CÁTEDRA
TRANSICIÓN ENERGÉTICA
URBANA

UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

Trabajo de Fin de Máster

Evaluación de la Vulnerabilidad Energética de las personas mayores que viven solas y propuestas para mejorar su situación

Máster Universitario en Ingeniería Industrial

Autor: EMMA BIARD

Tutor: TOMÁS GÓMEZ NAVARRO

ÍNDICE

ÍNDICE DE FIGURAS 5
Agradecimiento 7
Resumen 8
Introducción 12
CAPÍTULO 1: LA POBREZA ENERGÉTICA 13
1.1. Las definiciones de la pobreza energética 13
1.2. Las causas del fenómeno 16
1.2.1 Causas principales 16
1.2.1.1 Causa: Disponer de bajos ingresos 16
1.2.1.2 Causa: Habitar viviendas con baja calidad de eficiencia energética", ... 17
1.2.1.3. Causa: Incremento en los precios de la energía 18
1.2.2. Otras causas 18
1.2.2.1 Facilidad de desconexión 19
1.2.2.2 Baja flexibilidad 19
1.2.2.3 Necesidades especiales 19
1.2.2.4 Analfabetismo energético 19
1.2.3 Conclusiones 19
1.3. Las consecuencias del fenómeno 20
1.3.1. Riesgos para la salud física 20
1.3.2. Riesgos para la salud mental 20
1.3.3. Impactos económicos 20
1.3.4. Dificultades para satisfacer necesidades básicas 21
1.3.5. Impactos ambientales 21
1.3.6. Conclusión 21
1.4. Conclusiones 22
CAPÍTULO 2: MEDICIÓN DE LA POBREZA ENERGÉTICA EN LA CIUDAD DE VALENCIA 23
2.1. Diferentes índices de PE 23
2.2.1. Regla del 10% 24
2.1.2. 2M: Doble de la mediana/media del porcentaje de gasto en energía del hogar 24
2.1.3 LIHC: Low Income High Cost, bajos ingresos y altos costes de la energía 25
2.1.4. MIS: Minimum Income Standard, patrón de ingresos mínimos 27
2.1.5. Percepciones basadas en declaraciones de los hogares 28
2.2. Resumen de resultados de los diferentes índices de PE 28
2.2.1. Datos para el estudio 28

2.2.2. Resultados 29
2.3. Análisis comparativo de índices de Pobreza Energética 30
2.3.1. Simultaneidad de índices de PE en la ciudad de Valencia 31
2.3.2. Simultaneidad de índices de pobreza energética: análisis por distritos. 32
2.4. Conclusiones 35
CAPÍTULO 3: MAYORES Y POBREZA ENERGÉTICA 37
3.1. Peso del gasto energético en los ingresos de las personas mayores 37
3.2. Reducción del consumo por razones económicas 38
3.3. Problemas de salud de los mayores durante las olas de calor 39
3.4. Conclusiones 41
CAPÍTULO 4: INVESTIGACIÓN SOBRE LA POBREZA ENERGÉTICA EN LOS MAYORES DE LA CIUDAD DE VALENCIA 43
4.1 El proyecto Activage y las entidades asociadas 43
4.1.1. El proyecto ACTIVAGE 43
4.1.2. Atenzia 44
4.1.3. Gesmed 44
4.1.4.ISI Bienestar 44
4.1.4. MYSPHERA 44
4.2. Objetivos y metodología del estudio 45
4.2.1. Objetivos 45
4.2.2. Metodología 45
4.3 Análisis de los resultados de los sensores 45
4.3.1. Metodología 45
4.3.2. Análisis de los resultados de los sensores 48
4.3.2.1. Análisis generales 48
4.3.2.2. Distribución de porcentaje de tiempo en situación de riesgo 50
4.3.2.3. Distribución de temperatura 51
4.3.2.4. Distribución de humedad relativa 54
4.3.3. Selección de los más vulnerables 56
4.3.4. Conclusiones 57
4.4. Resultados de las encuestas 58
4.4.1. Preguntas de las encuestas 58
4.4.2 Resultados de las encuestas 58
4.4.2.1. Régimen de propiedad 58
4.4.2.2. Antigüedad de las viviendas et de los equipos 59
4.4.2.3 Sistemas de calefacción y enfriamiento 60

4.4.2.4. Problemas de salud 62
4.4.2.5. Cambios realizados para mejorar el confort 63
4.4.2.6. Dificultades económicas.....65
4.4.3. Conclusiones de las encuestas 67
CAPÍTULO 5: RECOMENDACIONES PARA LOS MAYORES DE LA CIUDAD DE VALENCIA.....68
5.1. Guía de recomendaciones para mejorar las condiciones climáticas de la vivienda 68
5.2. Recomendaciones específicas.....68
5.3. Conclusión y límites de la guía 70
Conclusiones.....71
Presupuesto.....72
Recursos humanos 72
Logística.....72
Amortización de equipos.....72
Transporte 72
Impresión.....73
Resumen del presupuesto.....73
Anexos 74
Anexo 1: Cuestionario sobre las causas de sufrir condiciones inadecuadas de temperatura y humedad 74
Anexo 2 : Guía de recomendaciones para mejorar las condiciones climáticas de la vivienda 78
Bibliografía.....88

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Resumen de las definiciones oficiales de pobreza energética. 15
Figura 2: PIB per cápita en Paridad de Poder Adquisitivo (PPA) con respecto a la media de la UE 28 17
Figura 3: Coeficiente de Gini de la renta disponible equivalente. 17
Figura 4: Causas de la pobreza energética 20
Figura 5: Consecuencias de la pobreza energética 21
Figura 6: Conceptualización de la PE 22
Figura 7: Índices de pobreza energética 23
Figura 8: Indice LIHC 26
Figura 9: Factores de equivalencia para los gastos de energía doméstica 26
Figura 10: PE por distritos según diversos índices. 30
Figura 11: Porcentaje de viviendas en PE para Valencia y simultaneidad de índices: R10%, LIHC y MIS. 31
Figura 12: Porcentaje de viviendas en PE para Valencia y simultaneidad de índices: 2M, LIHC y MIS. 32
Figura 13: Porcentaje de viviendas en PE con simultaneidad de índices: R10%, LIHC y MIS. 34
Figura 14: Porcentaje de viviendas en PE con simultaneidad de índices: Percepciones y MIS 35
Figura 15: Media de los índices para medir la pobreza energética en Valencia 36
Figura 16: Peso del gasto energético en los ingresos de las personas mayores de 65 años 37
Figura 17: Repartición de los mayores según el porcentaje de sus ingresos que gastan para la energía 38
Figura 18: Porcentaje de los mayores que han reducido sus consumos por razones económicas 39
Figura 19: Repartición de los mayores según si tienen problemas de salud que se agraven a causa de las olas de calor 40
Figura 20: Repartición de los mayores según si tienen informaciones sobre cómo afrontar las olas de calor 41
Figura 21: Ejemplo de resultados grabados por los sensores 47
Figura 22: Tiempo medio en situación de riesgo 48
Figura 23: Temperaturas medias en situación de riesgo 49
Figura 24: Temperaturas medias en situación de pobreza energética 49
Figura 25: Distribución de usuarios según porcentaje de tiempo en condiciones de riesgo en invierno 50
Figura 26: Distribución de usuarios según porcentaje de tiempo en condiciones de riesgo en verano 51
Figura 27: Distribución de usuarios según temperaturas medias durante las franjas en condiciones de riesgo en invierno 52
Figura 28: Distribución de usuarios según temperatura medias durante las franjas en condiciones de riesgo en verano 52
Figura 29: Distribución de usuarios según temperaturas mínimas durante las franjas en condiciones de riesgo en invierno 53
Figura 30: Distribución de usuarios según temperaturas máximas durante las franjas en condiciones de riesgo en verano 53
Figura 31: Distribución de usuarios según humedades relativas medias durante las franjas en condiciones de riesgo en invierno 54
Figura 32: Distribución de usuarios según humedades relativas medias durante las franjas en condiciones de riesgo en verano 55

Figura 33: Distribución de usuarios según humedades relativas máximas durante las franjas en condiciones de riesgo en verano 55
Figura 34: Usuarios ordenados por tiempos de riesgo decrecientes para invierno 56
Figura 35: Usuarios ordenados por tiempos de riesgo decrecientes para verano 57
Figura 36: Régimen de propiedad 1 58
Figura 37: Antigüedad de la vivienda 1 59
Figura 38: Electrodomésticos antiguos 59
Figura 39: Sistema de calefacción principal 60
Figura 40: Sistema de enfriamiento 60
Figura 41: Uso del aire acondicionado 61
Figura 42: Sistemas de calefacción en el salón 61
Figura 43: Sistemas de calefacción en el dormitorio 62
Figura 44: Sistema de agua caliente 62
Figura 45: Problemas de salud en invierno 62
Figura 46: Problemas de salud en verano 62
Figura 47: Necesidad de marcharse para tener une temperatura adecuada 63
Figura 48: Cambios realizados para mejorar el confort 63
Figura 49: Cambio a bombillas LED o de bajo consumo 64
Figura 50: Uso de toldo exterior 64
Figura 51: Cambio de comercializadora eléctrica 64
Figura 52: Aislamiento de la vivienda 64
Figura 53: Gallería acristalada 64
Figura 54: Compra de electrodomésticos más eficientes 64
Figura 55: Dificultades económicas, retraso en pago de facturas 65
Figura 56: Incapacidad de mantener su casa a une temperatura adecuada por motivos económicos 65
Figura 57: Bono social energético 66
Figura 58: Percepcion de problemas para pagar las facturas 66
Figura 59: Percepción sobre la renta 67
Figura 60: Ejemplo de recomendaciones específicas 70

Agradecimiento

Gracias a la Cátedra de Transición Energética Urbana y en particular Noemi García Lepetit y Tomás Gómez Navarro por haber trabajado conmigo en este trabajo, por haberme aportado conocimientos sobre la pobreza energética y métodos de investigación.

Gracias al proyecto Activage, a Atenzia, ISI Bienestar y Gesmed por los datos que nos permitieron investigar y por el tiempo con nosotros.

Gracias a la Universitat Politècnica de València por darme la oportunidad de hacer este trabajo.

Resumen

La pobreza energética es la incapacidad de pagar una cantidad de servicios de la energía suficiente para la satisfacción de las necesidades domésticas y/o obligación de destinar una parte excesiva de los ingresos para pagar la factura energética de las viviendas. Sus principales **causas** son los bajos ingresos, la baja eficiencia energética y el coste de la energía. Además, la facilidad de desconexión, la baja flexibilidad, las necesidades especiales y el analfabetismo energético contribuyen igualmente a la pobreza energética. Sus **consecuencias** son riesgos para la salud física, riesgos para la salud mental (relaciones sociales, ansiedad), impactos económicos (deudas), dificultades para satisfacer necesidades básicas (alimentación, educación, etc) e impactos ambientales (emisiones de gases de efecto invernadero por el uso de sistemas ineficientes).

Los mayores están particularmente afectados por el fenómeno. Pasan mucho tiempo inmóviles en sus hogares, sus viviendas están peor mantenidas, tienen muchas veces rentas más bajas que los trabajadores y tienen una salud más débil. En este trabajo se ha analizado la exposición a temperaturas y humedades de riesgo para la salud de un colectivo de personas mayores monitorizadas en un proyecto (Activage) y se ha correlacionado esta situación con la posible pobreza energética de esas personas.

La investigación se ha basado en sensores ubicados en 168 hogares que miden: Temperatura, humedad y duración de estas condiciones. Cruzándolos con encuestas y datos económicos, se pueden identificar casos de Pobreza Energética y medir su "profundidad". Se ha identificado un colectivo numeroso en condiciones de riesgo que parece indicar que es un problema importante en hogares de personas mayores de rentas bajas de la ciudad de Valencia. Pasan mucho tiempo en su salón en situación de riesgo a causa de temperaturas o humedades inadecuadas: de media 15% del tiempo en invierno y 30% en verano.

Los resultados de las encuestas a 70 personas mayores y vulnerables confirman varias causas y consecuencias de la pobreza energética identificadas en el capítulo 1. Efectivamente, la **baja eficiencia energética** es una causa: la mayoría de esas personas vulnerables tienen aparatos electrodomésticos antiguos, sistema de calefacción poco eficientes como los radiadores eléctricos que gastan mucha energía. Los **bajos ingresos** son también una causa para esos mayores vulnerables: 78% tienen una renta baja o muy baja. El **analfabetismo energético** se traduce de dos maneras. Hay varias personas que tienen una renta baja y que no tienen el bono social energético, lo cual podría indicar que no conocen su existencia. Además, hay pocos cambios hechos para mejorar la temperatura, podemos suponer que es porque no saben qué hacer. Podemos ver la causa del **coste de la energía** a través del hecho de que en verano hay muchos que no tienen ningún aparato para el enfriamiento o solo ventiladores. El calor en verano es una particularidad de la región de Valencia y los bonos sociales no están adaptados. Hay un bono social energético para todo el año y el invierno hay un suplemento, el bono térmico, para ayudar a pagar la calefacción extra. Pero no hay ayudas complementarias para el enfriamiento en verano cuando hace mucho calor. Además, los **riesgos para la salud física** se traducen de manera muy clara: varios mayores tienen problema de salud en verano y en invierno a causa de las temperaturas inadecuadas.

Basado en estos resultados, y en la literatura sobre rehabilitación energética de viviendas, se presenta una **guía de recomendaciones** para las personas en situación de riesgo en Valencia y **recomendaciones específicas** para los participantes más preocupantes. Las asistentes personales que vienen a los

hogares de los mayores del proyecto entregarán y explicarán esta guía de recomendaciones y las propuestas específicas para cada persona. Es una manera para actuar sobre el analfabetismo energético y así ayudarlos a que ellos mismos se empoderen e implementen soluciones contra la pobreza energética.

No obstante, los ciudadanos no pueden luchar solos contra la pobreza energética, necesitamos una estrategia más amplia al nivel de los ayuntamientos y de los gobiernos. Necesitamos un gran **plan de renovación de los edificios**. Necesitamos un **modelo energético** no únicamente sostenible, sino también justo, equitativo, democrático y ciudadano.

Resum

La pobresa energètica és la incapacitat de pagar una quantitat de serveis de l'energia suficient per a la satisfacció de les seves necessitats domèstiques i / o obligació de destinar una part excessiva dels seus ingressos per pagar la factura energètica dels seus habitatges. Les seves causes són els baixos ingressos, la baixa eficiència energètica, el cost de l'energia, la facilitat de desconnexió, la baixa flexibilitat, les necessitats especials i l'analfabetisme energètic. Les seves conseqüències són riscos per a la salut física, riscos per a la salut mental (relació social, ansietat), impactes econòmics (deutes), dificultats per satisfer necessitats bàsiques (alimentació, educació), impactes ambientals (emissions de sistemes ineficients).

Els majors estan particularment afectats pel fenomen. Passen molt temps immòbil en les seves llars, els seus habitatges estan pitjor mantingudes, tenen rendes més baixes que els treballadors i tenen una salut més feble. En aquest treball s'ha analitzat l'exposició a temperatures i humitats de risc per a la salut d'un col·lectiu de persones grans monitoritzades en un projecte (Activage) i s'ha correlacionat aquesta situació amb la possible pobresa energètica d'aquestes persones.

La investigació s'ha basat en sensors ubicats en diferents habitacions de la casa que mesuren: Temperatura, humitat i durada d'aquestes condicions. Creuant amb enquestes i dades econòmiques, es poden identificar casos de Pobresa Energètica i mesurar el seu "profunditat". S'ha identificat un col·lectiu nombrós en condicions de risc que sembla indicar que és un problema important en llars de persones majors de rendes baixes de la ciutat de València. Passen molt temps en el seu saló en situació de risc a causa de temperatures o humitats inadequades: de mitjana 15% del temps a l'hivern i 30% a l'estiu.

Els resultats de les enquestes a gent gran i vulnerables confirmen diverses causes i conseqüències de la pobresa energètica identificades en el capítol 1. Efectivament, la baixa eficiència energètica és una causa: la majoria d'aquestes persones vulnerables tenen aparells electrodomèstics antics, sistema de calefacció poc eficients com els radiadors elèctrics que gasten molta energia. Els baixos ingressos són també una causa per aquests grans vulnerables: el 78% tenen una renda baixa o molt baixa. L'analfabetisme energètic es tradueix de dues maneres. Hi ha diverses persones que tenen una renda baixa i que no tenen el bo social energètic, podem suposar que és perquè no coneixen la seva existència. A més, hi ha pocs canvis fets per millorar la temperatura, podem suposar que és perquè no saben què fer. Podem veure la causa de el cost de l'energia a través el fet que a l'estiu hi ha molts que no tenen res per al refredament o només ventiladors. La calor a l'estiu és una particularitat de la regió de València i els bons socials no estan adaptats. Hi ha un bo social energètic per a tot l'any i l'hivern hi ha un suplement, el bo tèrmic, per ajudar a pagar la calefacció a gas. Però no hi ha ajudes complementàries per al refredament a l'estiu quan fa molta calor. A més, els riscos per a la salut física es tradueixen de manera molt clara: diversos grans tenen problema de salut a l'estiu ia l'hivern a causa de les temperatures inadequades.

Basat en aquests resultats, i en la literatura sobre rehabilitació energètica d'habitatges, es presenta una guia de recomanacions per a les persones en situació de risc a València i recomanacions específiques per als majors més preocupants. Les assistents personals que vénen a les llars de la gent gran de el projecte donaran i explicaran aquest guia de recomanacions i les propostes específiques a cada persona. És una manera per actuar sobre l'analfabetisme energètic i així ajudar-los a lluitar contra la pobresa energètica.

Abstract

Energy poverty is the inability to pay a sufficient amount of energy services to satisfy your domestic needs and / or the obligation to allocate an excessive part of your income to pay the energy bill for your homes. Its causes are low income, low energy efficiency, cost of energy, ease of disconnection, low flexibility, special needs and energy illiteracy. Its consequences are risks to physical health, risks to mental health (social relationship, anxiety), economic impacts (debts), difficulties in meeting basic needs (food, education), environmental impacts (emissions from inefficient systems).

The elderly are particularly affected by the phenomenon. They spend a lot of time immobile in their homes, their homes are poorly maintained, they have lower incomes than workers, and they have poorer health. In this work, the exposure to health risk temperatures and humidity of a group of elderly people monitored in a project (Activage) has been analysed and this situation has been correlated with the possible energy poverty of these people.

The research has been based on sensors located in different rooms of the house that measure: Temperature, humidity and duration of these conditions. Crossing them with surveys and economic data, it is possible to identify cases of Energy Poverty and measure its “depth”. A large group of people at risk has been identified, which seems to indicate that it is a major problem in low-income elderly households in the city of Valencia. They spend a lot of time in their living room at risk due to inadequate temperatures or humidity: on average 15% of the time in winter and 30% in summer.

The results of the surveys of elderly and vulnerable people confirm several causes and consequences of energy poverty identified in Chapter 1. Indeed, low energy efficiency is one cause: most of these vulnerable people have old electrical appliances, little heating system efficient like electric radiators that use a lot of energy. Low income is also a cause for these vulnerable seniors: 78% have a low or very low income. Energy illiteracy translates in two ways. There are several people who have a low income and who do not have the energy social bonus, we can assume that it is because they do not know its existence. Also, there are few changes made to improve the temperature, we can assume that it is because they do not know what to do. We can see the cause of the cost of energy through the fact that in summer there are many who have nothing for cooling or only fans. The heat in summer is a peculiarity of the Valencia region and the social bonds are not adapted. There is a social energy bonus for the whole year and in winter there is a supplement, the thermal bonus, to help pay for gas heating. But there are no supplementary aids for cooling in summer when it is very hot. In addition, the risks to physical health are translated very clearly: several older people have health problems in summer and winter due to inadequate temperatures.

Based on these results, and on the literature on energy rehabilitation of homes, a guide of recommendations for people at risk in Valencia and specific recommendations for the most worrying elderly are presented. The personal assistants who come to the homes of the elders of the project will give and explain this guide of recommendations and the specific proposals to each person. It is a way to act on energy illiteracy and thus help them fight against energy poverty.

Introducción

Este Trabajo de Fin de Máster es desarrollado en colaboración con la **Cátedra de Transición Energética Urbana** (Universitat Politècnica de València – Las Naves – Fundación Valencia Clima i Energía). Uno de los sectores de trabajo de la Catedra es estudiar el fenómeno de Pobreza Energética. Los objetivos de la Catedra son medir y solucionar la pobreza energética.

El contexto de este trabajo es la **colaboración con el proyecto Activage**, un proyecto europeo para el envejecimiento activo y saludable. En València este proyecto se desarrolla a través de una iniciativa piloto que consiste en la ubicación de sensores que registran la temperatura y la humedad en hogares de personas mayores de 65 años que viven solas la mayor parte de su tiempo y tienen rentas bajas. La Catedra aprovecha este proyecto para estudiar la pobreza energética, a través del análisis de hogares de mayores en Valencia.

El objetivo de este trabajo es una mejor comprensión del fenómeno de pobreza energética sobre las personas mayores en Valencia y dar recomendaciones a esas personas.

Para alcanzar este objetivo, fue importante entender el fenómeno de pobreza energética (*Capítulo 1: La pobreza energética*), saber cómo se puede medir y cuántas personas están afectadas en Valencia (*Capítulo 2: Medición de la pobreza energética en Valencia*) y entender la particularidad del caso de los mayores (*Capítulo 3: Mayores y pobreza energética*). A partir de ahí, hemos investigado gracias a los datos de los sensores y de encuestas hechas a los mayores (*Capítulo 4: Investigación sobre la pobreza energética en los mayores de la ciudad de Valencia*) y hemos creado un guía de recomendaciones, con medidas personalizadas para esas personas mayores (*Capítulo 5: Recomendaciones para los mayores en Valencia*).

CAPÍTULO 1: LA POBREZA ENERGÉTICA

Este capítulo se basa en el "Proyecto de mapa de la pobreza energética para el Ayuntamiento de Valencia" hecho por investigadores del Instituto Universitario de Investigación de Ingeniería Energética de la Universidad Politécnica de Valencia, miembros también de la citada Cátedra de Transición Energética Urbana.

Fuente 1: Proyecto de mapa de la pobreza energética

1.1. Las definiciones de la pobreza energética

La PE fue definida por primera vez por Brenda Boardman (1991), en Reino Unido, como la:

"Incapacidad (para un hogar) de obtener una cantidad adecuada de servicios de la energía por el 10% de la renta disponible".

Desde el principio se excluyó del análisis los costes de un hogar en energía destinada a otros usos como, por ejemplo, transporte. Basándose en esta primera aproximación, en 2001 en Reino Unido se planteó una "Estrategia de Pobreza Energética", en la cual se vinculaba dicho umbral de gasto con un régimen de temperatura adecuado según la Organización Mundial de la Salud. La definición entonces se amplió a:

«Incapacidad [para un hogar] de satisfacer [en el hogar] un régimen térmico de la vivienda adecuado (21 ºC en la sala de estar y 18 ºC en el resto de estancias, propuesto por la Organización Mundial de la Salud) a una cantidad adecuada de servicios de la energía por el 10% de la renta disponible» (BEER, 2001).

La anterior definición, planteada en clave de Temperatura / Ingresos, ha evolucionado a lo largo de los años hasta llegar a hablar, en lugar de temperatura, de "servicios energéticos":

"La pobreza energética ocurre cuando un hogar no puede pagar los costes de los más básicos servicios energéticos, para proveerse de calefacción, iluminación, cocina y uso de electrodomésticos" (Boardman, 2010).

Ésta es también la línea adoptada por el Observatorio Europeo de la Pobreza Energética (EPOV), que describe en su página web:

"La pobreza energética sucede cuando un hogar sufre por la falta de servicios energéticos adecuados en casa."

No obstante, la Comisión Europea considera que es inapropiado elaborar una definición única, debido a la multitud de contextos energéticos que existen en los diferentes países de la Unión Europea. Por lo tanto, insta a cada Estado Miembro a elaborar una definición propia de Pobreza Energética, utilizando criterios como bajos ingresos, alto porcentaje de gasto energético sobre renta disponible y baja eficiencia energética (Artículo 29 sobre Pobreza Energética, de la Directiva 2019/944 de la UE). También se establece que cada Estado Miembro defina el concepto de "consumidor vulnerable", esencial para poder tomar medidas adecuadas relativas a la no desconexión de servicios.

No obstante, no todos los países europeos han elaborado todavía una definición oficial de la PE. Algunos como Reino Unido, Francia, República de Irlanda o Eslovaquia poseen una definición oficial reconocida desde hace años (en el caso de Reino Unido, dicha definición difiere entre Inglaterra por

un lado, e Irlanda del Norte, Escocia y Gales). Por su parte, España ha presentado la suya en la reciente Estrategia Nacional contra la Pobreza Energética (MITECO, 2019), al igual que Italia. Sin embargo, otros países no reconocen la Pobreza Energética como un problema específico y la incluyen dentro del concepto de pobreza general, abordándola con políticas sociales generales (e.g. Malta, Alemania, Dinamarca, Finlandia, Suecia, Países Bajos, etc.) (Bouzarovki et al., 2020). La siguiente tabla presenta las definiciones oficiales:

UK-en general (2001-2013) e Irlanda del Norte, Escocia y Gales (2013):
Se dice que un hogar se encuentra en situación de pobreza energética si necesita gastar más del 10% de sus ingresos en recursos energéticos para mantener su vivienda a una temperatura adecuada (Departamento de Energía y Cambio Climático, 2010:1).
Irlanda (2007):
Incapacidad de disponer de una temperatura de la vivienda adecuada, o la incapacidad de conseguir una temperatura adecuada debido a la ineficiencia del hogar. (Oficina de Inclusión Social, 2007:67).
Inglaterra (2013):
Se considera que un hogar se encuentra en pobreza energética si: • Sus costes energéticos están por encima de la mediana (nivel nacional) • Una vez pagados dichos costes, su renta disponible es inferior a la línea oficial de pobreza (el 60% de la mediana de la renta) (Departamento de Energía y Cambio Climático, 2013:3)
Francia (2009):
Una persona está considerada en situación de pobreza energética si él/ella encuentra dificultades en su hogar en relación al suministro energético necesario para satisfacer necesidades elementales, debido a insuficiencia de recursos económicos o a las condiciones de la vivienda (Plan Bâtiment Grenelle, 2009:16).
Eslovaquia (2015):
La pobreza energética según la ley Nº 250/2012 es un estatus en el que la media de los costes mensuales del hogar en relación al consumo de electricidad, gas, calefacción y producción de agua caliente representa una parte substancial de la media de los ingresos mensuales del hogar" (Strakova, 2014:3).
Italia (2017):
La pobreza energética es la dificultad de adquirir una cesta mínima de bienes y servicios energéticos. O bien, alternativamente, la vulnerabilidad energética ocurre cuando el acceso a los servicios energéticos implica una utilización de recursos (en términos de gastos o de renta) superior a un "valor normal". (Ministero dell' Ambiente, 2017)
España (2019):
La pobreza energética es la 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. La PE podrá manifestarse en los ciudadanos a través de

distintos hechos, como la incapacidad de mantener una temperatura adecuada en el hogar, el retraso en el pago de las facturas, un gasto energético excesivamente bajo o un gasto en suministros energéticos que es desproporcionado sobre el nivel de ingresos.

En cuanto al consumidor vulnerable:

Consumidor vulnerable es el consumidor de energía eléctrica o de usos térmicos que se encuentra en situación de pobreza energética, pudiendo ser beneficiario de las medidas de apoyo establecidas por las administraciones.

(MITECO, 2019)

Figura 1: Resumen de las definiciones oficiales de pobreza energética.

Fuente 2: Thomson et al. 2016.

Sea como fuere, la realidad es que no existe un consenso acerca de la propia definición de la pobreza energética, lo cual conlleva en algunos casos a interpretaciones distintas del fenómeno, en función del énfasis que evidencie la definición en cuestión.

En España, como hemos visto, ya existe un reconocimiento oficial de la Pobreza Energética por parte del Gobierno español. Aunque comenzó siendo un fenómeno totalmente desconocido, fue ganando visibilidad a partir del 2012 en los medios de comunicación a raíz de un potente movimiento ciudadano de denuncia e incidencia política y del trabajo de varias asociaciones, personal académico, periodistas y otros actores del sector energético. Unos años después, entró con fuerza en las agendas de algunos partidos políticos en el ámbito municipal y autonómico (ejemplo de ello es el encargo del presente trabajo por parte del Ayuntamiento de Valencia en 2016, que representó el primer estudio sobre pobreza energética en esta ciudad).

Además de la definición oficial, otras definiciones que se barajan en la academia y el ámbito asociativo españoles ofrecen actualizaciones enriquecidas por el debate de diferentes autores en Europa estos últimos años.

Por ejemplo, desde la Asociación de Ciencias Ambientales (ACA), definieron inicialmente la Pobreza Energética en 2012 como:

"La incapacidad de un hogar para 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" (Tirado et al., 2012, p. 21).

No obstante, en su último informe de 2018 recogen la propuesta de Bouzarovski y Petrova (2015, p. 31), según la cual:

"La pobreza energética es la incapacidad [de un hogar] de alcanzar un nivel social y materialmente necesario de servicios domésticos de la energía".

Esta última definición pretende alejarse de una aproximación demasiado cuantitativa en la medición de la pobreza energética y vinculada exclusivamente a un problema de pago relacionado con las facturas energéticas. Para ello, se alude a "servicios domésticos de la energía" (calefacción climatización, iluminación, etc.). Además, al no centrarse sólo en la capacidad de pago, ofrece una perspectiva más inclusiva que abarca también la falta de acceso a la energía; es decir, problemas de *accesibilidad* además de *asequibilidad* (Tirado et al., 2018, p. 22).

Además, en los últimos años, se ha extendido la idea, iniciada por autores europeos como Bouzarovsky y Petrova (2015) y recogida por académicos españoles (e.g. Tirado et al, 2016), de transformar el concepto de Pobreza Energética hacia la idea de **Vulnerabilidad Energética,** entendida como:

"(L)a probabilidad de que un hogar entre en pobreza energética si se produce un cambio en las condiciones internas de la unidad familiar (pérdida de empleo, nacimiento o fallecimiento de uno de sus miembros, presencia de un enfermo crónico, etc.) o externas a esta (crisis económica, cambio en los criterios de asignación del bono social, aumento de los precios de la energía a escala nacional o global, etc.)".

Ello nos permite descubrir dos nuevas reflexiones:

En primer lugar, que el carácter del fenómeno puede ser dinámico: frente a la idea estática que nos evoca la llamada pobreza energética, la **vulnerabilidad energética** incluye un estado temporal de una duración determinada.

En segundo lugar, nos permite identificar una serie de factores condicionantes que pueden arrastrar al hogar a dicho estado. En otras palabras, el enfoque de vulnerabilidad se basa en la idea de que hogares considerados "en situación de pobreza energética" en un momento determinado, puedan salir de dicha condición en un futuro cambiando alguno/s de los condicionantes. Y viceversa, hogares que no están considerados en situación de "pobreza energética" pueden pasar a serlo si se modifica alguno de dichos condicionantes. En esencia, se trata de una cuestión estadística: se enfatiza en los factores que determinan que un hogar pueda llegar a alcanzar la condición de pobreza.

1.2. Las causas del fenómeno

1.2.1 Causas principales

En su primera publicación en 1991, Boardman identificó tres elementos principales como los causantes de este fenómeno:

- Disponer de bajos ingresos;
- Habitar viviendas con baja calidad de eficiencia energética;
- Incremento en los precios de la energía.

Los datos para el caso de España manifiestan una correlación directa entre la profundización de estas causas y el aumento de la pobreza energética.

1.2.1.1 Causa: Disponer de bajos ingresos

Las figuras siguientes muestran la evolución del producto interior bruto (PIB) per cápita y el coeficiente de Gini en los países seleccionados. El PIB per cápita de España disminuyó un 16.5 % entre 2008 y 2014, y el coeficiente de Gini aumentó en un 7.1% en el mismo período (convirtiéndose en uno de los más altos de la Unión Europea en 2014, solo superado por países de Europa del Este). El coeficiente de Gini toma valor 1 para la desigualdad máxima (una persona dueña de todo), y el valor 0 en el caso de una distribución completamente pareja (todos tienen el mismo ingreso, independiente de lo que hagan).

Teniendo en cuenta estos dos parámetros, se puede afirmar que la crisis económica ha tenido un mayor impacto negativo en la clase trabajadora y media-baja en España, que son los más vulnerables frente a la PE.

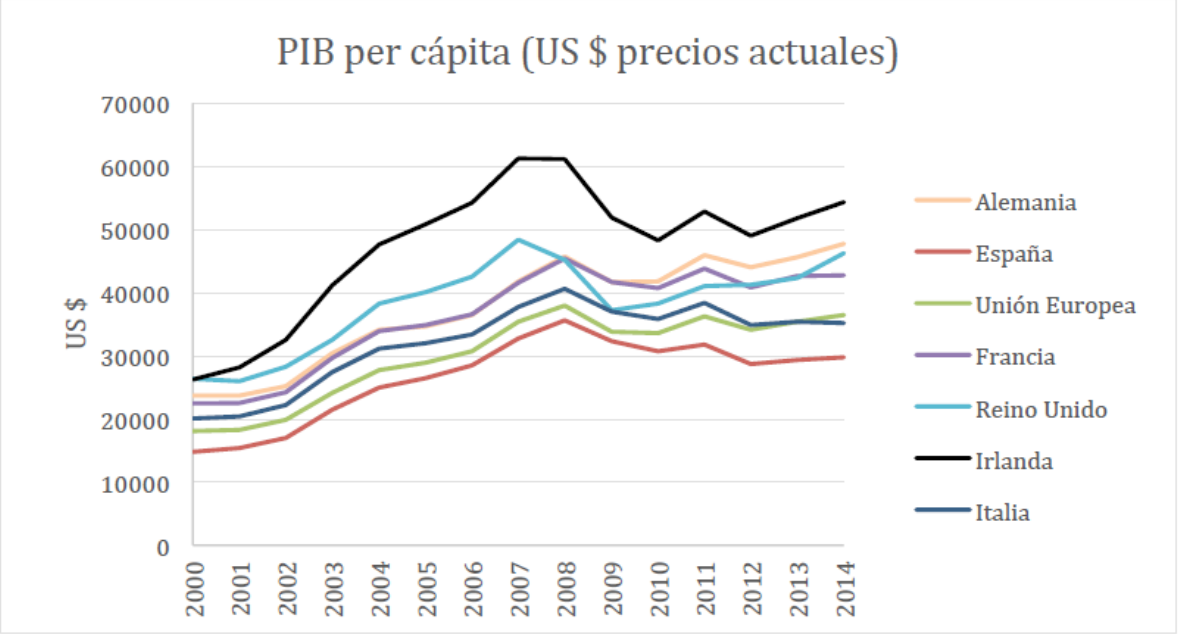


Figura 2: PIB per cápita en Paridad de Poder Adquisitivo (PPA) con respecto a la media de la UE 28.

Fuente 3: (World Bank, 2016).

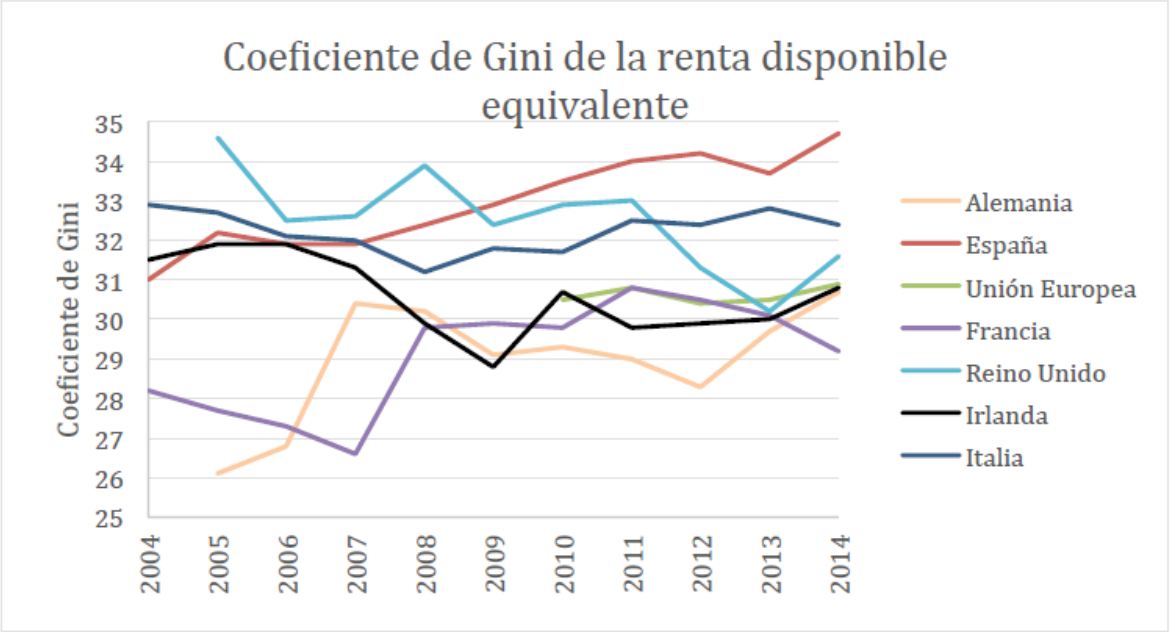


Figura 3: Coeficiente de Gini de la renta disponible equivalente.

Fuente 4: (Eurostat. 12 de abril de 2016)

1.2.1.2 Causa: Habitar viviendas con baja calidad de eficiencia energética",

Según lo explicado por Tirado et al (2012: 81), aunque las viviendas españolas no son muy antiguas, el 53% de ellas fueron construidas antes de la primera regulación relativa a la eficiencia energética en los edificios nuevos, la cual se introdujo en 1979. Por otra parte, sólo un pequeño porcentaje de los edificios fueron construidos de acuerdo con las regulaciones más estrictas que se introdujeron en 2006 (WWF 2012). Esto significa que **la mayoría de las viviendas españolas no cumplen las normas**

establecidas por la política del Estado; en consecuencia, queda mucho por hacer en el sector residencial para ayudar con el ahorro energético y la reducción de las emisiones (Dalle et al 2010: 125; WWF 2010: 52; Cuchí y Sweatman 2011: 6).

Además, no son solo las viviendas que tienen baja eficiencia energética, si no también los electrodomésticos. Así que consumen mucho más.

1.2.1.3. Causa: Incremento en los precios de la energía

Constatamos que el precio de la energía ha aumentado considerablemente en la última década, como se muestra en la siguiente figura. El Sector Energético Español fue liberalizado en 1997, y desde entonces los precios han sido fijados por el mercado. Esto significa que la Comisión Nacional de Energía (CNE) abandonó el seguimiento de los costes de producción de energía, porque se pensaba que un mercado liberalizado fijaría precios eficientes. Sin embargo, este no ha sido el caso, tal y como demuestran la figura siguiente. Según Eurostat, los precios de la electricidad en España han aumentado. A causa de estos incrementos, **la tarifa de la electricidad en los domicilios en España es la quinta más cara de la UE**.

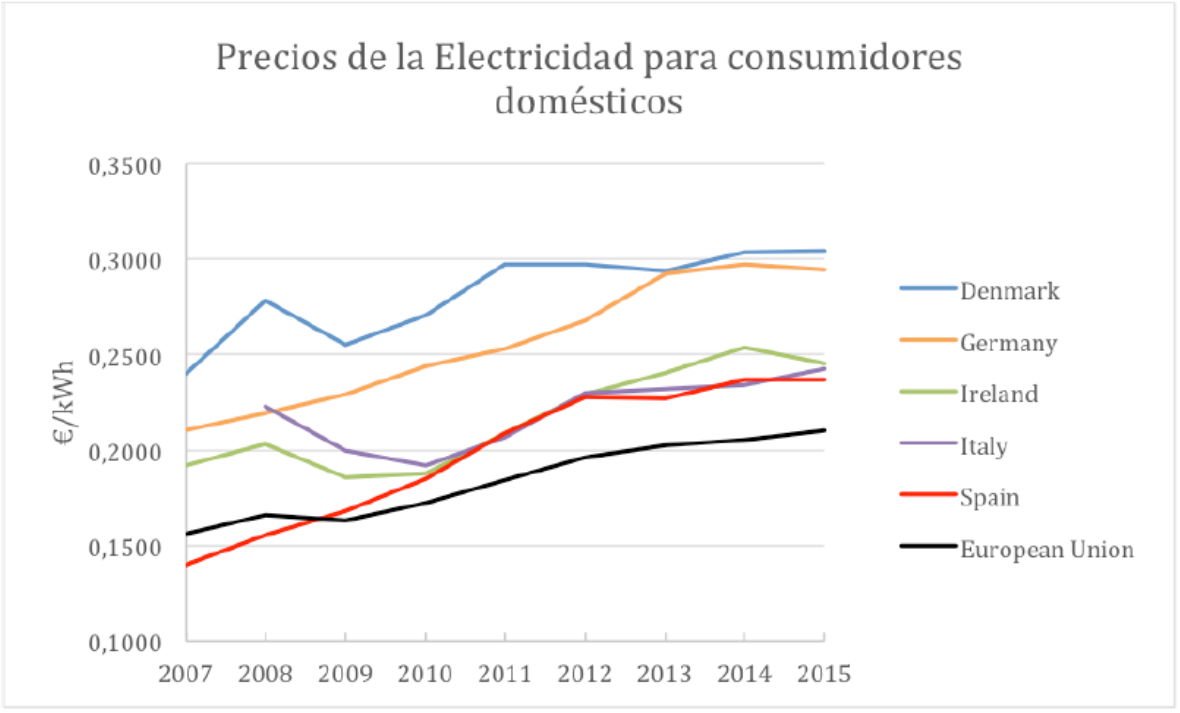


Figura 6. Precio de la electricidad para los consumidores domésticos en España.

Fuente: (Eurostat, 2016)

1.2.2. Otras causas

Existen recientemente otros estudios (basados en la idea de la vulnerabilidad energética explicada anteriormente) que destacan, además, otros factores como elementos relevantes que pueden llevar a las personas a encontrarse en situación de vulnerabilidad energética:

- La Facilidad de desconexión
- La baja flexibilidad

- Las necesidades especiales
- El analfabetismo energético

1.2.2.1 Facilidad de desconexión

En numerosos casos se producen **frecuentes cortes** en el servicio energético que limitan la accesibilidad al recurso, que deriva en elevados sobrecostes en la reconexión. El **temor** a este suceso incluso lleva a las familias a sacrificar otras necesidades centrales, como la alimentación, para pagar las facturas energéticas.

Además, los **plazos de pago son muy estrictos** así que no permiten flexibilidad.

Para la electricidad, las empresas pueden **cortarla sin entrar en el hogar**. Mientras que no es el caso para el gas. Así que las familias tienen que elegir, muchas eligen pagar la electricidad y tienen deudas con las facturas de gas y llegan a estar en situación de conexión ilegal.

1.2.2.2 Baja flexibilidad

A menudo, el problema de flexibilidad es debido al **régimen de tenencia en alquiler**. Por ejemplo, el dueño puede tener **reticencia a cambio de titulares** en el contrato y eso es necesario para tener el bono social.

También se da escasa flexibilidad en numerosos casos para pasar de unos servicios energéticos a otros apropiados para las necesidades del hogar. Algunos ejemplos de ello es la escasa capacidad que disponen los hogares en pobreza energética para cambiar sus electrodomésticos a otros de menos consumo, o aislar sus viviendas.

También se incluye en este caso las dificultades establecidas para poder acceder a un sistema de autoproducción de electricidad (como, por ejemplo, el autoconsumo solar).

1.2.2.3 Necesidades especiales

Las necesidades de los hogares -moldeadas por factores sociales, culturales, económicos o de salud- influyen considerablemente también en los consumos energéticos y, por ende, en las dificultades para hacer frente a ellos. Esta idea visibiliza y reconoce la heterogeneidad de los hogares, destacando las diferentes necesidades que puede tener un hogar **con niños/as, con personas mayores**, con personas con necesidades especiales, viviendas donde habitan varias familias, etc. También depende de si las personas viviendo necesitan **pasar mucho** tiempo en el hogar.

1.2.2.4 Analfabetismo energético

En cuarto lugar, las prácticas que tienen lugar en los hogares, principalmente aquellas relacionadas con cuestiones de eficiencia energética. Estas prácticas vienen moldeadas por el conocimiento del que se disponga en el hogar acerca de estas cuestiones. El **“analfabetismo energético”**, entendido como la situación de muchas personas que no entienden la factura de la luz ni conocen pautas de eficiencia energética, es considerada también como una posible causa que desplace a las personas a situaciones de vulnerabilidad energética.

1.2.3 Conclusiones

En conclusión, las causas de pobreza energética identificadas son:

- **Los bajos ingresos**
- **La baja eficiencia energética**
- **El coste de la energía**
- **La facilidad de desconexión**
- **La baja flexibilidad**
- **Las necesidades especiales**
- **El analfabetismo energético**

Figura 4: Causas de la pobreza energética

1.3. Las consecuencias del fenómeno

Podemos clasificar las consecuencias de la PE en cinco bloques:

- Riesgos para la salud física
- Riesgos para la salud mental
- Impactos económicos
- Dificultades para satisfacer necesidades básicas
- Impactos ambientales

1.3.1. Riesgos para la salud física

Los riegos para la salud física son:

- problemas respiratorios, circulatorios e incluso de hipotermia. La reciente crisis sanitaria por COVID19 agrava aún más estos problemas.
- derivados del uso de fuentes energéticas auxiliares con riesgo de accidente, incendio y/o envenenamiento debido al monóxido de carbono.
- Aumento de la tasa de mortalidad adicional de invierno y verano

1.3.2. Riesgos para la salud mental

Los riegos para la salud mental son:

- ansiedad, pérdida de autoestima
- aislamiento y exclusión social y laboral
- bajo rendimiento escolar de los estudiantes en el hogar

1.3.3. Impactos económicos

Los impactos económicos pueden ser:

- degradación de las viviendas.
- acumulación de deuda excesiva (el pago de facturas elevadas de suministro energético limita poder hacer frente a otras necesidades como son la comida y el transporte, o el mismo alquiler de la vivienda).

1.3.4. Dificultades para satisfacer necesidades básicas

Las personas pueden tener dificultades para satisfacer necesidades básicas a causa de la pobreza energética. Por ejemplo, pueden tener dificultades con:

- La alimentación: imposibilidad de comer caliente
- Educación: necesidad de cambiar de lugar para poder estudiar
- Higiene: imposibilidad de ducha caliente

1.3.5. Impactos ambientales

A causa de la pobreza energética, hay también problemas como las emisiones de CO_2 por recurrir a sistemas de calefacción del hogar ineficientes y más contaminantes, que además de las personas afectadas directamente, también impactan globalmente a toda la población.

1.3.6. Conclusión

- **Riesgos para la salud física**
- **Riesgos para la salud mental (relación social, ansiedad)**
- **Impactos económicos (deudas)**
- **Dificultades para satisfacer necesidades básicas (alimentación, educación)**
- **Impactos ambientales (emisiones de sistemas ineficientes)**

Figura 5: Consecuencias de la pobreza energética

1.4. Conclusiones

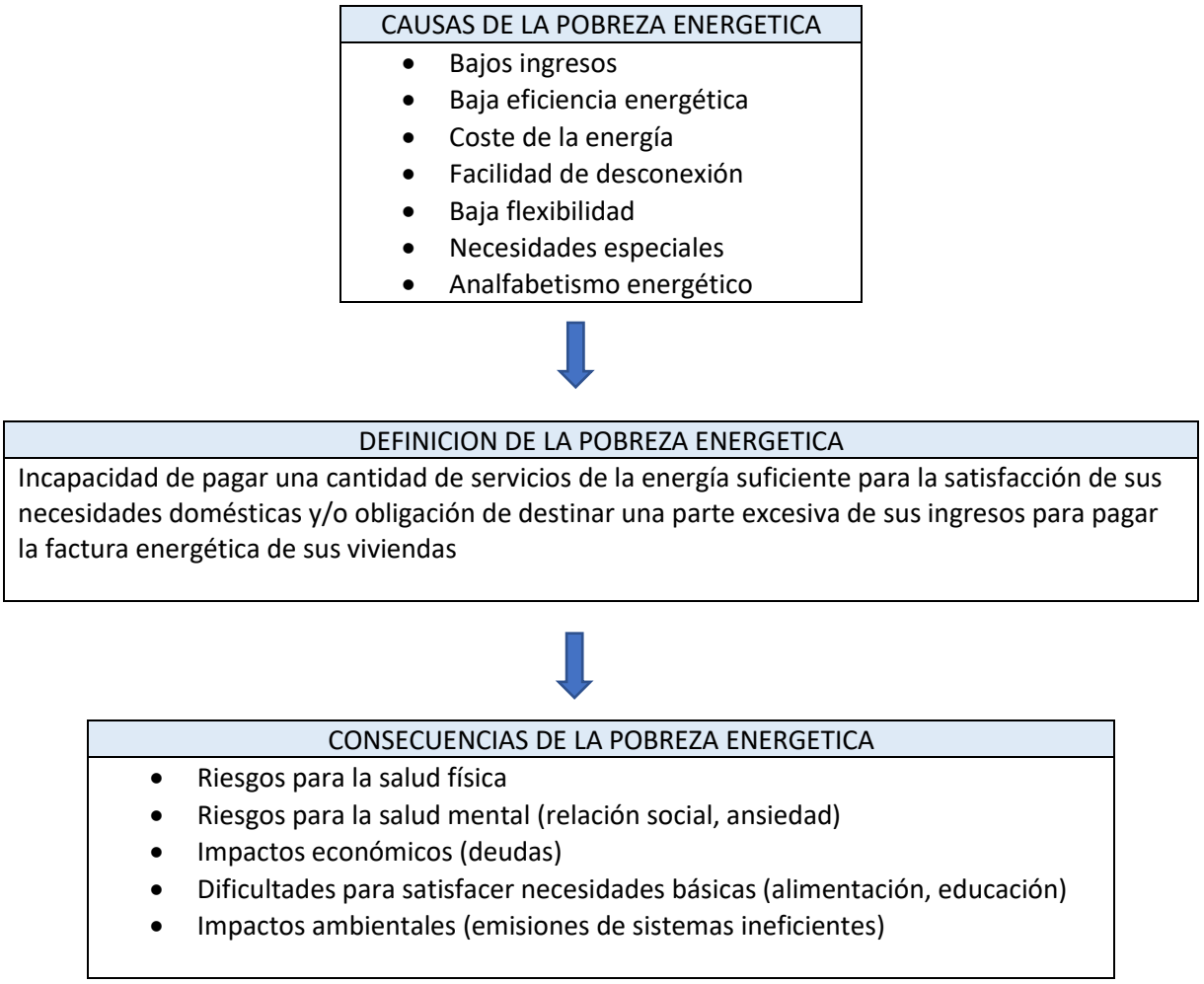


Figura 6: Conceptualización de la PE

Tomando en cuenta las causas y consecuencias, sería mejor hablar de precariedad energética, empobrecimiento o vulnerabilidad energéticos.

CAPÍTULO 2: MEDICIÓN DE LA POBREZA ENERGÉTICA EN LA CIUDAD DE VALENCIA

Este capítulo se basa en el "Proyecto de mapa de la pobreza energética para el Ayuntamiento de Valencia" hecho por el Instituto Universitario de Investigación de Ingeniería Energética de la Universidad Politécnica de Valencia.

2.1. Diferentes índices de PE

Existen varios índices de pobreza energética:

Índices basados en umbrales relativos:
• Regla del 10% • 2M: Doble de la mediana/media del porcentaje de gasto en energía del hogar • LIHC: Low Income High Cost, bajos ingresos y altos costes de la energía
Índices basados en umbrales absolutos
• MIS: Minimum Income Standard, criterio de los ingresos mínimos • El enfoque basado en las percepciones y declaraciones de los hogares

Figura 7: Índices de pobreza energética

La ventaja de los índices basados en umbrales absolutos es que obliga a definir claramente qué es y qué no es pobreza energética. Por otro lado, los umbrales absolutos, no dependen del comportamiento del resto de hogares o de otras variables externas a cada hogar en particular y, por tanto, para cada hogar salir de la PE o entrar en ella depende solo de sus características específicas. Esto no pasa con los umbrales relativos, con los que, si cambian las circunstancias económicas, los costes de la energía o el comportamiento de los hogares de rentas básicas, mueven arriba o abajo los umbrales relativos, haciendo que hogares cuyas circunstancias no han cambiado pasen a ser hogares en PE o al revés (ver las siguientes secciones para comprender mejor esta circunstancia).

La ventaja de los umbrales relativos es que eluden el problema de definir un umbral absoluto, y enfocan la pobreza como un problema también relativo. Es decir, los ingresos que hacen pobre a una familia en Valencia no la hacen pobre en un país de mucha menor renta per cápita. Además, los umbrales relativos están muy difundidos porque fueron los primeros en aparecer y porque son los más fáciles de definir.

Al definir umbrales de ingresos o de gasto energético **se preferirá la mediana a la media**. El estadístico *Mediana* no varía aunque los hogares de rentas más altas aumenten o disminuyan su consumo de energía o sus ingresos, mientras que el estadístico *Media* sí lo hace, distorsionando los requisitos que se exigen a los hogares de rentas más bajas. Sin embargo, al fijar los umbrales en la mediana sin más consideraciones, el índice obvia el efecto de la eficiencia energética de los hogares. Efectivamente, aquellos hogares que puedan salir de la pobreza energética por la vía de la reducción de sus gastos energéticos pueden quedar igualmente en PE al hacer variar la mediana.

Por otro lado, los diferentes índices de PE pueden producir más o menos **falsos positivos y falsos negativos.** Es un falso positivo cuando se considera que un hogar está en PE y realmente no cumple

los requisitos. Es decir, el índice sale positivo en PE pero el hogar no está en PE. Es un falso negativo cuando un hogar no se considera que esté en PE y realmente sí cumple los requisitos. Estos falsos negativos se dan cuando el índice sale negativo en PE pero el hogar sí está en PE.

Por último, cabe destacar que algunos índices de PE coinciden en proponer que se consideren los gastos energéticos teóricos o equivalentes en lugar de los reales. La razón de esto es evitar los falsos negativos puesto que muchas familias pueden estar consumiendo menos energía de la que necesitarían por incapacidad para pagarla, quedando así por debajo de los umbrales de consumo de energía y no calificando como PE cuando sí lo son. También se quiere evitar el falso positivo que se deriva de que un hogar consuma más energía de la razonable por la razón que sea. Así sus porcentajes de consumo frente a sus ingresos saldrían muy altos y calificarían como PE cuando no lo son.

2.2.1. Regla del 10%

Un hogar está en pobreza energética (PE) si **ha de dedicar más del 10% de sus ingresos a pagar unos servicios energéticos adecuados**.

Ventajas de la Regla del 10%

- Se mide directamente
- Es fácil de medir
- Muy difundido, se puede comparar con otros estudios

Inconvenientes de la regla del 10%

- El umbral es relativo
- El umbral del 10% es arbitrario. Problema con los falsos positivos y falsos negativos
- No refleja directamente la pobreza energética. Problema con los falsos positivos y negativos.
- Muchos hogares en pobreza general quedan excluidos de todas formas

2.1.2. 2M: Doble de la mediana/media del porcentaje de gasto en energía del hogar

Este índice también considera que un hogar está en pobreza energética (PE) si dedica un porcentaje excesivo de sus ingresos a pagar unos servicios energéticos adecuados. Para decidir qué es “excesivo” se adoptan **cuatro posibles criterios**:

- El doble de la media del gasto en energía de los hogares
- El doble de la mediana del gasto de energía de los hogares
- El doble de la media del porcentaje de gasto en energía respecto a los ingresos de los hogares

- El doble de la mediana del porcentaje de gasto de energía respecto a los ingresos de los hogares

Ventajas de la regla 2M

- Se mide directamente
- Es fácil de medir

Inconvenientes de la regla 2M

- El umbral es relativo
- El umbral 2M es arbitrario. Problema con los falsos positivos y negativos
- No refleja directamente la pobreza energética. Problema con los falsos positivos y negativos.
- Muchos hogares en pobreza general quedan excluidos de todas formas

2.1.3 LIHC: Low Income High Cost, bajos ingresos y altos costes de la energía

Un hogar está en **PE cuando sus ingresos se encuentran por debajo de un umbral de ingresos determinado y cuando sus gastos energéticos son superiores a otro umbral de gasto energético**. Para el umbral de ingresos, la aproximación utilizada por Hills es del 60% de la mediana equivalente de ingresos después de restar los gastos energéticos modelados equivalentes. Para el umbral de gastos de energía, Hills propone la mediana del gasto equivalente en energía calculado sobre el total de hogares. Hay que tener en cuenta que a los ingresos no se les resta el gasto en energía si no "los gastos energéticos equivalentes modelados" para evitar falsos negativos.

Con estas medidas se puede elaborar una gráfica que muestra los hogares que quedan en PE, pero además de qué tipo y cuán profunda es su PE. En la siguiente figura se muestra que los hogares en PE pueden salir de ella o bien mejorando sus ingresos, y/o bien reduciendo sus gastos de energía. Cuanto más lejos están de las líneas que dibujan los umbrales, más profunda es su PE.

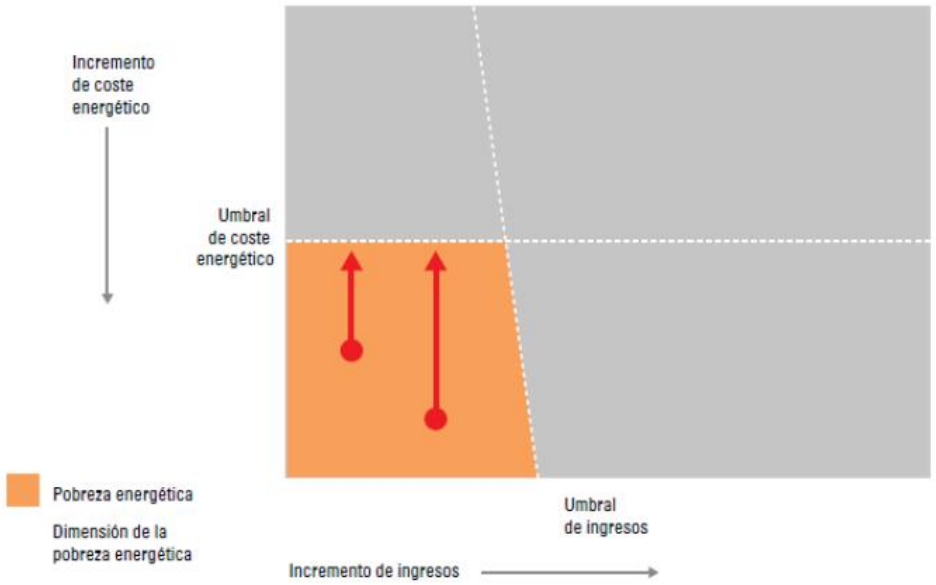


Figura 8: Indice LIHC

Fuente 5: (Romero et al. 2014)

Hay que tomar en cuenta en tamaño del hogar:

Tamaño del hogar	Factor de equivalencia
1 persona	1
2 personas	1,46
3 personas	1,71
4 personas	1,92
5 o más personas	2

Figura 9: Factores de equivalencia para los gastos de energía doméstica

Fuente 6: (Tirado et al. 2016)

Ventajas de la regla BIAC/LIHC

- Se mide directamente
- Muy difundido, se puede comparar con otros estudios
- Reflejar la pobreza energética, pero tiene problema con los falsos positivos y negativos.

Inconvenientes de la regla BIAC/LIHC

- Es difícil de medir
- El umbral es doblemente relativo al basarse en la mediana de los gastos de energía y vivienda, y en la de los ingresos.
- El umbral es arbitrario. Problema con los falsos positivos y negativos
- Muchos hogares en pobreza general quedan excluidos de todas formas

2.1.4. MIS: Minimum Income Standard, patrón de ingresos mínimos

Se considera "patrón mínimo de ingresos" a aquellos ingresos mínimos de un hogar que permita a sus integrantes acceder a las oportunidades y elecciones que, a su vez, les posibiliten una integración activa en la sociedad. Como ya se adelantó, la ONU definía como ingresos mínimos las "cosas que son necesarias para el bienestar físico, mental, espiritual, moral y social de una persona". En un estudio de EEUU lo definen como "como aquel que ofrece plena oportunidad de participar en la sociedad contemporánea y de las opciones básicas que ofrece".

Por tanto, este índice de PE se basa en decidir un umbral mínimo de renta libre necesario, calcular la renta libre que queda después de pagar la energía, y los hogares que **tengan esa renta libre por debajo del umbral mínimo** son pobres energéticos. Hay versiones que calculan la renta libre después de pagar energía y vivienda, los hogares que estén por debajo de ese umbral son pobres energéticos.

Para calcular las unidades de consumo por hogar (u.c.), se elige la escala de la OCDE que considera que el número de u.c. en un hogar es una suma ponderada con el peso que se adjudica a cada miembro. Los pesos se asignan de la siguiente forma:

- Primer adulto: 1
- Segundo adulto y siguientes: 0,5
- Menores de 14 años: 0,3

Es decir, el número de u.c. de un hogar se calcula así:

Nº de u.c.= $1+(a-1)\cdot 0{,}5+m\cdot 0{,}3$ en donde "a" es el número de adultos y "m" es el número de menores.

Elegida la escala de equivalencia y tras adjudicar a cada miembro del hogar el ingreso por unidad de consumo de su hogar, se calcula la mediana de esta distribución de ingresos. Si los ingresos por u.c. de un hogar después de restar el gasto en energía quedan por debajo de la renta mínima por u.c. restada la mediana de los gastos de energía de todos los hogares, ese hogar está en PE.

Ventajas de la regla PIM/MIS

- Refleja directamente la pobreza general o la pobreza energética. Produce pocos falsos negativos o falsos positivos.
- Basado en umbrales absolutos
- Muchos hogares en pobreza general quedan incluidos

Inconvenientes de la regla PIM/MIS

- Si se consideraran los costes de vivienda, puede sobreestimar la PE ya que algunas familias podrían optar a reducir sus gastos de vivienda y quedar fuera de la PE

2.1.5. Percepciones basadas en declaraciones de los hogares

Este índice **agrega diversas informaciones sobre las condiciones de los hogares**: temperaturas adecuadas, mantenimiento del hogar afectado por temperaturas inadecuadas, problemas con los pagos de la energía y calidad de vida relacionada con lo anterior. Debido a la dificultad para medir todo esto, se visitan los hogares o se les pregunta a los habitantes por sus percepciones.

Se plantea a los hogares si tienen la capacidad para mantener el hogar a una **temperatura** cálida durante los meses fríos del año y, por otro lado, si tienen la capacidad de mantener el hogar a una temperatura fresca durante el verano.

También se averigua si las **condiciones de conservación** de los hogares se ven influidas por las temperaturas inadecuadas, es decir, si hay goteras y humedades, podredumbre en marcos de puertas y ventanas, hongos en los textiles, etc. Además, se averigua si ha habido impagos o retrasos en los pagos de la energía.

Finalmente, considera también si hay consecuencias **fisiológicas, psicológicas o sociales** de todo ello. Si el hogar no puede mantener las temperaturas y/o hay deficiencias de conservación del hogar y/o ha empeorado la calidad de vida de sus habitantes como consecuencia de lo anterior, está en PE.

Todo lo anterior se debe averiguar con más rigor visitando los hogares, pero por ser este método muy exigente en recursos se suele preguntar sobre estas variables mediante **encuestas** a los habitantes de los hogares. Por ello se les llama “percepciones basadas en declaraciones”.

Ventajas de la regla PD

- Refleja directamente la pobreza general o la pobreza energética. Produce pocos falsos negativos o falsos positivos.
- Basado en umbrales absolutos
- Permite relacionar las causas con las consecuencias

Inconvenientes de la regla PD

- Subjetivo por basarse en declaraciones de personas.
- Tiende a sobreestimar la cantidad de hogares en pobreza energética.

2.2. Resumen de resultados de los diferentes índices de PE

2.2.1. Datos para el estudio

Para hacer el estudio, han que tomar datos sobre Valencia.

Para el **índice 2M**:

- Esta considerado “El doble de la mediana del porcentaje de gasto de energía respecto a los ingresos de los hogares”.

- Esta mediana está en el 4,08% según esta encuesta y, por tanto, el umbral queda en 8,16%. Los hogares que dedican más del 8,16% de sus ingresos a pagar energía están en PE. Así que es cerca de la regla del 10%.

Para el **índice MIS**:

- Han tomado la media de las rentas mínimas de inserción otorgadas en la Comunidad Valenciana (CV), situada en 416 Euros por unidad de consumo del hogar (Tirado et al. 2016).

Para el **enfoque de percepciones**, han realizado a miembros de los hogares preguntas sobre:

- Incapacidad para mantener la casa en condiciones de temperatura adecuadas. Pasar frío o calor.
- Tener problemas de mantenimiento del hogar relacionado con las malas condiciones térmicas: goteras, humedades, hongos, etc.
- Retrasos o impagos de las facturas de energía.
- Enfermedades relacionadas con las inadecuadas condiciones térmicas: catarro, gripe, dolores articulares, problemas de piel, etc.
- Dinámicas de exclusión relacionadas con una vivienda en malas condiciones, o con una mala calidad de vida.
- Capacidad de identificar si están en pobreza energética, sus causas y las soluciones disponibles: subsidios, cambios de contrato, cambios de hábitos, mejora de la eficiencia de los hogares, etc.

2.2.2. Resultados

DISTRITOS	R10%	2M	LIHC	MIS	PD
Algiròs	17,84%	21,41%	12,49%	32,83%	37,62%
Benicalap	14,39%	23,71%	18,51%	22,62%	36,05%
Benimaclet	6,53%	9,77%	6,53%	21,76%	26,08%
Camins al Grau	10,42%	13,03%	5,21%	23,45%	24,44%
Campanar	7,68%	7,68%	7,68%	19,20%	34,63%
Ciutat Vella	0,00%	5,01%	0,00%	15,37%	30,67%
El Pla del Real	9,44%	9,44%	9,44%	21,47%	27,95%
L'Eixample	0,00%	0,00%	0,00%	2,84%	33,64%
Extramurs	9,15%	9,15%	12,20%	15,25%	20,11%
Jesús	15,48%	42,66%	12,90%	23,22%	25,80%
La Saïdia	17,01%	18,90%	13,23%	30,23%	31,37%
L'Olivereta	15,40%	33,05%	7,63%	26,77%	34,54%
Patraix	16,13%	19,36%	9,68%	29,51%	39,45%
Poblats de l'Oest	14,12%	35,31%	14,12%	28,25%	43,68%
Poblats del Sud	18,96%	18,96%	18,96%	18,96%	40,50%
Poblats Marítims	14,99%	22,49%	9,99%	29,94%	40,90%
Quatre Carreres	8,78%	16,20%	13,17%	24,98%	35,98%
Rascanya	17,99%	24,44%	13,48%	28,88%	36,65%

Poblats del Nord	21,88%	21,88%	21,88%	32,82%	23,38%
Ciudat de Valencia	**11,91%**	**18,18%**	**10,16%**	**23,23%**	**32,69%**

Figura 10: PE por distritos según diversos índices.

Los distritos que presentan mayores porcentajes de hogares en PE son Poblats de l'Oest, Algiròs y Poblats del Nord. Los distritos con menores porcentajes de hogares en PE son Eixample, Ciutat Vella y Extramurs.

La PE medida con el LIHC arroja los menores porcentajes de hogares en PE, el índice de percepciones basadas en declaraciones es el que mayor valores obtiene. El LIHC es 0% en los distritos de Ciutat Vella y Eixample, y llega a un máximo de 21,88% de hogares en PE en el distrito de Poblats del Nord.

Por su parte el índice de PE basado en percepciones llega a los 43,68% de hogares en PE en el distrito de Poblats de l'Oest, y alcanza un mínimo del 20,11% en Extramurs.

El índice MIS alcanza su máximo en 32,83% en Algiròs y su mínimo del 2,84% en Eixample. El índice 2M no identifica ningún hogar en PE en el distrito de Eixample, y marca un máximo del 42,66% en Jesús. Y la regla del 10% arroja 0% en Ciutat Vella y Eixample, pero un máximo de 17,99% en Rascanya.

Finalmente, los valores de los índices para la ciudad de Valencia en global varían desde el mínimo de 10,16% del LIHC hasta el máximo del 32,69% del de percepciones, pasando por el 11,91% de la regla del 10%, el 18,18% del 2M y el 23,23% del MIS.

2.3. Análisis comparativo de índices de Pobreza Energética

En este apartado se han analizado y comparado los resultados obtenidos de la aplicación de los distintos índices de pobreza energética para la ciudad de Valencia y por distritos.

Puesto que se pueden aplicar diversos índices de PE, se ha analizado la simultaneidad de dichos índices, es decir, en qué medida diferentes índices han coincidido al identificar una misma vivienda en situación de pobreza energética.

En análisis comparativo se ha centrado en los índices:

- R10%: Regla del 10%
- 2M: Doble de la mediana del porcentaje de gasto en energía del hogar
- LIHC: Low Income High Cost, bajos ingresos y altos costes de la energía
- MIS: Minimum Income Standard, criterio de los ingresos mínimos

El índice basado en **percepciones** basadas en declaraciones (PD) no se ha comparado porque es un índice que se comporta de forma muy distinta al resto. Por un lado, ha sido el que menos discrimina ya que aporta valores de pobreza energética muy elevados (en el rango 20% a 44%). Y, por otro lado, en casi la mitad de los casos en los que el índice identificó la vivienda como en situación de PE, ningún otro índice coincidió en este hecho.

Puesto que los índices R10% y 2M se basan en un criterio muy similar, se han analizado las simultaneidades de estos índices con los índices LIHC y MIS.

2.3.1. Simultaneidad de índices de PE en la ciudad de Valencia

Comparación: R10% - LIHC - MIS

- El 7,6% de las viviendas están en PE según los 3 índices simultáneamente.
- Entre el 7,3% y el 10,8% de las viviendas en PE han sido identificadas, al menos, por 2 índices simultáneamente.
- Cada índice, por separado, identificó en situación de PE entre un 10,2% y un 23,2% de las viviendas.

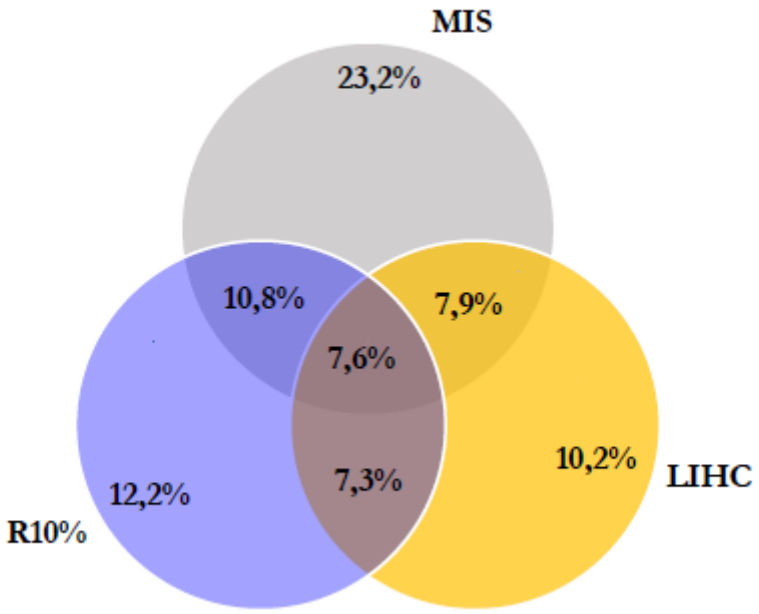


Figura 11: Porcentaje de viviendas en PE para Valencia y simultaneidad de índices: R10%, LIHC y MIS.

Comparación: 2M - LIHC - MIS

- El 7% de las viviendas están en PE según los 3 índices simultáneamente.
- Entre el 7,9% y el 10,2% de las viviendas en PE han sido identificadas, al menos, por 2 índices simultáneamente.
- Cada índice, por separado, identificó en situación de PE entre un 10,2% y un 23,2% de las viviendas.

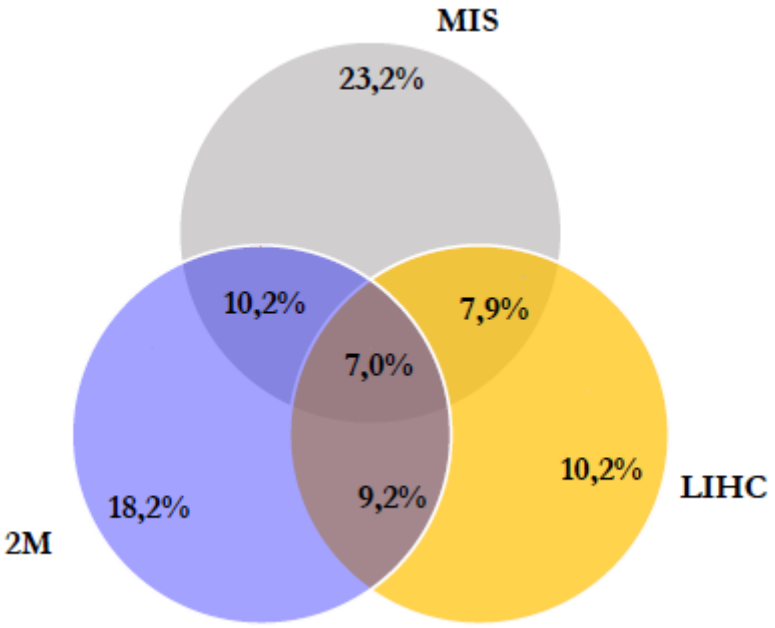


Figura 12: Porcentaje de viviendas en PE para Valencia y simultaneidad de índices: 2M, LIHC y MIS.

En este punto cabría también destacar el hecho de que aunque la simultaneidad de índices, aparentemente, puede indicar mayor seguridad a la hora de identificar las viviendas en PE, la simultaneidad de los 5 índices sólo se dio en el 4,6% de las viviendas (valor que se considera muy bajo comparado con los resultados de la bibliografía y estudios precedentes). Por tanto la simultaneidad **de 2 o 3 índices podría ser suficiente para la identificación de esas viviendas en PE**.

2.3.2. Simultaneidad de índices de pobreza energética: análisis por distritos.

Se han analizado las simultaneidades en los índices R10% - LIHC – MIS para cada distrito (se podría haber hecho con otras combinaciones de índices), tal y como se pueden ver en las figuras siguientes, se aprecian grandes diferencias entre distritos.

- En distritos como Ciutat Vella, al menos el 15,37% de las viviendas están en PE por algún índice (MIS). Pero el porcentaje de viviendas en PE se reduce a 0% si imponemos que al menos 2 índices confirmen simultáneamente ese hecho.
- En distritos como Poblats del Nord, al menos el 32,8% de las viviendas cumplen algún índice (MIS), pero el mismo porcentaje de viviendas también cumplen dos de los índices. Sin embargo, solo el 10,9% de las viviendas cumplen los tres índices.
- En distritos como El Pla del Real, del como mínimo 21,47% de viviendas que cumplen un índice, el 18,9% de las viviendas cumplen dos índices a la vez pero ninguna tres índices.
- En distritos como Poblats del Sud, del como mínimo 18,96% de las viviendas que cumplen un índice, el mismo porcentaje viviendas cumplen dos índices y los tres índices.

- Pero lo normal es lo que ocurre en distritos como la Saïdia, donde del al menos 30,23% de viviendas que cumplen un índice, solo el 17% cumplen 2 y sólo el 13,2% cumplen los tres.
- Si el mismo análisis se realizara con los índices 2M, LIHC y MIS, se obtendría prácticamente el mismo resultado, con pequeñas diferencias de detalle por distrito.

La figura siguiente muestra gráficamente este análisis de simultaneidad: en resumen, los distritos donde existe mayor simultaneidad de dos índices son los de Poblats del Nord y Rascanya, y en los que existe mayor simultaneidad de tres índices son Poblats del Sud y Rascanya. En contra, los distritos Eixample y Ciutat Vella no presentan simultaneidad de índices de pobreza energética.

Por último, se ha incluido una gráfica que compara el porcentaje de viviendas en PE según el índice de percepciones basadas en declaraciones (PD) comparado con obtener simultáneamente PD y MIS. En general, se reduce a la mitad el porcentaje de viviendas en PE por el PD y por MIS y PD simultáneamente. Además, se observan algunas situaciones llamativas:

- En el distrito del Eixample, del 33,6% de viviendas que cumplen el índice de percepciones ninguna coincide con el 2,8% de viviendas que cumplen el MIS.
- En Extramurs un 20,1% de las viviendas cumplen el índice de percepciones y un 15,25% el MIS, pero solo un 3,1% cumplen ambos índices.

En ningún distrito se da una cierta igualdad entre el número de viviendas que cumplen el PD y el MIS a la vez. Este resultado es aún más acusado si se compara el PD con la regla del 10%, la de 2M o el LIHC. Por tanto, se puede afirmar que el índice de pobreza energética medido a partir de las declaraciones de los habitantes de las viviendas se comporta de forma muy diferente al resto de índices.

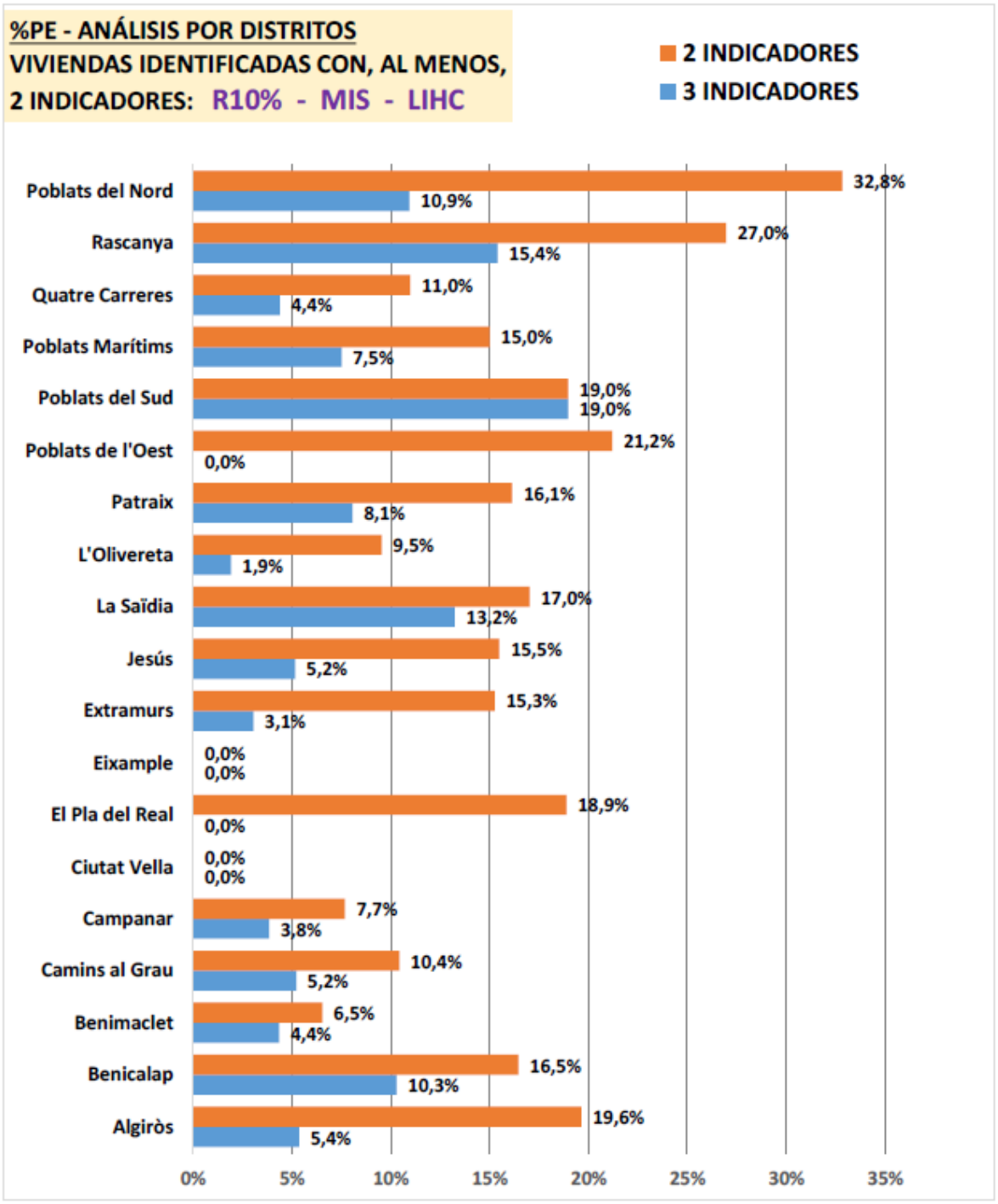


Figura 13: Porcentaje de viviendas en PE con simultaneidad de índices: R10%, LIHC y MIS.

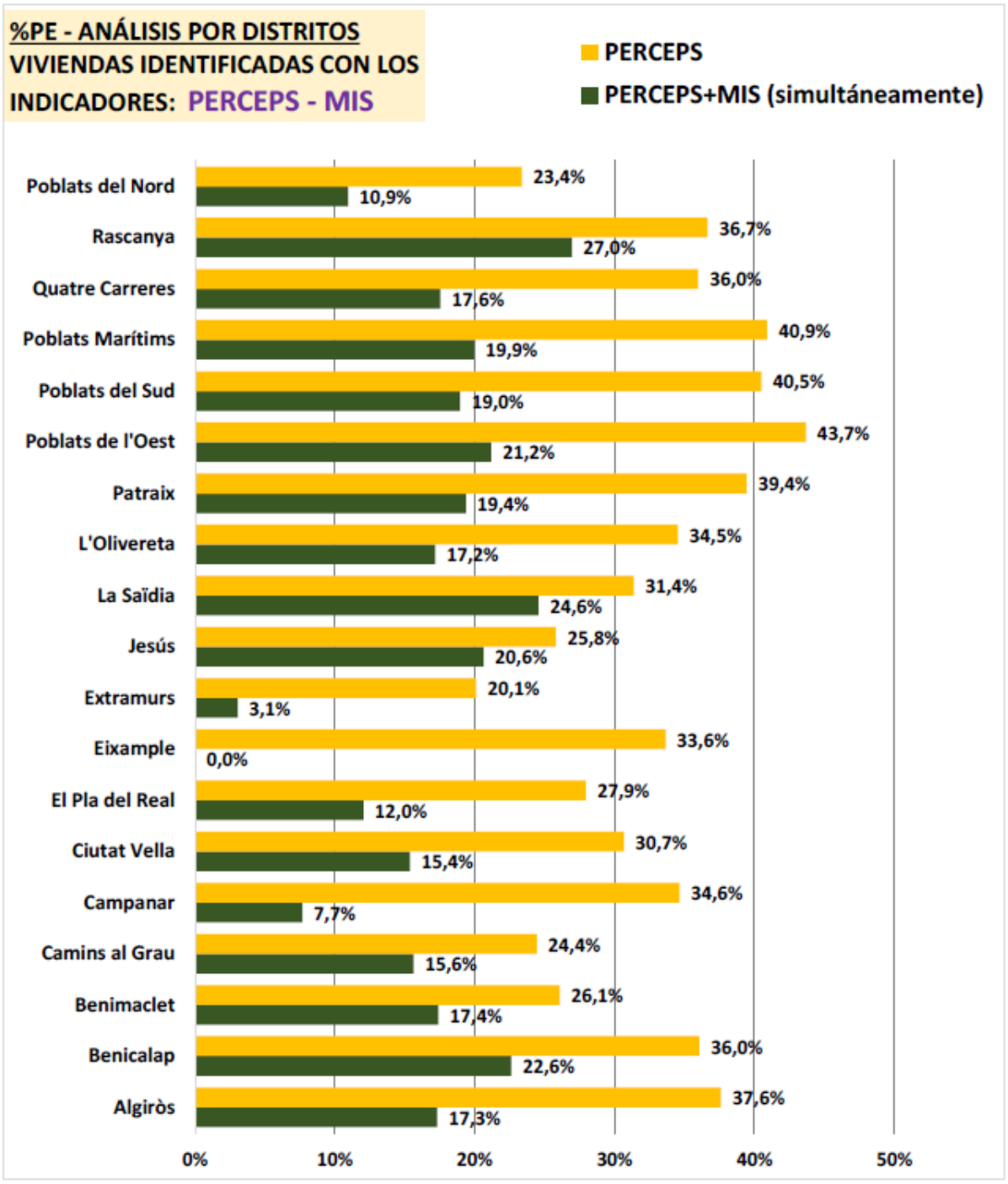


Figura 14: Porcentaje de viviendas en PE con simultaneidad de índices: Percepciones y MIS

2.4. Conclusiones

Hay **varios índices** para medir la pobreza energética: la regla del 10%, el índice 2M (doble de la mediana/media del porcentaje de gasto en energía del hogar), el índice LIHC (Low Income High Cost, bajos ingresos y altos costes de la energía), el índice MIS (Minimum Income Standard, criterio de los ingresos mínimos) y el enfoque basado en las percepciones y declaraciones de los hogares. Cada uno tiene sus ventajas y sus inconvenientes. Gracias a todos esos índices he sacado este grafico que hace la media de los índices.

DISTRITOS	Algiròs	Benicalap	Benimaclet	Camins al Grau	Campanar	Ciutat Vella	El Pla del Real	L'Eixample	Extramurs	Jesús
Media de los indices	24,44%	23,06%	14,13%	15,31%	15,37%	10,21%	15,55%	7,30%	13,17%	24,01%
DISTRITOS	La Saïdia	L'Olivereta	Patraix	Poblats de l'Oest	Poblats del Sud	Poblats Marítims	Quatre Carreres	Rascanya	Poblats del Nord	**Ciudat de Valencia**
Media de los indices	22,15%	23,48%	22,83%	27,10%	23,27%	23,66%	19,82%	24,29%	24,37%	**19,23%**

Figura 15: Media de los índices para medir la pobreza energética en Valencia

Podemos concluir que, en Valencia, hay aproximadamente **20% de la población en situación de pobreza energética**. No es igual en todos los distritos, el distrito donde más riesgos hay es Poblats de L'Oest con 27% y el distrito donde menos riesgos hay es L'Eixample con 7%.

CAPÍTULO 3: MAYORES Y POBREZA ENERGÉTICA

El contenido de esta sección, incluidos los gráficos, se basa en dos estudios de La UDP (Unión Democrática de Pensionistas y Jubilados de España) sobre el fenómeno de pobreza energética en las personas mayores en España.

Fuente 7: UDP: Mayores y pobreza energética (2016)

Fuente 8: UDP: Informe sobre pobreza energética y estrategias (2019)

3.1. Peso del gasto energético en los ingresos de las personas mayores

Según la **regla** del **10**% se considera en situación de pobreza **energética** a un hogar que dedica más del **10**% de su gasto total a pagar servicios **energéticos**. En el grafico siguiente, podemos ver que muchos mayores están en este caso.

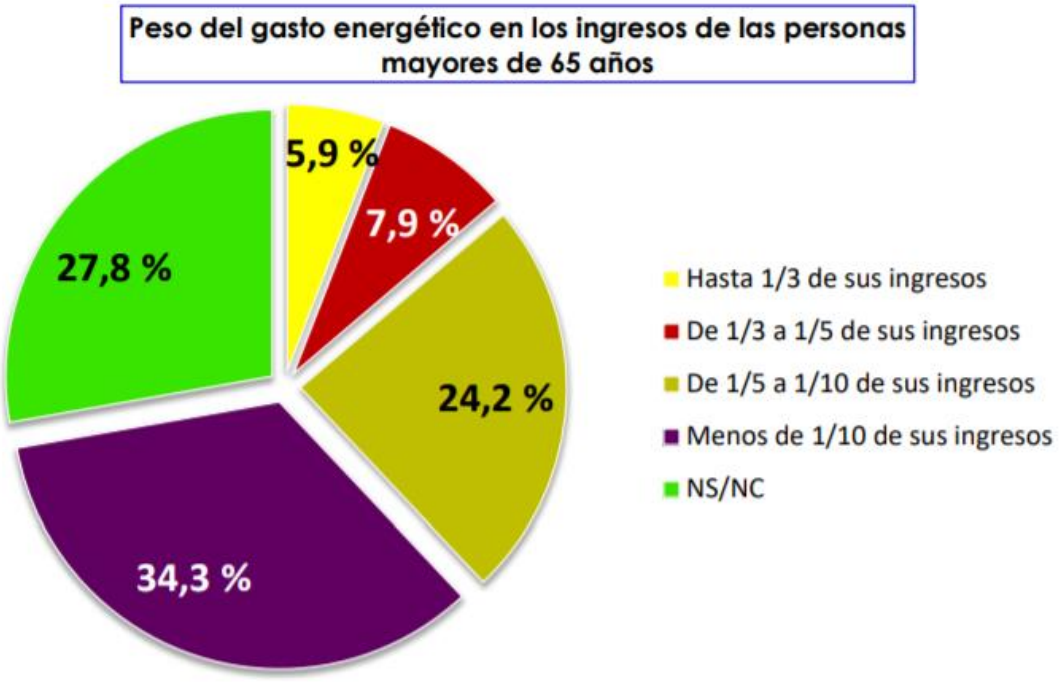


Figura 16: Peso del gasto energético en los ingresos de las personas mayores de 65 años

Podemos ver que:

- 38% (5,9% + 7,9% + 24,2%) de los mayores dedican más de 10% (1/10) de sus ingresos a pagar servicios energéticos
- 5,9% de los mayores dedican más de un tercio de sus ingresos a pagar servicios

El grafico siguiente muestra cuales son los mayores que son los más afectados por la pobreza energética.

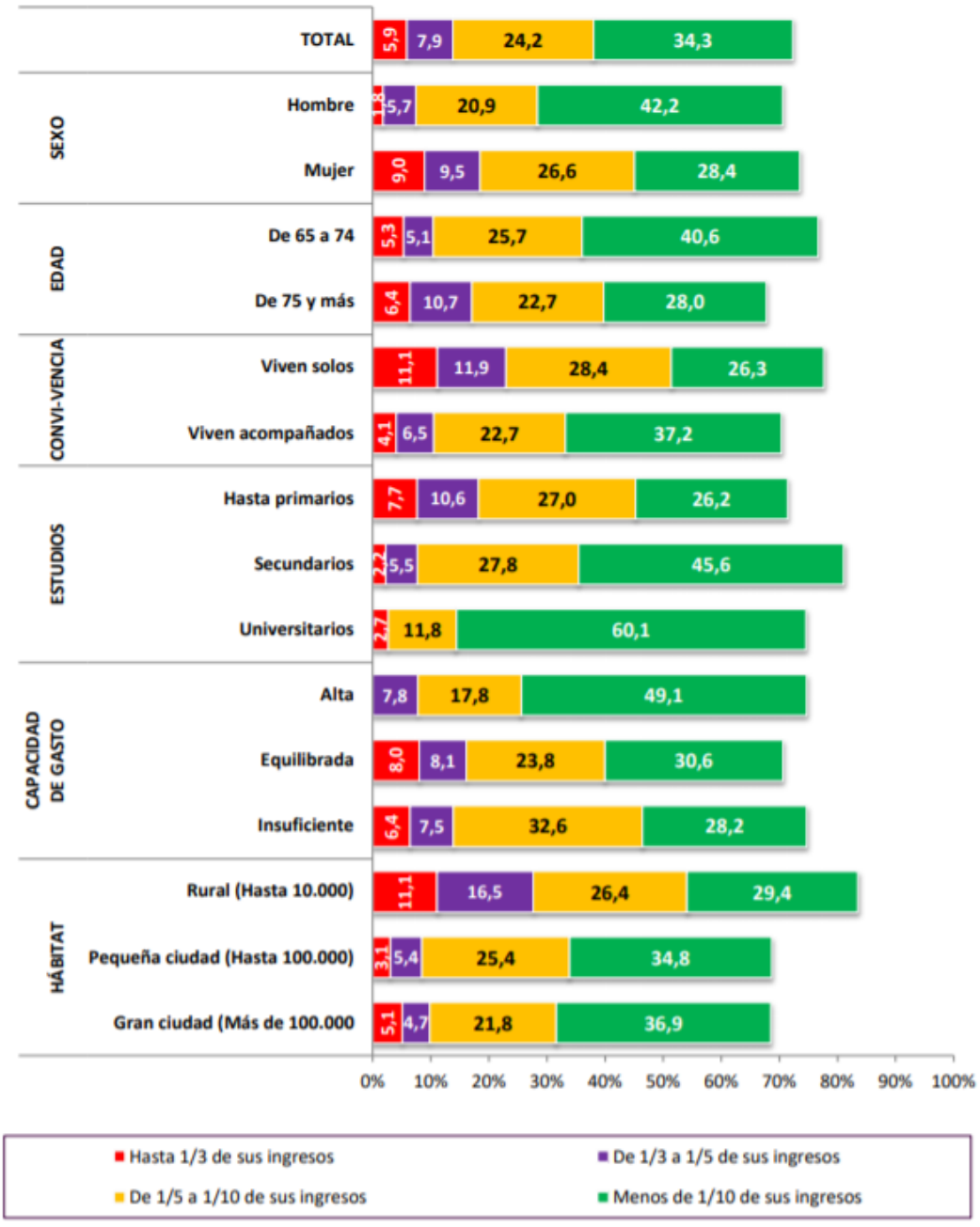


Figura 17: Repartición de los mayores según el porcentaje de sus ingresos que gastan para la energía

Podemos ver que los más afectados son los que viven solos, que hicieron pocos estudios, que tienen renta media o baja y que viven en pueblos.

3.2. Reducción del consumo por razones económicas

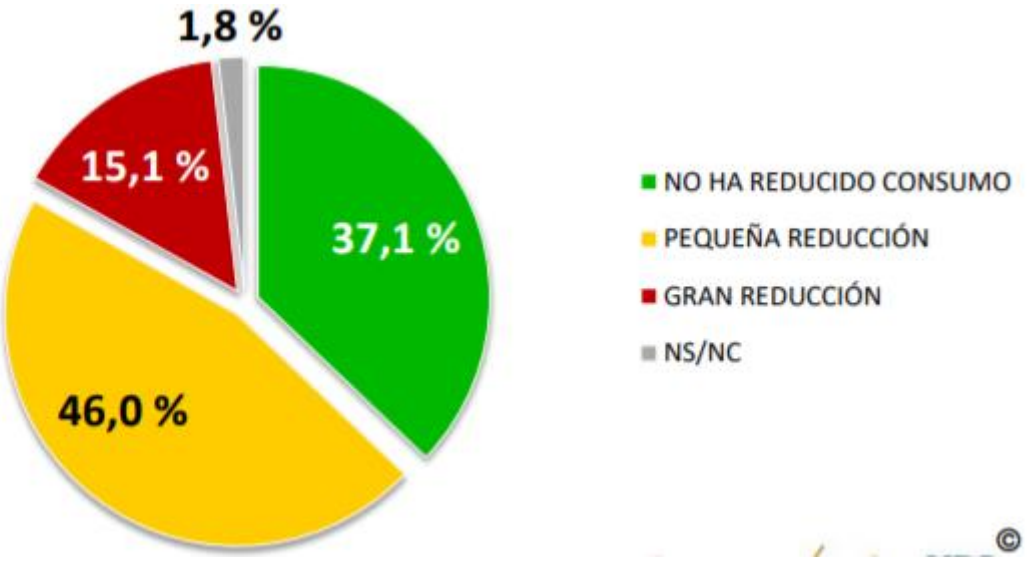


Figura 18: Porcentaje de los mayores que han reducido sus consumos por razones económicas

El 61,1% de la población mayor española indica que ha tenido que reducir en alguna medida el uso de la calefacción, frigorífico, lavadora, iluminación, cocina, agua caliente o refrigeración para poder pagarla.

3.3. Problemas de salud de los mayores durante las olas de calor

La pobreza energética, como se ha explicado en los capítulos anteriores, tiene sus peores consecuencias en invierno. Sin embargo, también en verano se dan condiciones de riesgo para las personas mayores, sobre todo en las cada vez más frecuentes olas de calor. De hecho, el estudio muestra que dos de cada diez personas mayores **(19,9%) tiene algún problema de salud** que se agrava durante las olas de calor.

Además, durante los últimos 20 años ha habido un **aumento del 53,7% en la mortalidad** relacionada con el **calor** en personas mayores de 65 años.

Fuente 9: The Lancet, revista en el que participan alrededor de 120 científicos internacionales

En el siguiente gráfico podemos ver cuáles son los mayores más afectados.

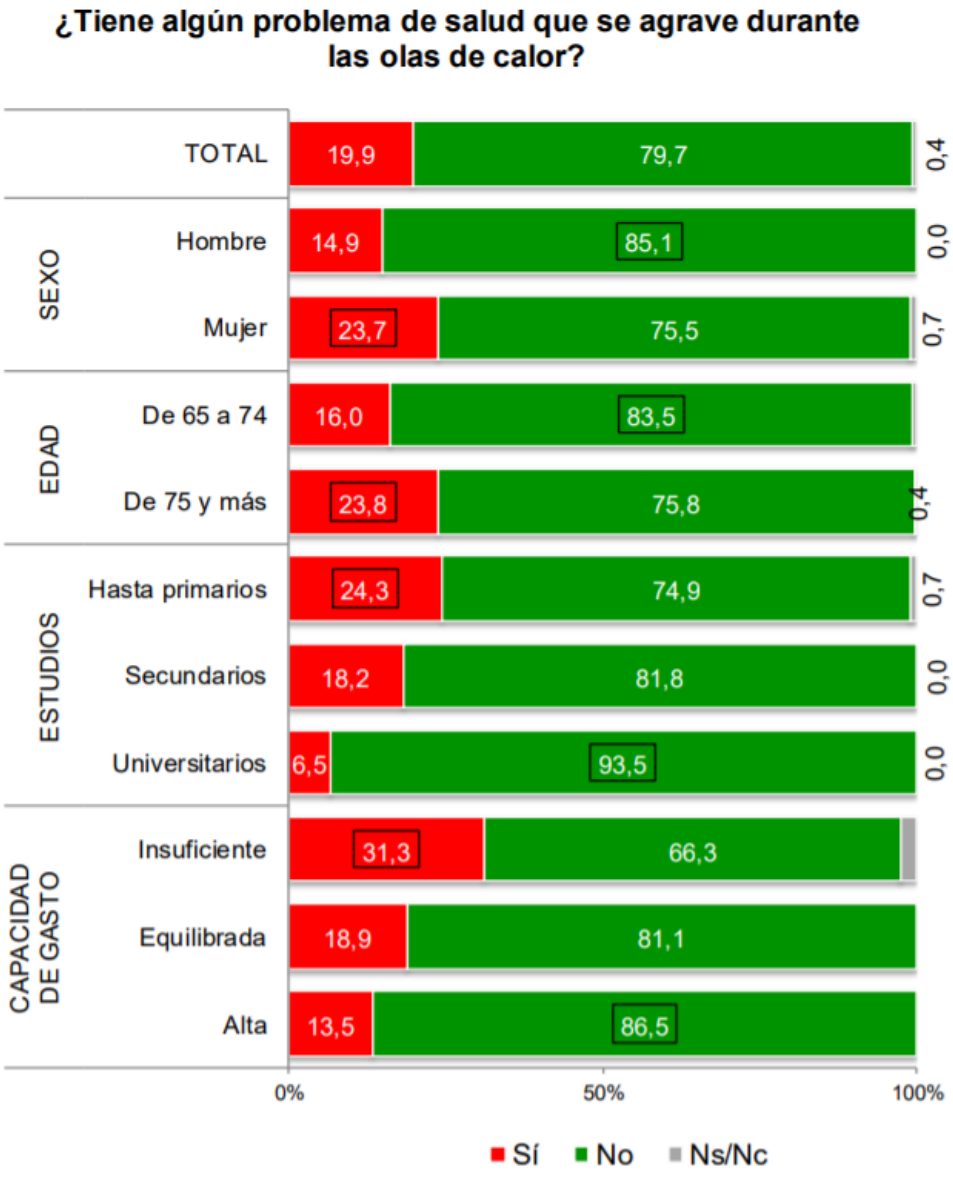


Figura 19: Repartición de los mayores según si tienen problemas de salud que se agraven a causa de las olas de calor

Podemos ver que los más afectados son las mujeres, los de más de 75 años, los que hicieron pocos estudios y que tienen renta baja.

El fenómeno esta reforzado por el desconocimiento sobre las maneras de luchar contra el calor en los hogares. Tres de cada diez personas mayores aseguran que no disponen de información sobre cómo afrontar una ola de calor (29,3%). El siguiente gráfico muestra cuáles son los mayores más afectados por el desconocimiento.

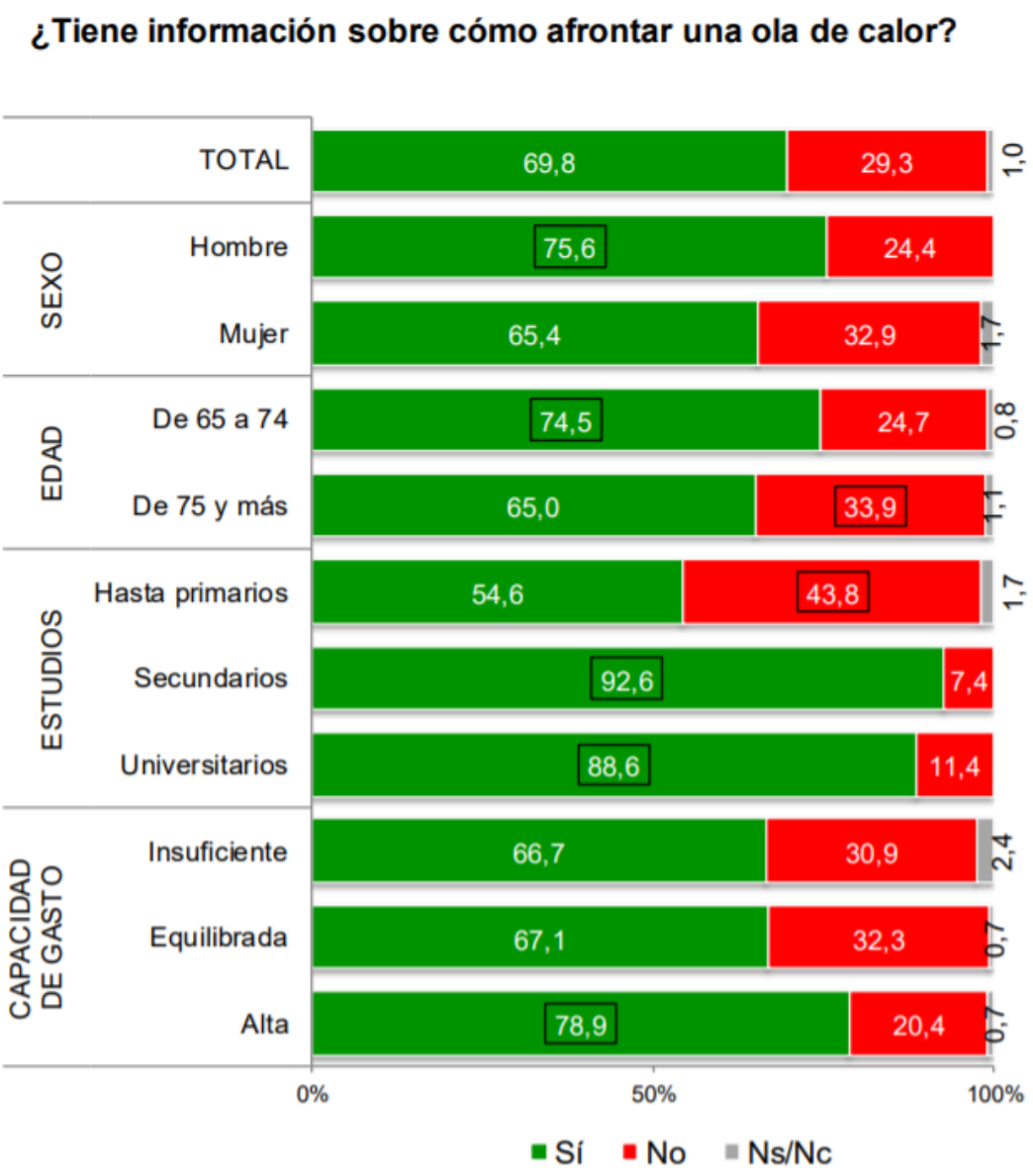


Figura 20: Repartición de los mayores según si tienen informaciones sobre cómo afrontar las olas de calor

El estudio muestra que la mitad de las personas mayores no han hecho nada para reducir el calor que hay en su casa (50,6%). Entre los cuales, tres de cada diez afirman que no lo han hecho porque no pueden asumir el coste de la mejora (28,2%).

Parece que algunos buscan otras soluciones: una de cada diez personas mayores va a algún lugar (centro comercial, biblioteca, etc.) como estrategia para evitar el calor (9,3%).

Podemos ver que los más afectados son las mujeres, los de más de 75 años, los que hicieron pocos estudios y que tienen renta media o baja.

3.4. Conclusiones

La pobreza energética es un fenómeno que puede afectar a todo el mundo. Pero los mayores, que pasan mucho tiempo inmóviles en sus hogares, que pueden tener rentas más bajas que los trabajadores y que tienen una salud más débil, son particularmente afectados por el fenómeno.

Además, las situaciones de riesgo para la salud se dan también en verano, particularmente en las regiones más calurosas y durante las olas de calor que son momentos muy difíciles para los mayores.

Otro fenómeno, es que los mayores **no usan mucho internet** o las redes sociales de apoyo y más dificultad a acceder a recursos. Así que son mas **afectados por el analfabetismo energético**.

CAPÍTULO 4: INVESTIGACIÓN SOBRE LA POBREZA ENERGÉTICA EN LOS MAYORES DE LA CIUDAD DE VALENCIA

Este capitulo se base en un índice parecido al enfoque de las percepciones. Pero no son solo percepciones subjetivas de las personas si no también percepciones objetivas gracias a mediciones de temperaturas y humedades.

4.1 El proyecto Activage y las entidades asociadas

Para esta investigación, la Catedra de Transición Energética Urbana hizo una colaboración con el proyecto ACTIVAGE para recoger datos sobre los mayores que participaron en el proyecto piloto ACTIVAGE València.

4.1.1. El proyecto ACTIVAGE

ACTIVAGE es un proyecto que promociona el envejecimiento activo y saludable.

La meta final de esta iniciativa es aumentar los años de vida saludable y autónoma de la ciudadanía europea, con impacto en la calidad de vida, el ahorro en el sistema de bienestar social y la generación de innovación local.

El proyecto ACTIVAGE se desarrolla hasta en siete países europeos y en diversas ciudades españolas, y recibe financiación del programa de investigación e innovación Horizonte 2020 de la Unión Europea (www.activageproject.eu).

En València este proyecto se desarrolla a través de una iniciativa piloto que consiste, por un lado, en la ubicación de sensores inalámbricos, de fácil instalación en el hogar, que registran un seguimiento constante de las actividades diarias de personas mayores de 65 años; por otro lado, la utilización de dispositivos que permiten continuar con ese seguimiento fuera de los domicilios y, por último, la puesta en marcha de una aplicación de uso sencillo, que posibilita a la persona cuidadora escogida por la persona mayor, consultar toda la actividad que se registra.

Este sistema -que garantiza la privacidad de los datos- contribuye a mejorar el cuidado, la autonomía y la calidad de vida de las personas mayores, los cuales pueden seguir viviendo en sus casas de manera independiente. Al mismo tiempo las personas cuidadoras ganan en tranquilidad.

Para participar en el proyecto piloto de ACTIVAGE València los mayores tienen que tener los siguientes requisitos:

- Tener más de 65 años
- Vivir solo o sola, o pasar al menos 4 horas al día sin compañía

- Disponer de una persona de su entorno que pueda consultar periódicamente la información que genera con su actividad diaria.

En total **500 hogares** participan.

Al que luego se añadió, tener rentas bajas, si bien no todos los usuarios cumplían este último requisito. Tres agencias sociales que atienden a mayores participan en el proyecto ACTIVAGE Valencia : Atenzia, Gesmed y ISI Bienestar (Iniciativa Social Integral per al Benestar).

La empresa Mysphera está asociada para ubicar sensores en los hogares de los mayores que participan y procesar todos los datos que se generan.

4.1.2. Atenzia

Atenzia es una empresa especializada en atención a las personas **en su domicilio**. En España cuenta con más de 25 años de experiencia en la prestación del servicio de teleasistencia, tanto a nivel público como privado. La compañía atiende principalmente a personas mayores que viven, o pasan gran parte del día solas en sus domicilios, personas con discapacidad, con problemas de movilidad y enfermos crónicos; así como a personas, que aun siendo jóvenes e independientes, buscan seguridad a través de los servicios que les ofrece la compañía.

4.1.3. Gesmed

Gesmed trabaja conjuntamente con las administraciones públicas (Comunidades Autónomas, Diputaciones y Ayuntamientos) en la **Gestión de Residencias y Centros de Día** para Personas Mayores, Mujeres, Menores y Personas con Capacidades Diferentes, así como en la prestación del Servicio de **Ayuda a Domicilio** (SAD) en distintos municipios de la Comunidad Valenciana.

4.1.4.ISI Bienestar

Isi Bienestar da servicios de **Ayuda a Domicilio** y de **Asistente Personal**, tienen como finalidad facilitar y apoyar a las Personas Dependientes y con Diversidad Funcional, así como a sus familiares, en el fomento de la autonomía personal y en las actividades básicas de la vida diaria.

4.1.4. MYSPHERA

La empresa MySphera colabora dentro del proyecto ACTIVAGE.

Dentro de este proyecto, MySphera implementa el proyecto LOCS, un servicio de teleasistencia basado en la internet de las cosas (IoT). Se trata de un sistema de solución avanzada de monitorización de la actividad diaria. A grandes rasgos, este sistema tiene como objetivos crear un entorno de apoyo a la vida independiente de personas que viven solas, reducir la inquietud de los familiares y proporcionar información fiable.

El funcionamiento de LOCS es el siguiente: se distribuyen una serie de módulos equipados con sensores por la vivienda, colocándose normalmente un módulo por sala. Cada módulo va equipado con un sensor de movimiento, otro de humedad y otro de temperatura. Dichos módulos se comunican entre ellos mediante Bluetooth y envían la información captada a un concentrador: una tableta Android. Este último, a su vez, envía a la nube la información recibida de los sensores para almacenar los datos de todos los usuarios, y que puedan ser consultados.

De esta manera, se va monitorizando en tiempo real la actividad de la persona, siendo posible programar alertas en caso de que el usuario se encuentre en una situación atípica y pueda suponer un riesgo para su salud. En caso de recibir una alerta, los familiares pueden consultar la información

procedente del domicilio del usuario desde una aplicación móvil o desde un portal web, y actuaren consecuencia.

Durante el proyecto Activage, hicieron uso de LOCS más de 500 usuarios de la ciudad de Valencia.

4.2. Objetivos y metodología del estudio

4.2.1. Objetivos

Gracias al proyecto ACTIVAGE, recogimos datos para:

- Valorar la magnitud del problema de T y HR en hogares de personas mayores en Valencia
- Entender mejor el problema y sus posibles causas
- Hacer recomendaciones a los usuarios que participan en el proyecto piloto

4.2.2. Metodología

Obtuvimos datos a partir de los sensores ubicados por Mysphera. Analizamos los datos de sensores ubicados en **168 hogares**.

Realizamos una encuesta a **70 personas** viviendo en esos hogares. Son personas que habían sido identificadas por las agencias como más vulnerables o seleccionadas por nosotros en base a los resultados de los sensores (parte 4.3.3).

Gracias a los datos de los sensores y de las encuestas, **analizamos** los datos para investigar las causas y consecuencias de la pobreza energética en las personas mayores y darles consejos para mejorar las condiciones en sus hogares.

4.3 Análisis de los resultados de los sensores

4.3.1. Metodología

Mysphera ubica sensores que miden temperaturas y humedades todos los días en habitaciones de la vivienda.

Se elige trabajar con los de dos habitaciones y en dos franjas horarias:

- **Sala de estar** (entre las 9 y las 22h)
- **Dormitorio** (entre las 22 y las 9h)

Los sensores detectan presencia en la sala y graban el tiempo en situación de riesgo y las temperaturas y la humedad relativa cuando la persona está en condiciones de riesgo. Lo que está considerado como situación de riesgo es:

- **Verano**: **T>27ºC** y/o **HR>70%**
- **Invierno**: **T<17ºC** y/o **HR<30%**

Las condiciones de riesgo son establecidas en base a la NTP501, que resulta un compromiso entre las diferentes propuestas de diversas organizaciones que han identificado condiciones límites de riesgo:

Fuente	Temperatura	Humedad relativa

	Verano	Invierno	Verano	Invierno
Centro Internacional sobre el envejecimiento	T riesgo >25°C	T riesgo <22°C		
OMS	T riesgo (día) >32°C T riesgo (noches) >24°C		HR>70%	
Residencias de ancianos	T confort (día) : 24-25ºC T confort (noche) : 22-23ºc			
NTP501	T riesgo >27°C	T riesgo <17°C	HR riesgo>70% ; HR riesgo <30%	
RITE			HR riesgo>60% ; HR riesgo <40%	
Instituto Valenciano de Estudios en Salud Pública	T riesgo >28°C	T riesgo <16°C		

Fuente 10: Centro Internacional sobre el envejecimiento, Proyecto ConTerma (análisis del confort térmico en residencias de ancianos)

Fuente 11: OMS: Organización Mundial de la Salud

Fuente 12: Residencias de ancianos

Fuente 13: NTP501

Fuente 14: RITE: Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios

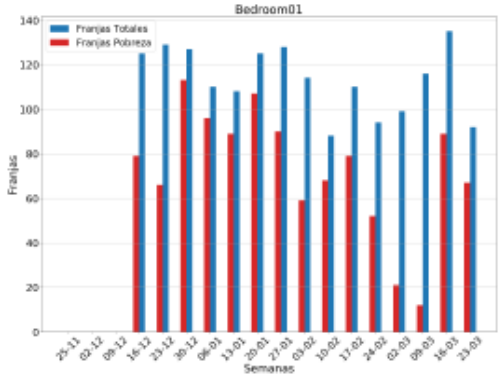
Fuente 15: Instituto Valenciano de Estudios en Salud Pública

Se registran presencias de una hora en la habitación y que al menos 75% del tiempo haya estado en esas condiciones.

A continuación, se muestra un ejemplo de los datos grabados en el dormitorio de un usuario en invierno.

Dormitorio

%	63.79



Día	ET	PP	Tmpp	HRmpp
15-12-19	0	0	-	-
16-12-19	19	17	16.7	51.2
17-12-19	17	15	16.5	50.0
18-12-19	13	12	16.8	53.4
19-12-19	17	14	16.2	51.1
20-12-19	19	15	16.2	52.7
21-12-19	19	6	17.9	50.0
22-12-19	17	0	-	-
23-12-19	18	0	-	-
24-12-19	18	0	-	-
25-12-19	20	9	17.8	53.7
26-12-19	17	15	17.4	56.5
27-12-19	18	13	16.8	51.0
28-12-19	17	14	16.2	50.0
29-12-19	18	15	15.0	50.8
30-12-19	20	19	14.8	52.3
31-12-19	17	16	14.4	50.9
01-01-20	15	14	13.7	50.0
02-01-20	17	16	13.6	51.0
03-01-20	18	14	13.5	52.4
04-01-20	19	17	12.9	54.3
05-01-20	18	17	13.1	52.0
06-01-20	14	12	13.2	51.3
07-01-20	17	16	13.0	51.0
08-01-20	12	11	12.9	51.5
09-01-20	13	9	12.8	52.0
10-01-20	16	14	13.2	51.4
11-01-20	18	17	13.3	52.1
				Continúa

Día	ET	PP	Tmpp	HRmpp
12-01-20	18	17	13.2	51.7
13-01-20	15	11	12.3	52.3
14-01-20	13	11	12.4	54.4
15-01-20	12	10	12.0	50.0
16-01-20	13	11	12.5	50.0
17-01-20	16	14	13.5	51.3
18-01-20	19	15	14.5	53.1
19-01-20	18	17	14.8	52.1
20-01-20	17	13	13.1	51.2
21-01-20	18	17	12.5	50.0
22-01-20	15	14	13.4	59.1
23-01-20	14	12	13.2	50.0
24-01-20	17	13	13.7	66.5
25-01-20	20	19	14.1	53.1
26-01-20	21	19	14.6	59.3
27-01-20	16	14	14.7	55.8
28-01-20	17	14	14.9	53.3
29-01-20	19	17	15.9	51.5
30-01-20	15	14	16.7	53.7
31-01-20	18	14	17.4	51.4
01-02-20	21	17	17.9	51.2
02-02-20	18	0	-	-
03-02-20	16	0	-	-
04-02-20	14	0	-	-
05-02-20	12	0	-	-
06-02-20	14	11	17.7	51.5
07-02-20	19	16	16.5	50.0
08-02-20	19	15	15.7	52.5
09-02-20	18	17	15.6	51.1
10-02-20	11	10	15.4	52.0
11-02-20	16	14	17.0	53.4
12-02-20	16	13	17.6	51.6
13-02-20	6	2	17.3	50.0
14-02-20	7	4	17.3	55.8
15-02-20	14	12	17.0	56.2
16-02-20	15	13	16.8	50.0
17-02-20	11	7	16.6	60.1
18-02-20	19	16	16.7	50.0
19-02-20	16	13	16.8	50.0
20-02-20	13	9	16.3	58.0
21-02-20	13	10	15.9	52.2
22-02-20	20	13	15.5	51.7
23-02-20	15	11	15.8	52.0
24-02-20	11	7	15.6	52.7
25-02-20	16	11	16.5	51.0
26-02-20	15	14	17.1	50.9
27-02-20	9	6	16.9	51.5
				Continúa

Figura 21: Ejemplo de resultados grabados por los sensores

La segunda columna (ET) son las franjas de tiempo donde la persona está en casa. La tercera columna (PP) son las franjas de tiempo donde la persona está en casa en situación de riesgo. La cuarta es la temperatura y la quinta es la humedad relativa, medidas en esas franjas de riesgo. El grafico

representa las franjas de tiempo en casa en azul y en casa en situación de riesgo en rojo para cada día.

Se registran dos periodos durante el verano 2019 y el invierno 2019-2020.

4.3.2. Análisis de los resultados de los sensores

Aquí, analizamos los datos de los sensores ubicados en **168 hogares**.

4.3.2.1. Análisis generales

Los gráficos siguientes dan las medias entre todos los usuarios de tiempos en condiciones de riesgo, de temperatura y de humedad relativa. Para la temperatura y la humedad, son medias durante las franjas de riesgo y no las que tienen en el hogar en general.

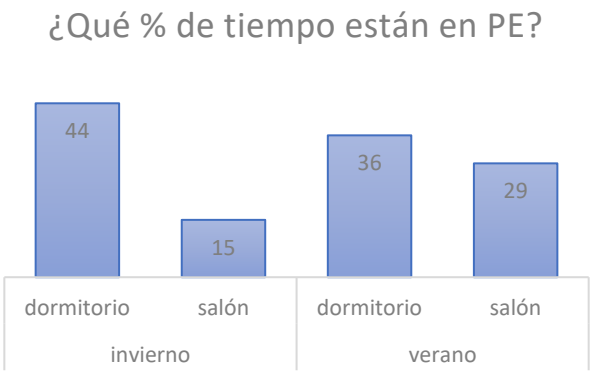


Figura 22: Tiempo medio en situación de riesgo

Como se puede ver en Figura 21, se obtienen tiempos de exposición a condiciones de riesgo (1) en invierno: de 44% y 15% en dormitorio y salón, respectivamente; Es decir una media de xxx (2) en verano: 36% y 29% en dormitorio y salón, respectivamente; Es decir, una media de xxx

Podemos ver que las personas pasan más tiempo en situación de riesgo en el dormitorio que en el salón, especialmente en invierno. Aunque es una diferencia notable, en general se tiene un mayor grado de tolerancia a la temperatura mientras se duerme, en parte gracias a las mantas en invierno. No obstante, pensamos que esta diferencia requeriría atención en el verano tratándose de personas mayores, por el riesgo ya comentado de las noches tropicales (fuera del ámbito de este proyecto).

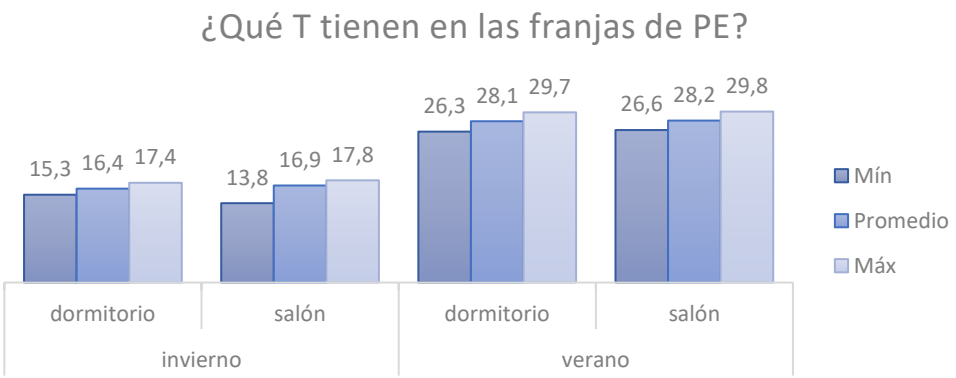


Figura 23: Temperaturas medias en situación de riesgo

Se muestran las temperaturas promedias, medias y máximas durante el tiempo en condición de riesgo.

En invierno, el promedio es de 16,4°C en el dormitorio y 16,9°C en el dormitorio. En verano, el promedio es de 28,1°C en el dormitorio y 28,2°C en el salón.

En invierno, la mínima de 15,3 y 13,8°C son muy preocupantes sabiendo que por debajo de 17°C la persona está en situación de riesgo.

En verano en el dormitorio, con 28°C o casi 30°C para el máximo, lo cual entre otros problemas, puede suponer problemas para dormir, como ya se ha mencionado?.

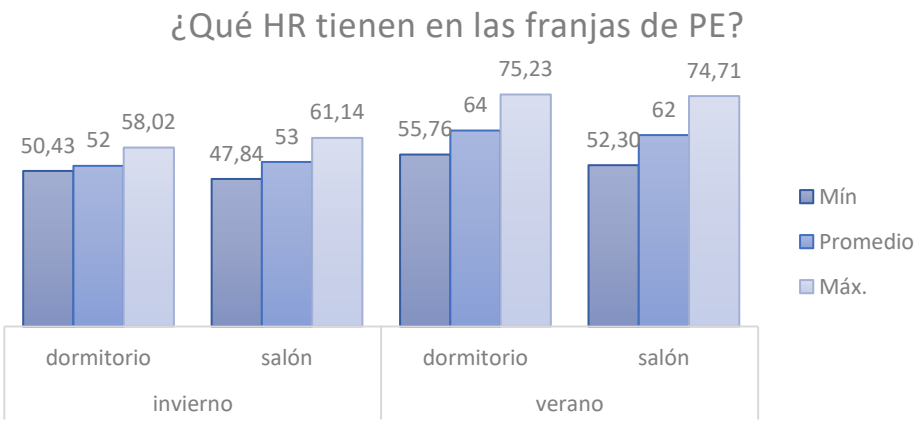


Figura 24: Temperaturas medias en situación de pobreza energética

Se muestran las medias entre los usuarios de las humedades relativas mínimas, medias y máximas.

La humedad relativa máxima registrada es siempre superior al 30%, el mínimo establecido como de riesgo, por lo que no se registra problema por baja humedad en Valencia en los hogares de este estudio.

Por el contrario, la humedad registrada es especialmente alta, y puede suponer riesgos tanto en invierno como en verano, obteniéndose en este último valores máximos preocupantes por encima de 70%.

4.3.2.2. Distribución de porcentaje de tiempo en situación de riesgo

En los siguientes gráficos, podemos ver la distribución de los usuarios según cuanto tiempo pasan en situación de riesgo.

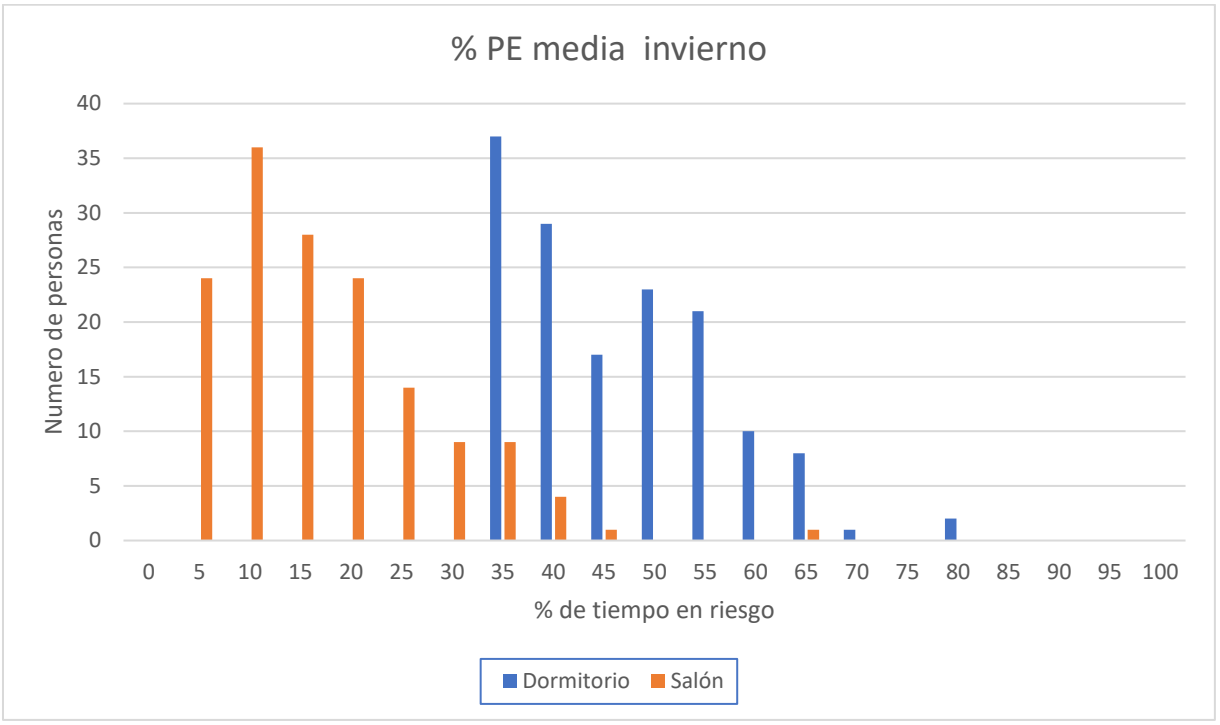


Figura 25: Distribución de usuarios según porcentaje de tiempo en condiciones de riesgo en invierno

En invierno, las personas pasan entre 35 y 65% del tiempo en situación de riesgo en el dormitorio con una franja principal a 35% que representa 37 personas. Y Pasan entre 5 y 40 en el salón con una franja principal a 10% del tiempo que representa 36 personas. Podemos suponer que la diferencia es porque muchos no usan calefacción en el dormitorio. Y también puede ser porque durante la noche, tienen que estar en el hogar mientras que durante el día pueden ir a otro sitio que una temperatura mas adecuada.

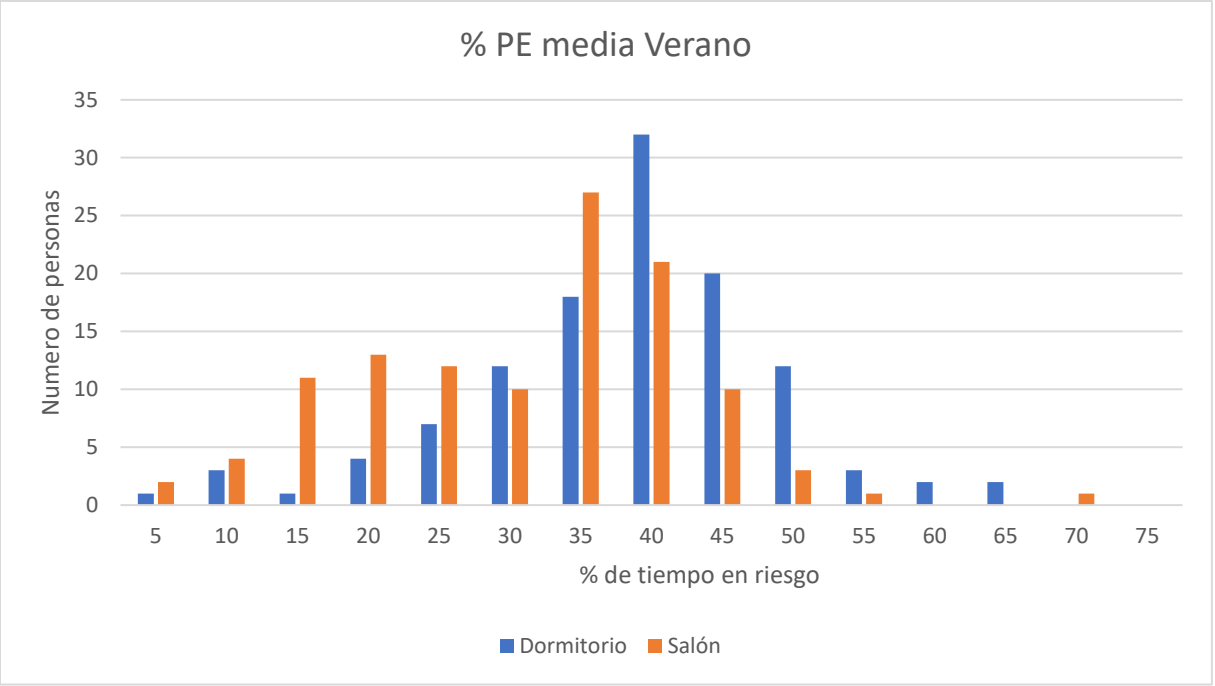


Figura 26: Distribución de usuarios según porcentaje de tiempo en condiciones de riesgo en verano

En verano la situación es parecida en el salón y en el dormitorio. Las franjas principales son 30 y 35% del tiempo en situación de riesgo.

4.3.2.3. Distribución de temperatura

En los siguientes gráficos, podemos ver la distribución de los usuarios según las temperaturas que tienen cuando están en situación de riesgo.

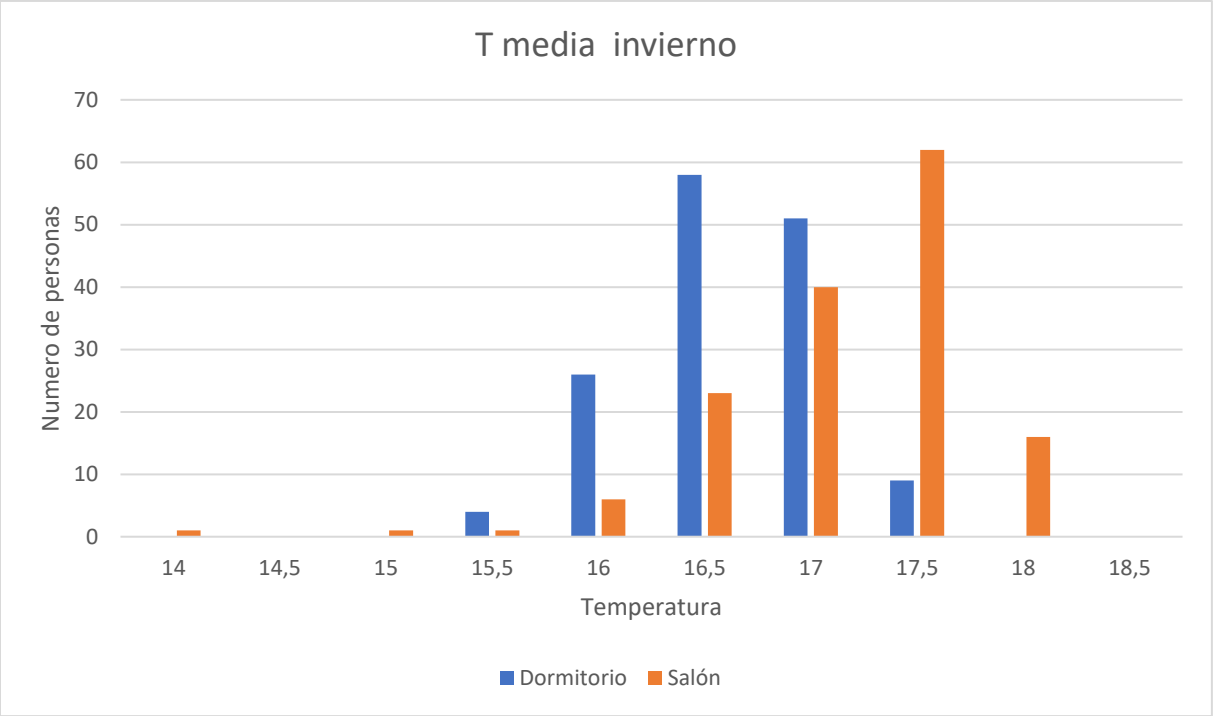


Figura 27: Distribución de usuarios según temperaturas medias durante las franjas en condiciones de riesgo en invierno

Las temperaturas son un poco más bajas en el dormitorio. La franja principal es la de 16,5°C en el dormitorio con 57 personas y la de 17,5°C en el salón con 61°C.

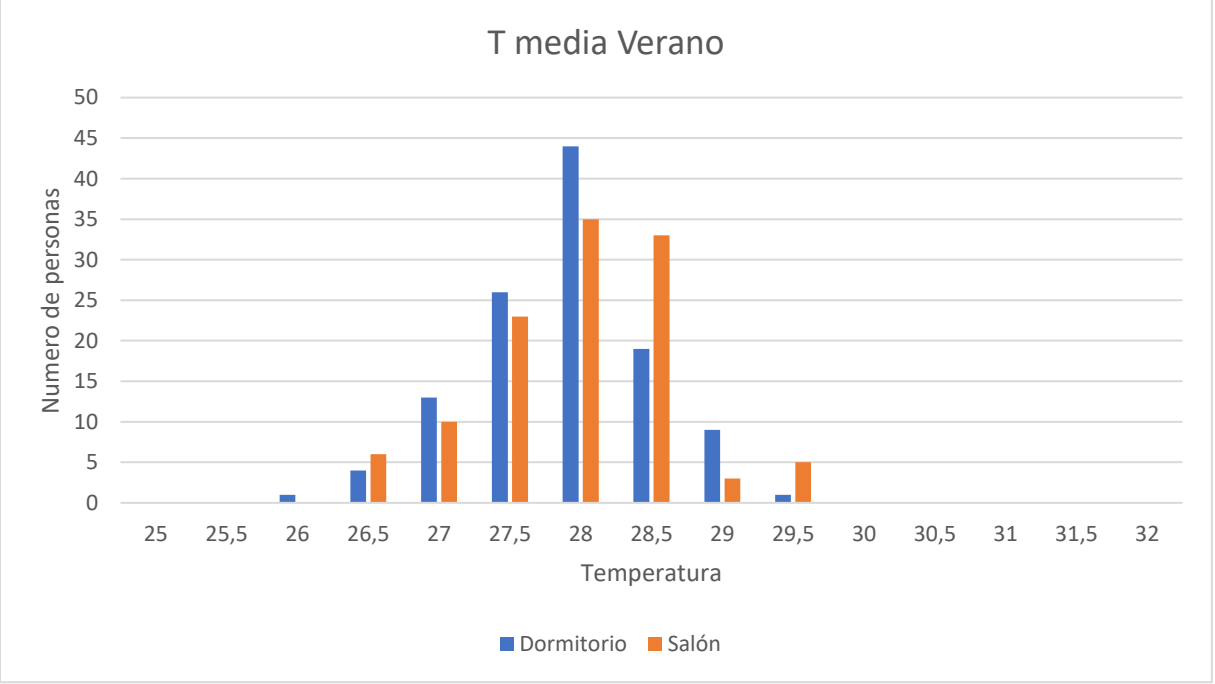


Figura 28: Distribución de usuarios según temperatura medias durante las franjas en condiciones de riesgo en verano

Las temperaturas son parecidas en el dormitorio y en el salón. La mayoría de las personas pasan el tiempo en situación de riesgo con temperaturas entre 27 y 29°C.

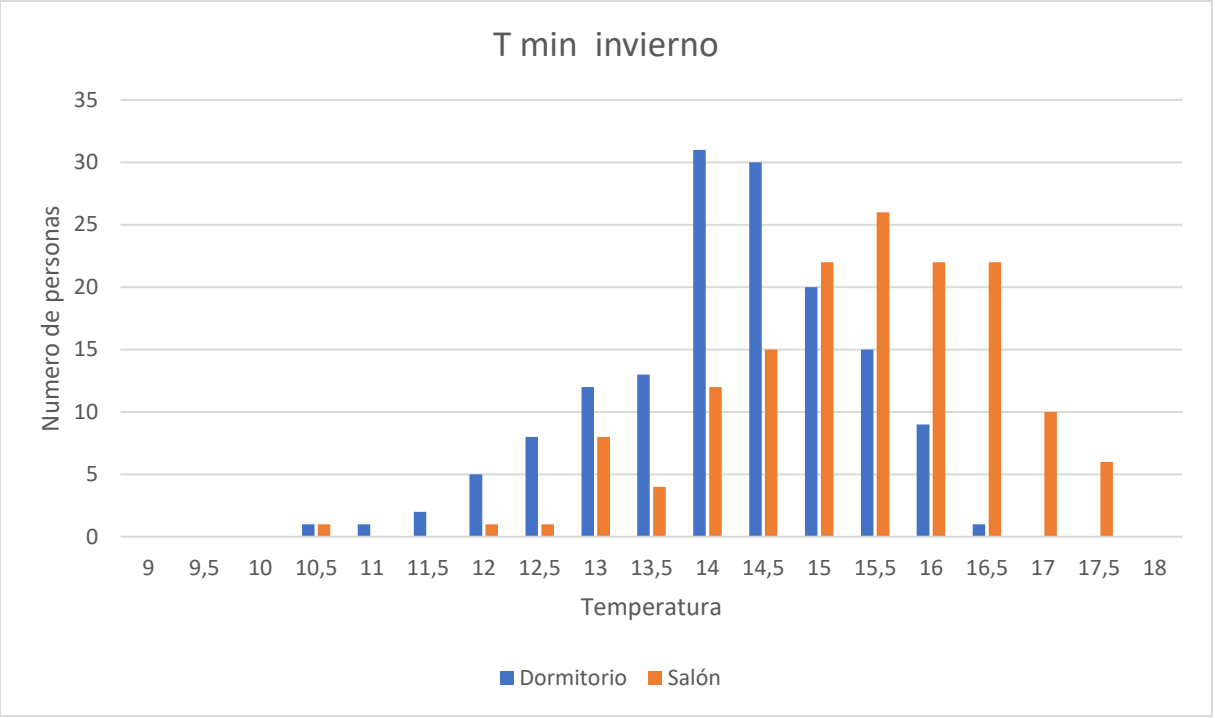


Figura 29: Distribución de usuarios según temperaturas mínimas durante las franjas en condiciones de riesgo en invierno

Las temperaturas mínimas en invierno son muy preocupantes, con muchas personas con temperaturas por debajo de 14,5°C en el dormitorio.

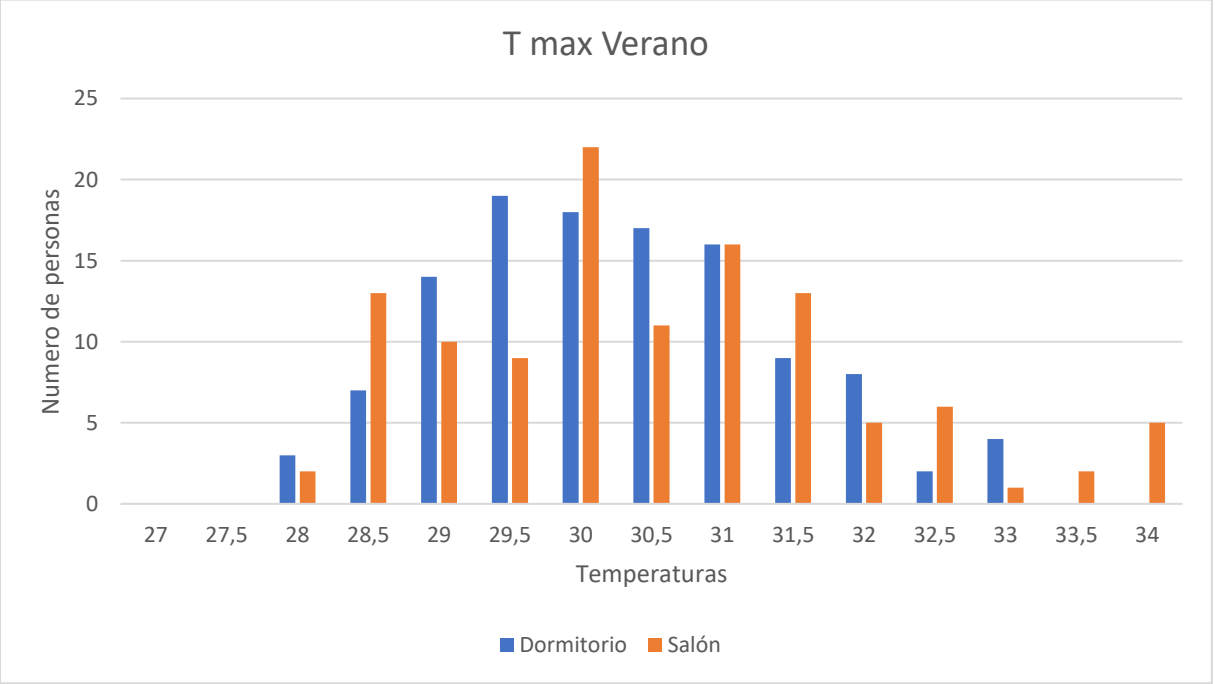


Figura 30: Distribución de usuarios según temperaturas máximas durante las franjas en condiciones de riesgo en verano

Las temperaturas máximas en verano son preocupantes también con muchas personas que pasan tiempo por encima de 30°C.

4.3.2.4. Distribución de humedad relativa

En los siguientes gráficos, podemos ver la distribución de los usuarios según las humedades relativas que tienen cuando están en situación de riesgo.

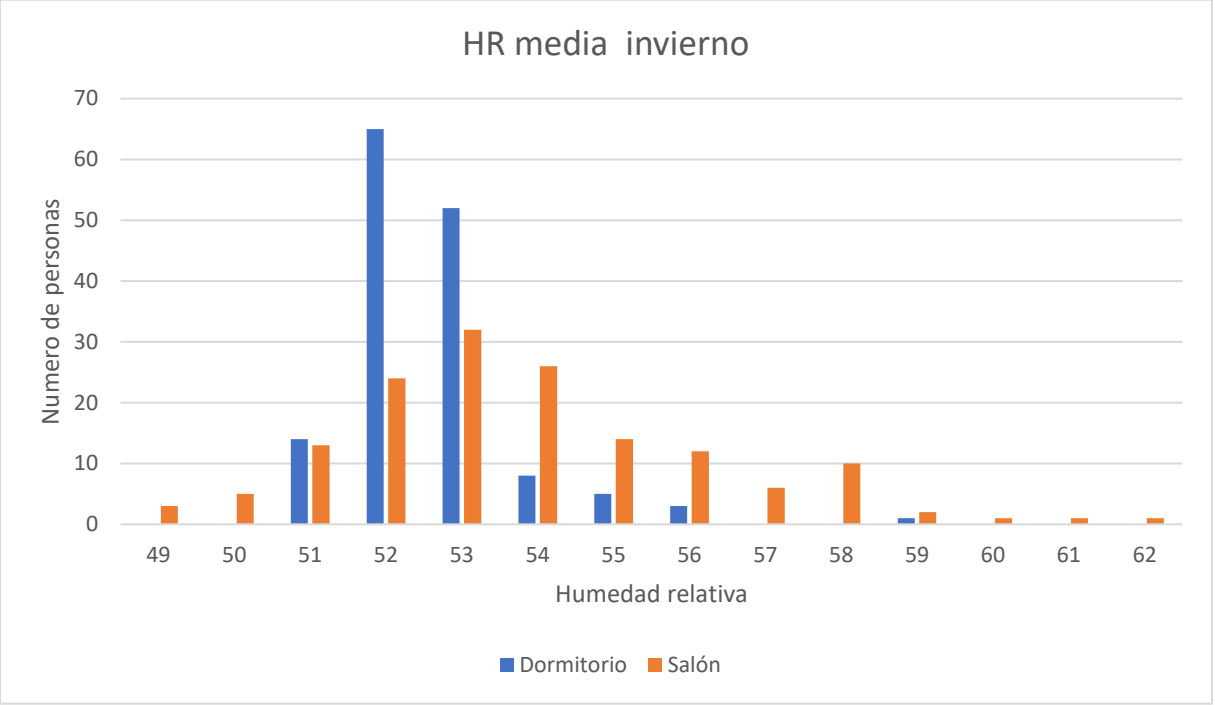


Figura 31: Distribución de usuarios según humedades relativas medias durante las franjas en condiciones de riesgo en invierno

Sabiendo que la situación de riesgo es por debajo de 30% en invierno, en principio no hay problema para la salud. Pero cuando la humedad relativa está en torno a 50% en invierno, la sensación de frio es peor.

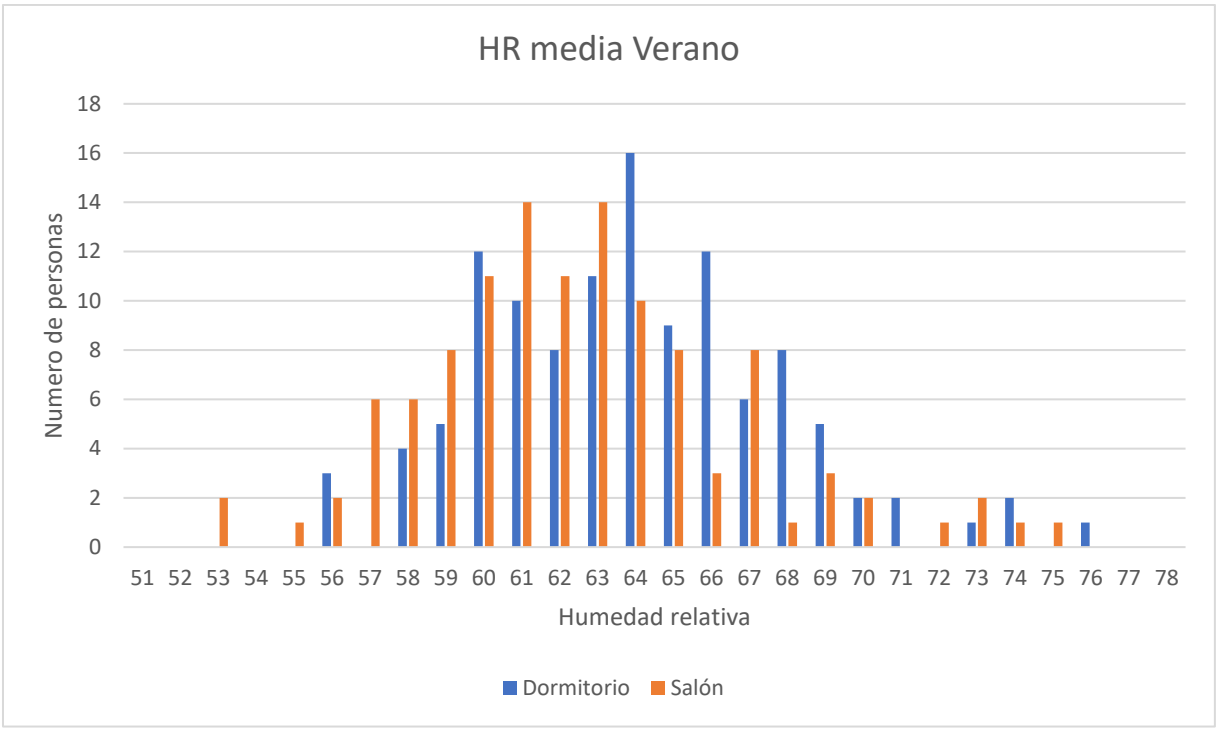


Figura 32: Distribución de usuarios según humedades relativas medias durante las franjas en condiciones de riesgo en verano

Sabiendo que la situación de riesgo es por encima de 70% en invierno, podemos ver que solo pocos están en situación de riesgo a causa de la humedad si miremos solo la media.

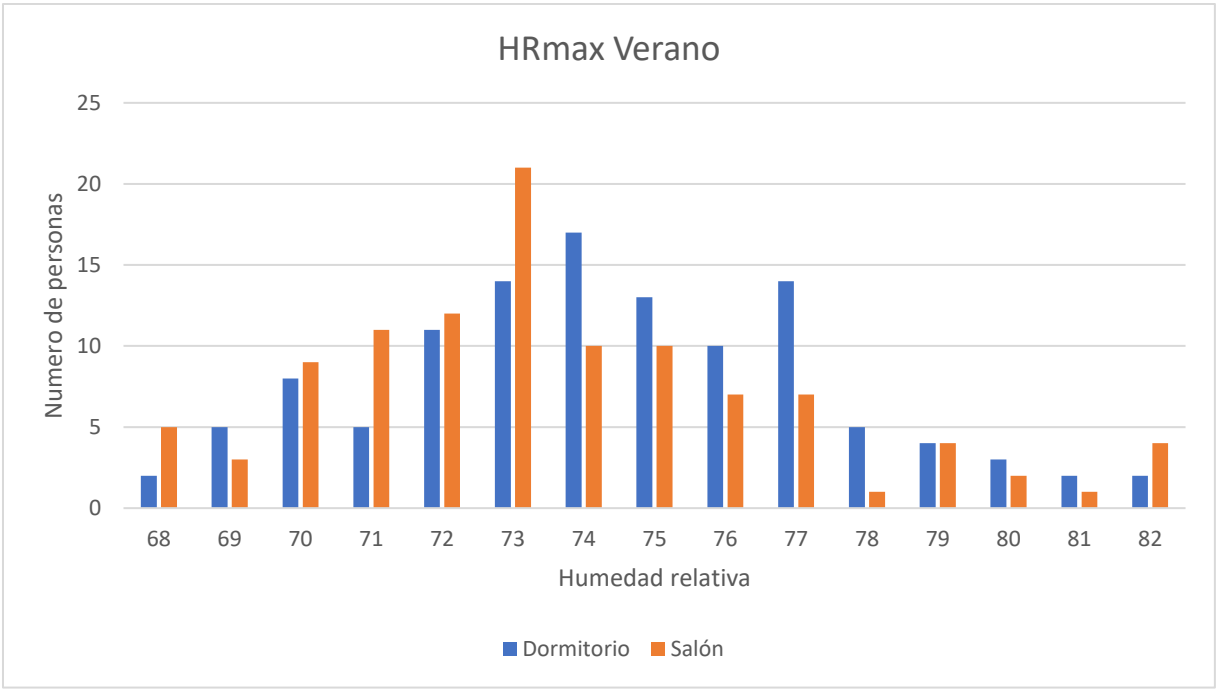


Figura 33: Distribución de usuarios según humedades relativas máximas durante las franjas en condiciones de riesgo en verano

Sabiendo que la situación de riesgo es por encima de 70% en invierno, podemos ver que la mayoría de los usuarios pasan tiempo en situación de riesgo a causa de la humedad si miremos las humedades máximas.

4.3.3. Selección de los más vulnerables

Entre los 168 usuarios, hemos identificado los usuarios que han pasado más tiempo en riesgo, añadiendo además los que presentan también temperaturas y humedades extremas (en invierno y verano). El objetivo era señalarles a las agencias para que lo sepan y les presten una atención particular.

Seleccionamos los 10 primeros con mayor tiempo de exposición y luego, de entre los 20 primeros, los que además tienen T o H críticas.

Estos valores responden a la capacidad de las agencias de servicios sociales para atender a un determinado número de personas.

Pero en realidad hay mucho más que estant en situación de riesgo. No podemos dar un número exacto de personas en pobreza energética porque no existe un índice oficial de "tiempo en situación de riesgo". Si por ejemplo cogemos 20% como porcentaje a partir del que la persona está en situación de riesgo, hay 48 personas o sea **29% de los usuarios en situación de riesgo**.

Los siguientes gráficos muestran usuarios ordenados por tiempo. En amarillo, podemos ver el porcentaje de tiempo en situación de riesgo. Hemos puesto también la temperatura (azul) y la humedad (gris) de cada usuario para identificar si hay algunos que son en situación de riesgo por la temperatura o la humedad, aunque no pasan mucho tiempo en situación de riesgo.

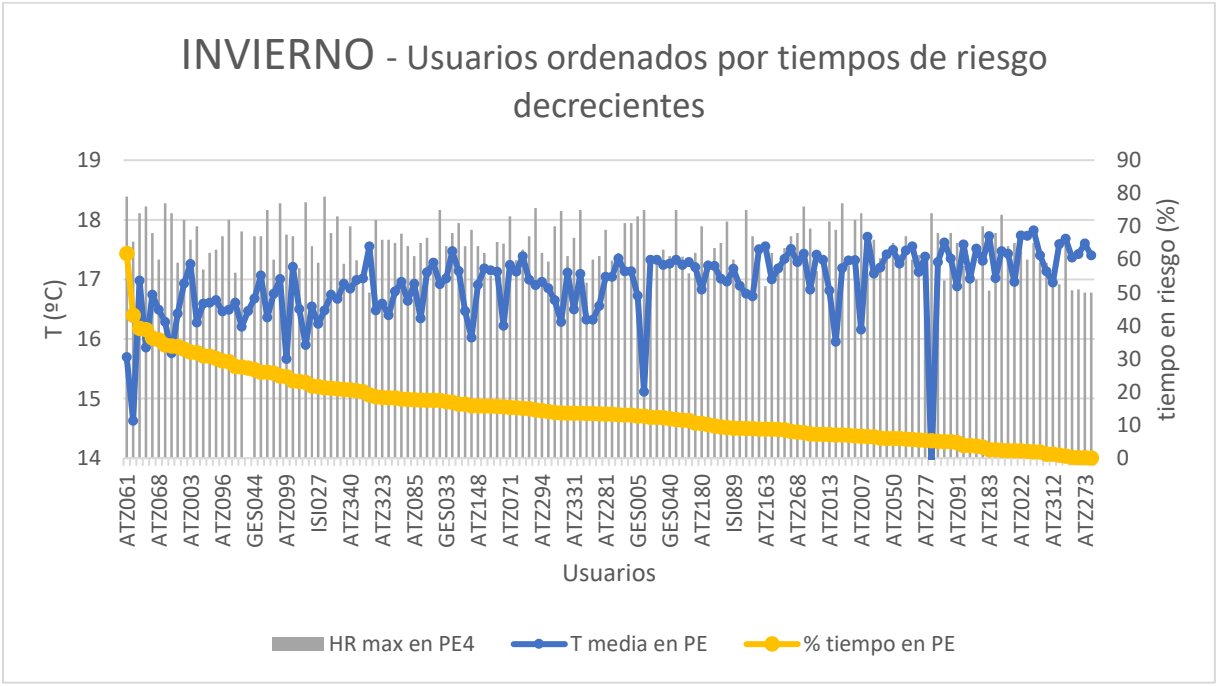


Figura 34: Usuarios ordenados por tiempos de riesgo decrecientes para invierno

Podemos ver que hay varios usuarios que tienen temperaturas muy bajas aunque no pasan mucho tiempo en riesgo. Por ejemplo, el usuario GES005.

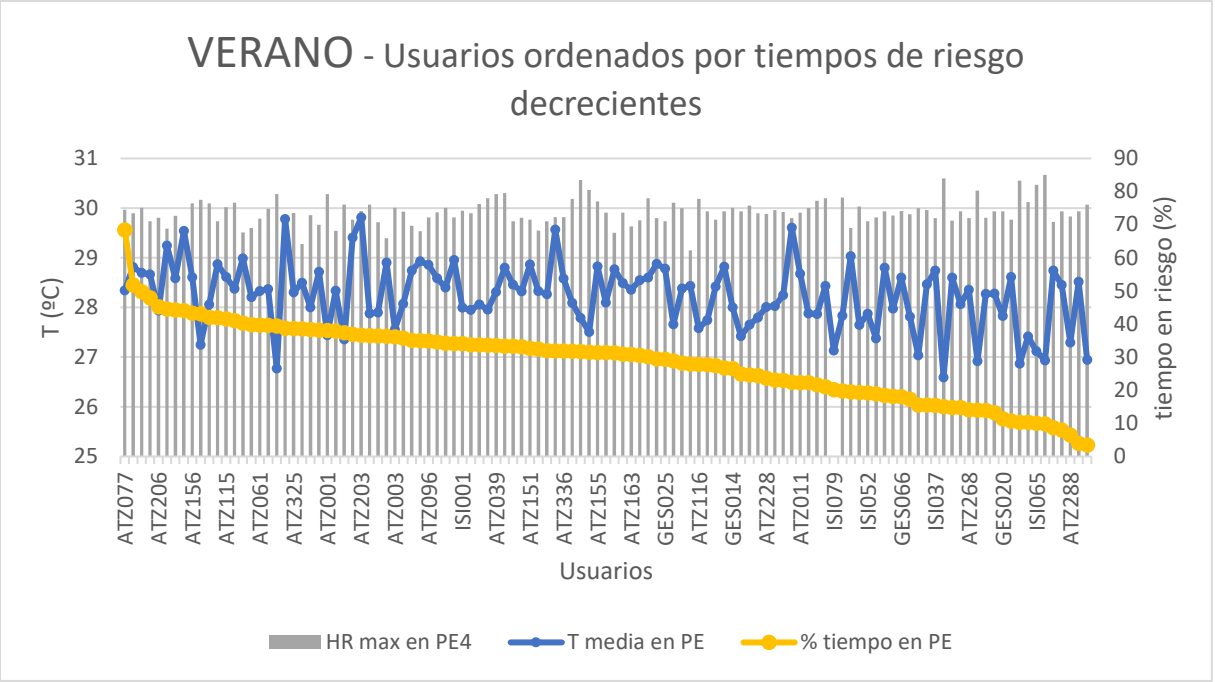


Figura 35: Usuarios ordenados por tiempos de riesgo decrecientes para verano

Podemos ver que hay varios usuarios que tienen temperaturas muy altas aunque no pasan mucho tiempo en riesgo.

4.3.4. Conclusiones

Temperatura, humedad y duración de estas condiciones en los hogares constituyen indicadores del riesgo en salud. Cruzándolos con encuestas y datos económicos, se pueden identificar casos de Pobreza Energética y "medir" su profundidad.

Entre los 168 se ha identificado un colectivo numeroso en condiciones de riesgo que parece indicar que es un **problema importante en hogares de personas mayores de rentas bajas de la ciudad de Valencia.**

En concreto, según nuestro estudio, este grupo de personas mayores vulnerables, pasan mucho tiempo en situación de riesgo a causa de temperaturas o humedades inadecuadas: 15% del tiempo en invierno y 29% en verano (datos tomados en la sala de estar).

Estos datos permiten **dar recomendaciones particulares** a los usuarios.

4.4. Resultados de las encuestas

Las encuestas se hicieron para complementar los datos de los sensores con otra información sobre el perfil socioeconómico de los participantes, sus costumbres en el uso de la energía y las condiciones de su vivienda; y de esta manera, poder proporcionarles recomendaciones individualizadas.

Las **70 personas** mayores que respondieron a la encuesta son personas que habían sido identificadas por las agencias como más vulnerables o por nosotros gracias la selección en base a los sensores (parte 4.3.3).

4.4.1. Preguntas de las encuestas

Hicimos un cuestionario identificar a personas vulnerables en el marco del proyecto ACTIVAGE.
En el cuestionario hay preguntas sobre:

- La antigüedad de la vivienda y de los electrodomésticos
- Los sistemas de calefacción y enfriamiento
- Los cambios realizados para mejorar el confort en su vivienda
- Los problemas de salud y de confort relacionados con temperaturas inadecuadas
- El consumo energético
- Los ingresos
- El bono social energético

El cuestionario está en los anexos.

4.4.2 Resultados de las encuestas

4.4.2.1. Régimen de propiedad

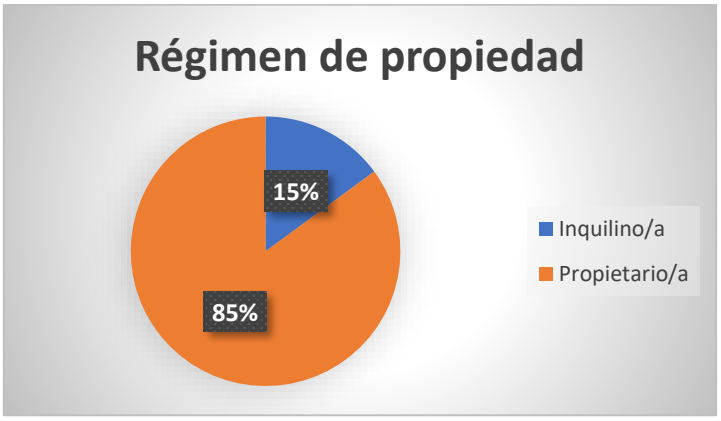


Figura 36: Régimen de propiedad 1

La mayoría de las personas que participan al proyecto ACTIVAGE son propietarios.

4.4.2.2. Antigüedad de las viviendas et de los equipos

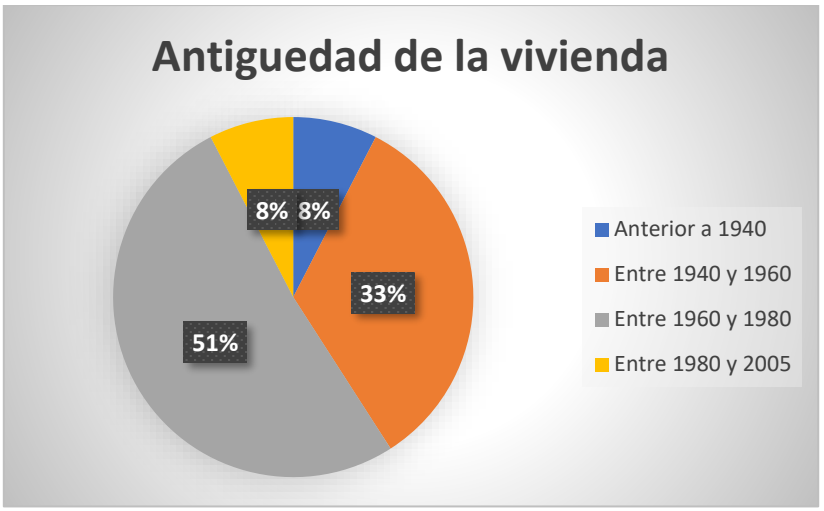


Figura 37: Antigüedad de la vivienda 1

La mayoría de las viviendas estudias son viviendas de entre 1940 y 1980.

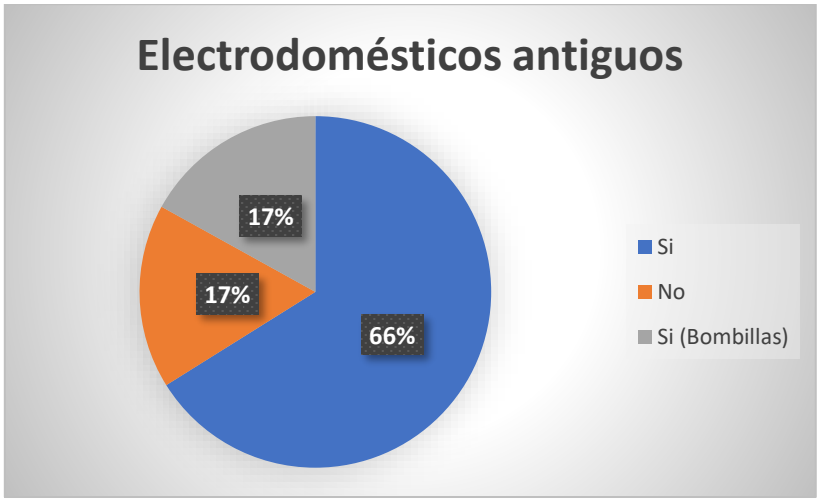


Figura 38: Electrodomésticos antiguos

La mayoría de los usuarios tienen electrodomésticos antiguos.

4.4.2.3 Sistemas de calefacción y enfriamiento

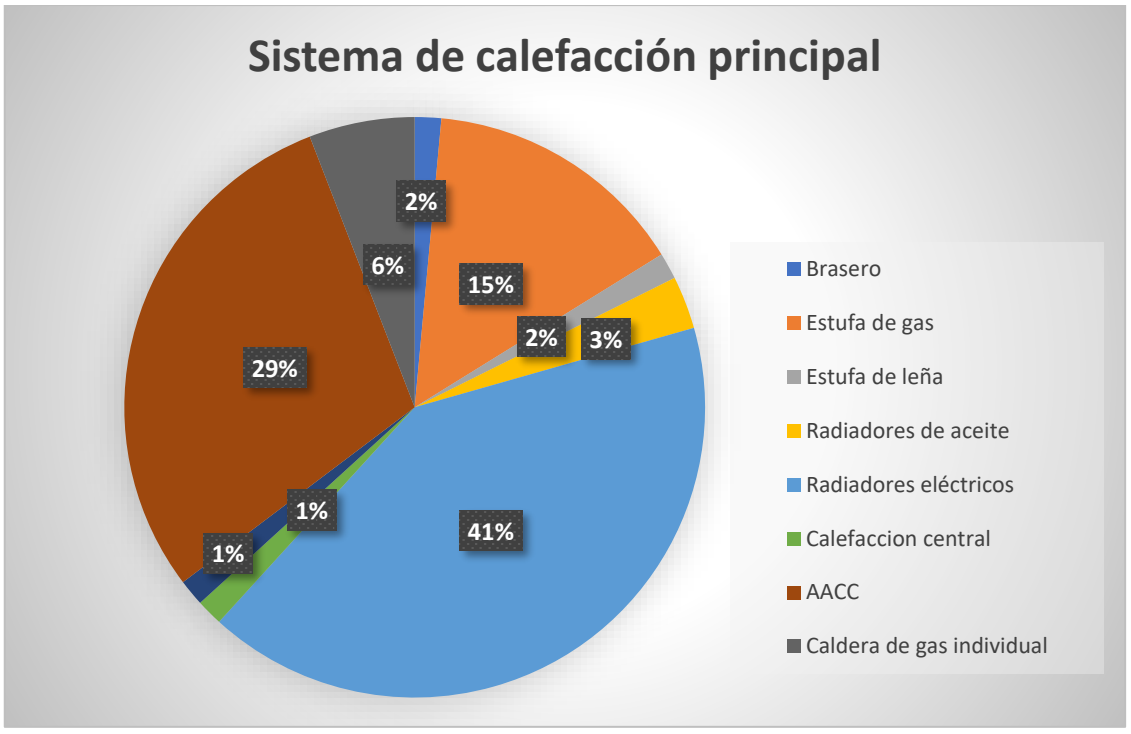


Figura 39: Sistema de calefacción principal

Esta figura representa el sistema de calefacción principal. Varias veces, los usuarios tienen varios sistemas de calefacción.

La mayoría de las personas usan radiadores eléctricos que gastan mucha energía. Todavía hay quien usa estufas de leña, estufas de gas e incluso braseros, con el ya sabido riesgo para la salud que suponen.

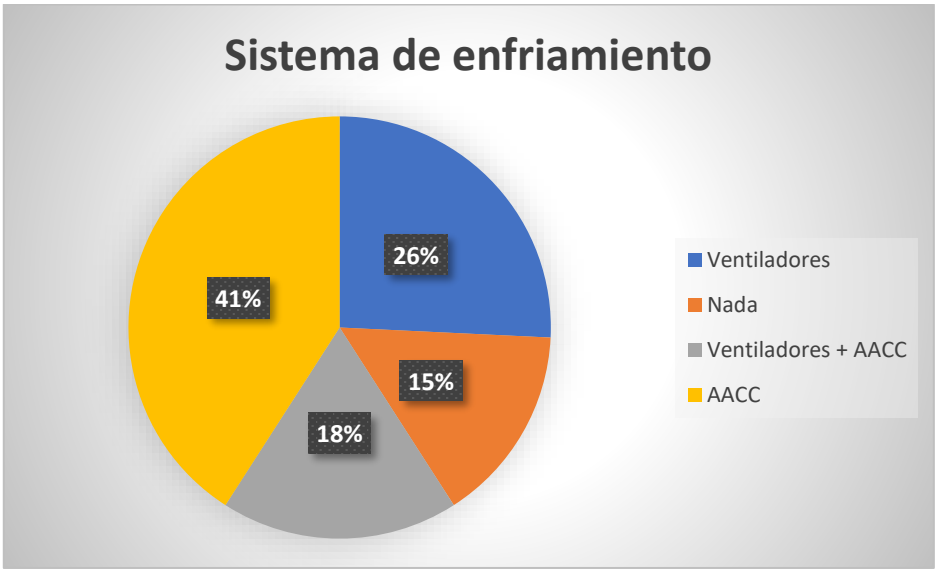


Figura 40: Sistema de enfriamiento

La mayoría tiene el aire acondicionado. Un cuarto tiene solo ventiladores y 15 % no tiene sistema de enfriamiento.

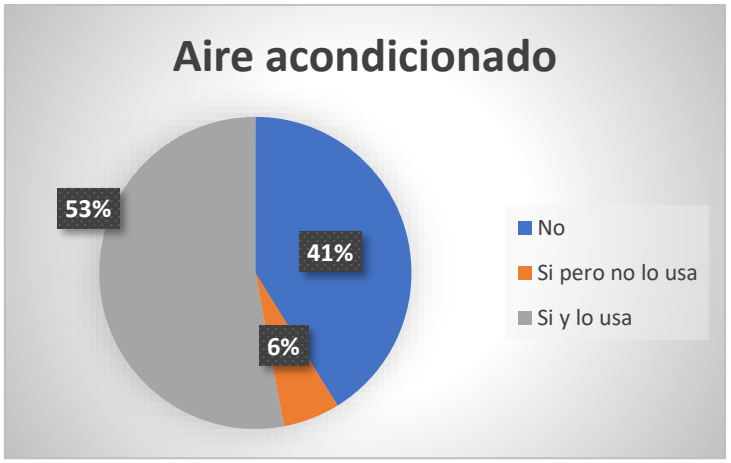


Figura 41: Uso del aire acondicionado

Hay varias personas que tienen aire acondicionado pero que han dicho que no lo usan por motivos económicos o porque está roto.

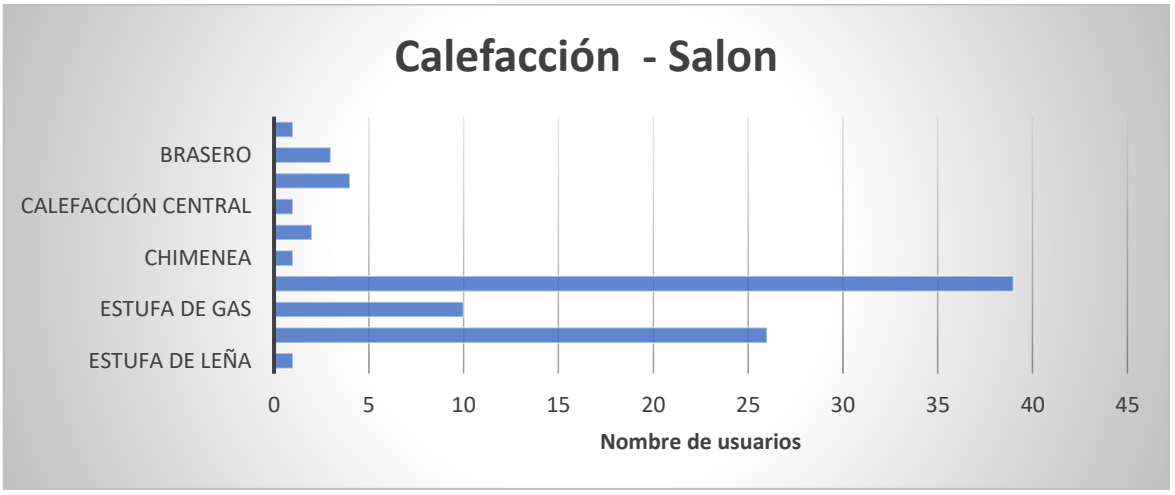


Figura 42: Sistemas de calefacción en el salón

En este gráfico, tomamos en cuenta cuando una persona tiene varios sistemas de calefacción. Entonces, al contrario de la figura “Sistema de calefacción principal”, un usuario puede corresponder a varios sistemas de calefacción.

Lo que podemos ver en este gráfico es que hay personas que no tienen nada para calefacción, y hay 3 braseros, una estufa de leña, y 10 estufas de gas. Y podemos ver más aire acondicionado que en la figura “Sistema de calefacción principal” porque el aire acondicionado no es un sistema de calefacción principal, es más usado para el enfriamiento en verano.

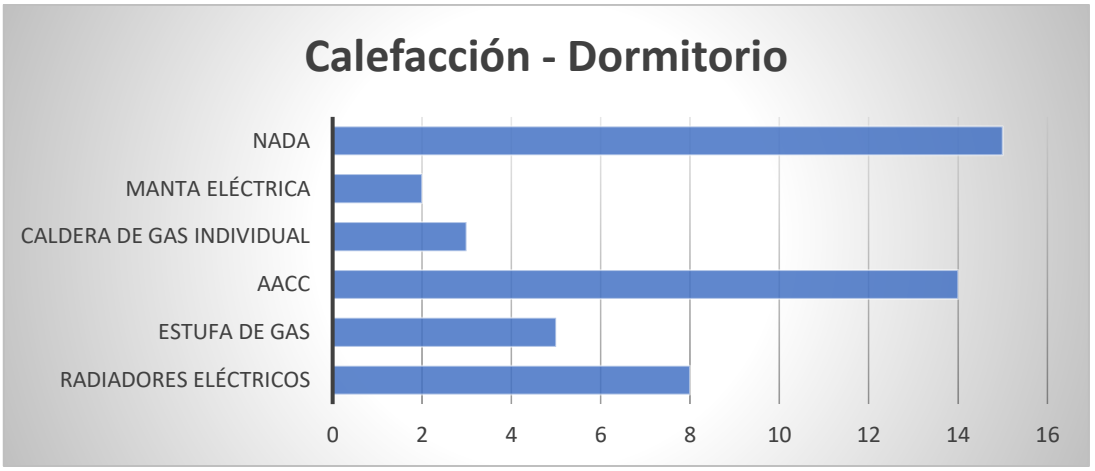


Figura 43: Sistemas de calefacción en el dormitorio

En este gráfico, podemos ver que hay varios usuarios que no tienen sistema de calefacción en su dormitorio. Solo usan mantas. Y podemos ver que 2 usuarios usan mantas eléctricas.

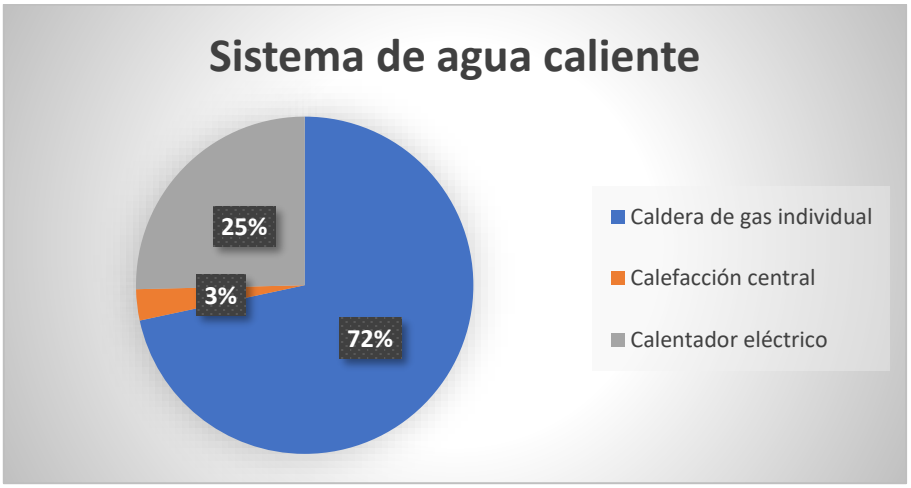


Figura 44: Sistema de agua caliente

La mayoría usa una caldera de gas individual.

4.4.2.4. Problemas de salud

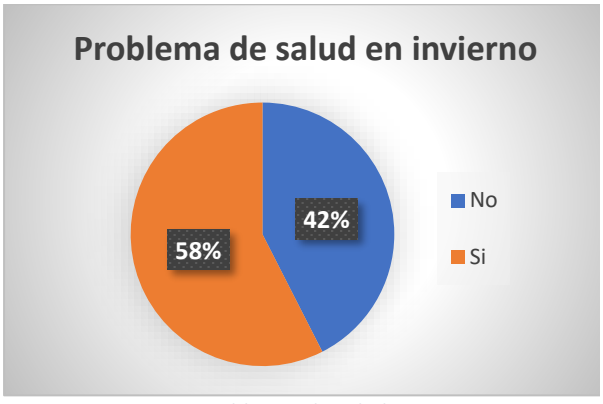


Figura 45: Problemas de salud en invierno

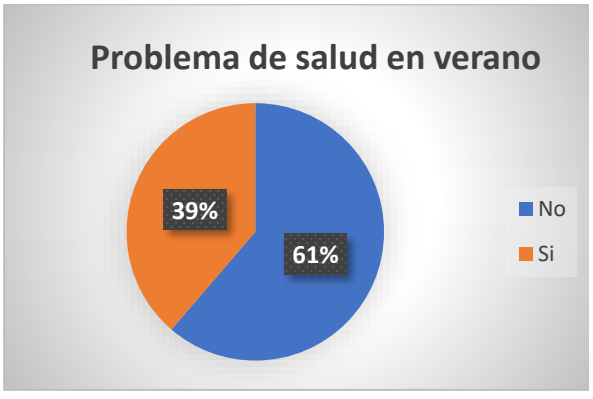


Figura 46: Problemas de salud en verano

Una parte importante de los usuarios tienen problemas de salud debido a una temperatura inadecuada en su casa. El fenomeno es mas importante en invierno que en verano.

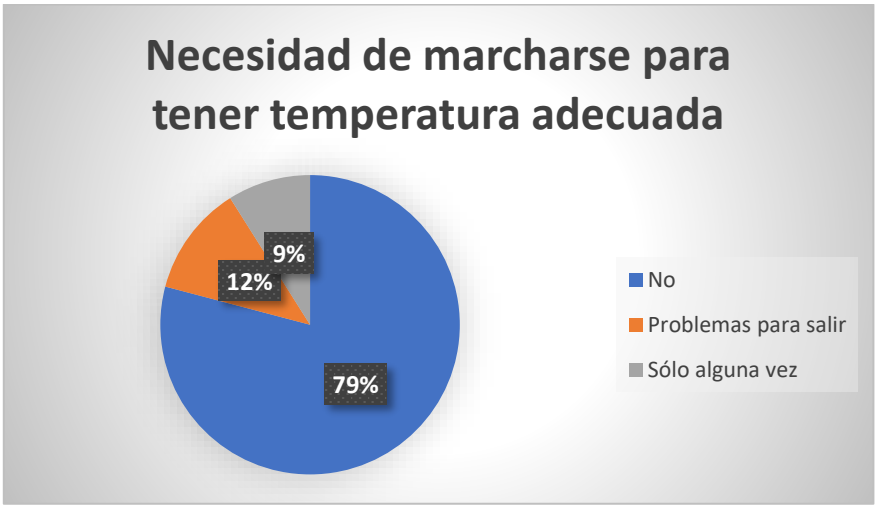


Figura 47: Necesidad de marcharse para tener une temperatura adecuada

Varias personas tienen que marcharse de casa por temperaturas inadecuadas. Y un problema para los mayores es que varios no pueden marcharse solos porque tienen dificultad para andar, bajar escaleras, …

4.4.2.5. Cambios realizados para mejorar el confort

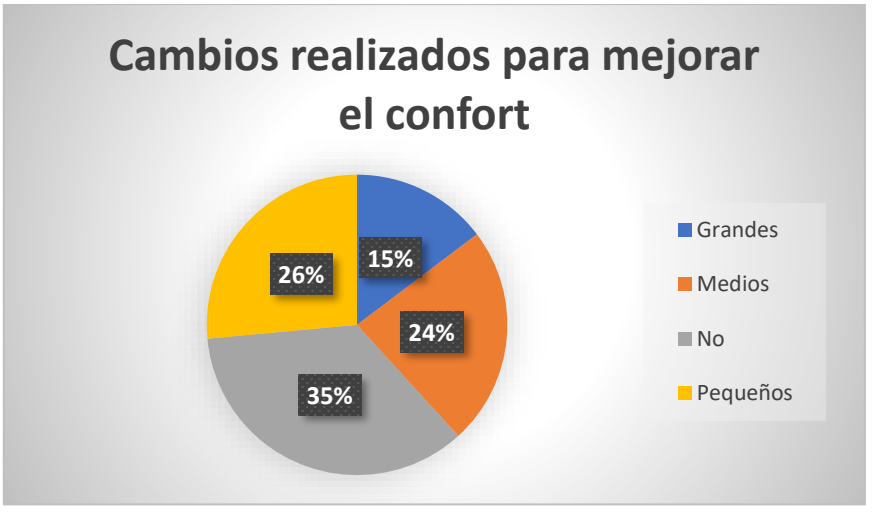


Figura 48: Cambios realizados para mejorar el confort

Los pequeños cambios son cambios de bombillas. Los medios son cuando hay 2 cambios. Los grandes son cuando hay un aislamiento de viviendas o varios cambios.

En los siguientes gráficos, se muestran los detalles.

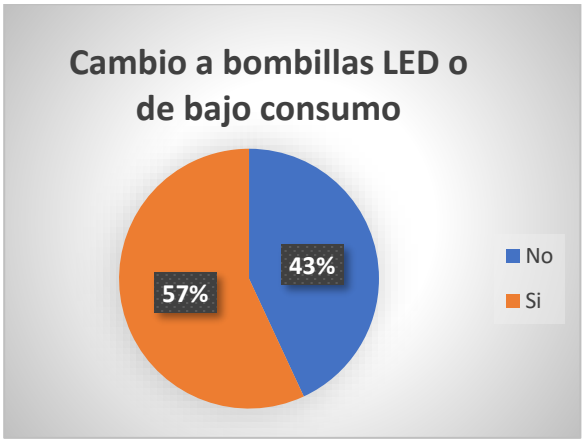


Figura 49: Cambio a bombillas LED o de bajo consumo

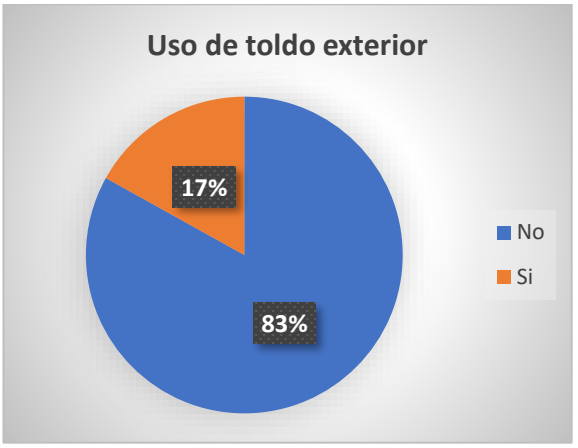


Figura 50: Uso de toldo exterior

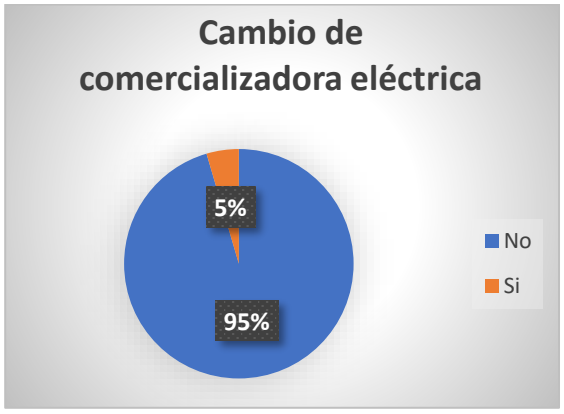


Figura 51: Cambio de comercializadora eléctrica

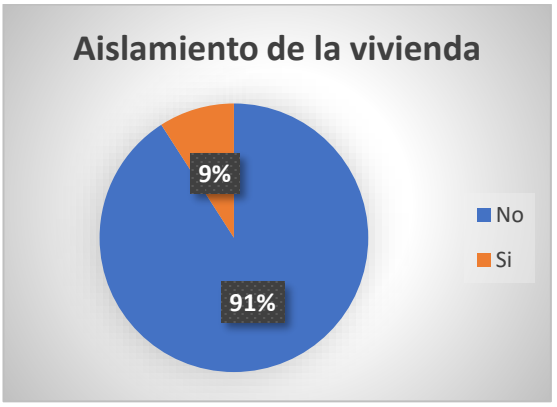


Figura 52: Aislamiento de la vivienda

Figura 53: Gallería acristalada

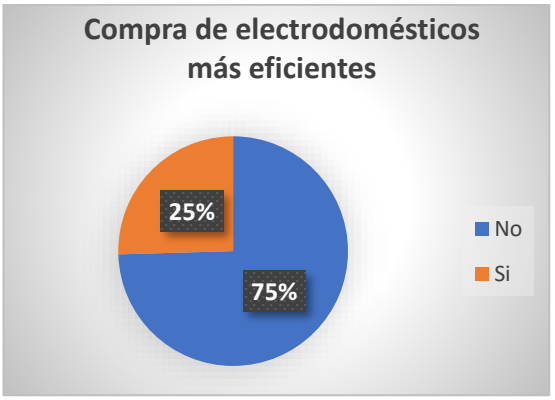


Figura 54: Compra de electrodomésticos más eficientes

4.4.2.6. Dificultades económicas

Figura 55: Dificultades económicas, retraso en pago de facturas

La mayoria han respondido que no tienen retrasos en facturas. No obstante, debido a las respuestas en otras preguntas donde si apareen dificultades economicas, nos abrimos a la posibilidad de que estén priorizando pagar las facturas sobre otras necesidades de gasto quizas más prioritarias para ellos.

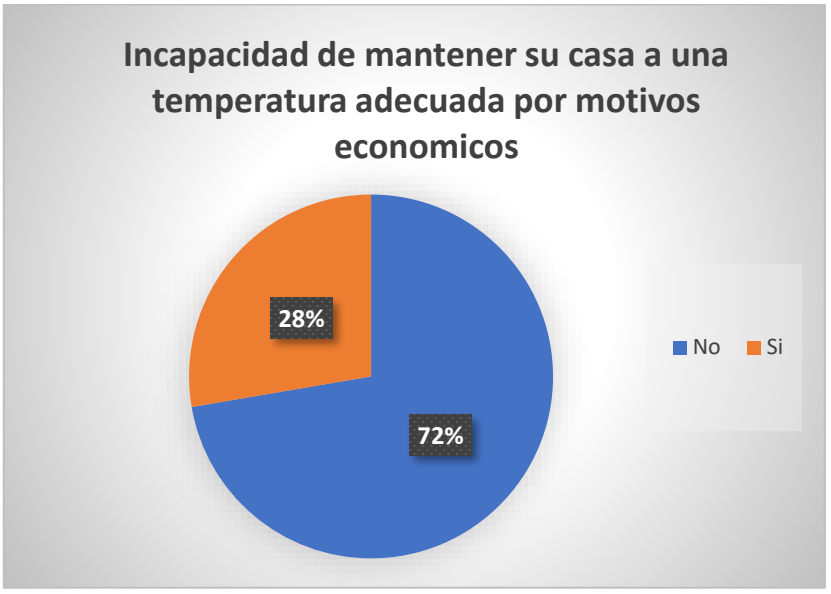


Figura 56: Incapacidad de mantener su casa a une temperatura adecuada por motivos económicos

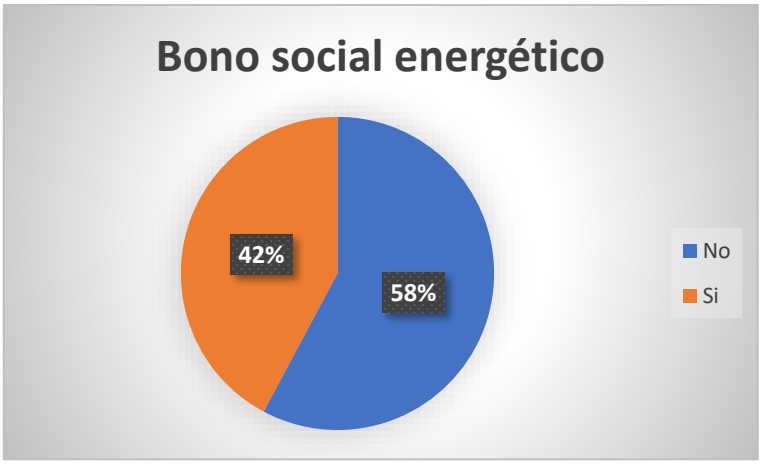


Figura 57: Bono social energético

Mas de la mita de las personas no tienen el bono social energético, aunque tienen dificultades económicas.

Figura 58: Percepcion de problemas para pagar las facturas

Eso es la percepción del entrevistador. Es interesante porque hay más personas que parecen tener problemas para pagar las facturas aquí que en el grafico "Dificultades económicas, retraso en pago de facturas". Se deduce que varios pagan las facturas pese al problema que le supone, porque no pueden negociar pagos más convenientes (hay gran diferencia de costes entre invierno/verano y primavera/otoño).

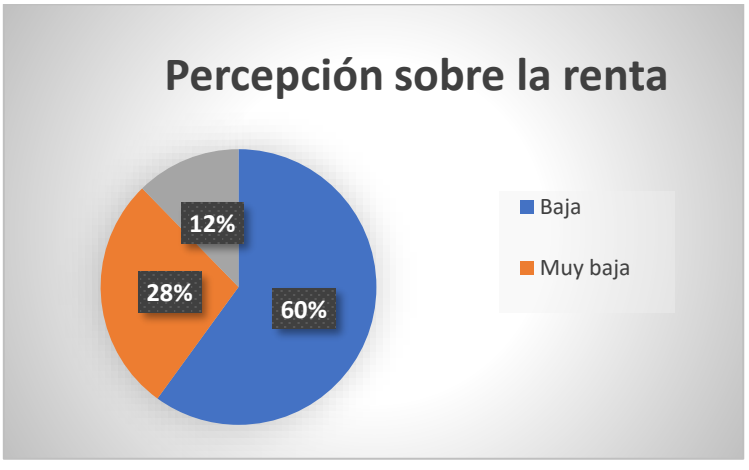


Figura 59: Percepción sobre la renta

Eso es la percepción del entrevistador sobre la renta de los usuarios. Podemos ver que 78% parecen tener una renta baja o muy baja mientras que solamente 42% tienen el bono social energético.

4.4.3. Conclusiones de las encuestas

Los resultados de la encuesta confirman varias causas y consecuencias de la pobreza energética identificadas en el capítulo 1.

Efectivamente, la **baja eficiencia energética** es una causa: la mayoría de esas personas vulnerables tienen aparatos electrodomésticos antiguos, sistema de calefacción poco eficientes como los radiadores eléctricos que gastan mucha energía y casas antiguas que posiblemente necesiten mayor aislamiento.

Los **bajos ingresos** son también una causa para esos mayores vulnerables: 78% tienen una renta baja o muy baja.

El **analfabetismo energético** se traduce de dos maneras. Hay varias personas que tienen una renta baja y que no tienen el bono social energético, podemos suponer que es porque no conocen su existencia. Además, hay pocos cambios hechos para mejorar la temperatura/humedad, podemos suponer que es porque no saben qué hacer.

Podemos ver la causa del **coste de la energía** a través el hecho que en verano hay muchos que no tienen nada para el enfriamiento o solo ventiladores. El calor y la humedad en verano es una particularidad de la región de Valencia y los bonos sociales no están adaptados. Hay un bono social energético para todo el año y el invierno hay un suplemento, el bono térmico, para ayudar a pagar la calefacción. Pero no hay ayudas para el enfriamiento en verano cuando hace mucho calor.

Además, los **riesgos para la salud física** se traducen de manera muy clara: varios mayores tienen problema de salud en verano y en invierno a causa de las temperaturas inadecuadas.

CAPÍTULO 5: RECOMENDACIONES PARA LOS MAYORES DE LA CIUDAD DE VALENCIA

A partir del análisis de los datos de los sensores, de las encuestas y de varias fuentes de recomendaciones para luchar contra la pobreza energética, hemos elaborado una guía de recomendaciones.

5.1. Guía de recomendaciones para mejorar las condiciones climáticas de la vivienda

Esta guía ofrece una serie de medidas para lograr un mayor confort en el hogar en cuanto a temperatura y humedad, así como una mayor eficiencia y ahorro en la factura energética. El objetivo es reducir en lo posible el coste energético de evitar una temperatura y humedad de riesgo para la salud. Este riesgo es tanto mayor cuanto más larga es la exposición a inadecuadas temperatura y humedad; y cuanto más intensa la exposición, es decir, más alejadas la temperatura y humedad de las condiciones de confort.

Las estimaciones de ahorro económico se basan en los gastos medios en energía para calefacción y agua caliente en invierno, y climatización en verano, según datos de la Encuesta de Presupuestos Familiares del Instituto Nacional de Estadística (INE). Concretamente, en el Mediterráneo para viviendas de personas mayores sin dependientes, los costes de calefacción se estiman en 500€/año para cada vivienda. Los costes de climatización en verano, de media son 300€/año. Las estimaciones de inversión de las diferentes medidas se han calculado en base a ofertas de mercado y proyectos de los que se tiene datos. El consumo del resto de electrodomésticos: nevera, televisor, iluminación, lavadora, etc. se estima en 500 €/año.

Fuente 16: Encuesta de Presupuestos Familiares del Instituto Nacional de Estadística (INE).

Para cada propuesta, se presenta, a través de un código de colores, una estimación de la inversión requerida, el ahorro que supondría implementarla y el aumento de confort subsiguiente. Las cifras indicadas son aproximaciones y dependerán en cada instancia de las características de la vivienda y los hábitos y consumos del usuario/a.

El contenido de la guía se estructura de la siguiente manera:

- Medidas contra el frío
- Medidas contra el calor
- Uso eficiente de electrodomésticos
- Medidas integrales para mejorar la eficiencia energética de la vivienda
- Otras medidas para ahorrar en la factura energética
- Para saber más

5.2. Recomendaciones específicas

Para cada usuario que respondió a la **encuesta**, hicimos recomendaciones específicas. Efectivamente la encuesta nos da datos como si tienen el bono social, que tipo de calefacción tienen, si tienen

problemas con la humedad, etc. Así que pudimos decirlos si tienen que coger el bono social, darles consejos específicos para su tipo de calefacción, consejos especiales si tienen mucha humedad…

Además, para algunos de ellos, hemos tenido sus **facturas de electricidad**. Gracias a estas facturas pudimos saber si tienen la tarifa de ultimo recurso, que potencia contratada tienen y si tienen servicios extra que no son deseables. Gracias a esos datos, fuimos capaz de decirlos si tienen que contratar la tarifa de ultimo recurso, si tienen que bajan la potencia contratada o dejar servicios extra.

Le devolvimos su **tiempo en situación de riesgo, su temperatura media y su humedad relativa media** durante el tiempo donde está en situación de riesgo. Adjunto un ejemplo con el usuario del proyecto Activage ACTGES010.

Código de usuario: usuarios ACTGES010

Estimado/a participante,

Le agradecemos su participación en el proyecto de estudio de riesgo por Temperatura y Humedad en el hogar, realizado por la Cátedra de Transición Energética Urbana y las entidades colaboradoras del pasado proyecto Activage.
Le informamos de que nuestro estudio, basado en sensores colocados en su sala de estar y dormitorio, ha detectado en su hogar una temperatura (T), humedad relativa (HR) y unos tiempos de exposición a estos potencialmente de riesgo para su salud. En concreto:

<u>En el verano 2019 en el salón:</u>
T= 28,8°C HR= 65 Tiempo de exposición= 33,3%
<u>En el verano 2019 en el dormitorio:</u>
T= 28,7 °C HR= 63,3 Tiempo de exposición= 27,3%

<u>En el invierno 2020 en el salón:</u>
T= 14,6°C HR= 54,8 Tiempo de exposición= 43,1%
<u>En el invierno 2020 en el dormitorio:</u>
T= 15,6°C HR= 52,7 Tiempo de exposición= 55%

La Organización Mundial para la Salud recomienda para gente de avanzada edad unas **temperaturas de confort entre 20°C y 24°C**, y alerta del riesgo para la salud que puede suponer alejarse de éstas durante estancias prolongadas. Además, se recomienda también una **humedad relativa entre 40 y 50%.**

En base a las características de su hogar y su uso de la energía, le recomendamos una serie de medidas que puede consultar en la guía de recomendaciones (si no la tiene, consulte con su persona de referencia en Atenzia).

Medidas: 1 a 7, 10 , 12 a 18, 31

Además, pueden ser de su interés otras medidas para ahorrar en la factura eléctrica. Le recomendamos leer la guía completa y pedir asesoramiento si lo necesita a la Oficina de la Energía (Telf. 961 061 588; Dirección: Carrer de José María Haro, 9, 11, 46022 Valencia).

Agradeciéndole de nuevo su participación, le animamos a que tome acciones para mejorar el confort en su hogar y cuide su salud.

Atentamente,

El equipo de la Cátedra de Transición Energética Urbana y de Servicios Sociales

Figura 60: Ejemplo de recomendaciones específicas

5.3. Conclusión y límites de la guía

Las asistentes personales que vienen a los hogares de los mayores del proyecto Activage darán y explicarán este guía de recomendaciones y las recomendaciones específicas a cada persona. Es una manera para actuar sobre el analfabetismo energético y así ayudarlos a luchar contra la pobreza energética.

No obstante, sin ingresos, sin renta, varias recomendaciones no pueden ser llevadas a la práctica por las personas vulnerables. Por tanto, se necesitan **ayudas públicas** para la mejora de las viviendas y un cambio en el mercado de la energía que garantice el derecho a la energía básica para tener una vida saludable y digna.

Conclusiones

La pobreza energética se debe a varias causas y tiene varias consecuencias problemáticas. Los mayores están más afectados por este fenómeno porque, de media, tienen menos renta, viviendas peores, menor formación en energía y mayores necesidades. Además, son más afectados por el analfabetismo energético ya que no usan mucho internet. Las consecuencias de la pobreza energética pueden ser peores para ellos ya que pasan mucho tiempo inmóviles en sus hogares y tienen una salud más débil.

Gracias a los datos de los sensores ubicados en las casas de 500 personas mayores, se ha identificado un colectivo numeroso de personas mayores en condiciones de riesgo. Pasan mucho tiempo en condiciones de temperaturas y/o humedades inadecuadas. Parece indicar que es un problema importante en hogares de personas mayores de rentas bajas de la ciudad de Valencia.

Gracias a las encuestas, confirmamos que la baja eficiencia energética, los bajos ingresos, los elevados costes de la energía y el analfabetismo energético son causas de la pobreza energética.

Elaboramos una guía de recomendaciones para actuar sobre el problema del analfabetismo energético y así ayudarlos a mejorar su eficiencia energética.

No obstante, los ciudadanos no pueden luchar solos contra la pobreza energética, necesitamos una estrategia más amplia al nivel de los ayuntamientos y de los gobiernos. Necesitamos un gran **plan de renovación de los edificios**. Necesitamos un **modelo energético** no únicamente sostenible, sino también justo, equitativo, democrático y ciudadano. Un modelo energético en el que no tenga lugar la pobreza energética.

La Transición Energética no trata solo de eficiencia energética o de desarrollar las energías renovables, sino también de cómo realizamos ese desarrollo de manera ambientalmente respetuosa y de cómo aprendemos a vivir dignamente con menos energía. Desde esta perspectiva, proponemos un nuevo modelo de desarrollo participativo y democrático que ponga en el centro la vida de todas las personas y de todos los seres vivos. Así, pasamos de una visión de la energía como un servicio para las clases sociales más acomodadas, a una visión que concibe a la energía como un **derecho de todos los seres humanos**.

Nadie duda ya de la existencia de los principales desafíos ecológicos y muchos autores vinculan esta crisis con el modelo de desarrollo actual, y apuntan a la urgente necesidad de cambiarlo. Por ello, debemos considerar que esta inmensa presión que dichos desafíos ejercen sobre nuestras sociedades es también una **oportunidad para crear un nuevo modelo de ciudad**: más sostenible, más respetuosa con el medio ambiente, no dependiente de energías contaminantes, y más inclusiva y democrática, en donde la ciudadanía tengamos un papel relevante para poder tomar decisiones libremente acerca de la energía que necesitamos y consumimos.

Presupuesto

En este apartado se presenta el presupuesto de la realización del estudio. El periodo de este estudio, considerando la documentación previa, el proceso de datos y obtención de conclusiones, es de, aproximadamente, 6 meses. En el presupuesto se reflejan los costes totales, teniendo en cuenta los costes de los recursos humanos, la amortización de los equipos informáticos utilizados y los costes generales.

Recursos humanos

Los recursos humanos necesarios para el estudio son una ingeniera junior y una especialista de la pobreza energética y un profesor de la UPV.

La ingeniera junior se encarga de la transcripción y análisis de todos los datos obtenidos gracias a las encuestas y los sensores, de la revisión bibliográfica y de la preparación de la memoria del estudio

La especialista contratada revisa el trabajo de la ingeniera junior, participa al análisis de los datos y se pone en contacto con las personas del proyecto Activage et de las agencias sociales.

El profesor Titular de la UPV se encarga del seguimiento y de la revisión del trabajo.

En la siguiente tabla se muestran los costes totales derivados de la información suministrada por el departamento de recursos humanos.

Recursos Humanos			
Persona	**Tiempo empleado**	**Coste unitario**	**Coste total**
Ingeniera Junior	538 h	5 €	2.687,5 €
Especialista Contratada	269 h	15 €	4.031,3 €
Profesor Titular de la UPV	60 h	30 €	1.800,0 €
Total			**8.518,8 €**

Logística

Amortización de equipos

Los costes de amortización de los ordenadores personales de la ingeniera junior y de la especialista contratada se pueden observar en la tabla siguiente.

Amortización de equipos informáticos				
Persona	**Precio**	**Periodo de amortización**	**Periodo amortizado**	**Coste amortización**
Ingeniera Junior	1.000 €	4000 h	538 h	134,4 €
Especialista Contratada	1.200 €	4000 h	269 h	80,6 €
Total				**215,0 €**

Transporte

La ingeniera junior va a la UPV y tuvo que pagar la tarjeta anual Valenbici (30€).

La especialista contratada trabaja en teletrabajo desde un pueblo, tuvo que venir presencialmente una vez en coche y ha costado 10€.

Todo el resto del tiempo se ha teletrabajado.

Desplazamientos	
Persona	**Coste total**
Ingeniera Junior	30 €
Especilista Contratada	10 €
Total	**40 €**

Impresión

Impresión de las guías		
Coste unitario	**Nombre**	**Coste total**
1 €	70	70 €

Esta impresión es para imprimir las guías de recomendaciones y recomendaciones específicas para los mayores que respondieron a la encuesta.

Resumen del presupuesto

Una vez vistos los apartados anteriores, sólo queda observar el presupuesto total del estudio.

Costes	Importe
Recursos humanos	8.518,8 €
Amortización de equipos informáticos	215 €
Desplazamientos	40 €
Impresión de las guías	70 €
Presupuesto Ejecución material	**8.843,8 €**
Beneficio industrial (6%)	530,6 €
Presupuesto industrial	**9.374,4 €**
IVA (21%)	1.968,6 €
Presupuesto por contrato	**11.343,0 €**

El presupuesto de ejecución por contrato es de 11 342€.

Anexos

Anexo 1: Cuestionario sobre las causas de sufrir condiciones inadecuadas de temperatura y humedad

CODIGO ACTIVAGE *

Encuesta realizada...

- Presencialmente
- Por teléfono al usuario/a
- A los familiares del usuario/a

Régimen de propiedad de la vivienda

- Inquilino/a
- Propietario/a

Antigüedad de la vivienda (opcional)

- Posterior al año 2005
- Entre 1980 y 2005
- Entre 1960 y 1980
- Entre 1940 y 1960
- Anterior a 1940

SOBRE SISTEMAS DE CALEFACCIÓN/REFRIGERACIÓN (O FALTA DE ELLOS)

Habitación estudiada

- Salón
- Dormitorio
- Ambos

SALÓN (rellenar si la habitación estudiada es el salón) - ¿Qué tipo de sistema(s) calefacción/refrigeración se está(n) usando para el espacio?

Selecciona todas las opciones que correspondan.

- Radiadores eléctricos
- Aire Acondicionado Frío/Calor Calefacción central
- Caldera de gas individual
- Ventiladores
- Estufa de leña
- Estufa de gas
- Chimenea
- Paneles solares fotovoltaicos
- Otros : ...

DORMITORIO (rellenar si la habitación estudiada es el dormitorio) - ¿Qué tipo de sistema(s) calefacción/refrigeración se está(n) usando para el espacio?

Selecciona todas las opciones que correspondan.

- Radiadores eléctricos
- Aire Acondicionado Frío/Calor Calefacción central

- Caldera de gas individual
- Ventiladores
- Estufa de leña
- Estufa de gas
- Chimenea
- Paneles solares fotovoltaicos
- Otros : …

¿Qué tipo de sistema(s) se está(n) usando para obtener agua caliente? (caldera de gas, calentadores eléctricos...)

Selecciona todas las opciones que correspondan.

- Calefacción central
- Caldera de gas individual
- Calentador eléctrico
- Paneles termo solares
- Otros: …

Además, se observa (ENCUESTA PRESENCIAL)/ tiene (ENCUESTA TELEFÓNICA) en la casa...

Selecciona todas las opciones que correspondan.

- Velas (y las usa con cierta frecuencia)
- Sistemas de calefacción antiguos (braseros, chimenea, restos quemados, etc)
- Manchas de humedad (incluye moho y hongos) en paredes y techos
- Ventanas con marcos deteriorados y/o cristales rotos.
- Mantas por todas partes
- Corrientes de aire frío fácilmente identificables
- Ventanas sencillas (sólo una capa de vidrio)
- Vestido/a inhabitual para uso interior (abrigo puesto en invierno, en ropa interior en verano...)
- Otros: …

SOBRE LA FALTA DE SALUD DEBIDO A TEMPERATURA INADECUAD

Sólo durante el invierno y debido al frío: ¿el/la usuario/a sufre de... ?

- Sabañones
- Problemas respiratorios
- Dolor articular o de huesos
- Otros: …

Sólo durante el verano y debido al calor: ¿el/la usuario/a sufre de... ?

Selecciona todas las opciones que correspondan.

- Mareos
- Diarreas
- Vómitos
- Sensación de ahogo (frecuente)
- Otros: …

SOBRE EL CONSUMO ENERGÉTICO

Facturas eléctricas sin datos personales (con código de usuario). ¿Cuánto ha pagado en el último año, en el recibo más caro, en el último recibo...?

...

Facturas de gas sin datos personales (con código de usuario). ¿Cuánto ha pagado en el último año, en el último recibo?

...

Permitiría el acceso a sus datos en Iberdrola Distribución (https://www.i-de.es/)? (opcional puede quedar para la 2ª fase del estudio)

- Si
- No

¿En los últimos 12 meses, y debido a dificultades económicas, ha tenido retrasos en el pago de los recibos de energía (electricidad, gas, etc.)?

- Si
- No
- Otros: ...

¿Existe una incapacidad de mantener la casa a una temperatura adecuada por motivos económicos?

- Si
- No
- Otros: ...

¿Le ha ocurrido tener que marcharse de casa por no tener una temperatura agradable en casa?

- Sólo alguna
- A menudo
- No
- Otros: ...

¿Recibe el/la usuario/a un bono social energético (electricidad/gas)?

- Si
- No
- Otros: ...

¿Ha realizado algún cambio para mejorar la temperatura de su hogar y/o reducir el gasto energético?

- Uso de toldo exterior
- Cambio a bombillas LED o de bajo consumo
- Aislamiento de la vivienda
- Compra de electrodomésticos más eficientes
- Cambio de comercializadora eléctrica

- Instalación de paneles solares
- Otros: …

Electrodomésticos y aparatos antiguos. ¿Se ven (ENCUESTA PRESENCIAL) / Tiene (ENCUESTA TELEFONICA)...?

Selecciona todas las opciones que correspondan.

- Nevera muy antigua (modelo de antes de 19xx)
- Lavadora muy antigua (modelo de antes de 19xx)
- Horno muy antiguo (modelo de antes de 19xx)
- Bombillas incandescentes (no de bajo consumo)
- Otros: …

SOBRE INGRESOS DE LOS HOGARES

¿Cree que esta persona tiene problemas para pagar las facturas de electricidad? (percepción del/a entrevistador/a)

- Si
- No
- No sabe

¿Cuál es su percepcions sobre la renta del/la entrevistado/a

- Sin ingresos
- Muy baja (menos de la renta de garantía de inclusión social de la Com. Valenciana)
- Baja
- Altos o muy alto