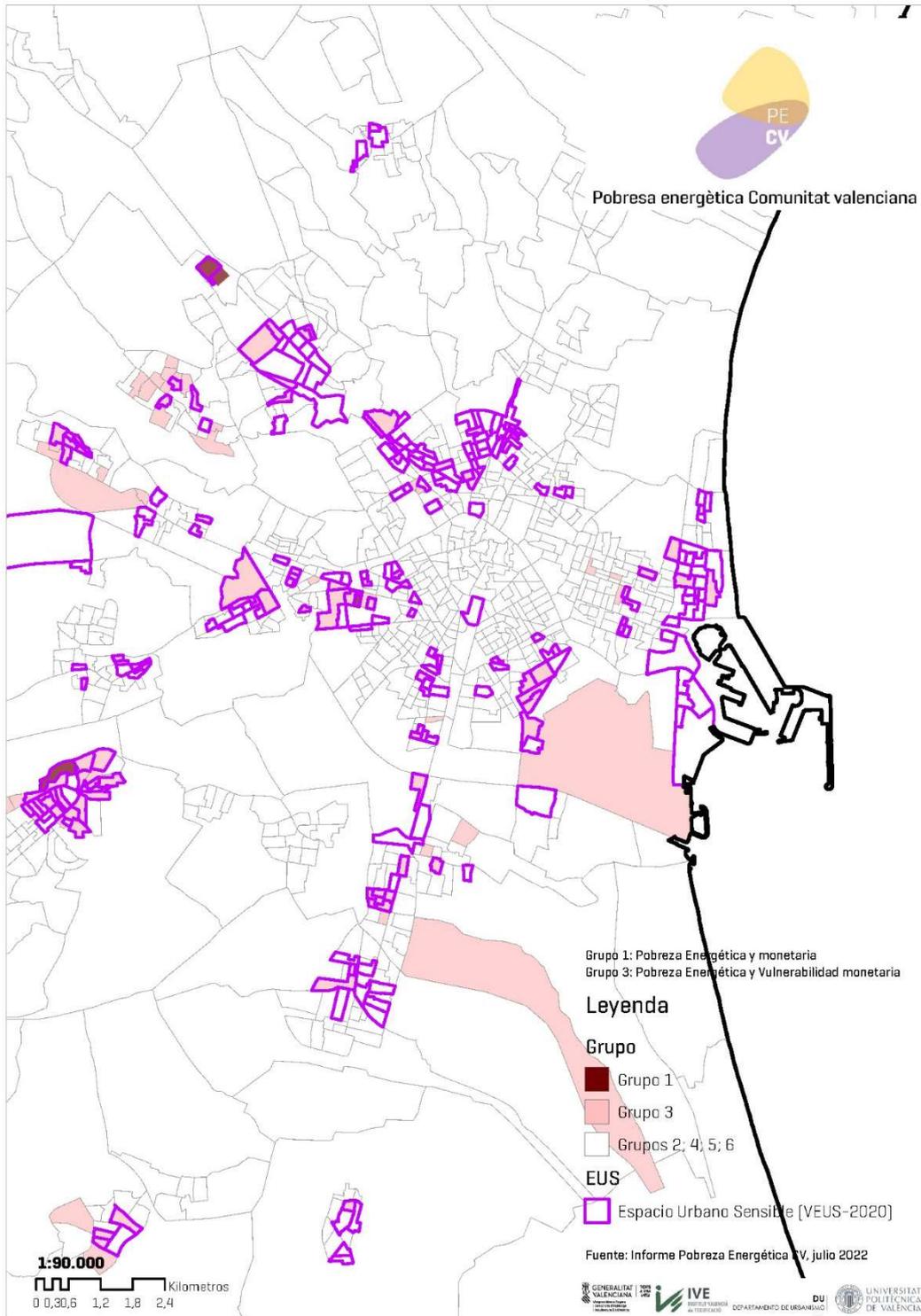
En España se han fijado varias medidas para rebajar la factura de la electricidad (Organización de consumidores y usuarios (OCU), 2021), las últimas de ellas publicadas el 26 de junio de 2022:

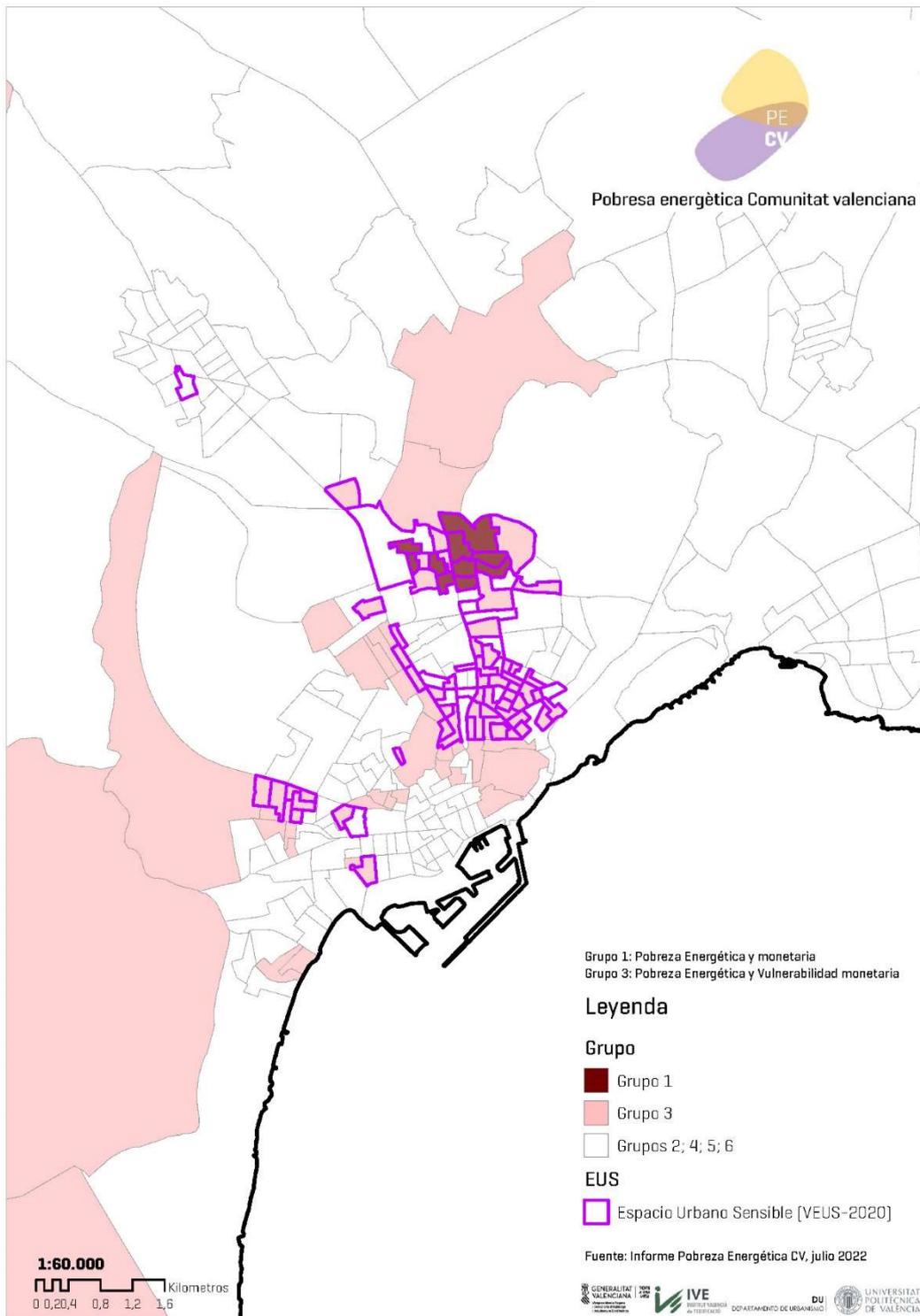
- Rebaja del IVA de la factura eléctrica al 5%
- Rebaja del impuesto de la electricidad al 0.5%
- Prórroga de los descuentos del bono social (60% y 70%)

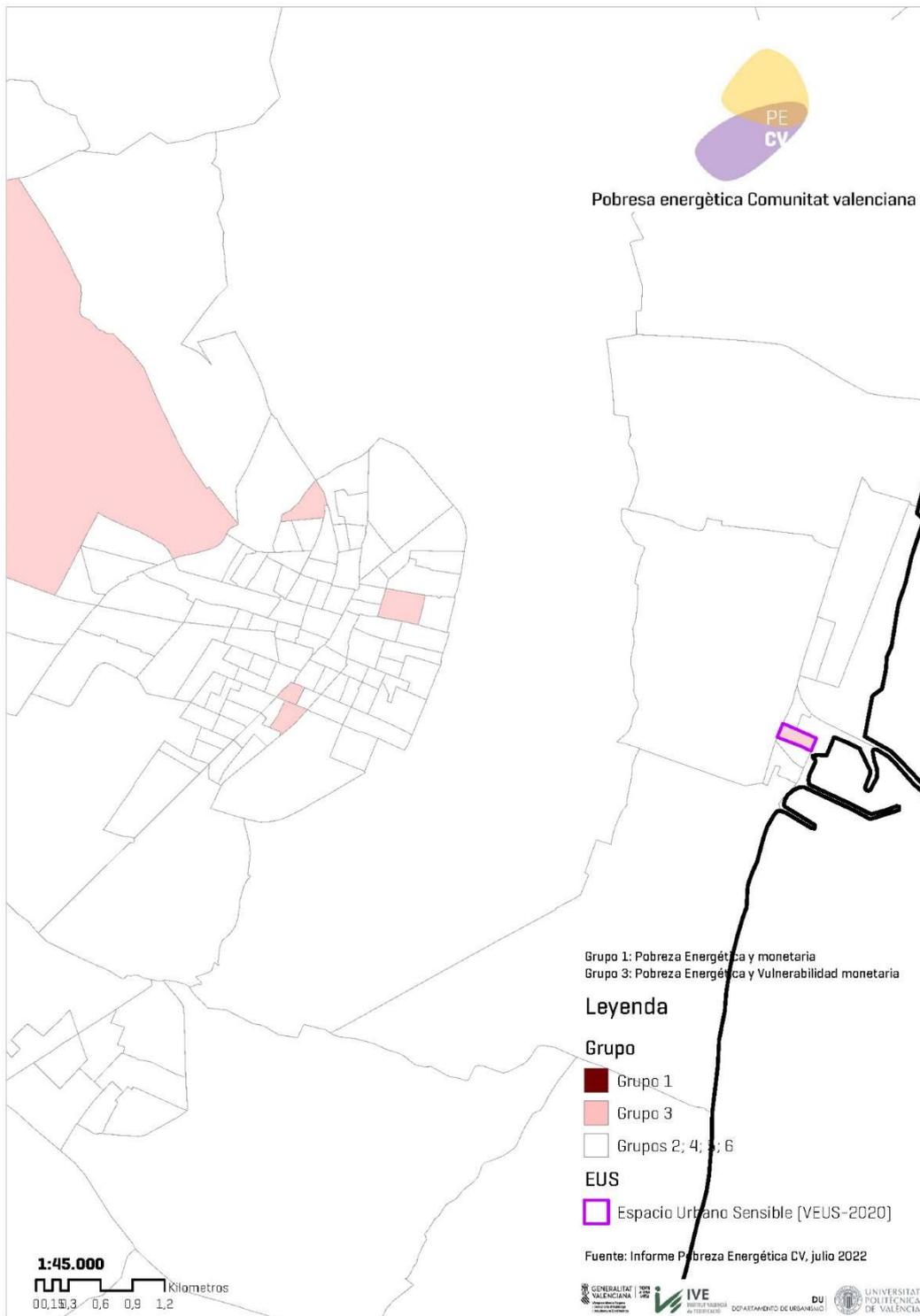
- Rebaja del concepto Cargos de la tarifa eléctrica
- Reforma del bono social
- Limitación del precio del gas

## Anexo 1. Mapas de Pobreza Energética en la Comunitat Valenciana



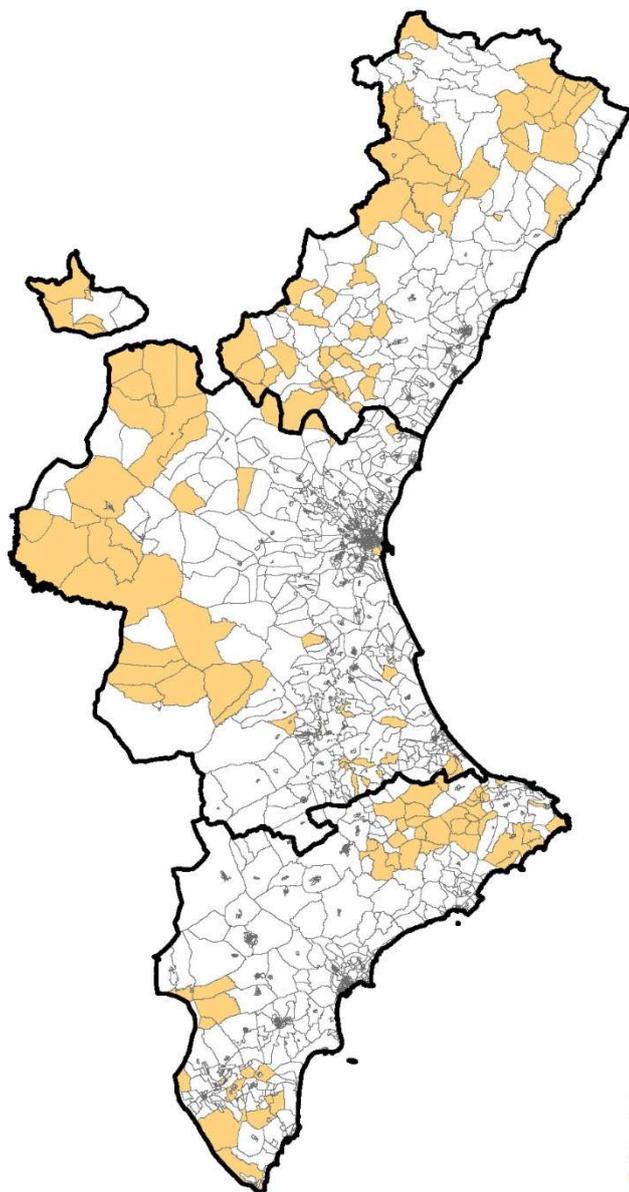








Pobresa energètica Comunitat valenciana



1:1.500.000

0 5 10 20 30 40 Kilometros

### Leyenda

#### Pob. Energ. y Sensibilidad Demog.

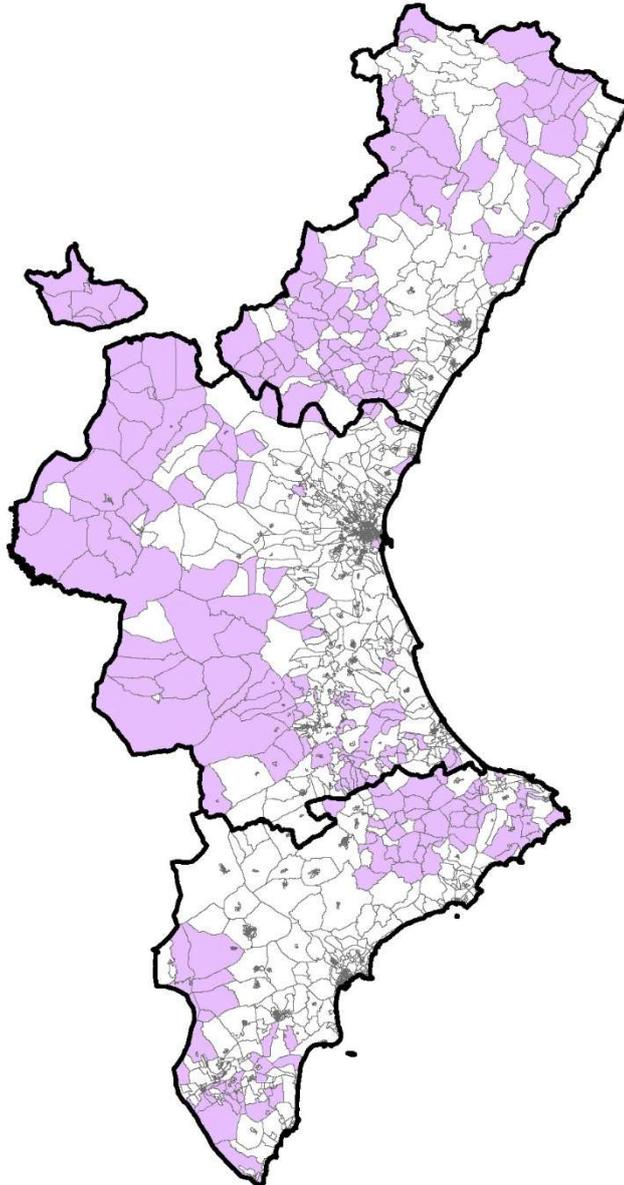
■ Sensibilidad demográfica y PE

Fuente: Informe Pobreza Energética CV, julio 2022





## Pobresa energètica Comunitat valenciana



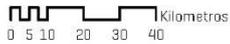
### Leyenda

#### Pob. Energ y Género

 Género y PE

Fuente: Informe Pobreza Energética CV, julio 2022

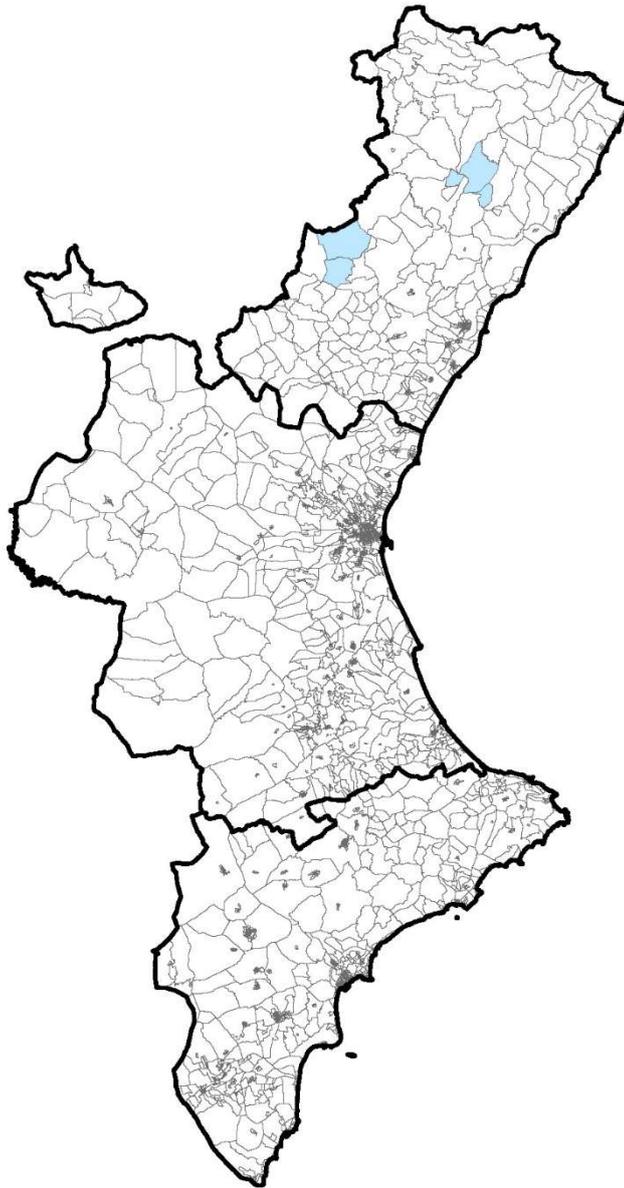
1:1.500.000

 Kilometros





Pobresa energètica Comunitat valenciana

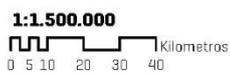


**Leyenda**

**Pob. Energ. y Sensibilidad Inv.**

■ Sensibilidad invierno y PE

Fuente: Informe Pobreza Energètica CV, julio 2022



## **Anexo 2. Otras definiciones de pobreza energética**

“Un hogar se encuentra en situación de pobreza energética si sus ingresos totales están por debajo de un umbral determinado [60% de la mediana de ingresos de la población] y sus gastos energéticos está por encima de la mediana de gasto del conjunto de la población” [Romero et al., 2014]

“La dificultad o la incapacidad de mantener la vivienda en unas condiciones adecuadas de temperatura, así como de disponer de otros servicios energéticos esenciales a un precio razonable” [Comité Económico y Social Europeo, 2011].

“Incapacidad, de un hogar, de alcanzar un nivel social y materialmente necesario de servicios domésticos de la energía” [Bouzarovski & Petrova, 2015].

“Puede considerarse que un hogar está en situación de pobreza energética cuando es incapaz de pagar una cantidad de energía suficiente para la satisfacción de sus necesidades domésticas y/o cuando se ve obligado a destinar una parte excesiva de sus ingresos a pagar la factura energética de su vivienda” [Sergio Tirado Herrero et al., 2012].

“La incapacidad de mantener el hogar a una temperatura adecuada” [Bradshaw & Hutton, 1983].

“La situación en que se haya una persona que sufre especiales dificultades para disponer en su vivienda del suministro energético necesario para satisfacer sus necesidades elementales en razón de la inadecuación de sus ingresos o de las características de su alojamiento” [Romero et al., 2014].

“La pobreza energética es la incapacidad de un hogar de obtener unos servicios energéticos adecuados [en la vivienda] por el 10% de su renta” [Boardman, 1991].

“Una persona se considera en situación de pobreza energética si es miembro de un hogar de renta baja en una vivienda que no puede ser calefactada a un precio razonable”. [Great Britain & Parliament, 2000]

“Un hogar se encuentra en situación de pobreza energética si tiene que gastar más de un 10% de su renta en combustible para mantener un nivel adecuado de calefacción [definido normalmente en 21°C en el salón y 18°C en el resto de las habitaciones de la casa]” [BRE & DECC, 2008].

“Un hogar se encuentra en situación de pobreza energética si: sus costes energéticos son superiores a la mediana nacional y tiene ingresos por debajo de la línea de pobreza [incluso si cumplir con el pago de las facturas lleva a un hogar a situarse por debajo de la línea de pobreza]” [DECC, 2014].

“La situación de aquellos hogares que no pueden permitirse mantener una temperatura adecuada en el hogar, o bien son incapaces de conseguir una temperatura adecuada a causa de la eficiencia energética en el hogar” [Pérez Arriaga, 2005].

“La dificultad o la incapacidad de mantener la vivienda en unas condiciones adecuadas de temperatura, así como de disponer de otros servicios energéticos esenciales a un precio razonable” [Coulon & Hernández Bataller, 2013].

“La imposibilidad de proporcionar un calor adecuado en el hogar y es el resultado de combinar tres factores: bajos ingresos, baja eficiencia energética y altas facturas energéticas” [Lewis, 1982].

“Consideramos que pobreza energética es la dificultad de disponer de los servicios energéticos necesarios para vivir de manera digna, bien sea por factores internos en el hogar (ingresos bajos, ineficiencia, desinformación, malos hábitos, necesidades especiales, etc.) o por factores externos derivados del modelo energético (costes elevados, estricta regulación de desconexión, subvenciones insuficientes o ineficaces, complejidad del mercado, falta de transparencia, malas condiciones del parque de viviendas, etc.)” [Institut Universitari de Recerca d’Enginyeria Energètica, 2016].

“La situación en que se halla una persona que sufre especiales dificultades para disponer en su vivienda del suministro energético necesario para satisfacer sus necesidades elementales en razón de la inadecuación de sus ingresos o de las características de su alojamiento” [Thomson et al., 2016].

### Anexo 3. Escala de certificación energética



Para el cálculo de la escala de certificación energética se han seguido las directivas de la “*Escala de Certificación Energética para edificios existentes*” [AICIA, 2011] y la “*Escala de Certificación Energética para edificios de nueva construcción*” [AICIA, 2009]. Ambos documentos establecen una etiqueta energética para los edificios, en los que se valoran energéticamente estos con una letra de A a G, siendo los primeros los más eficientes y los segundos los más ineficientes. Sirve como un instrumento para evaluar distintos edificios en cuanto a su comportamiento energético.

#### Sobre la certificación energética

El sector de la edificación es el responsable de gran parte del consumo de energía que se produce en Europa, situándose entre el 20 y el 40% de la energía total que se consume en la actualidad. Además, es uno de los sectores en los que las emisiones de CO<sub>2</sub> se pueden reducir de forma más eficiente [Cifuentes García, 2015].

En la Unión Europea la directiva de eficiencia energética 2010/31/EU regula la energía necesaria para las instalaciones, el ACS, la refrigeración, la ventilación y la iluminación de los edificios nuevos y los existentes, poniendo las bases para toda Europa.

Estas directivas se recogen en el Documento Básico de Ahorro de Energía [DB-HE], en el Documento Básico de Salubridad [DB-HS], en el Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios [RITE] y en el RD 47/2007 del 19 de enero, en el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación energética de edificios de nueva construcción.

El Gobierno español desarrolló una serie de programas para que los edificios cumplan con los requisitos mínimos en eficiencia energética exigidos.

El certificado de eficiencia energética incluye la identificación del edificio, con la referencia catastral, el procedimiento utilizado para la medición de la eficiencia energética, la normativa de aplicación sobre ahorro energético en su momento de construcción y el nivel de certificación energética. Además, contiene tres anexos en los que se describe pormenorizadamente el edificio y sus instalaciones, se cuantifican las demandas de calefacción y refrigeración, y se incluyen recomendaciones sobre la mejora del rendimiento del edificio.

Se realiza una certificación energética en fase de proyecto, que se incorpora al proyecto de ejecución, y otra cuando el edificio ya se ha terminado, evaluándose si se ha construido de acuerdo con el proyecto y se alcanza la cualificación establecida en el primer certificado. En el caso de edificios existentes, tiene que realizarse únicamente el segundo certificado.

## Indicadores energéticos

Los indicadores energéticos se expresan por medio de las emisiones de CO<sub>2</sub> anuales, en kg por m<sup>2</sup> de superficie útil del edificio, y la energía primaria anual, en kWh por m<sup>2</sup> de superficie útil. Estos indicadores están ligados a unas condiciones normales, tanto climáticas como de ocupación y funcionamiento del edificio al que hacen referencia.

Para los edificios de nueva construcción, que, aunque no sean objeto del presente análisis, existe una metodología de cálculo en la que influirá: la disposición y orientación del edificio, las características de la envolvente térmica y las características de las instalaciones de calefacción, ACS, refrigeración, ventilación e iluminación que, en síntesis, hacen referencia a la demanda energética que tendrá cada edificio.

Si, de entre todos los edificios, centramos el estudio en edificios de vivienda situadas todas ellas dentro de un mismo clima, se tendrá un comportamiento similar, distinguiéndose, sobre todo, entre viviendas en bloque, que presentarán unos mejores rendimientos energéticos, y viviendas unifamiliares, que en comparación serán menos eficientes.

## Establecimiento de la escala

Como punto de partida para establecer los límites entre estas etiquetas energéticas anteriormente mencionadas existe el denominado escenario de comparación, que se obtiene estimando la situación que tendrán los edificios construidos en 2006, año en el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación y con ello el DB-HE.

En primer lugar, se seleccionan edificios de vivienda, unifamiliares y en plurifamiliares, que representan las tendencias recientes de la construcción en España; después, se obtienen los indicadores energéticos asociados a estos edificios en las distintas zonas climáticas, suponiendo que se cumplen las exigencias del CTE-HE; y, en último lugar, está la caracterización matemática del escenario.

Se selecciona una **muestra representativa de edificios** de acuerdo con las estadísticas del INE. En total hay 14 viviendas unifamiliares y 11 bloques de viviendas.

La demanda de calefacción y refrigeración de estos edificios “muestra” se determina con el programa LIDER, partiendo del cumplimiento estricto de los requisitos del CTE en cuanto a calidades constructivas. La simulación para cada edificio se realiza suponiendo las cuatro orientaciones distintas de la fachada principal y en 12 localidades, correspondientes cada una de ellas a una zona climática.

Zona climática de verano					
Zona climática de invierno		1	2	3	4
	A			Cádiz	Almería
	B			Valencia	Sevilla
	C	Bilbao	Barcelona	Granada	Toledo
	D	Vitoria	Zamora	Madrid	

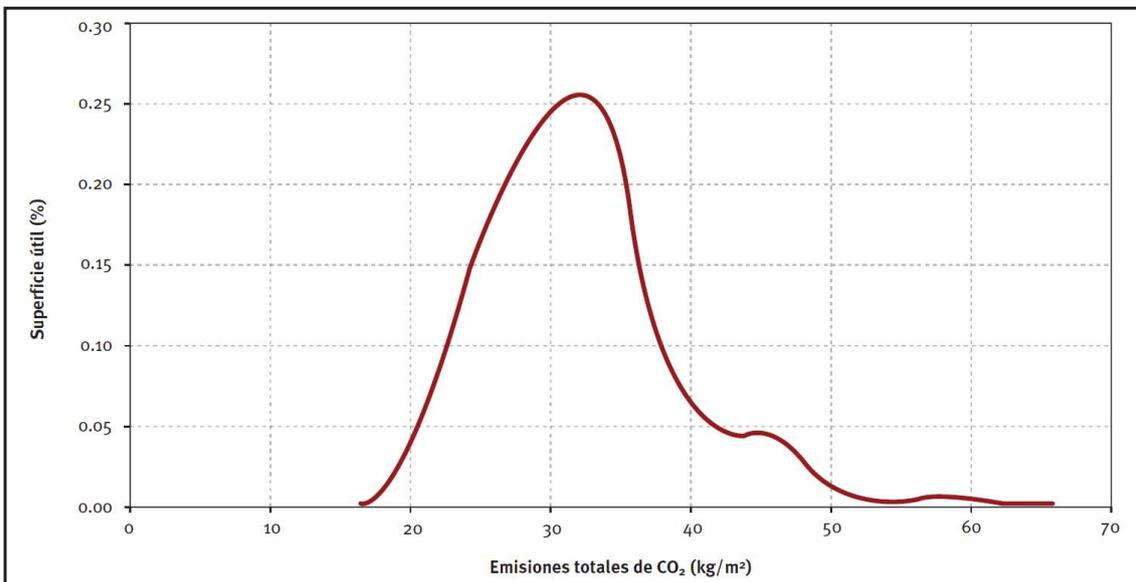
	E	Burgos			
--	---	--------	--	--	--

Fuente: IDAE Escala de calificación energética para nueva construcción [AICIA, 2009]. Reelaboración Tabla 1 página 18

Para evaluar esta **demanda** se ha supuesto que cada uno de los edificios puede satisfacer sus demandas con distintas alternativas de calefacción, refrigeración y ACS. Estos consumos se expresan mediante la demanda energética dividida entre el rendimiento medio estacional, que a su vez se obtienen de los rendimientos nominales. Con los coeficientes de paso se puede pasar de **energía final a emisiones de CO<sub>2</sub>** y para ello se han tomado los valores del Plan de Energía Renovables de España 2005-2010 y el Plan de Acción de la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España.

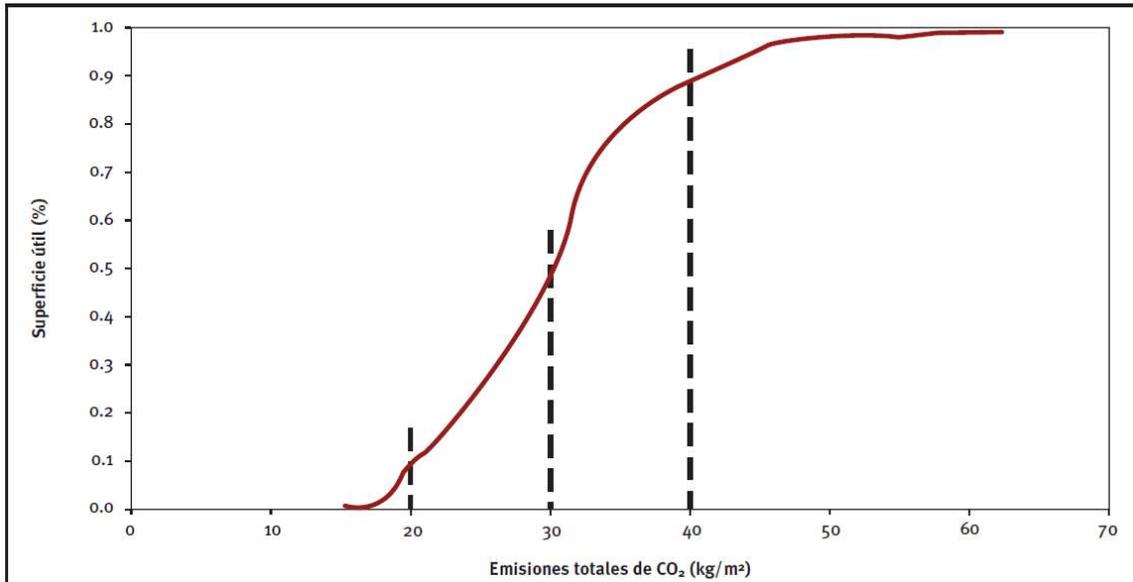
Llegado a este paso, ya se han obtenido las emisiones de CO<sub>2</sub> de cada uno de los escenarios probables de vivienda en 2006 que cumplan con la normativa. Se puede llegar a una distribución de las frecuencias acumuladas de emisiones de CO<sub>2</sub>, en kg por m<sup>2</sup> de superficie útil para cada una de las zonas climáticas y tipología [vivienda en bloque o vivienda unifamiliar]. De esta distribución se pueden obtener una serie de parámetros estadísticos.

Como ejemplo, en el gráfico siguiente tenemos la representación para viviendas unifamiliares de nueva planta. En las abscisas se encuentran las emisiones totales de CO<sub>2</sub> expresadas en kg/m<sup>2</sup>, y en el eje de ordenadas *“el porcentaje previsto de superficie de viviendas unifamiliares de nueva planta que alcanzará cada uno de dichos valores de emisiones, suponiendo que las viviendas cumplen estrictamente los requerimientos del CTE.”* Esto quiere decir que el 25% de las viviendas unifamiliares de nueva planta emitirán aproximadamente 30 kg/m<sup>2</sup> de CO<sub>2</sub>.



Fuente: IDAE Escala de calificación energética para nueva construcción [AICIA, 2009]. Figura 1 Distribución en frecuencias de las emisiones totales de CO<sub>2</sub> [kg/m<sup>2</sup>] de los edificios de viviendas unifamiliares situados en Madrid que cumplen estrictamente el CTE-HE

Es posible expresar la distribución de frecuencias acumuladas, quedando una gráfica como la siguiente:



Fuente: IDAE Escala de calificación energética para nueva construcción [AICIA, 2009]. Figura 2 Distribución en frecuencias acumuladas de las emisiones totales de CO<sub>2</sub> [kg/m<sup>2</sup>] de los edificios de viviendas unifamiliares situados en Madrid que cumplen estrictamente el CTE-HE

Se observan que algunos valores son representativos por ser altamente estables, es decir, aunque varíe la muestra, el parámetro no es significativamente diferente. Estos son  $I_{\text{REGLAMENTACIÓN}}$  y los ratios  $R_{50/10}$  y  $R_{90/10}$ .

$I_{\text{REGLAMENTACIÓN}}$  indica el valor medio esperado de estos edificios del 2006 que cumplen con el CTE. En gráfico anterior, para las viviendas unifamiliares de nueva construcción el 50% [ $R_{50}$ ] corresponde a un valor de 30,25 kg/m<sup>2</sup> de emisiones totales de CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>.

$R_{50/10}$  es el ratio o relación entre el valor de emisiones totales correspondiente al 50% de la superficie útil, o sea,  $I_{\text{REGLAMENTACIÓN}}$ , y el valor de emisiones totales correspondiente al 10% de la superficie útil, que corresponde a 20.17 kg/m<sup>2</sup> de emisiones totales de CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>.

$$R_{50/10} = \frac{30.25}{20.17} = 1.49$$

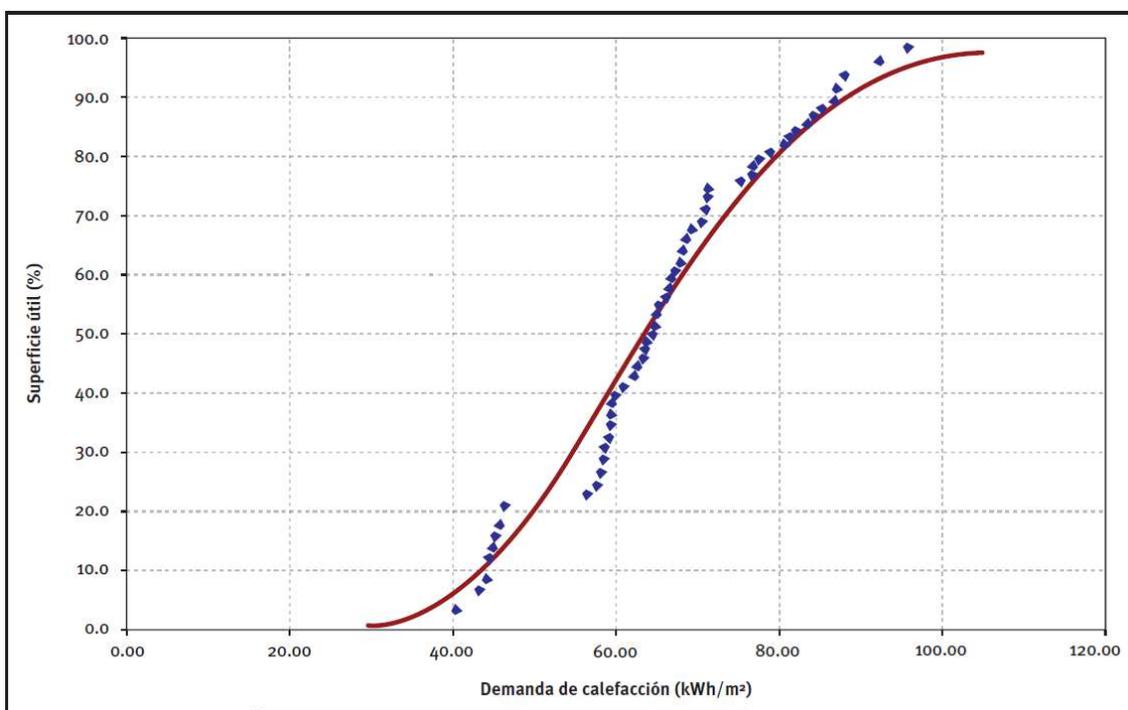
$R_{90/10}$  es el ratio o relación entre el valor de emisiones totales correspondiente al 90% de la superficie útil, es decir, 41.40 kg/m<sup>2</sup>, y el valor de emisiones totales correspondiente al 10% de la superficie útil.

$$R_{90/10} = \frac{41.40}{20.17} = 2.05$$

Habrà que considerar que cada clima tendrà dos valores de cada uno de los parámetros representativos que corresponderán uno a viviendas unifamiliares y otro a viviendas en bloque.

En el ejemplo, se hace referencia a viviendas unifamiliares en el clima de Madrid, es decir, pertenecientes a la zona climática D3.

Es posible adaptar, mediante la distribución de probabilidad de Weibull, estos parámetros a la distribución de la demanda de calefacción para Madrid, utilizando los tres parámetros estables de  $I_{\text{REGLAMENTACIÓN}}$ ,  $R_{50/10}$  y  $R_{90/10}$ .



Fuente: IDAE Escala de calificación energética para nueva construcción [AICIA, 2009]. Figura 3 Frecuencia acumulada de la demanda de calefacción en Madrid [puntos] y ajuste mediante la distribución de Weibull [línea continua]

### Anchos de clases

El valor inferior de la clase A es 0, lo cual indica una demanda nula de energía o una emisión nula de CO<sub>2</sub>. Serían edificios de consumo nulo o casi nulo

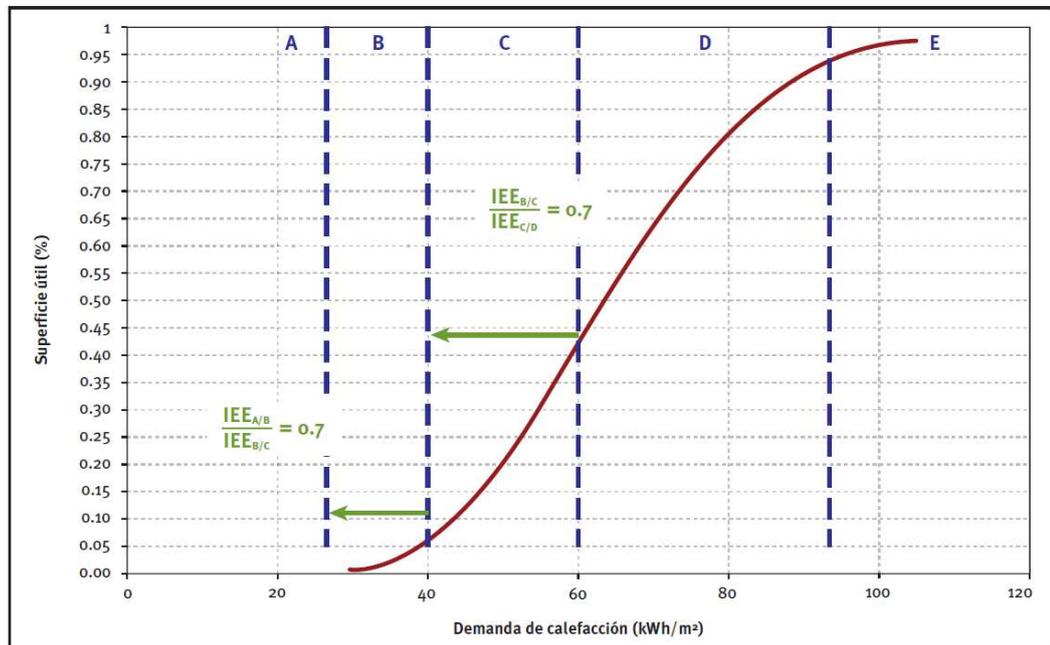
En la clase E entrarán fundamentalmente los edificios existentes, que a su vez se encontrarán también en las clases F y G. No es necesario establecer un límite superior para la clase G. Son los que peor se comportan.

La frontera entre las clases C/D corresponde con el percentil 40% de los edificios nuevos de viviendas. De esta forma el valor  $I_{\text{REGLAMENTACIÓN}}$  ( $R_{50}$ ) se encuentra en la clase D. Por tanto, una cantidad significativa se encontrará entre las clases C y D.

Una vez ha quedado definido el límite C/D, se pueden definir los otros límites entre clases.

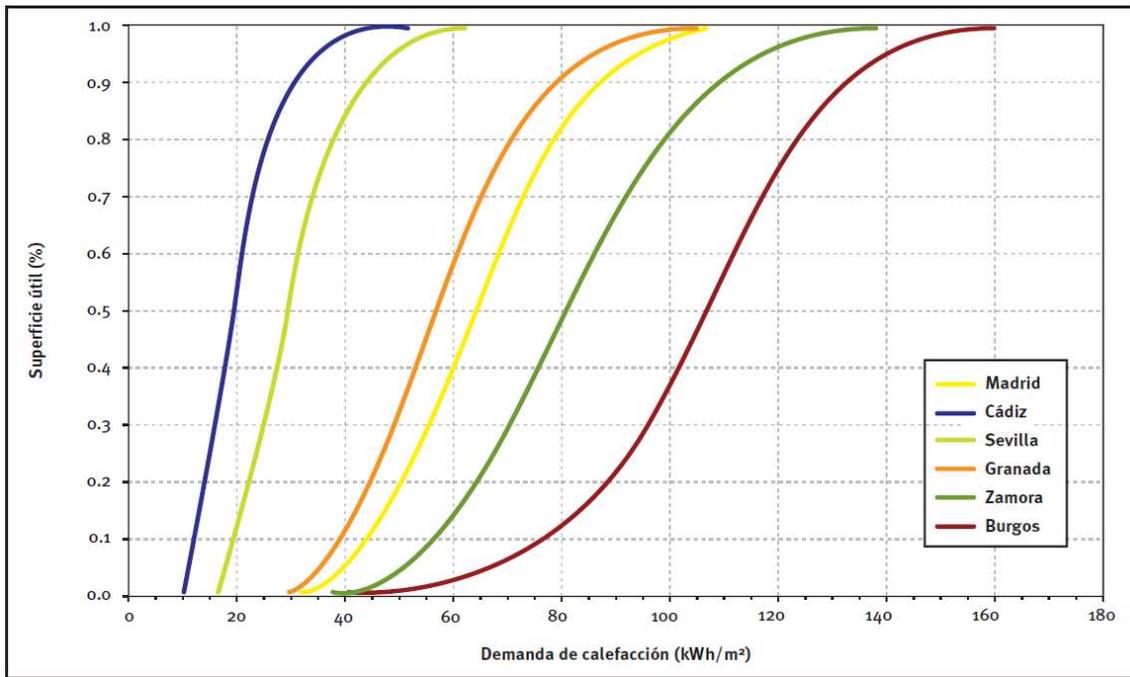
- En las clases C y D estarán el 90% de los edificios que cumplan el CTE (35% en clase C y 55% en clase D). Del 10% restante, el 5% de los edificios más eficientes estarán en la clase B, y el 5% más ineficiente estará en la clase E.
- La clase B se ha determinado a partir de la relación de los edificios que pueden pasar de una clase C a una clase B, considerando una mejora de clase B a la clase A. Se trata entonces de un fenómeno de proporcionalidad entre los límites entre clases.

$$\frac{IEE_{B/C}}{IEE_{C/D}} = \frac{IEE_{A/B}}{IEE_{B/C}}$$



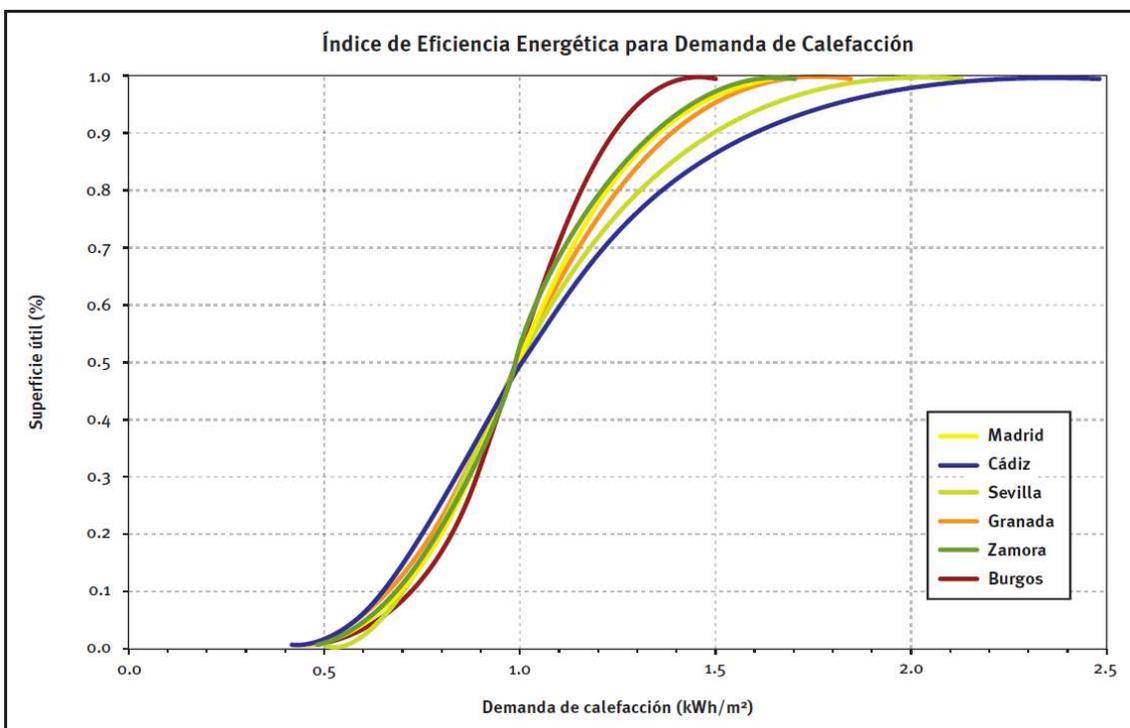
Fuente: IDAE Escala de calificación energética para nueva construcción (AICIA, 2009). Figura 5 Ancho de la clase B

Se busca una forma de pasar todas las curvas de distribución acumulada de demanda de calefacción [kWh/m²] en función de la superficie útil que se han empleado como referencia para cada clima. En la gráfica se puede ver la demanda creciente de calefacción en función de la severidad del clima.



Fuente: IDAE Escala de calificación energética para nueva construcción [AICIA, 2009]. Figura 6 Demanda de calefacción para 6 localidades

Para poder normalizar los resultados, se divide cada punto de las gráficas anteriores entre su  $REGlamentación$ , es decir, se trata de una normalización haciendo uso de la media de cada curva. Al resultado se le llama Índice de Eficiencia Energética [IEE].



Fuente: IDAE Escala de calificación energética para nueva construcción [AICIA, 2009]. Figura 7 Normalización propuesta por CEN

Aunque todas las curvas coinciden en un punto medio, existe una gran dispersión del rango. Para poder llevar a cabo la normalización de la curva se tendrán también en cuenta el parámetro  $R_{50/10}$ . Para ello se hace uso de  $C_1$ , un parámetro de normalización llamado **Índice de Calificación Energética** que se expresa como:

$$C_1 = \frac{(IEE \cdot R_{50/10}) - 1}{2(R_{50/10} - 1)} + 0.6$$

O bien, de forma simplificada:

$$C_1 = \frac{(IEE \cdot R) - 1}{2(R - 1)} + 0.6$$

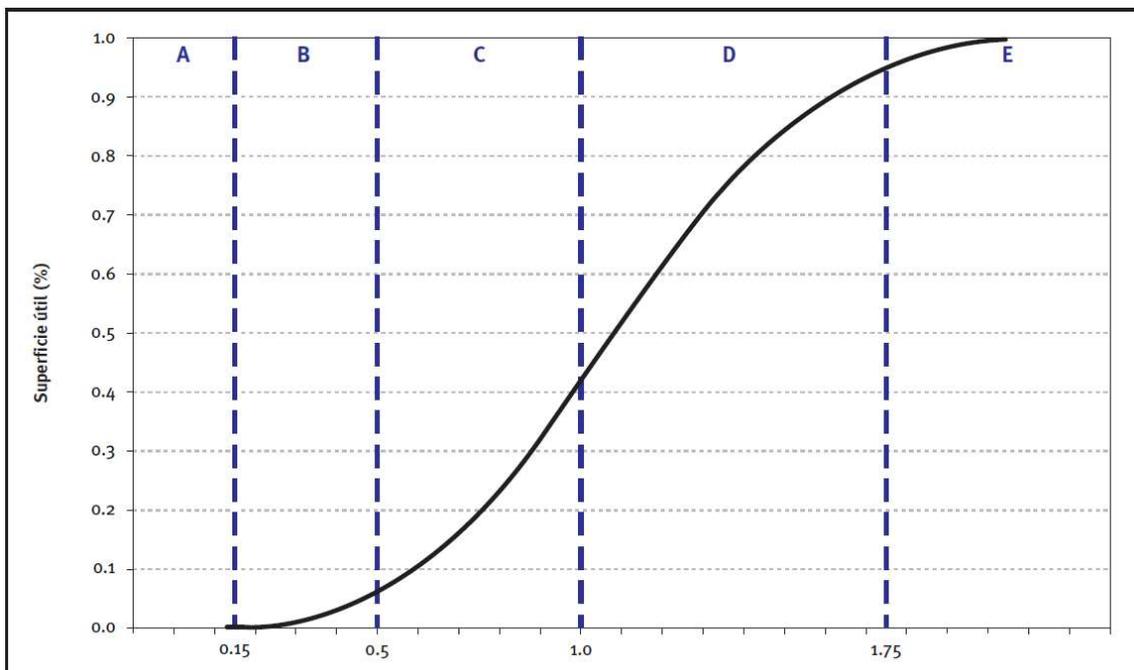
El valor  $C_1$  servirá para expresar los límites de la escala de certificación, siendo:

Clase A si  $C_1 < 0.15$

Clase B si  $0.15 \leq C_1 < 0.50$

Clase C si  $0.50 \leq C_1 < 1.00$

Clase D si  $1.00 \leq C_1 < 1.75$



Fuente: IDAE Escala de calificación energética para nueva construcción (AICIA, 2009). Figura 9 Clases de energía a partir del Índice de Calificación

Hasta este punto se han obtenido los límites entre clases para nueva edificación, pero no para edificación existente. Es posible extender el método y extrapolar el concepto de certificación energética al parque de vivienda ya construida.

En paralelo con el valor  $I_{\text{REGLAMENTACIÓN}}$ , existe el valor  $I_{\text{STOCK}}$  que representa el valor medio del indicador para el parque de vivienda construida en 2006. También se caracteriza por una dispersión que se denominará  $R'_{50/10}$ .

De modo similar al que ya se ha procedido,  $I_{\text{STOCK}}$  se sitúa como límite entre las clases E y F, por lo que el ancho de la clase E ya queda fijado. Para la clase F se conoce su límite inferior, pero no el superior, aunque basta con fijar el porcentaje de edificios que pertenecen a esta clase:

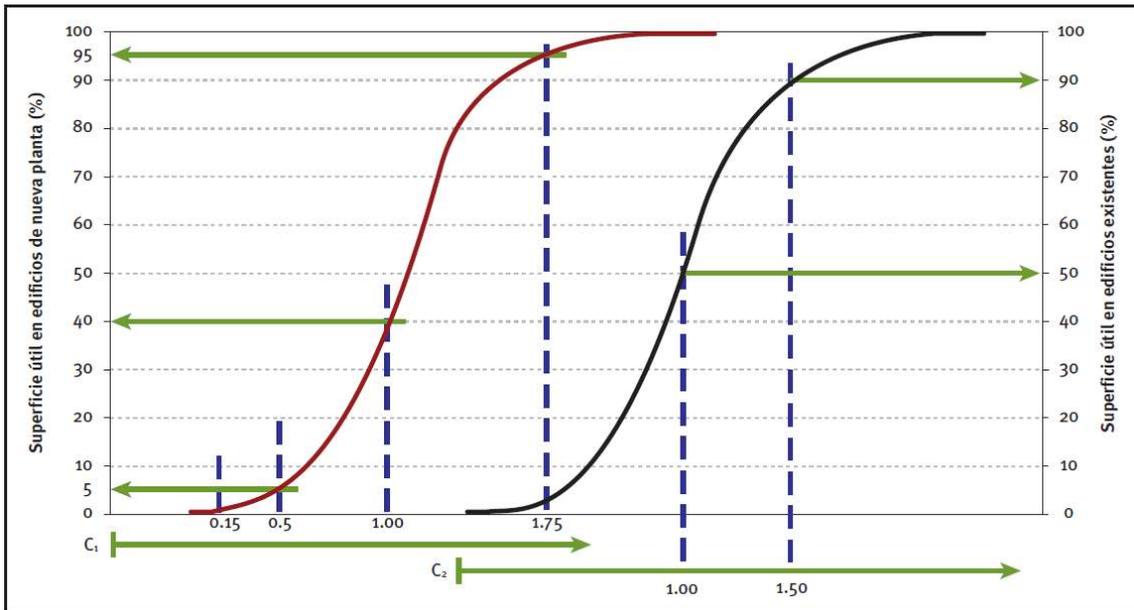
- El 40% de los edificios del parque existente están en la clase F
- El 10% de los edificios del parque existente están en la clase G
- El 50% de los edificios se repartiría entre las clases A, B, C, D y E, aunque mayoritariamente se encontrarán en la clase D y, en menor medida, en la clase E.

Utilizando los mismos criterios de normalización, se puede obtener un **segundo índice de calificación**, que se llamará  $C_2$ :

$$C_2 = \frac{\left(\frac{I_{\text{Objeto}} \cdot R'}{I_{\text{stock}}}\right) - 1}{2(R' - 1)} + 0.5$$

Los límites de la escala ampliada se pueden expresar a través de los índices de calificación energética  $C_1$  y  $C_2$ .

Clase A si	$C_1 < 0.15$
Clase B si	$0.15 \leq C_1 < 0.50$
Clase C si	$0.50 \leq C_1 < 1.00$
Clase D si	$1.00 \leq C_1 < 1.75$
Clase E si	$C_2 < 1.00$
Clase F si	$1.00 \leq C_2 < 1.50$
Clase G si	$1.50 \leq C_2$



Fuente: IDAE Escala de calificación energética para nueva construcción [AICIA, 2009]. Figura 10 Índices de Calificación C<sub>1</sub> y C<sub>2</sub>

Estos límites, para poder trabajar con ellos en una zona climática concreta y haciendo referencia a un tipo de vivienda [unifamiliar o en bloque], tendrán que desnormalizarse. En nuestro caso debemos centrarnos en las provincias de Alicante, Castellón y Valencia, y establecer los límites de certificación energética en cuanto a consumo de calefacción, refrigeración y ACS.<sup>31</sup>

El procedimiento se realizará desnormalizando el índice de calificación energética C<sub>1</sub> o C<sub>2</sub> con las siguientes expresiones:

$$C_1 = \frac{\left(\frac{I_{\text{objeto}}}{I_{\text{reglamentación}}} R\right) - 1}{2(R - 1)} + 0.6$$

$$C_2 = \frac{\left(\frac{I_{\text{objeto}}}{I_{\text{stock}}} R'\right) - 1}{2(R' - 1)} + 0.5$$

El primer paso consiste en operar para despejar el cociente  $\frac{I_{\text{objeto}}}{I_{\text{reglamentación}}}$  o  $\frac{I_{\text{objeto}}}{I_{\text{stock}}}$ :

$$\frac{I_{\text{objeto}}}{I_{\text{reglamentación}}} = \frac{1 + (C_1 - 0.6) * 2(R - 1)}{R}$$

<sup>31</sup> El resto de los consumos energéticos en una vivienda (iluminación, electrodomésticos y cocina) se consideran constantes en función de la tipología de vivienda (unifamiliar o plurifamiliar).

$$\frac{I_{objeto}}{I_{stock}} = \frac{1 + (C_2 - 0.5) * 2(R' - 1)}{R'}$$

Los documentos de Escala de calificación energética de IDAE ofrecen el valor de:

- El ratio R para edificios de nueva construcción
- El ratio R' para edificios existentes
- El valor del índice de calificación energética normalizado C<sub>1</sub> para edificios de nueva construcción
- El valor del índice de calificación energética normalizado C<sub>2</sub> para edificios existentes

### Aplicación al presente estudio

El objetivo de establecer los anchos de clases es poder clasificar las viviendas en función de la demanda de refrigeración, calefacción y ACS, que constituyen la [demanda teórica media](#) que podremos calcular a partir del Catálogo de tipología edificatoria residencial [IVE, no publicado]. Tendrá que procederse de forma independiente para calcular los límites para la demanda de calefacción, de refrigeración y de ACS, y posteriormente sumar estos límites, puesto que es un consumo aditivo en todos los casos. Es decir, el límite entre las clases A y B será la suma de los límites entre las clases A y B en la demanda de calefacción, de refrigeración y ACS. El objetivo es poder clasificar una tipología representativa de cada sección censal para conocer el precio medio de tipología de forma simplificada para todas las secciones censales.

Se procederá de forma paralela al cálculo de las clases energéticas para la demanda de calefacción, la demanda de refrigeración y la demanda de ACS.

Es necesario conocer la zona climática de invierno y de verano de forma previa para poder aplicar la desnormalización de los límites entre clases:

Zonas climáticas según CTE DB-HE <sup>32</sup>	Invierno	Verano
Alicante	B	4
Castellón	B	3
Valencia	B	3

Fuente: CTE DB-HE Anejo B Zonas Climáticas

### Clases energéticas para la demanda de calefacción

Las tres provincias de la Comunitat Valenciana se encuentran dentro de la misma zona climática en invierno, la zona B, por lo que los valores de R y R' son idénticos para los tres casos.

---

<sup>32</sup> Son las zonas climáticas generales para cada provincia, considerando la menor altitud respecto al mar. Se emplea para la simplificación y obtención de clases de certificación generalizables para toda la provincia. Para el método de obtención de la demanda tipo sí se tendrán en cuenta las distintas zonas climáticas en una misma comunidad autónoma

Zona climática en invierno	R para demanda de calefacción		R' para demanda de calefacción	
	Viviendas unifamiliares	Viviendas en bloque	Viviendas unifamiliares	Viviendas en bloque
B	1.6	1.7	1.3	1.1

Fuente: Tabla 3.5 IDAE Escala de certificación energética edificios existentes y tabla I.4 IDAE Escala de certificación energética edificios nueva construcción

Teniendo los valores límite entre clases C1 y C2 se puede despejar el cociente  $\frac{I_{objeto}}{I_{reglamentación}}$  o  $\frac{I_{objeto}}{I_{stock}}$ .

Por ejemplo, para el cálculo del límite de la clase A-B:

$$\frac{I_{objeto}}{I_{reglamentación}} = \frac{1 + (C_1 - 0.6) * 2(R - 1)}{R} = \frac{1 + (0.15 - 0.6) * 2(1.5 - 1)}{1.5} = 0.37$$

Límites	C1	C2	R		R'	
			1.6	1.7	1.3	1.1
A-B	0.15		0.29	0.22		
B-C	0.5		0.55	0.51		
C-D	1		0.93	0.92		
D-E	1.75		1.49	1.54		
E-F		1			1.00	1.00
F-G		1.5			1.23	1.09

Fuente: Tabla 3.5 IDAE Escala de certificación energética edificios existentes y tabla I.4 IDAE Escala de certificación energética edificios nueva construcción para R' y R respectivamente.

IDAE Escala de certificación energética edificios de nueva construcción página 31 para C1 y C2.

Elaboración propia en la desnormalización.

En los mismos documentos de IDAE se encuentran los valores de referencia de demanda de calefacción para cada provincia y tipología de edificación.

Edificios	Provincia	Calefacción vivienda unifamiliar [kWh/m <sup>2</sup> ]	Calefacción vivienda en bloque [kWh/m <sup>2</sup> ]
Existentes	Alicante	76,9	49,2
	Castellón	91,1	64,3
	Valencia	79,1	64,5
Nuevos	Alicante	23,0	13,2
	Castellón	35,5	21,4
	Valencia	35,5	21,3

Fuente: Tabla 3.2 IDAE Escala de certificación energética edificios existentes y tablas I.2-I.3 IDAE Escala de certificación energética nueva construcción

Con estos valores ya es posible establecer los límites entre clases multiplicando  $\frac{I_{objeto}}{I_{reglamentación}}$  o  $\frac{I_{objeto}}{I_{stock}}$  por la demanda de calefacción de referencia en cada caso.

Por ejemplo, para establecer el límite entre las clases A-B de vivienda unifamiliar en Alicante:

$$\frac{I_{\text{objeto}}}{I_{\text{reglamentación}}} \times \text{demanda de calefacción de referencia de vivienda unifamiliar de nueva construcción}$$

$$= 0.29 \times 23 \text{ kWh/año} = 6,6 \text{ kWh/año}$$

Para establecer el límite entre las clases F y G:

$$\frac{I_{\text{objeto}}}{I_{\text{stock}}} \times \text{demanda de calefacción de referencia de vivienda unifamiliar construida en Alicante}$$

$$= 1 \times 76.9 \text{ kWh/año} = 76.9 \text{ kWh/año}$$

ALICANTE				Demanda de calefacción [kWh/m <sup>2</sup> ]			
				Edificios nueva construcción		Edificios existentes	
Límite de las clases	C1	C2	Unifamiliar	Bloque	Unifamiliar	Bloque	
A-B	0.15		6.6	2.9			
B-C	0.50		12.7	6.7			
C-D	1.00		21.3	12.1			
D-E	1.75		34.2	20.3			
E-F		1.00			76.9	49.2	
F-G		1.50			94.6	53.7	

CASTELLÓN				Demanda de calefacción [kWh/m <sup>2</sup> ]			
				Edificios nueva construcción		Edificios existentes	
Límite de las clases	C1	C2	Unifamiliar	Bloque	Unifamiliar	Bloque	
A-B	0.15		10.2	4.7			
B-C	0.50		19.5	10.8			
C-D	1.00		32.8	19.6			
D-E	1.75		52.8	32.9			
E-F		1.00			91.1	64.3	
F-G		1.50			112.1	70.1	

VALENCIA			Demanda de calefacción [kWh/m <sup>2</sup> ]			
			Edificios nueva construcción		Edificios existentes	
Límite de las clases	C1	C2	Unifamiliar	Bloque	Unifamiliar	Bloque
A-B	0.15		10.2	4.6		
B-C	0.50		19.5	10.8		
C-D	1.00		32.8	19.5		
D-E	1.75		52.8	32.7		
E-F		1.00			79.1	64.5
F-G		1.50			97.4	70.4

Fuente: IDAE Escala de certificación energética edificios de nueva construcción página 31 para C1 y C2.  
Demanda de calefacción elaboración propia.

Por tanto, para cada una de las provincias y para cada tipo de vivienda ya queda elaborada la etiqueta energética para poder clasificar cada edificio o vivienda según su demanda de calefacción.

#### Clases energéticas para la demanda de refrigeración

En primer lugar, se aborda el cálculo de los límites para la demanda de refrigeración. Castellón y Valencia pertenecen a la zona climática 3 en verano y Alicante a la 4. Sin embargo, los valores de dispersión del indicador de eficiencia energética para la demanda de refrigeración coinciden en ambas zonas. Se sigue una metodología paralela a la del apartado anterior.

Zona climática en verano	R para demanda de refrigeración		R' para demanda de refrigeración	
	Viviendas unifamiliares	Viviendas en bloque	Viviendas unifamiliares	Viviendas en bloque
3 y 4	1.4	1.5	1.3	1.3

Fuente: Tabla 3.2 IDAE Escala de certificación energética edificios existentes y tablas 1.2-1.3 IDAE Escala de certificación energética nueva construcción

Teniendo los valores límite entre clases C1 y C2 se puede despejar el cociente  $\frac{I_{objeto}}{I_{reglamentación}}$  o  $\frac{I_{objeto}}{I_{stock}}$

Por ejemplo, para el cálculo del límite de la clase A-B:

$$\frac{I_{objeto}}{I_{reglamentación}} = \frac{1 + (C_1 - 0.6) * 2(R - 1)}{R} = \frac{1 + (0.15 - 0.6) * 2(1.4 - 1)}{1.4} = 0.46$$

		R	R'
--	--	---	----

Límites	C1	C2	1.4	1.5	1.3	1.3
A-B	0.15		0.46	0.37		
B-C	0.5		0.66	0.60		
C-D	1		0.94	0.93		
D-E	1.75		1.37	1.43		
E-F		1			1.00	1.00
F-G		1.5			1.23	1.23

Fuente: Tabla 3.6 IDAE Escala de certificación energética edificios existentes y tabla 1.5 IDAE Escala de certificación energética edificios nueva construcción para R' y R respectivamente.

IDAE Escala de certificación energética edificios de nueva construcción página 31 para C1 y C2.

Elaboración propia en la desnormalización.

A continuación, se encuentra la tabla con la demanda de referencia de refrigeración. Se empleará para multiplicarlo por  $\frac{I_{objeto}}{I_{reglamentación}}$  para obtener el valor del límite entre las clases.

Edificios	Provincia	Refrigeración vivienda unifamiliar [kWh/m2]	Refrigeración vivienda en bloque [kWh/m2]
Existentes	Alicante	40.9	29.4
	Castellón	32.7	23.1
	Valencia	31.5	22.3
Nuevos	Alicante	24.2	16.7
	Castellón	19.4	13.1
	Valencia	18.7	12.6

Fuente: Tabla 3.2 IDAE Escala de certificación energética edificios existentes y tablas 1.2-1.3 IDAE Escala de certificación energética nueva construcción

Como ejemplo, se expone la obtención del límite entre las clases A y B para el consumo de refrigeración en una vivienda unifamiliar.

$$\frac{I_{objeto}}{I_{reglamentación}} \times \text{demanda de calefacción de referencia de vivienda unifamiliar de nueva construcción} \\ = 0.46 \times 24.2 \text{ kWh/año} = 11.06 \text{ kWh/año}$$

ALICANTE			Demanda de refrigeración [kWh/m2]			
			Edificios nueva construcción		Edificios existentes	
Límite de las clases	C1	C2	Unifamiliar	Bloque	Unifamiliar	Bloque
A-B	0.15		11.1	6.1		
B-C	0.50		15.9	10.0		

C-D	1.00		22.8	15.6		
D-E	1.75		33.2	23.9		
E-F		1.00			40.9	29.4
F-G		1.50			50.3	36.2

CASTELLÓN			Demanda de calefacción [kWh/m <sup>2</sup> ]			
			Edificios nueva construcción		Edificios existentes	
Límite de las clases	C1	C2	Unifamiliar	Bloque	Unifamiliar	Bloque
A-B	0.15		8.9	4.8		
B-C	0.50		12.7	7.9		
C-D	1.00		18.3	12.2		
D-E	1.75		26.6	18.8		
E-F		1.00			32.7	23.1
F-G		1.50			40.2	28.4

VALENCIA			Demanda de calefacción [kWh/m <sup>2</sup> ]			
			Edificios nueva construcción		Edificios existentes	
Límite de las clases	C1	C2	Unifamiliar	Bloque	Unifamiliar	Bloque
A-B	0.15		8.5	4.6		
B-C	0.50		12.3	7.6		
C-D	1.00		17.6	11.8		
D-E	1.75		25.6	18.1		
E-F		1.00			31.5	22.3
F-G		1.50			38.8	27.4

Fuente: IDAE Escala de certificación energética edificios de nueva construcción página 31 para C1 y C2.  
Demanda de refrigeración elaboración propia.

### Clases energéticas para la demanda de ACS

Hasta el momento, se ha llevado a cabo la desnormalización de los límites entre clases para la demanda de calefacción y de refrigeración. En el caso del ACS, no existen los parámetros de desnormalización, y es por ello por lo que hemos considerado un consumo de referencia para todos los casos. es decir, es lógico pensar que el consumo de ACS según vivienda unifamiliar o plurifamiliar en cada provincia será el mismo independientemente de la eficiencia energética de la vivienda a considerar.

Edificios	Provincia	ACS vivienda unifamiliar [kWh/m <sup>2</sup> ]	ACS vivienda en bloque [kWh/m <sup>2</sup> ]
Existentes	Alicante	16.8	12.3
	Castellón	17.1	12.5
	Valencia	17.1	12.5
Nuevos	Alicante	16.8	12.3
	Castellón	17.1	12.5
	Valencia	17.1	12.5

Fuente: Tabla 3.2 IDAE Escala de certificación energética edificios existentes y tablas 1.2-1.3 IDAE Escala de certificación energética nueva construcción

### Clases energéticas para la demanda de calefacción, refrigeración y ACS

El resultado final es la suma de los límites expresado en kWh/m<sup>2</sup>·año según el tipo de vivienda [unifamiliar y plurifamiliar] y la provincia en la que se encuentre.

Procediendo por provincia, se obtienen los siguientes límites superiores como resultado de la suma de las tres columnas centrales:

ALICANTE						
VIVIENDA UNIFAMILIAR	Clases de demanda de calefacción [kWh/m <sup>2</sup> ]	de	Clases de demanda de refrigeración [kWh/m <sup>2</sup> ]	de	Demanda media de ACS [kWh/m <sup>2</sup> ]	Clases de demanda de calefacción, refrigeración y ACS [kWh/m <sup>2</sup> ] <sup>33</sup>
A	6.6		11.1		16.8	34.5
B	12.7		15.9		16.8	45.4
C	21.3		22.8		16.8	77.7
D	34.2		33.2		16.8	84.2
E	76.9		40.9		16.8	134.6
F	94.6		50.3		16.8	161.8
VIVIENDA PLURIFAMILIAR	Clases de demanda de calefacción [kWh/m <sup>2</sup> ]	de	Clases de demanda de refrigeración [kWh/m <sup>2</sup> ]	de	Demanda media de ACS [kWh/m <sup>2</sup> ]	Clases de demanda de calefacción, refrigeración y ACS [kWh/m <sup>2</sup> ]
A	2.9		6.1		12.3	21.3
B	6.7		10.0		12.3	29.0
C	12.1		15.6		12.3	40.0
D	20.3		23.9		12.3	56.5
E	49.2		29.4		12.3	90.9

<sup>33</sup> Suma de demanda de clases de demanda de calefacción [kWh/m<sup>2</sup>], clases de demanda de refrigeración [kWh/m<sup>2</sup>] y demanda media de ACS [kWh/m<sup>2</sup>]

F	53.7	36.2	12.3	102.2
---	------	------	------	-------

CASTELLÓN				
VIVIENDA UNIFAMILIAR	Clases de demanda de calefacción [kWh/m2]	de Clases de demanda de refrigeración [kWh/m2]	de Demanda media de ACS [kWh/m2]	Clases de demanda de calefacción, refrigeración y ACS [kWh/m2]
A	10.2	8.9	17.1	36.2
B	19.5	12.7	17.1	49.4
C	32.8	18.3	17.1	68.2
D	52.8	26.6	17.1	96.5
E	91.1	32.7	17.1	140.9
F	112.1	40.2	17.1	169.5
VIVIENDA PLURIFAMILIAR	Clases de demanda de calefacción [kWh/m2]	de Clases de demanda de refrigeración [kWh/m2]	de Demanda media de ACS [kWh/m2]	Clases de demanda de calefacción, refrigeración y ACS [kWh/m2]
A	4.7	4.8	12.5	22.0
B	10.8	7.9	12.5	31.2
C	19.6	12.2	12.5	44.4
D	32.9	18.8	12.5	64.1
E	64.3	23.1	12.5	99.9
F	70.1	28.4	12.5	111.1

VALENCIA				
VIVIENDA UNIFAMILIAR	Clases de demanda de calefacción [kWh/m2]	de Clases de demanda de refrigeración [kWh/m2]	de Demanda media de ACS [kWh/m2]	Clases de demanda de calefacción, refrigeración y ACS [kWh/m2]
A	10.2	8.5	17.1	35.9
B	19.5	12.3	17.1	48.9
C	32.8	17.6	17.1	67.6
D	52.8	25.6	17.1	95.6
E	79.1	31.5	17.1	127.7
F	97.4	38.8	17.1	153.2
VIVIENDA PLURIFAMILIAR	Clases de demanda de calefacción [kWh/m2]	de Clases de demanda de refrigeración [kWh/m2]	de Demanda media de ACS [kWh/m2]	Clases de demanda de calefacción, refrigeración y ACS [kWh/m2]

A	4.6	4.6	12.5	21.8
B	10.8	7.6	12.5	30.8
C	19.5	11.8	12.5	43.8
D	32.7	18.1	12.5	63.3
E	64.5	22.3	12.5	99.3
F	70.4	27.4	12.5	110.3

#### Anexo 4. Otras demandas en vivienda media

a) Origen de la fuente

Son las demandas energéticas en una vivienda media además de los de calefacción, refrigeración y ACS. Estos son: electrodomésticos, iluminación y cocina.

El dato procede del informe *Sech-Spahousec. Análisis del consumo energético del sector residencial en España* [Institute for Energy Diversification and Saving - IDAE, 2011].

b) Objetivo

Este dato se sumará al consumo de calefacción, refrigeración y ACS que dependerá del tipo de vivienda a considerar, el tamaño medio de vivienda y la ubicación según zona climática, para obtener el consumo total de energía de una vivienda media en cada sección censal expresado en kWh/año.

c) Metodología de extracción

El informe ofrece datos sobre el consumo energético según zona climática y tipo de vivienda. En este caso nos centramos únicamente en la Zona Mediterránea, que abarca toda la Comunitat Valenciana. En la página 69 del informe se expresan estos datos en forma de gráfico en gigajulios para una vivienda media.

Usos de consumo	Consumo unitario [GJ/hogar]		Consumo unitario [kWh/hogar]	
	Vivienda en bloque	Vivienda unifamiliar	Vivienda en bloque	Vivienda unifamiliar
Calefacción	4.90	28.60	1361.11	7944.45
Electrodomésticos	7.50	8.20	2083.34	2277.78
ACS	5.90	5.80	1638.89	1611.11
Cocina	1.80	2.90	500.00	805.56
Iluminación	1.70	1.70	472.22	472.22
Aire acondicionado	0.30	0.43	83.33	119.44
	22.10	47.63	6138.89	13230.57

Fuente: IDAE. Elaboración propia

Sumando en kWh/año estos consumos resultan 3.055,56 kWh/año para las viviendas en bloque y 3.555,56 kWh/año para las viviendas unifamiliares que se para el presente análisis de la Pobreza Energéticas será un término constante que se añade a la demanda de calefacción, refrigeración y ACS media de cada sección censal. Al ser constante en términos energéticos, también será constante en término de precios.

## **Anexo 5. Precio de la energía (€/kWh) en el mercado libre (febrero 2021)**

a) Origen de la fuente

El dato del precio por kWh/año procede del Comparador de Precios de la Energía en febrero de 2021 [Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia, 2021].

b) Objetivo

Este dato se utiliza para cuantificar en euros el precio de la energía consumida en un hogar medio de cada sección censal, expresado en €/kWh. Los datos son previos a la subida del precio y la electricidad en España en 2021.

c) Metodología de extracción

El dato se extrae del comparador de precios mediante la introducción de la energía consumida en kWh/año. El precio aparece desglosado en:

- Término de potencia, consumo de electricidad, impuesto sobre la electricidad e IVA, en el caso de tratarse de energía eléctrica.
- Término fijo, consumo de gas, impuesto sobre el consumo de hidrocarburos e IVA, en el caso de emplearse gas natural.

Este precio dependerá de la energía consumida [kWh], del código postal y de la compañía suministradora.

Puesto el precio de la energía para una vivienda media de una sección censal es inabarcable para el ámbito de la Comunitat Valenciana. Para cada sección censal [considerando que tuviera únicamente un único código postal] se tendría que aplicar seis veces el comparador:

1. Precio de la calefacción, refrigeración y ACS para suministro eléctrico de una vivienda en bloque media
2. Precio de la calefacción, refrigeración y ACS para suministro por gas de una vivienda en bloque media.
3. Precio de "otros gastos" para una vivienda en bloque media.
4. Precio de la calefacción, refrigeración y ACS para suministro eléctrico de una vivienda unifamiliar aislada media
5. Precio de la calefacción, refrigeración y ACS para suministro por gas de una vivienda unifamiliar media.
6. Precio de "otros gastos" para una vivienda en unifamiliar media.
7. Precio de la calefacción, refrigeración y ACS para suministro eléctrico de una vivienda adosada media
8. Precio de la calefacción, refrigeración y ACS para suministro por gas de una vivienda adosada media.
9. Precio de "otros gastos" para una vivienda en adosada media.

Teniendo en cuenta que existen 3.472 secciones censales en la Comunitat Valenciana, el número de datos a introducir en el Comparador de Precios ascendería a 31.248. Es por ello por lo que se realiza la siguiente simplificación.

Partiendo de que previamente se conoce el consumo [demanda] en kWh/año de un hogar medio en una sección censal, se le puede aplicar a ésta una etiqueta energética. Con la etiqueta

energética y conociendo la provincia, se puede obtener el coste total multiplicando el consumo [kWh/año] por el precio por kWh [€/kWh] correspondiente a esa clase energética.

Se trabaja con la escala de certificación energética para obtener el precio del kWh.

Para cada clase energética se considera la media entre su límite inferior y su límite superior [en el caso de la clase A únicamente se considera el superior y en el de la clase G el inferior] y es lo que recibe en las siguientes tablas el nombre de “demanda unitaria”. Este valor estará expresado en kWh/m<sup>2</sup>·año para viviendas unifamiliares y plurifamiliares, para cada una de las tres provincias. Por tanto, contamos con un total de 6 tablas [de la A a la G], dos por cada provincia. Por otra parte, con el Catastro se puede obtener la superficie media de vivienda de cada tipología en cada provincia que, multiplicándolo por el valor medio de la clase energética, ofrecerá el valor de demanda total de calefacción, refrigeración y ACS expresado en kWh/año.

### Alicante

Viviendas unifamiliares		
Superficie media vivienda	136.41 m <sup>2</sup>	
Clase de demanda de calefacción, refrigeración y ACS	Demanda unitaria [kWh/m <sup>2</sup> ·año]	Demanda total calefacción, refrigeración y ACS [kWh/año]
A	34.5	4702.66
B	40.0	5451.36
C	61.6	8398.88
D	81.0	11048.45
E	109.5	14929.74
F	148.2	20221.18
G	161.9	22082.08

Viviendas plurifamiliares		
Superficie media vivienda	90.00 m <sup>2</sup>	
Clase de demanda de calefacción, refrigeración y ACS	Demanda unitaria [kWh/m <sup>2</sup> ·año]	Demanda total calefacción, refrigeración y ACS [kWh/año]
A	21.30	2904.95
B	25.20	3437.02
C	34.55	4712.65
D	48.30	6588.57
E	73.75	10060.14
F	96.58	13173.94
G	102.26	13948.54

## Castellón

Viviendas unifamiliares		
Superficie media vivienda	79.32 m <sup>2</sup>	
Clase de demanda de calefacción, refrigeración y ACS	Demanda unitaria [kWh/m <sup>2</sup> ·año]	Demanda total calefacción, refrigeración y ACS [kWh/año]
A	36.2	4934.47
B	42.8	5841.49
C	58.9	8027.68
D	82.4	11242.67
E	118.8	16199.06
F	155.2	21174.98
G	169.6	23130.31

Viviendas plurifamiliares		
Superficie media vivienda	79.72 m <sup>2</sup>	
Clase de demanda de calefacción, refrigeración y ACS	Demanda unitaria [kWh/m <sup>2</sup> ·año]	Demanda total calefacción, refrigeración y ACS [kWh/año]
A	21.96	2995.62
B	26.62	3631.60
C	37.83	5159.58
D	54.30	7406.61
E	82.07	11194.32
F	105.54	14396.06
G	111.18	15165.14

## Valencia

Viviendas unifamiliares		
Superficie media vivienda	111.05 m <sup>2</sup>	
Clase de demanda de calefacción, refrigeración y ACS	Demanda unitaria [kWh/m <sup>2</sup> ·año]	Demanda total calefacción, refrigeración y ACS [kWh/año]
A	35.9	4890.82
B	42.4	5788.29
C	58.3	7951.29
D	81.6	11132.18
E	111.7	15233.31
F	140.5	19166.66
G	153.3	20914.23

Viviendas plurifamiliares		
Superficie media vivienda	89.26 m <sup>2</sup>	
Clase de demanda de calefacción, refrigeración y ACS	Demanda unitaria [kWh/m <sup>2</sup> ·año]	Demanda total calefacción, refrigeración y ACS [kWh/año]
A	21.76	2967.64
B	26.35	3593.70
C	37.37	5097.58
D	53.58	7309.17
E	81.33	11094.04
F	104.85	14302.87
G	110.41	15060.59

Con las seis tablas es posible introducir los datos de “demanda total calefacción, refrigeración y ACS” en el *Comparador de Precios de la Energía* [Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia, 2021] y obtener una relación entre los kWh/año y el precio.

Al introducir los datos hay que considerar la posibilidad de que el suministro sea mediante **gas natural o eléctrico**. En el caso del suministro con gas se considera un rendimiento de los equipos del 75% por lo que la demanda se verá incrementada [Martín-Consuegra Ávila, 2019].

El precio resultante se divide por la “demanda total calefacción, refrigeración y ACS”, obteniéndose así un valor expresado en €/kWh/año.

Se han escogido tarifas para el segundo año de una de las empresas suministradoras con más volumen de consumidores para el mes de febrero de 2021.

## Alicante

Vivienda unifamiliar   Consumo eléctrico							
Demanda eléctrica total [kWh]	Término de potencia [€]	Consumo electricidad [€]	Impuesto sobre electricidad [€]	Subtotal [€]	IVA 21% [€]	Total [€]	Coste [€/kWh]
4703	148.5	549.66	35.70	733.86	154.11	887.97	0.1888
5451	148.5	637.14	40.17	825.81	173.42	999.23	0.1833
8399	148.5	981.57	57.78	1187.85	249.45	1437.30	0.1711
11048	148.5	1291.26	73.61	1513.37	317.81	1831.18	0.1657
14930	148.5	1744.84	96.81	1990.15	417.93	2408.08	0.1613
20221	148.5	2363.29	128.43	2640.22	554.45	3194.67	0.1580
22082	148.5	2580.79	139.55	2868.84	602.46	3471.30	0.1572

Vivienda unifamiliar   Consumo gas natural							
Demanda gas total [kWh]	Término fijo [€]	Consumo gas [€]	Impuesto E. Hidrocarburos [€]	Subtotal [€]	IVA 21% [€]	Total [€]	Coste [€/kWh]
6270	106.08	249.25	14.95	370.28	77.76	448.04	0.0715
7268	106.08	288.95	17.34	412.37	86.60	498.97	0.0686
11199	106.08	445.19	26.71	577.98	121.38	699.36	0.0625
14731	106.08	585.62	35.14	726.84	152.64	879.48	0.0597
19906	106.08	791.35	47.48	944.91	198.43	1143.34	0.0574
26962	106.08	1071.84	64.31	1242.23	260.87	1503.10	0.0557
29443	106.08	1170.47	70.23	1346.78	282.82	1629.60	0.0553

Vivienda plurifamiliar   Consumo eléctrico							
Demanda eléctrica total [kWh]	Término de potencia [€]	Consumo electricidad [€]	Impuesto sobre electricidad [€]	Subtotal [€]	IVA 21% [€]	Total [€]	Coste [€/kWh]
2905	148.50	339.50	24.95	512.95	107.72	620.67	0.2137
3437	148.50	401.64	28.13	578.27	121.44	699.71	0.2036
4713	148.50	550.81	35.76	735.07	154.36	889.43	0.1887
6589	148.50	770.03	46.96	965.49	202.75	1168.24	0.1773
10060	148.50	1175.80	67.71	1392.01	292.32	1684.33	0.1674
13174	148.50	1539.72	86.32	1774.54	372.65	2147.19	0.1630
13949	148.50	1630.18	90.94	1869.62	392.62	2262.24	0.1622

Vivienda plurifamiliar   Consumo gas natural							
Demanda gas total [kWh]	Término fijo [€]	Consumo gas [€]	Impuesto E. Hidrocarburos [€]	Subtotal [€]	IVA 21% [€]	Total [€]	Coste [€/kWh]
3873	52.32	187.53	9.24	249.09	52.31	301.40	0.0778
4583	52.32	221.87	10.93	285.12	59.88	345.00	0.0753
6284	106.08	249.79	14.99	370.86	77.88	448.74	0.0714
8785	106.08	349.25	20.95	476.28	100.02	576.30	0.0656
13414	106.08	533.25	31.99	671.32	140.98	812.30	0.0606
17565	106.08	698.30	41.90	846.28	177.72	1024.00	0.0583
18598	106.08	739.32	44.36	889.76	186.85	1076.61	0.0579

Castellón

Vivienda unifamiliar   Consumo eléctrico							
Demanda eléctrica total [kWh]	Término de potencia [€]	Consumo electricidad [€]	Impuesto sobre electricidad [€]	Subtotal [€]	IVA 21% [€]	Total [€]	Coste [€/kWh]
4934	148.50	576.72	37.08	762.30	160.08	922.38	0.1869
5841	148.50	682.66	42.50	873.66	183.47	1057.13	0.1810
8028	148.50	938.23	55.56	1142.29	239.88	1382.17	0.1722
11243	148.50	1313.96	74.78	1537.24	322.82	1860.06	0.1654
16199	148.50	1893.20	104.39	2146.09	450.68	2596.77	0.1603
21175	148.50	2474.74	134.13	2757.37	579.05	3336.42	0.1576
23130	148.50	2703.24	145.81	2997.55	629.49	3627.04	0.1568

Vivienda unifamiliar   Consumo gas natural							
Demanda gas total [kWh]	Término fijo [€]	Consumo gas [€]	Impuesto E. Hidrocarburos [€]	Subtotal [€]	IVA 21% [€]	Total [€]	Coste [€/kWh]
6579	106.08	261.53	15.69	383.30	80.49	463.79	0.0705
7789	106.08	309.62	18.58	434.28	91.20	525.48	0.0675
10704	106.08	425.49	25.53	557.10	116.99	674.09	0.0630
14990	106.08	595.92	35.76	737.76	154.93	892.69	0.0596
21599	106.08	858.62	51.52	1016.22	213.41	1229.63	0.0569
28233	106.08	1122.38	67.34	1295.80	272.12	1567.92	0.0555
30840	106.08	1226.00	73.56	1405.64	295.18	1700.82	0.0551

Vivienda plurifamiliar   Consumo eléctrico							
Demanda eléctrica total [kWh]	Término de potencia [€]	Consumo electricidad [€]	Impuesto sobre electricidad [€]	Subtotal [€]	IVA 21% [€]	Total [€]	Coste [€/kWh]
2996	148.50	350.16	25.50	524.16	110.07	634.23	0.2117
3632	148.50	424.46	29.30	602.26	126.47	728.73	0.2007
5160	148.50	602.98	38.42	789.90	165.88	955.78	0.1852
7407	148.50	865.65	51.85	1066.00	223.86	1289.86	0.1741
11194	148.50	1308.34	74.49	1531.33	321.58	1852.91	0.1655
14396	148.50	1682.46	93.62	1924.58	404.16	2328.74	0.1618
15165	148.50	1772.35	98.21	2019.06	424.00	2443.06	0.1611

Vivienda plurifamiliar   Consumo gas natural							
--	--	--	--	--	--	--	--

Demanda gas total [kWh]	Término fijo [€]	Consumo gas [€]	Impuesto E. Hidrocarburos [€]	Subtotal [€]	IVA 21% [€]	Total [€]	Coste [€/kWh]
3994	52.32	193.37	9.53	255.22	53.60	308.82	0.0773
4842	52.32	234.46	11.55	298.33	62.65	360.98	0.0745
6879	106.08	273.47	16.41	395.96	83.15	479.11	0.0696
9875	106.08	392.57	23.55	522.20	109.66	631.86	0.0640
14926	106.08	593.35	35.60	735.03	154.36	889.39	0.0596
19195	106.08	763.07	45.78	914.93	192.14	1107.07	0.0577
20220	106.08	803.83	48.23	958.14	201.21	1159.35	0.0573

## Valencia

Vivienda unifamiliar   Consumo eléctrico							
Demanda eléctrica total [kWh]	Término de potencia [€]	Consumo electricidad [€]	Impuesto sobre electricidad [€]	Subtotal [€]	IVA 21% [€]	Total [€]	Coste [€/kWh]
4891	148.50	571.56	36.82	756.88	158.94	915.82	0.1873
5788	148.50	676.47	42.18	867.15	182.10	1049.25	0.1813
7951	148.50	929.29	55.11	1132.90	237.91	1370.81	0.1724
11132	148.50	1301.00	74.11	1523.61	319.96	1843.57	0.1656
15233	148.50	1780.38	98.62	2027.50	425.78	2453.28	0.1610
19167	148.50	2240.03	122.13	2510.66	527.24	3037.90	0.1585
20914	148.50	2444.24	132.57	2725.31	572.32	3297.63	0.1577

Vivienda unifamiliar   Consumo gas natural							
Demanda gas total [kWh]	Término fijo [€]	Consumo gas [€]	Impuesto E. Hidrocarburos [€]	Subtotal [€]	IVA 21% [€]	Total [€]	Coste [€/kWh]
6521	106.08	259.23	15.55	380.86	79.98	460.84	0.0707
7718	106.08	306.81	18.41	431.30	90.57	521.87	0.0676
10602	106.08	421.47	25.29	552.84	116.10	668.94	0.0631
14843	106.08	590.07	35.40	731.55	153.63	885.18	0.0596
20311	106.08	807.46	48.45	961.99	202.02	1164.01	0.0573
25556	106.08	1015.91	60.95	1182.94	248.42	1431.36	0.0560
27886	106.08	1108.54	66.51	1281.13	269.04	1550.17	0.0556

Vivienda plurifamiliar   Consumo eléctrico							
--	--	--	--	--	--	--	--

Demanda eléctrica total [kWh]	Término de potencia [€]	Consumo electricidad [€]	Impuesto sobre electricidad [€]	Subtotal [€]	IVA 21% [€]	Total [€]	Coste [€/kWh]
2968	148.50	346.83	25.33	520.66	109.34	630.00	0.2123
3594	148.50	419.98	29.07	597.55	125.49	723.04	0.2012
5098	148.50	595.75	38.05	782.30	164.28	946.58	0.1857
7309	148.50	854.19	51.27	1053.96	221.33	1275.29	0.1745
11094	148.50	1296.53	73.88	1518.91	318.97	1837.88	0.1657
14303	148.50	1671.57	93.06	1913.13	401.76	2314.89	0.1618
15061	148.50	1760.20	97.59	2006.29	421.32	2427.61	0.1612

Vivienda plurifamiliar   Consumo gas natural							
Demanda gas total [kWh]	Término fijo [€]	Consumo gas [€]	Impuesto E. Hidrocarburos [€]	Subtotal [€]	IVA 21% [€]	Total [€]	Coste [€/kWh]
3957	52.32	191.57	9.44	253.33	53.20	306.53	0.0775
4792	52.32	231.99	11.43	295.74	62.11	357.85	0.0747
6797	106.08	270.19	16.21	392.48	82.42	474.90	0.0699
9746	106.08	387.43	23.25	516.76	108.52	625.28	0.0642
14792	106.08	588.04	35.28	729.40	153.17	882.57	0.0597
19070	106.08	758.12	45.49	909.69	191.03	1100.72	0.0577
20081	106.08	798.29	47.90	952.27	199.98	1152.25	0.0574

En todo momento los “otras demandas” se han mantenido separados del consumo de calefacción, refrigeración y ACS. Es lógico plantear que, si son valores fijos en términos de kWh/año, también lo serán en términos monetarios. Será un valor de gasto que adicionar al estimado de calefacción, refrigeración y ACS.

Se plantea la hipótesis de que estos “otros consumos” se satisfacen únicamente con energía eléctrica. Es por ello por lo que, en el desglose de la factura, el término de potencia no se contabiliza cuando una vivienda únicamente tiene suministro eléctrico, para evitar una duplicidad de gastos.

El precio final es idéntico para las tres provincias, obteniéndose:

Vivienda unifamiliar							
Tipo de suministro	Demanda eléctrica total [kWh]	Término de potencia [€]	Consumo electricidad [€]	Impuesto sobre electricidad [€]	Subtotal [€]	IVA 21% [€]	Total [€]

Eléctrico	3556	0.00	407.72	20.85	428.57	90.00	518.56
Gas natural	3556	148.50	407.72	28.44	584.66	122.78	707.44

Vivienda plurifamiliar							
Tipo de suministro	Demanda eléctrica total [kWh]	Término de potencia [€]	Consumo electricidad [€]	Impuesto sobre electricidad [€]	Subtotal [€]	IVA 21% [€]	Total [€]
Eléctrico	3056	0.00	350.39	17.91	368.30	77.34	445.65
Gas natural	3056	148.50	350.39	25.51	524.40	110.12	634.52

## **Anexo 5. Precio de la energía (€/kWh) en el mercado regulado**

d) Origen de la fuente

El dato del precio por kWh/año procede del Informe de Precios Energéticos Regulados [enero 2021] (IDAE, 2021).

e) Objetivo

Este dato se utiliza para cuantificar en euros el precio de la energía consumida en un hogar medio de cada sección censal, expresado en €/kWh.

f) Metodología de extracción

El informe ofrece datos de las Tarifas Último Recurso (TUR) y Precios Voluntarios para el Pequeño Consumidor (PVPC) durante el mes de enero de 2021, tomado como referencia para obtener el precio de la energía en el mercado regulado,

### **Tarifas Último Recurso (TUR)**

Las Tarifas Último Recurso (TUR) son las tarifas del mercado regulado para el gas natural.

En el informe se ofrecen dos tarifas en función de la cantidad de kWh/años consumidos. La primera comprende hasta 5.000 kWh/año y la segunda de 5.000 kWh/año hasta 50.000 kWh/año. Si existiera un consumo mayor, que no es habitual para un uso residencial, habría que recurrir al mercado libre.

Tanto el término fijo como el variable repercuten directamente sobre el consumidor. El término fijo se expresa en €/cliente y dependerá de la potencia contratada; en este caso, se ha supuesto una potencia en la vivienda de 3,3 kW. El término variable se expresa en €/kWh, es decir, dependerá la demanda energética del cliente.

En el caso del gas natural es necesario tener en cuenta el impuesto sobre el consumo de hidrocarburos, que es de 0,00234 €/kWh. Por tanto, puede sumarse al término variable, ya que ambos se expresan en las mismas unidades.

También hay que tener en cuenta el alquiler del contador. Se ha considerado un contador con una tarifa de alquiler de 0,58 €/mes, lo que equivale 6,96 €/año. Al ser un coste fijo podrá sumarse al término fijo.

Se obtiene entonces un subtotal, con una parte fija (€/año) y una parte variable (€/kWh) a la que habrá que aplicarle el Impuesto sobre el Valor Añadido (IVA) del 21%.

El último paso es la obtención del precio total considerando el IVA, con una parte fija (€/año) y una parte variable (€/kWh) que deberá de multiplicarse por la demanda energético anual de gas natural de cada sección censal.

Tarifas	Término fijo [€/cliente]	Término variable [€/kWh]	Impuesto sobre el consumo de hidrocarburos [€/kWh]	Alquiler contador [€/cliente]	Subtotal		IVA [21%]		Total	
					Fijo [€/año]	Variabl e [€/kWh]	Fijo [€/año]	Variabl e [€/kWh]	Fijo [€/año]	Variabl e [€/kWh]
≤ 5000 kWh/año	51.12	0.048	0.002	6.96	58.08	0.050	12.20	0.011	70.28	0.060
5000-50000 kWh/año	96.24	0.040	0.002	6.96	103.2	0.042	21.67	0.009	124.87	0.052

### **Precio Voluntario para el Pequeño Consumidor (PVPC)**

El Precio Voluntario para el Pequeño Consumidor (PVPC) es la tarifa del mercado regulado que se aplica a la electricidad.

Con la finalidad de simplificar el presente estudio, se ha optado por escoger la tarifa 2.0A sin discriminación horaria.

Hay distintos términos para tener en cuenta:

- El peaje de acceso. Se desglosa en:
  - A) Término de potencia [€/kWh]. Depende de la potencia contratada. Para el presente estudio se ha considerado una potencia en las viviendas de 3,3 kW. Formará parte del precio fijo que repercutirá en el cliente.
  - B) Término de energía [€/kWh]. Dependerá de la demanda en kWh que se realice en la vivienda. Formará parte del precio variable.
- Coste de comercialización. También se desglosa en dos términos:
  - A) Término de potencia [€/kW]. De nuevo, depende únicamente de la potencia contratada y será un valor fijo que repercutirá directamente en el cliente.

B) Término de energía [€/kWh]. Como en los peajes de acceso, también es un término que depende directamente de la demanda de la vivienda. Por su escasa repercusión en el precio final se desprecia en el cálculo.

- Coste de energía [€/kWh]. Es el coste del mercado de producción de energía eléctrica. Se ha tomado como referencia el coste medio durante el 2020, que es de 0,03911 €/kWh.

Una vez obtenidos estos términos se aplica el impuesto sobre la electricidad (fijado actualmente en un 5,1127%), que se aplica tanto a la parte fija [€/año], como a la parte variable [€/kWh].

A estos costes hay que sumar el del alquiler del contador. Se ha considerado el más común en las viviendas, un contador monofásico con discriminación horaria y sin telegestión, con una tarifa de alquiler de 1,11€/mes. Por tanto, repercutirá en la parte fija del precio.

A todos estos costes, tanto a los fijos como a los variables (es decir, los que dependen de la demanda) se les aplica el IVA del 21%.

Peaje de acceso		Coste de comercialización		Coste de energía [€/kWh]	Impuesto sobre la electricidad [5.1127%]		Subtotal 1		Alquiler de contador [€/cliente]
Término de potencia [€/cliente]	Término de energía [€/kWh]	Término de potencia [€/cliente]	Término de energía [€/kWh]		Fijo [€/año]	Variable [€/kWh]	Fijo [€/año]	Variable [€/kWh]	
125.543	0.044	10.273	-	0.039	6.944	0.004	142.760	0.087	13.32

Subtotal 2		IVA [21%]		Total	
Fijo [€/año]	Variable [€/kWh]	Fijo [€/año]	Variable [€/kWh]	Fijo [€/año]	Variable [€/kWh]
156.080	0.0874	32.777	0.018	188.857	0.106

### **“Otras demandas” en el mercado regulado**

Las otras demandas, explicadas en el Anexo 3, se calculan a partir de los PVPC, ya que se considera que se satisfacen con suministro eléctrico. Puesto que son demandas fijas expresadas en kWh/año el precio también será fijo.

Para evitar la duplicidad de gastos, únicamente se tendrá en cuenta el término variable de los PVPC.

	Demanda [kWh/año]	Precio [€/kWh]	Total [€]
Vivienda unifamiliar	3555.56	0.106	375.961
Vivienda plurifamiliar	3055.56	0.106	323.091

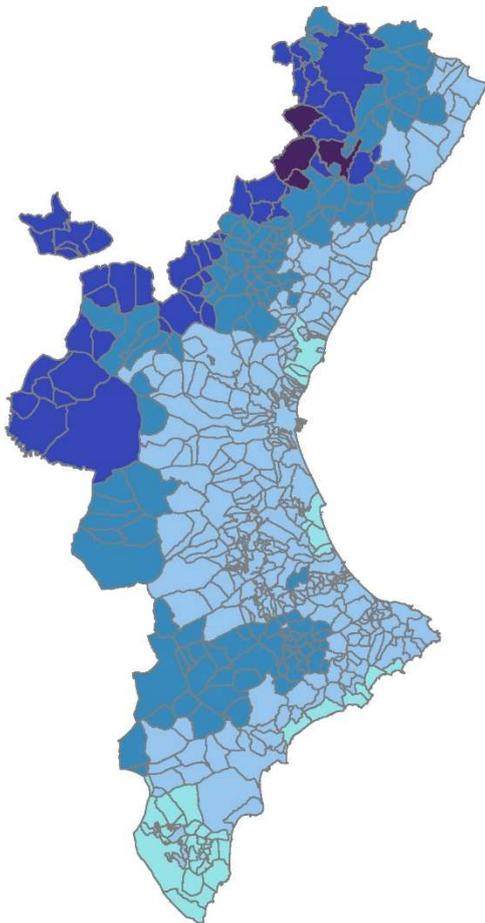
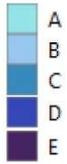
## Anexo 6. Mapa zonas climáticas en la Comunitat Valenciana



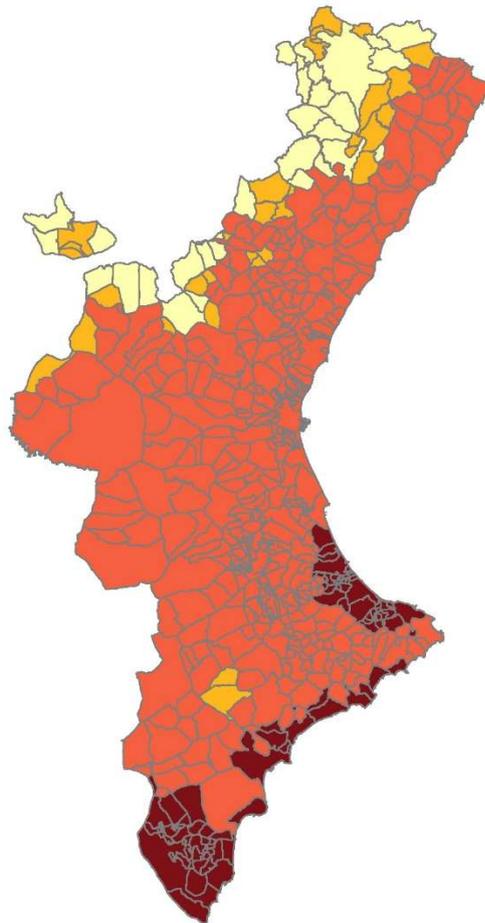
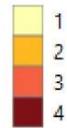
### MAPAS Y LISTADOS DE ZONAS CLIMÁTICAS

---

INVIERNO



VERANO



## **Anexo 7. Método de obtención de información catastral de partida para el análisis**

### Distinción entre tipologías

Partimos de la información alfanumérica en archivos .CAT para toda la Comunitat Valenciana, obtenida a partir de una petición específica a la DG del Catastro debido al volumen de la información, y una base gráfica con la cartografía parcelaria y edificación tanto de rústica como de urbana del ATOM para toda la Comunitat.

De la tabla alfanumérica realiza un filtro por el modelo de Tabal 14 [elementos constructivos] seleccionados las columnas:

- 31: RC de la parcela [N6]
- 71: Código destino [N15]
- 75: Año reforma [N17]
- 79: Año de antigüedad [N18]
- 84: Superficie construida de elemento constructivo [N20]
- 105: Tipología [N23]

Respecto a la columna 105 [Tipologías constructivas] crearemos una nueva columna denominada "Calidad" [tipo dato numérico entero] que surge de tomar el último dígito de la columna 105 que es el que mide de 1 a 9 la calidad relativa.

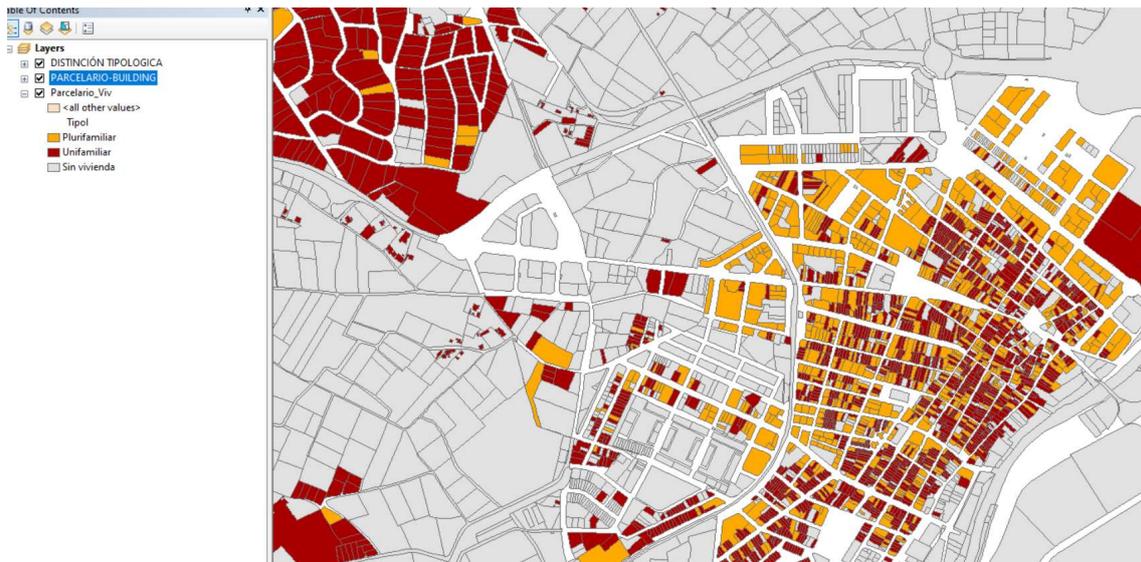
Dado que tenemos que hacer una unión [join espacial] entre la tabla y la capa con la geometría "parcelaria" del ATOM con la columna 31 [Referencia Catastral] como enlace de referencia antes tenemos que contabilizar el número de elementos constructivos que hay que en una misma parcela.

A partir de esta tabla contabilizando el número de viviendas por parcelas hacemos una distinción entre viviendas unifamiliares y plurifamiliares. Así todo lo que sea >2 será plurifamiliar. Lo que sea < a 2<sup>34</sup> hemos de distinguir entre los 2 tipo de viviendas unifamiliares.

Ya tenemos la tabla preparada para unir con las columnas RC del .shp de parcelas. Hacemos la unión creando una capa formada por 3.590.252 parcelas, las mismas que la tabla Parcelario original. En ella distinguimos entre: plurifamiliares, unifamiliares y sin viviendas

---

<sup>34</sup> Hemos comprobado que con 1 vivienda sola quedaban muchas unifamiliares sin señalar



A partir de aquí desarrollamos un método basado en la contabilidad de viviendas y la existencia de medianeras para distinguir entre:

- *Viviendas unifamiliares aisladas*
- *Viviendas unifamiliares adosadas*
- *Viviendas plurifamiliares*



### Agrupación por Secciones Censales

Para realizar la agrupación por SC previamente transformaremos las parcelas en puntos ya que esto facilita el proceso de integración de la información:



### Tablas resumen de los datos

Como resumen de los datos obtenidos tanto en número de viviendas como en m<sup>2</sup> construidos tenemos lo siguiente:

Tabla. N<sup>o</sup> de viviendas por provincia y tipología

Datos							
Provincia	Suma de Poli P01 Vv	Suma de Poli P02 Vv	Suma de Poli P03 vv	Suma de Poli P04 vv	Suma de Poli P05 vv	Suma de Poli P06 vv	
Alicante	8047	15483	41708	350310	867240	188557	
Castellón	7947	12735	23135	109130	235560	72257	
Valencia	12966	40895	85295	541587	621577	161752	
(en blanco)							
<b>Total general</b>	<b>28.960</b>	<b>69.113</b>	<b>150.138</b>	<b>1.001.027</b>	<b>1.724.377</b>	<b>422.566</b>	

Datos							
Provincia	Suma de Uni Ados P01 w	Suma de Uni Ados P02 w	Suma de Uni Ados P03 vv	Suma de Uni Ados P04 w	Suma de Uni Ados P05 vv	Suma de Uni Ados P06 w	
Alicante	6609	13496	37704	57349	5963	1919	
Castellón	12193	14592	20505	29128	17865	1398	
Valencia	15527	37817	60861	78237	58105	6323	
(en blanco)							
<b>Total general</b>	<b>34.329</b>	<b>65.905</b>	<b>119.070</b>	<b>164.714</b>	<b>131.933</b>	<b>9.640</b>	

Datos							
Provincia	Suma de Uni Aisla P01 w	Suma de Uni Aisla P02 vv	Suma de Uni Aisla P03 vv	Suma de Uni Aisla P04 w	Suma de Uni Aisla P05 vv	Suma de Uni Aisla P06 w	
Alicante	3910	5223	13148	53462	123691	14913	
Castellón	3581	3688	5770	17245	29566	4590	
Valencia	3211	6960	11636	51485	92998	14204	
(en blanco)							
<b>Total general</b>	<b>10.702</b>	<b>15.871</b>	<b>30.554</b>	<b>122.192</b>	<b>246.255</b>	<b>33.707</b>	

Tabla. N<sup>o</sup> de m<sup>2</sup> construidos por provincia y tipología

Datos							
Provincia	Suma de Poli P01 Sup	Suma de Poli P02 Sup	Suma de Poli P03 Sup	Suma de Poli P04 Sup	Suma de Poli P06 Sup	Suma de Poli P05 Sup	
Alicante	623338	1227566	3313596	30634944	14904837	66342483	
Castellón	425050	691680	1379595	9141669	5557337	18708309	
Valencia	946697	3203489	7005256	48726347	13299984	55580675	
(en blanco)							
<b>Total general</b>	<b>1.995.085</b>	<b>5.122.735</b>	<b>11.698.447</b>	<b>88.502.960</b>	<b>33.762.158</b>	<b>140.631.467</b>	

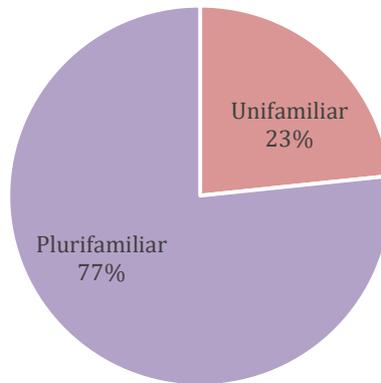
  

Datos							
Provincia	Suma de Uni Ados P01 Sup	Suma de Uni Ados P02 Sup	Suma de Uni Ados P03 Sup	Suma de Uni Ados P04 Sup	Suma de Uni Ados P05 Sup	Suma de Uni Ados P06 Sup	
Alicante	636840	1241628	3553556	5219025	3925124	177047	
Castellón	733145	932359	1387402	2099877	1315916	109716	
Valencia	1116585	2734251	4620956	6030762	4580264	537684	
(en blanco)							
<b>Total general</b>	<b>2.486.570</b>	<b>4.908.238</b>	<b>9.561.914</b>	<b>13.349.664</b>	<b>9.821.304</b>	<b>824.447</b>	

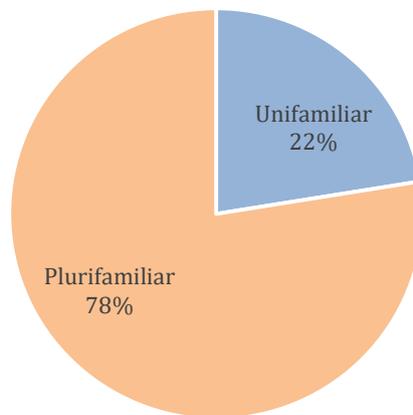
  

Datos							
Provincia	Suma de Uni Aisla P01 Sup	Suma de Uni Aisla P02 Sup	Suma de Uni Aisla P03 Sup	Suma de Uni Aisla P04 Sup	Suma de Uni Aisla P05 Sup	Suma de Uni Aisla P06 Sup	
Alicante	518688	700552	1641936	5915677	12142492	1644295	
Castellón	243092	246428	423852	1412526	2633677	466040	
Valencia	299821	605045	980644	4411278	8228545	2231770	
(en blanco)							
<b>Total general</b>	<b>1.061.601</b>	<b>1.552.025</b>	<b>3.046.432</b>	<b>11.739.481</b>	<b>23.004.714</b>	<b>4.342.105</b>	

### Superficie construida (m2) por tipologías (Unifamiliar-Plurifamiliar)



### Superficie construida (m2) por tipologías (Unifamiliar-Plurifamiliar)



Superficie total por tipologías

**85.698.495** Unifamiliar

**281.712.852** Plurifamiliar

**367.411.347**

Nº de viviendas total por tipologías

**984.872** Unifamiliar

**3.396.181** Plurifamiliar

**4.381.053**

## **Anexo 8. Glosario de términos**

### **Tipología de vivienda**

Clasificación de las viviendas en función del número de personas que albergan. Las viviendas unifamiliares son aquellas destinadas a un único núcleo conviviente albergado en la misma construcción, mientras que las plurifamiliares albergan a más de un núcleo en la misma edificación. Dentro de las viviendas unifamiliares podemos distinguir las viviendas unifamiliares adosadas y las viviendas unifamiliares aisladas. Las primeras son aquéllas que comparten al menos una de las medianeras con la vivienda contigua, mientras que las segundas no comparten ningún elemento de su envolvente con ninguna construcción.

Mediante la utilización de herramientas SIG y utilizando como fuente de datos el catastro del año 2019 se ha podido realizar la diferenciación entre estos 3 tipos de vivienda.

### **Obesidad energética**

Se denomina obesidad energética o falso positivo aquella situación en la que un hogar tiene un gasto porcentual superior al umbral de pobreza energética, pero no puede clasificarse como pobre energéticamente, puesto que esta situación se deriva de un gasto excesivo para cubrir las necesidades energéticas en hogares de rentas altas.

### **Pobreza energética escondida**

Se denomina pobreza energética escondida [HEP con sus siglas en inglés] o falso negativo que sufren los hogares cuyo gasto energético se sitúa por debajo del 50% del gasto medio nacional [Antepará et al., 2020]. Estos hogares no estarían satisfaciendo sus necesidades energéticas de confort, puesto que supone un sobre coste en las facturas anuales. También podría darse el caso de que las viviendas altamente eficientes tengan un gasto energético muy reducido, pero éstas no podrán clasificarse como hogares con HEP.

### **Gastos energéticos en una vivienda**

Los gastos energéticos en una vivienda son aquellos destinados a satisfacer las necesidades de calefacción, agua caliente sanitaria, cocina, refrigeración, iluminación y electrodomésticos [frigorífico, congelador, lavadora, lavavajillas, etc.]. El servicio de calefacción es el mayor demandante de energía en el sector residencial en España, con cerca de la mitad de todo el consumo del sector. Le siguen los electrodomésticos, el agua caliente sanitaria, la cocina, la iluminación y el aire acondicionado [Institute for Energy Diversification and Saving - IDAE, 2011].

### **Demanda energética tipo**

Es la demanda energética estimada de calefacción, refrigeración y ACS, expresada en kWh/m<sup>2</sup>/año, obtenida del *"Catálogo de tipología edificatoria residencial"* [IVE, no publicado] en función de su zona climática, el periodo de construcción y la tipología de vivienda.

Esta demanda se calcula teniendo en cuenta que no existe privación de ninguna de estas demandas, suponiendo que todas las viviendas de la Comunitat Valenciana alcanzan unas condiciones de confort.

Los valores tabulados se encuentran en el apartado 3.3 “Obtención del consumo energético teórico”.

### **Demanda energética teórica**

Es la demanda energética estimada de una vivienda, teniendo en cuenta su consumo en calefacción, refrigeración, ACS, iluminación, cocina y electrodomésticos, partiendo de la hipótesis de que satisface todas sus necesidades para alcanzar unas condiciones de confort, es decir, no se tiene en cuenta la privación de alguno de estas demandas en caso de padecer pobreza energética o monetaria.

Para obtener esta demanda energética teórica o potencial expresada en kWh/año se hace uso de la demanda energética tipo referida a una tipología de vivienda, a una zona climática, a un año de construcción y a una superficie construida residencial. Esto permitirá obtener la **demanda energética teórica de calefacción, refrigeración y ACS**. Sin embargo, para obtener la demanda energética total de una vivienda será necesario sumar las “otras demandas” para una vivienda media situada en el clima mediterráneo, constituidas por valores constantes que dependerán de la tipología de vivienda y tendrán en cuenta el consumo de iluminación, cocina y electrodomésticos.

Es importante no confundir la demanda energética teórica con la tipo. Mientras que la demanda energética teórica expresa en kWh/año la cantidad de energía demandada por un hogar en un año, la demanda energética tipo indica la demanda de calefacción, refrigeración y ACS expresada en kWh/m<sup>2</sup>/año para una vivienda construida durante un determinado periodo, en una zona climática y de una tipología determinada [unifamiliar aislada, unifamiliar adosada o plurifamiliar]. Por tanto, la demanda energética teórica engloba la demanda energética tipo, al tener en cuenta todos los consumos energéticos de una vivienda.

### **Superficie residencial construida**

Superficie total en metros cuadrados dedicada a un uso residencial. Esta superficie estará clasificada según su año de construcción para cada sección censal.

Se ha clasificado en los siguientes periodos de tiempo:

- Viviendas anteriores a 1900
- Viviendas construidas entre 1901 y 1936
- Viviendas construidas entre 1937 y 1959
- Viviendas construidas entre 1960 y 1979
- Viviendas construidas entre 1980 y 2006
- Viviendas construidas a partir de 2006

El presente estudio se centrará en las viviendas construidas con anterioridad a 2006, fecha en la que entra en vigor el Código Técnico de la Edificación, asumiendo que las viviendas contarán con mejores calidades constructivas y mayor eficiencia.

Fuente: Catastro

Año: 2019

### **Superficie de la sección censal**

Es el área que ocupa la sección censal como proyección sobre el terreno. Se expresará en unidades de superficie y servirá para el cálculo de la densidad de la demanda de calefacción, refrigeración y ACS.

Fuente: Catastro

Año: 2019

### **Densidad de la demanda de calefacción, refrigeración y ACS**

Es la relación entre la demanda total de calefacción, refrigeración y ACS de una tipología de vivienda en una sección censal y la superficie que esta ocupa. Hace referencia a la concentración de demanda en un determinado espacio. Para ello es necesario conocer la superficie de la sección censal y se expresa en kWh/año·Ha.

### **Demanda media de calefacción, refrigeración y ACS**

Es la relación entre el total del consumo de calefacción, refrigeración y ACS de una determinada tipología perteneciente a una sección censal y la superficie residencial construida de esa misma tipología. Se expresa en kWh/m<sup>2</sup>·año.

### **Escala de certificación energética**

Clasificación de los hogares en función de la demanda de calefacción, refrigeración y ACS [kWh/m<sup>2</sup>·año]. Este dato permite calificar a los hogares según su eficiencia energética en las clases A, B, C, D, E, F o G, en sentido decreciente de eficiencia.

Para clasificar una vivienda es necesario tener en cuenta si es unifamiliar o plurifamiliar y su localización, ya que los límites entre las clases energéticas varían en función de estos dos factores.<sup>35</sup>

Fuente: IDAE

Año: 2011

### **Superficie media de la vivienda**

Superficie media de la vivienda de una tipología [vivienda unifamiliar adosada, vivienda unifamiliar exenta o vivienda plurifamiliar] para cada provincia expresada en metros cuadrados. Como norma general, la superficie media de las viviendas unifamiliares será sensiblemente mayor que la de las plurifamiliares.

Fuente: Catastro

Año: 2019

---

<sup>35</sup> Consultar Anexo 2

### **Demanda de media de calefacción, refrigeración y ACS en una vivienda media con suministro eléctrico**

La demanda teórica de calefacción, refrigeración y ACS expresada en kWh/año considerando una vivienda media en la sección censal y empleando como suministro el eléctrico, teniendo en cuenta que su rendimiento es del 100%.

### **Demanda de media de calefacción, refrigeración y ACS en una vivienda media con suministro de gas natural**

La demanda teórica de calefacción, refrigeración y ACS expresada en kWh/año considerando una vivienda media en la sección censal y empleando como suministro el gas natural, teniendo en cuenta un rendimiento de los equipos del 75%, lo que aumentará el número de kWh/año demandados por la vivienda.

### **Precio medio de los mercados**

Precio del consumo energético total de una vivienda media de una tipología en una sección censal considerando por una parte el precio en calefacción, refrigeración y ACS y, por otra parte, el precio de otras demandas, que recibirá el nombre de “otros gastos”.

Se barajan las hipótesis de poder cubrir el suministro energético total a través del mercado libre y a través del mercado regulado. Con los dos precios obtenidos se calcula una media ponderada en función de la implantación en la actualidad de los mercados. Por tanto, se obtiene un precio medio para el suministro eléctrico y para el suministro con gas natural.

### **Precio medio por tipología**

Se trata de la media ponderada por tipología (plurifamiliar; unifamiliar aislada; unifamiliar adosada) del precio medio de la tipología, considerando un suministro eléctrico y con gas natural y teniendo en cuenta la representatividad en porcentaje de viviendas que emplean electricidad o gas para cubrir el consumo de calefacción.

El dato del número de viviendas que emplean gas natural o electricidad para la demanda de calefacción se recoge en el Censo de Población y Vivienda del año 2001. Se presupone que todas aquellas viviendas que cuentan con un suministro distinto al eléctrico o con gas natural se contabilizan dentro del suministro eléctrico.

### **Precio medio total (de la sección censal)**

Se trata de la media ponderada del precio medio por tipología teniendo en cuenta la representatividad basada en el porcentaje de superficie residencial construida en la sección censal considerada.

### **Viviendas con calefacción eléctrica o con gas por sección censal**

Porcentaje de viviendas principales que tienen calefacción con suministro eléctrico o con gas en una sección censal. Se aplica para conocer la sensibilidad en invierno para aquellas secciones censales que cuentan con un porcentaje de viviendas sin calefacción igual o superior al 50%.

Fuente: Catastro

Año: 2001

### **Renta media por hogar**

Nivel medio de ingresos en una sección censal por vivienda a partir de datos tributarios.

Fuente: INE Experimental

Año: 2019

### **Porcentaje de gasto energético**

Porcentaje de los ingresos medios de una vivienda que se destinan al pago de la energía, considerando todos los gastos energéticos en una vivienda y la renta media por hogar.

### **Umbral de Pobreza Energética Estricta (PEE)**

Se define como umbral de pobreza energética estricta el doble la media de las medianas de gasto energético de los últimos cinco años en la Comunitat Valenciana. Se trata de una actualización del método 2M' propuesto por la *"Estrategia Nacional contra la Pobreza Energética [2019-2024]"* [Ministerio para la Transición Ecológica, 2019].

### **Umbral de Pobreza Energética Potencial (PEP)**

Se define como umbral de Pobreza Energética Potencial 1,85 veces la media de las medianas del gasto energético de los últimos cinco años en la Comunitat Valenciana.

El empleo de dos umbrales permite no establecer un único umbral absoluto como el que se propone en el método 2M tradicional y flexibilizar de esta forma el método, ya que un único umbral para valorar situaciones de pobreza puede llevar a falsos negativos.

### **Umbral de pobreza monetaria**

Se define como umbral de pobreza monetaria el 60% de la mediana de la renta de la Comunitat Valenciana [Sánchez-Guevara Sánchez, 2015]. Aquellos hogares cuya renta este por debajo de este umbral, se encontrarán en situación de pobreza monetaria.

### **Umbral de vulnerabilidad monetaria**

Se define como umbral de vulnerabilidad monetaria la mediana de la renta de la Comunitat Valenciana [Sánchez-Guevara Sánchez, 2015]. Se incluyen todos aquellos hogares con rentas inferiores a este umbral, puesto que alguna variación en la renta o en la demanda energética puede hacer que el hogar pase a encontrarse en una situación de pobreza monetaria y/o energética fácilmente.

### **Vulnerabilidad integral. Secciones censales vulnerables**

En palabras de Alguacil [2006], entenderemos la vulnerabilidad como: *un término que se refiere a la movilidad social descendente y que viene a significarse como la antesala o caída en la exclusión social y residencial. Con frecuencia se suele referir tanto a colectivos sociales como a territorios o lugares en situación de riesgo o de declive, aunando por tanto el doble vínculo entre espacio y estructura social.*

En el caso del presente estudio, a partir de los datos ya recogidos por el Visor de Espacios Urbanos Sensibles, se pueden localizar aquellas secciones censales que se califican como vulnerables.

Fuente: VEUS

Año: 2020. Datos de 2011 a 2019

## Bibliografía

---

- AICIA. [2009]. *Escala de calificación energética para edificios de nueva construcción*.
- AICIA. [2011]. *Escala de calificación energética para edificios existentes*.
- Antepara, I., Papada, L., Gouveia, J. P., Katsoulakos, N., & Kaliampakos, D. [2020]. Improving energy poverty measurement in southern European regions through equalization of modeled energy costs. *Sustainability [Switzerland]*, *12*(14), 1–21. <https://doi.org/10.3390/su12145721>
- Boardman, B. [1991]. *Fuel poverty: from cold homes to affordable warmth* [B. Press (ed.)].
- Bouzarovski, S., & Petrova, S. [2015]. A global perspective on domestic energy deprivation: Overcoming the energy poverty-fuel poverty binary. *Energy Research and Social Science*, *10*, 31–40. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2015.06.007>
- Bradshaw, J., & Hutton, S. [1983]. Social policy options and fuel poverty. *Journal of Economic Psychology*, *3*(3–4), 249–266. [https://doi.org/10.1016/0167-4870\(83\)90005-3](https://doi.org/10.1016/0167-4870(83)90005-3)
- Braubach, M., Jacobs, D. E., & Ormandy, D. [2011]. Environmental burden of disease associated with inadequate housing: A method guide to the quantification of health effects of selected housing risks in the WHO European Region. *WHO Regional Office for Europe*, 238. [http://www.euro.who.int/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0003/142077/e95004.pdf](http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0003/142077/e95004.pdf)
- BRE, & DECC. [2008]. The effect of uncertainty on the 2008 fuel poverty statistics. *Interpretation A Journal Of Bible And Theology*.
- Cifuentes García, M. Á. [2015]. *Estudio del potencial de ahorro energético en edificación*. Universidad Politécnica de Cartagena.
- Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia. [2021]. *Comparador de Ofertas de Energía*. <https://comparador.cnmc.gob.es/>
- Comité Económico y Social Europeo. [2011]. Dictamen del Comité Económico y Social Europeo sobre el tema «La pobreza energética en el contexto de la liberalización y de la crisis económica» [Dictamen exploratorio]. *Diario Oficial de La Unión Europea*, *C44*, 53–56. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:52010AE0990&qid=1443170922115&from=ES>
- Comparadorluz. [2021]. *Tarifa de Último Recurso: qué es, cuánto cuesta y cómo contratar*. Tarifa de Último Recurso: Qué Es, Cuánto Cuesta y Cómo Contratar. <https://comparadorluz.com/tarifas/tur>
- Coulon, P.-J., & Hernández Bataller, B. [2013]. Dictamen del Comité Económico y Social Europeo sobre el tema «Por una acción europea coordinada para prevenir y combatir la pobreza energética». *Diario Oficial Da Unión Europea*, *341*. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:52013IE2517&qid=1443170922115&from=ES>
- DECC. [2014]. *Cutting the cost of keeping warm*.
- Endesa. [2022]. *Las claves para entender por qué se dispara el precio de la energía*. La Cara E. <https://www.endesa.com/es/la-cara-e/sector-energetico/claves-para-entender-subida-precio-luz>
- European Anti Poverty Network. [2022]. *El estado de la pobreza en España en 2021. Avance de resultados [junio 2022]*.

- Eurostat. [2018]. *Living conditions in Europe 2018 edition*.
- Fernández Amor, J. M. [2019]. *Vulnerabilidad y pobreza energética*. Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid. Universidad Politécnica de Madrid.
- Fernández, M. [2022]. El precio del gas aumenta en Europa ante la reducción del suministro de Rusia y Noruega. *Atalayar, Economía y empresa*. <https://atalayar.com/content/el-precio-del-gas-aumenta-en-europa-ante-la-reduccion-del-suministro-de-rusia-y-noruega>
- Gobierno de España. [2021]. *Plan Nacional de Recuperación y Resiliencia (PNRyR)*.
- Great Britain, & Parliament. [2000]. *Warm Homes and Energy Conservation Act 2000*. 31[1], 31–33.  
[http://www.legislation.gov.uk/ukpga/2000/31/contents%5Cnhttp://www.legislation.gov.uk/ukpga/2000/31/pdfs/ukpga\\_20000031\\_en.pdf](http://www.legislation.gov.uk/ukpga/2000/31/contents%5Cnhttp://www.legislation.gov.uk/ukpga/2000/31/pdfs/ukpga_20000031_en.pdf)
- IDAE. [2021]. *Informe de Precios Energéticos Regulados (enero 2021)*.
- IDAE. [2022]. *Informe de precios energéticos regulados de abril de 2022* (Vol. 2).
- Institut Universitari de Recerca d'Enginyeria Energètica. [2016]. *Projecte de mapa de la pobresa energètica per a l'Ajuntament de València*.
- Institute for Energy Diversification and Saving - IDAE. [2011]. Project Sech-Spahousec, Analysis of the Energetic Consumption of the Residential Sector in Spain [Proyecto Sech-Spahousec, Análisis del consumo energético del sector residencial en España]. In *IDAE*. [www.idae.es](http://www.idae.es)
- Instituto Nacional de Estadística [INE]. [2021]. *Indicadores de Calidad de Vida*. [https://www.ine.es/ss/Satellite?L=es\\_ES&c=INEPublicacion\\_C&cid=1259937499084&p=1254735110672&pagename=ProductosYServicios%2FPYSLayout&param1=PYSDetalleGratis&param2=1259944523057&param4=0cultar](https://www.ine.es/ss/Satellite?L=es_ES&c=INEPublicacion_C&cid=1259937499084&p=1254735110672&pagename=ProductosYServicios%2FPYSLayout&param1=PYSDetalleGratis&param2=1259944523057&param4=0cultar)
- Lewis, P. [1982]. *Fuel Poverty Can be Stopped*. Bradford: National Right to Fuel Campaign.
- Martín-Consuegra Ávila, F. [2019]. *Análisis de datos espaciales para la erradicación de la pobreza energética en la rehabilitación urbana. El caso de Madrid*. Escuela Técnica Superior de Arquitectura. Universidad Politécnica de Madrid.
- Martínez-Quintanilla Navarro, R. [2016]. *Evaluación de la pobreza energética en la ciudad de valencia. mapas por distritos e indicadores*.
- Ministerio para la Transición Ecológica. [2019]. Estrategia Nacional contra la pobreza energética [2019-2024]. In *Estrategia Nacional contra la pobreza energética [2019-2024]*.
- Ministerio para la Transición Ecológica. [2021]. *Actualización de indicadores de la Estrategia Nacional contra la Pobreza Energética*.
- Noceda, M. Á. [2022]. El año de las luces: cómo se disparó el precio de la luz en 2021. *El País, Economía*. <https://elpais.com/economia/2022-01-14/el-ano-de-las-luces-como-se-disparo-el-precio-de-la-luz-en-2021.html>
- OMIE. [2021]. *Evolución del mercado de la electricidad. Informe anual 2021*.
- OMIE. [2022]. *Evolución del mercado de la electricidad. Informe mensual junio 2022*.
- Organización de consumidores y usuarios [OCU]. [2021]. *Precio de la luz: las facturas siguen al alza*. <https://www.ocu.org/vivienda-y-energia/gas-luz/informe/precio-luz>
- Ortega Madrigal, L., García-Prieto Ruiz, A., Serrano Lanzarote, B., & Soto Francés, L. [2016].

*Catálogo de tipología edificatoria residencial. Ámbito: España.*

- Pérez Arriaga, J. I. [2005]. *Libro blanco sobre la reforma del marco regulatorio de la generación eléctrica en España.*
- Pye, S., Dobbins, A., Baffert, C., Jurica Brajković, I. G., De Miglio, R., & Deane, P. [2015]. *Energy poverty and vulnerable consumers in the energy sector across the EU: analysis of policies and measures.*
- Romero, J. C., Linares, P., López Otero, X., Labandeira, X., & Pérez Alonso, A. [2014]. Pobreza Energética en España. Análisis económico y propuestas de actuación. In *Economics for Energy*. [www.eforenergy.org](http://www.eforenergy.org)
- Sánchez-Guevara Sánchez, C. [2015]. *Propuesta metodológica de evaluación de la pobreza energética en España. Indicadores para la rehabilitación de viviendas.* Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid.
- Sanz Fernández, A., Gómez Muñoz, G., Sánchez-Guevara Sánchez, C., & Núñez Peiró, M. [2016]. *Estudio técnico sobre pobreza energética en la ciudad de Madrid.*
- Temes-Cordovez, R., Peris Maguillot, A., De León Rodríguez, R., Moya Fuero, A., Martín Guillén, B., & Menéndez Pulido, B. [2020]. *Resumen: Visor de Espacios Urbanos Sensibles de la Comunitat Valenciana [VEUS] 2020.*
- Thomson, H., Snell, C., & Liddell, C. [2016]. Fuel poverty in the European Union: a concept in need of definition? *People, Place and Policy*, 5–24. <https://doi.org/10.3351/ppp.0010.0001.0002>
- Tirado Herrero, S., Jiménez Meneses, L., López Fernández, J., Perrero Van Hove, E., Irigoyen Hidalgo, V., & Savary, P. [2016]. *Pobreza, vulnerabilidad y desigualdad energética. Nuevos enfoques de análisis.* 196.
- Tirado Herrero, Sergio, Jiménes Meneses, L., López Fernández, J. L., & Irigoyen Hidalgo, V. M. [2018]. Pobreza energética en España. Hacia un sistema de indicadores y una estrategia de actuación estatales. In *Journal of Chemical Information and Modeling*.
- Tirado Herrero, Sergio, Jiménes Meneses, L., López Fernández, J. L., & Martín García, J. [2014]. *Pobreza Energética en España. Análisis de tendencias.*
- Tirado Herrero, Sergio, López Fernández, J. L., & Martín García, P. [2012]. *Pobreza Energética en España. Potencial de generación de empleo directo de la pobreza derivado de la rehabilitación energética de viviendas.*
- Vega Mulen, Y. [2016]. *Pobreza energética: Causas medición y posibles soluciones. Un estudio para Gipuzkoa* [Facultad de Economía y Empresa [Secc. Donostia]]. [https://addi.ehu.es/bitstream/10810/20670/1/Pobreza energética.pdf](https://addi.ehu.es/bitstream/10810/20670/1/Pobreza%20energ%C3%A9tica.pdf)