



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ESCUELA TÉCNICA
SUPERIOR INGENIEROS
INDUSTRIALES VALENCIA

Curso Académico:

RESUMEN

El objetivo principal de este Trabajo Final de Grado es el estudio de la inclusión de la población en situación de pobreza energética como usuarios de una comercializadora pública de energía eléctrica en la ciudad de Valencia.

Como primer paso se realizará una caracterización del problema al que se hace frente, la pobreza energética. Para ello se realizará una revisión bibliográfica, utilizando como referencia el Observatorio Europeo de Pobreza Energética (EPOV), acerca de contexto, definiciones y conceptos relacionados, causas que provocan la pobreza energética y consecuencias que tiene sobre la población que la sufren. A continuación, se estudiará la situación en la que se encuentra la ciudad de Valencia utilizando como fuente fundamental el “Proyecto de Mapa de la Pobreza Energética para el Ayuntamiento de Valencia” realizado por el Instituto Universitario de Investigación de Ingeniería Energética de la UPV en 2016. Se planearán diversas soluciones dentro de un marco estratégico para afrontar el problema de la pobreza energética en el municipio. Se estudiarán en profundidad los distintos escenarios posibles de inclusión de estos usuarios en situación de pobreza energética dentro de la comercializadora pública estudiando el desempeño económico al que tendría que hacer frente el Ayuntamiento de Valencia en cada uno de ellos y la viabilidad económica de los mismos.

Palabras Clave: Pobreza energética, Valencia, Comercializadora pública.

RESUM

L'objectiu principal d'aquest Treball Final de Grau és l'estudi de la inclusió de la població en situació de pobresa energètica com a usuaris d'una comercialitzadora pública d'energia elèctrica a la ciutat de València.

Com a primer pas es realitzarà una caracterització del problema al qual es fa front, la pobresa energètica. Per a això es realitzarà una revisió bibliogràfica, utilitzant com a referència l'Observatori Europeu de Pobresa Energètica (EPOV), sobre context, definicions i conceptes relacionats, causes que provoquen la pobresa energètica i conseqüències que té sobre la població que la pateixen. A continuació, s'estudiarà la situació en la qual es troba la ciutat de València utilitzant com a font fonamental el "Projecte de Mapa de la Pobresa Energètica per a l'Ajuntament de València" realitzat per l'Institut Universitari d'Investigació d'Enginyeria Energètica de la UPV en 2016. Es planejaran diverses solucions dins d'un marc estratègic per a afrontar el problema de la pobresa energètica en el municipi. S'estudiaran en profunditat els diferents escenaris possibles d'inclusió d'aquests usuaris en situació de pobresa energètica dins de la comercialitzadora pública estudiant l'acompliment econòmic al qual hauria de fer front l'Ajuntament de València en cadascun d'ells i la viabilitat econòmica d'aquests.

Paraules clau: Pobresa energètica, València, Comercialitzadora pública.

ABSTRACT

The main objective of this Final Degree Project is the study of the inclusion of the population in situation of energy poverty as users of a public energy trading company in Valencia.

The first step will be a characterization of the problem faced, energy poverty. To this end, a bibliographic review will be carried out, using as a reference the European Observatory of Energy Poverty (EPOV), about context, definitions and related concepts, causes that cause energy poverty and its consequences on the population that suffer from it. In addition, it will be studied the situation in which the city of Valencia is located, using as a fundamental source the "Energy Poverty Map Project for the City of Valencia" carried out by the University Institute of Energy Engineering Research of the UPV in 2016. Several solutions will be planned within a strategic framework to address the problem of energy poverty in the municipality. The different possible scenarios of inclusion of these users in a situation of energy poverty within the public trader will be studied in depth, studying the economic performance that the City Council of Valencia would have to face in each of them and the economic viability of the same.

Keywords: Energy poverty, Valencia, Public energy trading company.

ÍNDICE

DOCUMENTOS CONTENIDOS EN EL TFG

- Memoria
- Presupuesto

INDICE DE LA MEMORIA

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Objetivo del documento	3
1.2. Planteamiento del Estudio	4
CAPÍTULO 2. CARACTERIZACIÓN DE LA POBREZA ENERGÉTICA	6
2.1. Contexto Legislativo	6
2.1.1. Contexto Legislativo Europeo	6
2.1.2. Contexto Legislativo Nacional	8
2.2. Definiciones	10
2.3. Causas	11
2.4. Consecuencias	14
2.5. Medición de la Pobreza Energética	15
2.5.1 Métricas Problemáticas	15
2.5.2. Indicadores del Observatorio Europeo de la Pobreza Energética	18
CAPÍTULO 3. POBREZA ENERGÉTICA EN VALENCIA	20
3.1. Proyecto de Mapa de la Pobreza Energética para el Ayuntamiento de Valencia	23
3.1.1. Índice de Pobreza Energética en Valencia, Patrón de Ingresos Mínimos (MIS)	23
3.1.2. Relación con las Causas de Pobreza Energética	27
3.2. Medidas del Ayuntamiento de Valencia contra la Pobreza Energética	28
CAPÍTULO 4. LA TARIFA ELÉCTRICA EN ESPAÑA	31
4.1. Peaje de Acceso	31
4.2. Mercado liberalizado	33
4.3. Precios Voluntarios para el Pequeño Consumidor (PVPC)	34
4.3.1. Cálculo de los Precios Voluntarios para el Pequeño Consumidor	35
4.3.2. Estructura General de los Precios Voluntarios para el Pequeño Consumidor	35
4.3.3. Componentes de Facturación del Precio Voluntario para el Pequeño Consumidor	38
4.4. Bono Social Eléctrico	40
4.4.1. Definición de Consumidor Vulnerable	40

4.4.2.	Definición de Consumidor Vulnerable Severo.....	41
4.4.3.	Definición de Consumidor en Riesgo de Exclusión Social	42
4.4.4.	Límite de Energía del Bono Social.....	43
CAPÍTULO 5. METODOLOGÍA DE CÁLCULO		44
5.1.	Cálculo de los Hogares en Pobreza Energética	47
5.1.1.	Estructura Demográfica de los Hogares en Valencia.....	47
5.1.2.	Distribución de la Pobreza Energética en Valencia	52
5.2.	Cálculo de la Factura Eléctrica	59
5.2.1.	Ajuste de los perfiles de consumo.....	59
5.2.2.	Cálculo de la Factura en Mercado Liberalizado.....	60
5.2.3.	Cálculo de la Factura Eléctrica para PVPC.....	62
5.2.4.	Cálculo de la Factura Eléctrica para el Bono Social.	64
CAPÍTULO 6. ANÁLISIS DE RESULTADOS		65
6.1.	Distribución de la Pobreza Energética en Valencia.	65
6.2.	Costes Pobreza Energética en valencia	69
CAPÍTULO 7. CONCLUSIONES		79
CAPÍTULO 8. BIBLIOGRAFÍA.....		83

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Factores de vulnerabilidad energética / Fuente: (Bouzarovski & Petrova, 2015)	14
Tabla 2 Problemas en la medición de la PE / Fuente: Elaboración propia a partir de Energy poverty indicators: A critical review of methods (Tirado Herrero, 2017)	16
Tabla 3 Indicadores secundarios establecidos por el EPOV/ Fuente: EPOV	19
Tabla 4 Población por distritos en Valencia/ Fuente: Padrón Municipal de Habitantes a 01/01/2018, Oficina de Estadística, Ayuntamiento de Valencia.	20
Tabla 5 Número de viviendas por distrito en Valencia/ Fuente: Censo de Población y Vivienda 2011 (INE), Oficina de Estadística, Ayuntamiento de Valencia	22
Tabla 6 Pobreza Energética según el MIS / Fuente: (Instituto Ingeniería Energética, 2016)	24
Tabla 7 Relación entre las causas de PE y los índices de PE obtenidos / Fuente: Elaboración propia a partir de datos de (Instituto Ingeniería Energética, 2016)	27
Tabla 8 Número y cantidad económica de las ayudas aportadas por el Ayto. de Valencia / Fuente: Ayuntamiento de Valencia	29
Tabla 9 Límites máximos de energía con derecho a descuento / Fuente:(Ministerio de Energía Turismo y Agenda Digital, 2017).....	43
Tabla 10 Consumo anual considerado según tipo de hogar / Fuente: (IDAE, 2011); (Ministerio de Energía Turismo y Agenda Digital, 2017).....	45
Tabla 11 Número de hojas padronales y personas empadronadas. 2018 / Fuente: Padrón Municipal de Habitantes a 01/01/2018. Oficina de Estadística. Ayuntamiento de València.....	47
Tabla 12 Desajuste entre Hojas Familiares y Viviendas Principales /Fuente: Padrón Municipal de Habitantes a 01/01/2018. Oficina de Estadística. Ayuntamiento de València.	47
Tabla 13 Hojas familiares según su composición/Fuente: Padrón Municipal de Habitantes a 01/01/2018. Oficina de Estadística. Ayuntamiento de València.	48
Tabla 14 Número de U.F. según categorías BS/Fuente: Elaboración propia a partir del Padrón Municipal de Habitantes a 01/01/2018. Oficina de Estadística. Ayuntamiento de València.....	49
Tabla 15 Número de Hogares en PE	52
Tabla 16 Hogares en PE clasificados según su número de menores	55
Tabla 17 Proporción UF para hogares sin menores	57
Tabla 18 Proporción UF para hogares con uno o más menores.....	57
Tabla 19 Número de hogares en PE según la composición del hogar	58
Tabla 20 Media de Hogares en PE	65
Tabla 21 Precio por Hogar para 2018.	73
Tabla 22 Precio por Hogar para 2019	74
Tabla 23 Precio por Hogar para 2020.	74
Tabla 24 Coste total factura eléctrica Valencia en millones de €.....	76
Tabla 25 Desempeño económico debido a impagos en €.....	78

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Planteamiento del Trabajo final de grado / Fuente: Elaboración propia	4
Figura 2 PIB per cápita para España / Fuente: Real GDP per cápita, EUROSTAT.....	12
Figura 3 Evolución índice Gini para España / Fuente: Índice de Gini, Banco Mundial.....	12
Figura 4 Evolución del precio de la electricidad en España / Fuente Eurostat.....	13
Figura 5 Consecuencias de la PE / Fuente: Proyecto de Mapa de la PE (Ayuntamiento de Valencia, 2016)	15
Figura 6 Clasificación de las viviendas en relación con la PE mediante el MIS / Fuente: (Instituto Ingeniería Energética, 2016).....	26
Figura 7 Peajes de acceso según la tarifa eléctrica para potencias menores a 10 kW y ente 10-15 kW / Fuente: Informe De Precios Energéticos Regulados (IDAE, 2019).....	32
Figura 8 Precio alquiler de equipos de medida / Fuente: Informe De Precios Energéticos Regulados (IDAE, 2019)	33
Figura 9 Peajes de acceso según la tarifa eléctrica para el PVPC / Fuente: Informe De Precios Energéticos Regulados (IDAE, 2019)	33
Figura 10 Término de energía y potencia para mercado libre / Fuente: Iberdrola, Endesa, Naturgy, EDP.....	34
Figura 11 Resumen de rentas según IPREM / Fuente: Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia.....	42
Figura 12 Esquema metodología de cálculo / Fuente: Elaboración propia.....	44
Figura 13 Escenarios considerados para el cálculo de facturas / Fuente: Elaboración propia ...	46
Figura 14 Número de U.F. por cada categoría y distrito/Fuente: Elaboración propia.....	50
Figura 15 Porcentaje tipos U.F. para la ciudad de Valencia/ Fuente: Elaboración propia	51
Figura 16 Número de Hogares en PE según distrito y categoría / Fuente: Elaboración propia ..	66
Figura 17 Porcentaje de cada tipo de UF sobre los hogares en PE / Fuente: Elaboración propia	68
Figura 18 Porcentaje de PE para cada tipo de UF / Fuente: Elaboración propia.....	68
Figura 19 Consumo energía mensual 2018 según tipo de factura / Fuente: Elaboración propia.	70
Figura 20 Consumo energía mensual 2019 según tipo de factura / Fuente: Elaboración propia	71
Figura 21 Coste mensual factura eléctrica 2018 según tipo de factura / Fuente: Elaboración propia.	72
Figura 22 Coste mensual factura eléctrica 2019 según tipo de factura / Fuente: Elaboración propia.	72
Figura 23 Coste Total Factura Eléctrica en millones de € / Fuente: Elaboración propia	75
Figura 24 Coste total factura eléctrica Valencia en millones de € / Fuente: Elaboración propia	77

ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 1 Mapa de la Población empadronada en Valencia 01/01/2018 / Fuente: Padrón Municipal de Habitantes a 01/01/2018, Oficina de Estadística, Ayuntamiento de Valencia.....	21
Mapa 2 Pobreza Energética por la regla del MIS / Fuente: (Instituto Ingeniería Energética, 2016)	25

MEMORIA

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

La Pobreza Energética es un fenómeno que afecta a una parte considerable de la población mundial. Éste no es un problema que solamente afecte a los países en vías de desarrollo, sino que está presente y, de una forma cada vez mayor, en la sociedad europea y en gran medida en la sociedad española.

Ésta se produce en los hogares cuando los requerimientos y necesidades energéticas de la vida diaria no pueden ser satisfechos y, por tanto, no se puede llevar una vida digna. Esto se puede deber a factores tanto internos como externos al hogar y generalmente está asociada a unos niveles de ingresos bajos, una baja eficiencia energética en las viviendas o a un precio excesivo del suministro energético, entre otras cosas. Asimismo, la pobreza energética puede ocasionar distintos impactos en la vida de las personas que la sufren perjudicándolos tanto a nivel físico como a nivel mental. En diversos estudios se ha comprobado que la pobreza energética está asociada a problemas respiratorios como pueden ser el asma o la bronquitis e incluso ser un factor determinante en el aumento de la tasa de mortalidad. También puede influir en la vida diaria de las personas a través de la ansiedad u ocasionar problemas de exclusión social y aislamiento. Por tanto, este es un problema suficientemente importante debido al grado en el que afecta a las personas que los sufren como para poner todos los esfuerzos en intentar acabar con ella.

Debido a la evolución de este fenómeno, las distintas organizaciones y entidades internacionales, así como distintos estados están enfocando parte de su trabajo en caracterizar, definir y establecer estrategias para luchar contra la pobreza energética.

Un ejemplo de ello es la Organización de las Naciones Unidas la cual aprobó en 2015 la *Agenda 2030 sobre el Desarrollo Sostenible*. En ella, la ONU establece una serie de objetivos y metas que se ha propuesto alcanzar para 2030. Uno de ellos, es el objetivo número 7 “*Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todos*”, dentro del cual cabe destacar la meta 7.1 que tiene una implicación directa contra la pobreza energética “*Para 2030, garantizar el acceso universal a servicios energéticos asequibles, fiables y modernos*”.¹

Por su parte, la Unión Europea recoge en el principio 20 del artículo 3 del documento “Pilar europeo de derechos sociales” la necesidad de hacer frente al problema de la pobreza energética, “*toda persona tiene derecho a acceder a servicios esenciales de alta calidad, como el agua, el saneamiento, la energía, el transporte, los servicios financieros y las comunicaciones digitales. Debe prestarse a las personas necesitadas apoyo para el acceso a estos servicios.*” (El Parlamento Europeo, El Consejo de la Unión Europea, & La Comisión Europea, 2017).

Conforme a esto la Unión Europea lleva desde 2009, con las directivas 2009/72/CE y 2009/73/CE, hasta este mismo 2019, con la Directiva 2019/944/UE, desarrollando y promulgando normas y pautas que seguir a los países miembros con el fin de definir el concepto de pobreza energética, identificar sus causas y consecuencias, establecer un marco

¹ <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/energy/>

común de indicadores y buscar estrategias para afrontar de la mejor manera posible este problema.

Estos actos legislativos son indicadores de que el fenómeno de la pobreza energética es un problema cada vez más acuciante en nuestra sociedad y que se debe afrontar de cara y sin miedo.

Además, desde la misma Unión Europea, se ha desarrollado desde 2016 el Observatorio Europeo de Pobreza Energética (EPOV por sus siglas en inglés). Esta entidad ha sido creada como un consorcio liderado por la Universidad de Manchester, con la Dra. Harriet Thomson y el Profesor Stefan Bouzarovski a la cabeza, en el cual se integran distintas organizaciones entre las cuales está la Asociación de Ciencias Ambientales (ACA).² La principal misión de este observatorio es generar un cambio transformador en el conocimiento sobre la pobreza energética en Europa y sobre políticas y prácticas para combatirla. Esta misión se llevará a cabo a través de mejorar la transparencia sobre el problema, proporcionar una fuente de fácil y abierta al público que promueva la participación pública, permitir la creación de redes para facilitar el intercambio de conocimiento, difundir información y organizar trabajos de divulgación que conecten iniciativas y brindar asistencia técnica a posibles partes interesadas basadas en un enfoque holístico para comprender y abordar el problema de la pobreza energética en la Unión Europea.³

Una prueba del problema que supone la pobreza energética en Europa y en nuestro país son los informes y estudios realizados en los últimos años acerca del número de hogares en pobreza energética a distintos niveles tanto europeo como nacional y local.

En enero de 2019, la European Energy Network publicó un informe sobre la posición de la Unión Europea sobre la Pobreza Energética, en él se reflejaba que, en 2016, 44,5 millones de personas fueron incapaces de mantener su hogar a una temperatura adecuada y 41,5 millones tenían retrasos en las facturas energéticas.(EnR, 2019).

Otra fuente de datos a tener en cuenta son los resultados obtenidos por la ACA, colaborador del EPOV, en su último informe con datos de 2016. Si tenemos en cuenta un enfoque de percepciones y declaraciones del hogar, 6.8 millones de personas estarían sufriendo condiciones asociadas a la pobreza energética en nuestro país, esto supone un 15% de la población española, y 900.000 personas (el 2% de la población) dejaron de disponer de fuentes habituales de energía doméstica debido a dificultades económicas. Mientras que, si tenemos en cuenta un enfoque de gastos e ingresos, 8 millones de personas (17% de la población) tendrían un gasto desproporcionadamente alto en energía y un 12% (5,4 millones) de la población tendrían gastos energéticos inusualmente bajos, lo que se denominaría pobreza energética escondida (Tirado Herrero, Jiménez Meneses, López Fernández, & Irigoyen Hidalgo, 2018).

Por su parte, el Gobierno de España ha realizado un estudio sobre la situación de la pobreza energética en nuestro país en su Estrategia Nacional contra la Pobreza Energética 2019-2024 aprobada el 5 de abril de 2019 concluye para el año 2017 y siguiendo los indicadores

² <https://www.energypoverty.eu/about/consortium>

³ <https://www.energypoverty.eu/about/role-and-mission>

establecidos por el Observatorio Europeo de la Pobreza Energética que “entre el 7,4% y el 17,3% de la población española se encuentra en situación de pobreza energética, porcentajes que corresponden a entre 3,5 y 8,1 millones de personas.”(Ministerio para la Transición Ecológica, 2019).

A parte de realizar el estudio de los indicadores de pobreza energética, esta estrategia se comprometía a publicar periódicamente los datos de pobreza energética. Como consecuencia de esto, el 15 de octubre de 2019 se publicó la actualización de los datos de pobreza energética para el año 2018. En ella se observa una mejoría en algunos de los indicadores utilizados siendo la pobreza energética en España entre un 7,2% y un 16,9% de la población observándose una ligera mejoría respecto a los datos de 2017. (Ministerio para la Transición Ecológica, 2019).

A nivel local, el Ayuntamiento de Valencia junto con el instituto de Ingeniería Energética (IIE) de la Universitat Politècnica de València (UPV) impulsaron en 2016 la realización de un informe sobre la ciudad de Valencia donde se reflejase la situación de la ciudad. El resultado fue que, según los criterios utilizados, hay un 23.58% de hogares en Valencia en situación de pobreza energética y un 15% de hogares están en riesgo de caer en la pobreza energética (Ayuntamiento de Valencia, 2016). Siguiendo esta dinámica, estos dos organismos comentados anteriormente junto con la fundación Las Naves han impulsado la Cátedra de Transición Energética Urbana siendo la lucha contra la pobreza energética y el derecho a la energía uno de los cuatro principales objetivos que se han determinado.⁴

Teniendo en cuenta la situación de la Unión Europea, así como la de todos los estados miembros que la forman y de las personas que sufren cada día este problema queda claro que la pobreza energética es un problema esencial dentro de la sociedad al que hay que poner fin de manera rigurosa y lo más pronto posible.

1.1. Objetivo del documento

Este Trabajo de Final de Grado se integra dentro del “Estudio de viabilidad de una Comercializadora pública en la ciudad de Valencia” impulsado por el Instituto de Ingeniería Energética (IIE) de la Universitat Politècnica de València (UPV) junto con el Ayuntamiento de Valencia y la fundación Las Naves dentro del marco de la Cátedra de Transición Energética Urbana.

El objetivo es realizar un estudio económico que analice la inclusión de las personas afectadas por la pobreza energética en la ciudad de Valencia como usuarios de una comercializadora pública de energía eléctrica, estudiando el consumo de las viviendas que se encuentran en situación de pobreza energética, los costes que la comercializadora debería incurrir en el mercado mayorista y los precios a los cuales la empresa comercializadora debería ofertar dicha energía para poder ser viable a largo plazo. Asimismo, analizar diferentes escenarios de

⁴ <https://catenerg.webs.upv.es/>

Análisis de la viabilidad económica de una comercializadora pública de energía eléctrica como solución para paliar la pobreza energética en la ciudad de Valencia

liquidez que debería disponer el organismo para hacer frente a supuestos impagos y a tarifas sociales enfocadas a los usuarios en situación de pobreza energética.

1.2. Planteamiento del Estudio

Para realizar el estudio sobre el consumo eléctrico en las viviendas y el cálculo de la factura eléctrica es necesario sentar unas bases y unos conceptos en los cuales nos basaremos para proponer la solución a la pobreza energética propuesta. En la figura 1 se muestra el planteamiento que se realiza del problema y el procedimiento que se llevará a cabo.

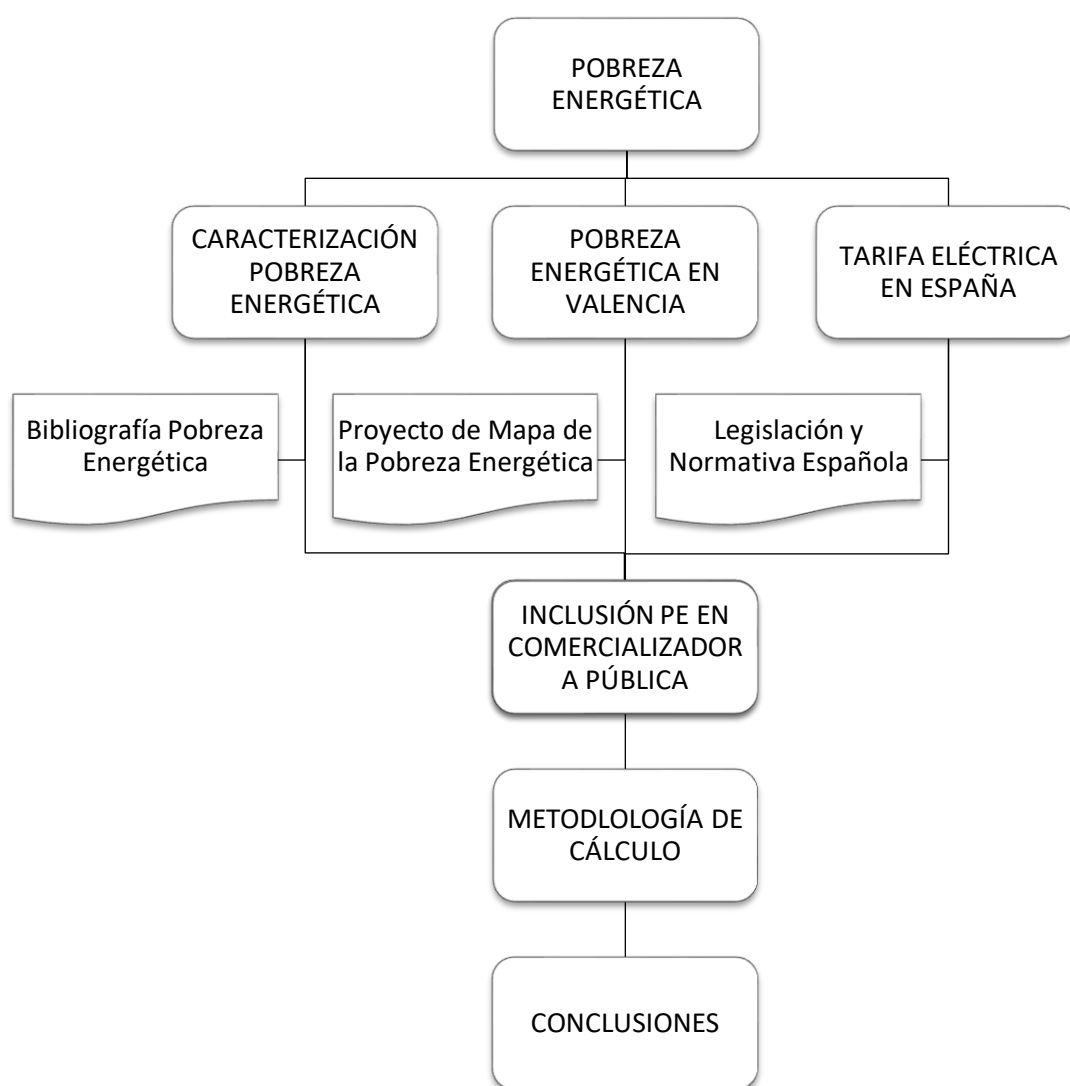


Figura 1 Planteamiento del Trabajo final de grado / Fuente: Elaboración propia

En primer lugar, será necesario conocer en profundidad las características del problema al que se quiere hacer frente, la Pobreza Energética. Para ello, se estudiará cuál ha sido la evolución

Análisis de la viabilidad económica de una comercializadora pública de energía eléctrica como solución para paliar la pobreza energética en la ciudad de Valencia

de la legislación tanto a nivel europeo como a nivel nacional ya que esto supone la pauta llevada a cabo por los estamentos para hacer frente a esta situación. Para entender el problema será necesario saber cuáles han sido las definiciones dadas al mismo y cuál es la definición que mejor se ajusta al contexto en el cual se realiza el estudio, así como cuales son las causas que lo producen y cuales las consecuencias que sufren las personas afectadas por el mismo. Además, se estudiará cuáles son los indicadores principales y secundarios propuestos por el EPOV.

En segundo lugar, se estudiará la situación de la PE en Valencia a través del Proyecto de Mapa de la Pobreza Energética realizado por el IIE para el Ayuntamiento de Valencia en el año 2016. De aquí, se obtendrán los índices de PE y las características de los hogares en esta situación que se utilizarán en el presente estudio.

En tercer lugar, se estudiará la legislación vigente en el sistema eléctrico para determinar el método de cálculo de la factura eléctrica, los precios aplicables y las opciones de contratación que se puedan dar en el mercado.

Con todo esto, se propondrá la solución considerada en el presente documento, se determinará el procedimiento de cálculo necesario para el estudio y, por último, se obtendrán conclusiones que nos ayudarán a determinar la viabilidad de la propuesta.

CAPÍTULO 2. CARACTERIZACIÓN DE LA POBREZA ENERGÉTICA

2.1. CONTEXTO LEGISLATIVO

2.1.1. Contexto Legislativo Europeo

Desde el punto de vista del contexto legislativo, es de gran importancia fijarse en la evolución de la legislación europea sobre el mercado interior de la energía, tanto en el sector eléctrico como el mercado del gas, ya que ésta es la que marca las pautas de actuación y desarrollo de las normas interiores de cada país.

En los últimos años se ha visto una evolución en los objetivos de la UE en lo que respecta a la pobreza energética y a las normas reguladoras del mercado interior de servicios energéticos.

El primer paso significativo se da en las directivas 2009/72/CE y 2009/73/CE publicadas el 13 de julio de 2009 en las que se regula el mercado interior eléctrico y de gas natural respectivamente y en las que se deroga las directivas 2003/54/CE y 2003/55/CE. En ellas se establecen obligaciones de servicio público y protección de cliente, especialmente de los clientes vulnerables. Entre otras cosas, destacan las siguientes pautas en lo concerniente a la pobreza energética (Ce, Parlamento, & Del, 2009) (Unión Europea, 2009):

- Obligaciones de servicio universal y derechos de los consumidores.
- Obligación de los estados miembros a adoptar las medidas oportunas de protección de los clientes finales y, en particular, garantizar la protección adecuada de los clientes vulnerables.
- Definir el concepto de cliente vulnerable y la posibilidad de referir este concepto a la pobreza energética y a la prohibición de desconexión de estos clientes en periodos críticos.
- Establecimiento de medidas adecuadas a través de planes nacionales de acción en materia de energía, prestaciones en el marco de regímenes de seguridad social para garantizar el suministro o el apoyo de medidas de eficiencia energética, todo ello con el fin de atajar la pobreza energética.

Posteriormente, el 25 de octubre de 2012, se publica la directiva 2012/27/UE relativa a la eficiencia energética y en la que se modifican las directivas 2009/125/CE y 2010/30/UE, y por la que se derogan las directivas 2004/8/CE y 2006/32/CE. En ella se propone a los estados miembros la inversión en la eficiencia energética y la activación de mecanismos vinculados a promover la eficiencia energética para contribuir a la reducción de la pobreza energética de los hogares. Dentro del sistema de obligaciones de eficiencia energética, los estados miembros podrán incluir requisitos con finalidad social en las obligaciones de ahorro que impongan

prioridad a un porcentaje de medidas en hogares afectados por pobreza energética o viviendas sociales. Además, se plantean auditorías energéticas y programas de información de los consumidores y se exige la adopción de medidas para el uso eficiente de la energía para pequeños consumidores en los que se incluyen los hogares(EL PARLAMENTO EUROPEO Y EL CONSEJO DE LA UNIÓN EUROPEA, 2012).

Más recientemente, en el nuevo Reglamento (UE) 2018/1999 de la Unión Europea de 11 de diciembre de 2018 sobre la gobernanza de la Unión de la Energía y de la Acción por el Clima, la Unión Europea marca las pautas a seguir en sus planes nacionales de energía y clima. Se establece como máximo el 31 de diciembre de 2019 para presentar el plan a la Comisión Europea y, después, un periodo de 10 años en los planes sucesivos. En estos planes los estados deben(EU, 2013):

- Evaluar el número de hogares en situación de pobreza energética conforme a los servicios energéticos domésticos necesarios para garantizar niveles de vida básicos, la política social vigente y las orientaciones de la Comisión Europea acerca de los indicadores basados en el enfoque común de la pobreza energética.
- Incluir en el plan los objetivos nacionales para reducir la pobreza energética incluyendo los plazos de cumplimiento de dichos objetivos.
- Definir las medidas y políticas adoptadas con el fin de abordar el problema de la pobreza energética.
- Informar a la Comisión Europea sobre los avances hacia el objetivo nacional de reducción del número de hogares en pobreza energética e información cuantitativa sobre el número de hogares considerados y las políticas y medidas llevadas a cabo.

Por último, la Unión Europea publicó el 5 de junio de 2019 la Directiva (UE) 2019/944 sobre las normas comunes para el mercado interior de la electricidad y por la que se modifica la Directiva 2012/27/UE. En ella, se mantienen, modifican o amplían medidas o pautas ya publicadas en directivas o reglamentos anteriores. En ésta se establecen las siguientes novedades en lo que respecta a pobreza energética(Parlamento Europeo, 2019):

- Precios de suministro basado en el mercado:
 - Se garantizará la protección de los clientes en situación de pobreza energética o vulnerables mediante medios distintos a la fijación de precios para el suministro eléctrico. Solamente, y como excepción, se podrán aplicar intervenciones en la fijación de precios incluyendo esta medida en los planes nacionales de energía y clima y comunicándolo correctamente a la Unión Europea. Además, estas intervenciones públicas deben cumplir:
 - Perseguir el interés económico general y no ir más allá de lo necesario para lograr dicho interés económico general.

Análisis de la viabilidad económica de una comercializadora pública de energía eléctrica como solución para paliar la pobreza energética en la ciudad de Valencia

- Medidas claramente definidas, transparentes, no discriminatorias y verificables
 - Garantizar la igualdad de acceso a las empresas eléctricas de la Unión a los clientes.
 - Medidas limitadas en el tiempo y proporcionadas, en lo que atañe a los beneficiarios.
 - Medidas que no conlleven a los participantes en el mercado costes adicionales que sean discriminatorios.
- Cliente vulnerable:
 - El concepto de cliente vulnerable podrá referirse a niveles de renta, la proporción de la renta disponible dedicada al gasto energético, la eficiencia energética en los hogares, la dependencia crítica de equipamientos eléctricos por motivos de salud, la edad u otros criterios.
 - Pobreza Energética:
 - Los Estados miembros establecerán y publicarán los criterios seguidos para evaluar el número de hogares en situación de pobreza energética conforme al Reglamento (UE) 2018/1999. Estos criterios pueden comprender los bajos ingresos, el elevado gasto de renta disponible en energía y la baja eficiencia energética.
 - La comisión orientará en la definición de “número significativo de hogares en situación de pobreza energética”.

Además, se hace referencia a la definición de pobreza energética teniendo en cuenta los servicios energéticos fundamentales y algunas de las causas de esta.

“Los servicios energéticos son fundamentales [...] calefacción, la climatización y la iluminación adecuadas, así como la energía para hacer funcionar los aparatos son servicios esenciales para garantizar un nivel de vida digno y la salud de los ciudadanos. [...] Los hogares afectados por la pobreza energética no pueden permitirse esos servicios energéticos debido a una combinación de bajos ingresos, gasto elevado de energía y mala eficiencia energética en sus hogares. Los Estados miembros deben recabar la información adecuada para controlar el número de hogares en situación de pobreza energética.”

2.1.2. Contexto Legislativo Nacional

En lo que se refiere a la legislación nacional se pueden destacar las siguientes medidas.

El Real Decreto-ley 7/2016, de 23 de diciembre, por el que se regula el mecanismo de financiación del coste del bono social y otras medidas de protección al consumidor vulnerable de energía eléctrica recoge las figuras del consumidor vulnerable y bono social (Jefatura del Estado, 2016).

Análisis de la viabilidad económica de una comercializadora pública de energía eléctrica como solución para paliar la pobreza energética en la ciudad de Valencia

- Define al consumidor vulnerable como aquellos consumidores de electricidad que sean personas físicas en su vivienda habitual y que cumplan las características sociales, de consumo y poder adquisitivo que se determinen reglamentariamente por el Gobierno. Además, el Gobierno deberá determinar la definición, categorías, requisitos y medidas a adoptar respecto al consumidor vulnerable. Definir consumidor vulnerable en riesgo de exclusión social como los consumidores vulnerables severos que estén atendidos por los servicios sociales.
- Recoge el derecho a un bono social. El bono social cubrirá la diferencia entre el valor del PVPC y un valor base, que se denominará tarifa de último recurso (TUR) y será aplicado por el comercializador de referencia en las facturas de los consumidores.
- Establece que transcurridos dos meses desde que se hubiera realizado el requerimiento y el pago no se hubiera hecho efectivo, podrá suspenderse el suministro de electricidad a los consumidores. Siendo el plazo de cuatro meses para los consumidores vulnerables y prohibiendo el corte de suministro a los consumidores vulnerables en riesgo de exclusión social.
- Obliga a las sociedades comercializadoras de energía a tomar las medidas adecuadas de protección al consumidor y a informar a sus clientes sobre sus derechos y de las vías de resolución de conflictos disponibles

El Real Decreto 897/2017, de 6 de octubre, por el que se regula la figura del consumidor vulnerable, el bono social y otras medidas de protección para los consumidores domésticos de energía eléctrica desarrolla reglamentariamente el Real Decreto-ley 7/2016, de 23 de diciembre. En este decreto se puede destacar la siguiente información (Ministerio de Energía Turismo y Agenda Digital, 2017).

- Regula la figura del consumidor vulnerable y sus categorías, así como los requisitos que debe cumplir y acreditar. Estas condiciones y requisitos se ampliarán en el capítulo 4 apartado 4.3 “Bono Social Eléctrico”.
- Regula las condiciones en las cuales se puede suspender el suministro, así como los supuestos en los que no se puede suspender. Prevé una serie de comunicaciones adicionales vencido el periodo de pago antes de proceder a la suspensión del suministro del consumidor.
- Regula las condiciones y el procedimiento de solicitud y revocación del bono social, así como los precios de las tarifas de último recurso aplicables.
- Define el sistema de financiación, cálculo y regularización del bono social, así como el coste del suministro del consumidor vulnerable severo en riesgo de exclusión social. Regula la obligación a las empresas comercializadoras de financiar el bono social, en función de su cuota de clientes y el coste de la cofinanciación del suministro de electricidad de los consumidores en riesgo de exclusión social. Establece que el coste del suministro de electricidad del consumidor en riesgo de exclusión social será cofinanciado en un 50% por la Administración correspondiente. y por las empresas comercializadoras. Se establecen, además, unos límites máximos de consumo eléctrico a los que será aplicable el descuento del bono social con la finalidad de asegurar la eficiencia en el consumo energético.

- Establece medidas para reforzar la protección de los consumidores, mejorando la transparencia en la contratación y la información. Obliga a las empresas comercializadoras a advertir a los consumidores que cumplan los requisitos de la posibilidad que tienen de acogerse al PVPC y de solicitar el bono social.

2.2. DEFINICIONES

La Pobreza Energética es un término difícil de definir debido a sus características dependientes de la situación social y económica de cada país o región a la que nos estemos refiriendo. Es un término que lleva en desarrollo algo más de 25 años y que ha ido evolucionando a lo largo de los años gracias a los diferentes investigadores y entidades que han trabajado en definirla.

El Observatorio Europeo de Pobreza Energética, entidad encargada por la Unión Europea para ampliar el conocimiento sobre la Pobreza Energética, define en su página web una serie de servicios energéticos esenciales para que se garantice un nivel de vida digno *“El calor adecuado, el enfriamiento, la iluminación y la energía para alimentar los electrodomésticos son servicios esenciales necesarios para garantizar un nivel de vida digno y la salud de los ciudadanos.”* Y define cuales son los hogares que experimentan la Pobreza Energética *“Los hogares en situación de pobreza energética experimentan niveles inadecuados de estos servicios esenciales, debido a una combinación de alto gasto energético, bajos ingresos familiares, edificios y electrodomésticos ineficientes y necesidades energéticas específicas del hogar.”*⁵

En cambio, el enfoque mayormente aceptado por gran parte de los organismos dedicados al estudio de la pobreza energética actualmente es el de la “vulnerabilidad energética” descrito por Stefan Bouzarovski y Saska Petrova en 2015. Este planteamiento se desarrolla a partir de poner el punto de mira en los servicios y necesidades energéticas *“Los servicios energéticos son impulsados por las necesidades energéticas... El cumplimiento de esas necesidades energéticas son los que permiten a la persona realizar su vida diaria y alcanzar el bienestar”* (Bouzarovski y Petrova, 2015) y, por otro lado, entendiendo el fenómeno de la pobreza energética como una situación variable en la que un hogar que se describe como “pobre energéticamente” puede salir de esa condición al cambiar algunas de sus circunstancias y viceversa. Por tanto, el concepto de vulnerabilidad energética se entiende de un modo probabilístico, siendo esta probabilidad la que tiene un hogar de entrar en una situación de pobreza energética al efectuarse un cambio en las condiciones de la unidad familiar o externas a esta.

El Gobierno Español a través del Real Decreto-ley 15/2018 de 5 de octubre se instaba a aprobar en un plazo de seis meses desde la entrada en vigor de dicho real decreto-ley una Estrategia Nacional contra la Pobreza Energética en la cual *“partiendo de un diagnóstico de la situación de la pobreza energética, realice un análisis de la eficacia y eficiencia de los instrumentos existentes, establezca objetivos de reducción de la pobreza energética en el*

⁵ <https://www.energy-poverty.eu/about/what-energy-poverty>

Análisis de la viabilidad económica de una comercializadora pública de energía eléctrica como solución para paliar la pobreza energética en la ciudad de Valencia

medio y largo plazo, y determine los ejes de actuación para su consecución, incluyendo la reforma, en su caso, de dichos mecanismos.”

Pues bien, en esta Estrategia Nacional contra la Pobreza Energética encontramos una primera definición oficial de Pobreza Energética que realiza el Estado español:

“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”(Ministerio para la Transición Ecológica, 2019).

En adición a esto, también se realiza una definición de consumidor vulnerable donde lo define como *“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”*(Ministerio para la Transición Ecológica, 2019) haciendo referencia a las ayudas establecidas por el bono social y el bono social térmico.

Por otro lado, en el “Proyecto de Mapa de la Pobreza Energética para el Ayuntamiento de Valencia”, realizado por el Instituto Universitario de Investigación de Ingeniería Energética de la Universitat Politècnica de València y encargado por el Ayuntamiento de Valencia en junio de 2016 (informe en el cual nos basaremos para la definición del número de hogares en situación de Pobreza Energética) se estudian las definiciones de Pobreza Energética que se han desarrollado durante los últimos años comparándolas con un estudio de campo en la ciudad de Valencia.

Finalmente, en dicho informe se llega a una propuesta propia basada en los datos recopilados y manteniendo un “enfoque de vulnerabilidad”

“Se entenderá por pobreza energética la dificultad de disfrutar de los servicios energéticos necesarios para vivir una vida digna, bien sea por factores internos del hogar (ingresos bajos, ineficiencia, desinformación, malos hábitos, necesidades especiales, etc.) o factores externos derivados del modelo energético (elevados costes, estricta regulación de desconexión, insuficientes/ ineficaces subvenciones, complejidad del mercado, falta de transparencia, malas condiciones del parque de viviendas, etc.)”(Ayuntamiento de Valencia, 2016)

2.3. CAUSAS

Ya se ha explicado que el fenómeno de la pobreza energética es difícil de definir debido a las diversas situaciones en las que se puede producir. No obstante, numerosos estudios han identificado tres elementos principales causantes de este fenómeno a raíz de la primera identificación que realizó Boardman en 1991. Los tres elementos que se identificaron como principales causantes son los siguientes(Boardman, 1991):

- Disponer de bajos ingresos.
- Habitar en hogares con una baja eficiencia energética.
- Los altos precios de la energía.

En cuanto a los bajos ingresos, en las figuras 2 y 3 se pueden observar los datos recogidos por Eurostat y el Banco Mundial respecto al producto interior bruto (PIB) per cápita y al índice de

Gini⁶, el cual mide la desigualdad. Se observa como el PIB per cápita sufrió una caída entre los años 2008 y 2013, mientras que el índice de desigualdad permanecía en constante subida. A partir del año 2013 el PIB per cápita comenzaba a subir, en cambio, el índice Gini continúa subiendo, mostrando una clara tendencia al alza. Esto quiere decir que la situación económica durante los años de crisis y posteriores ha aumentado la desigualdad siendo las clases más bajas las que mayor han sufrido la situación económica.

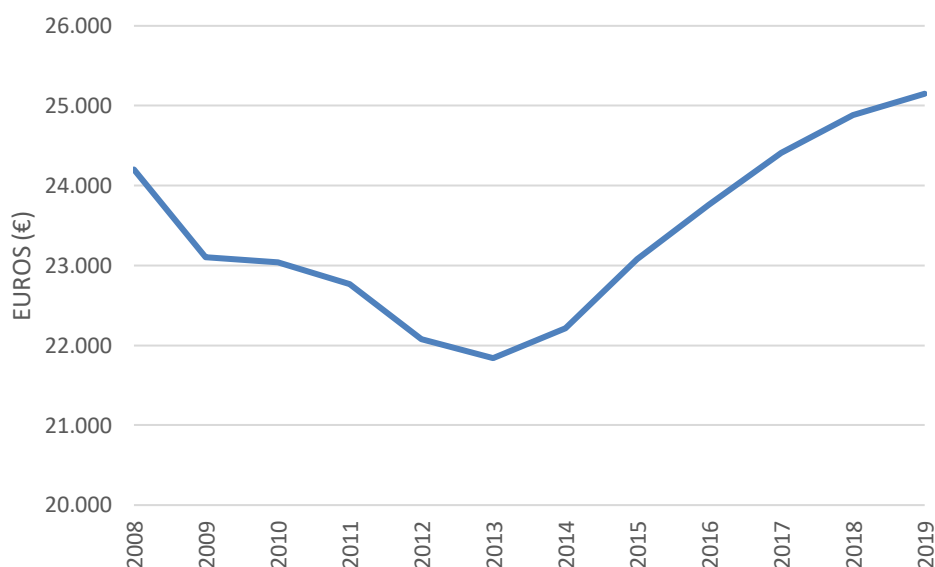


Figura 2 PIB per cápita para España / Fuente: Real GDP per cápita, EUROSTAT

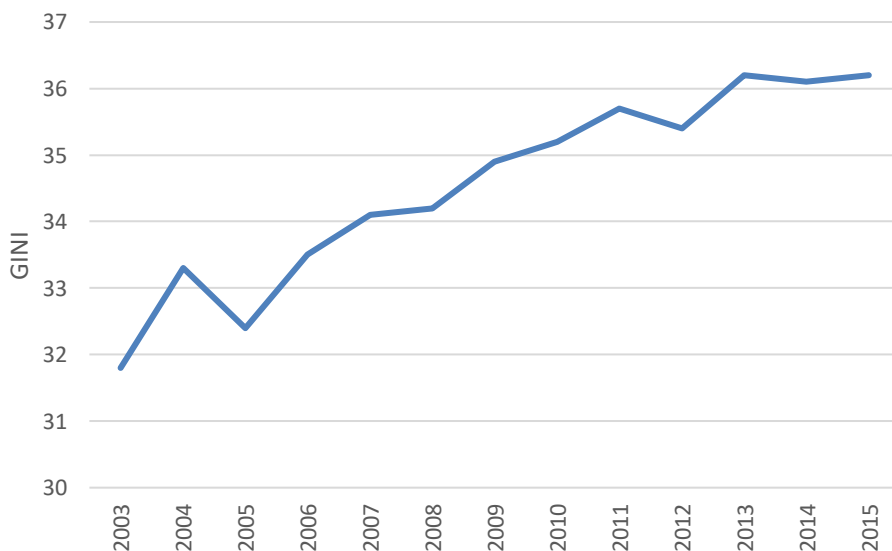


Figura 3 Evolución índice Gini para España / Fuente: Índice de Gini, Banco Mundial.

⁶ El índice Gini es una medida de desigualdad que toma el valor 0 en caso de equidad perfecta y el valor 100 en caso de desigualdad perfecta.

En cuanto a los precios de la energía, en la figura 4 se representa la evolución del precio de la energía en España, incluyendo impuestos, para el primer semestre del año con datos obtenidos de la base de datos de Eurostat. En el gráfico se observa cómo se ha producido un incremento constante en el precio de la energía durante los últimos años llegando a producirse un incremento medio anual del 4,47% en los últimos 10 años y un incremento medio anual del 2,20% en los últimos 5 años.

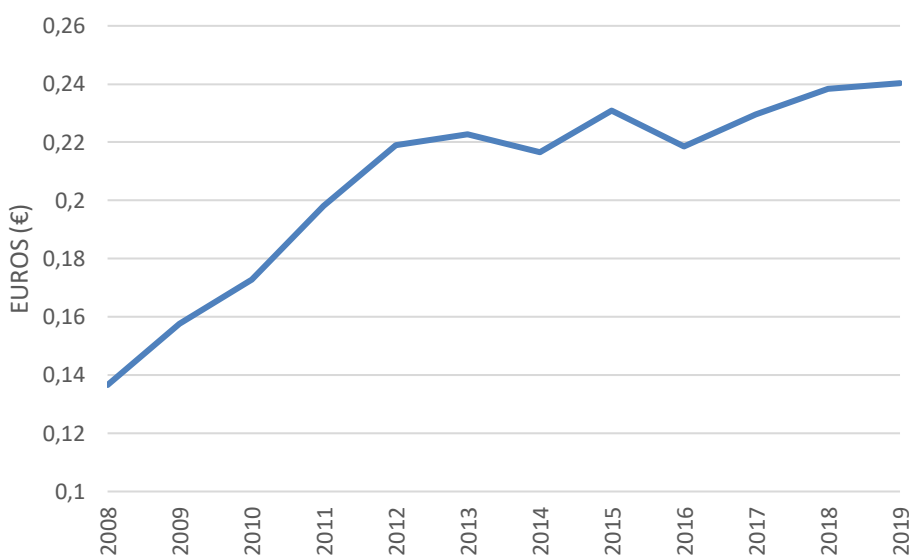


Figura 4 Evolución del precio de la electricidad en España / Fuente Eurostat.

Otros estudios van más allá y, tomando como base los conceptos anteriores, plantean un enfoque que tiene que ver con el concepto de la vulnerabilidad energética y el sistema de provisión de servicios energéticos. Uniendo estos dos conceptos, se abarca la naturaleza y estructura del hogar, las prácticas sociales que determinan el comportamiento respecto al uso de la energía y las necesidades energéticas de los hogares.(Bouzarovski & Petrova, 2015) De este modo se amplía la visión de estos tres factores tradicionales a una visión que sepa captar en mayor medida las diferentes causas que pueden ser desencadenantes de la pobreza energética. Además, permite identificar y clasificar estas causas según sean internas al hogar o externas. En la Tabla 1 se clasifican estas nuevas causas identificando que es lo que las ha motivado y su esfera de acción.

Tabla 1 Factores de vulnerabilidad energética / Fuente: (Bouzarovski & Petrova, 2015)

Factor	Fuerza Motriz	Esfera de acción
Acceso	Baja disponibilidad de vectores energéticos adecuados para satisfacer las necesidades del hogar.	Externa/Interna
Asequibilidad	Una alta relación entre costes de energía e ingresos del hogar, incluyendo los impuestos y mecanismos de asistencia. Incapacidad para invertir en la construcción de nuevas infraestructuras energéticas.	Externa/Interna
Flexibilidad	Incapacidad para pasar a unos servicios de provisión de energía adecuados a las necesidades del hogar.	Interna/Externa
Eficiencia energética	Pérdida desproporcionadamente alta de energía útil durante las conversiones de energía en el hogar.	Interna
Necesidades	Desajuste entre los requisitos de energía del hogar y los servicios de energía disponibles por razones sociales, económicas, culturales o de salud.	Interna/Externa
Prácticas	Falta de conocimiento sobre programas de apoyo o prácticas eficientes del uso de la energía en el hogar.	Interna/Externa

2.4. CONSECUENCIAS

Las consecuencias de la pobreza energética son variadas e incluyen riesgos e impactos que principalmente afectan principalmente a las personas y hogares que la sufren pero que también pueden reportar un impacto sobre la sociedad. Los estudios llevados a cabo para definir las consecuencias de la pobreza energética indican que pueden agruparse en cuatro grupos entre los cuales se observan los impactos directos de la PE (EPEE, 2009).

- Riesgos e impactos sobre la salud física.
 - Frío permanente y humedad.
 - Problemas respiratorios como el asma, bronquitis, etc.
 - Accidentes o envenenamiento por monóxido de carbono debido a la necesidad de instalar calefacción auxiliar.
 - Peligro de incendio debido al mal estado de los dispositivos eléctricos.
 - Aumento de la tasa de mortalidad.
- Riesgos e impactos sobre la salud mental.
 - Problemas de salud mental como la ansiedad.
 - Exclusión social y aislamiento.
 - Impacto negativo sobre la autoestima y la capacidad de gestionar.
- Riesgos e impactos económicos.
 - Degradación de edificios y viviendas.

Análisis de la viabilidad económica de una comercializadora pública de energía eléctrica como solución para paliar la pobreza energética en la ciudad de Valencia

- Retrasos en los pagos y acumulación de la deuda.
- Riesgos e impactos sobre el medio ambiente.
 - Aumento de las emisiones de CO2 debido a la utilización de sistemas con menor eficiencia y más contaminantes.

Yendo más allá, en el Proyecto de Mapa sobre la pobreza energética en la ciudad de Valencia realizado por el IIE se obtienen una serie de consecuencias a partir del análisis realizado a las entrevistas llevadas a cabo en el informe y que se resumen en la principal consecuencia que es la dificultad para vivir una vida digna. (Ayuntamiento de Valencia, 2016)

Dificultad para vivir una vida digna

- Dificultades para satisfacer necesidades básicas de:
 - **Alimentación** – Ej: No comer poder comer caliente
 - **Educación** – Ej: Modificar hábitos y lugares de estudio
 - **Salud Física** – Ej: Pasar frío y calor. Posibilidad de incendios por velas o electrodomésticos en mal estado
 - **Salud Mental** – Ej: Ansiedad, Miedo, Culpa, Vergüenza
 - **Vivienda** – Ej: No poder pagar alquiler → riesgo de desahucio. No invertir en mejoras → deterioro vivienda
 - **Ocio** – Ej: No poder disfrutar del ocio que valoran (ver TV y ordenador, salir con amigos/as , etc)
 - **Relaciones sociales** – Ej: vergüenza por invitar a conocidos/as a casa
- Verse forzados a la adaptación de **nuevos hábitos**: no encender luces; utilizar linternas; ducharse con agua fría; ducharse en casa de familiares o instalaciones municipales; estar fuera de casa la mayor parte del tiempo; ir con mantas dentro de casa; dormir varias personas en una cama , dormir con animales domésticos.
- Otros Sentimientos:
 - Rechazo al modelo energético español: **Rabia e Indignación**
 - Refuerzo de sentimientos de carácter **xenófobo** motivados por una profundización de la dificultad de la situación propia
 - Debilitar la **agencia** – capacidad de actuar y generar cambio

Figura 5 Consecuencias de la PE / Fuente: Proyecto de Mapa de la PE (Ayuntamiento de Valencia, 2016)

2.5. MEDICIÓN DE LA POBREZA ENERGÉTICA

2.5.1 Métricas Problemáticas

La medición de la pobreza energética a través de indicadores es un problema del cual se han realizado numerosos estudios debido a su complejidad. Ésta radica en el desafío que consiste en trasladar todas las realidades y características que puede tener la pobreza energética a un solo indicador que las refleje todas y se ajuste con el mayor rigor a la realidad.

Algunos autores han realizado estudios sobre los problemas que se pueden encontrar a la hora de medir correctamente la pobreza energética abarcando toda la realidad de la misma en un

contexto determinado, llegando a la conclusión de que no se deben aplicar enfoques considerando un solo indicador ya que por un lado puede excluir la posibilidad de identificar aspectos o entendimientos alternativos del fenómeno y sus factores y, por otro, pueden establecer distinciones entre que hogares son dignos de apoyo y cuales no (Herrero, 2017).

A continuación, se muestran algunos problemas que pueden surgir a la hora de definir los indicadores de pobreza energética constituyendo por si mismos los motivos por los cuales es necesario un enfoque de múltiples indicadores.

Tabla 2 Problemas en la medición de la PE / Fuente: Elaboración propia a partir de Energy poverty indicators: A critical review of methods (Tirado Herrero, 2017)

Problema	Motivo
Servicios de energía y necesidades del hogar consideradas	Normalmente se da mayor importancia a la calefacción y al confort térmico en los meses fríos. Indicadores de gastos/ingresos permiten considerar todos los tipos de servicio.
Establecimiento de umbrales	Normalmente relacionados al indicador del 10%. Van apareciendo varios enfoques: Gasto excesivo, ingresos residuales después de descontar gastos de vivienda y energía, gasto demasiado bajo.
Gastos reales frente a gastos requeridos	Algunos indicadores (10% y LIHC) se calculan con gastos teóricos en base a las características de hogares y demográficos del hogar (Reino Unido). En la Unión Europea se utilizan indicadores con datos de la EPF ya que algunos hogares ven condicionado su consumo con el fin de no pagar tanto en la factura.
Coste de la vivienda y otros gastos domésticos no energéticos	Costes de la vivienda considerado como gasto fijo. Problema al utilizar la EPF ya que no solamente recogen datos de alquileres y no de devoluciones de préstamos hipotecarios.

Problema	Motivo
El cálculo de ingresos y gastos equivalentes	Factores empleados para calcular gastos por unidad de consumo diferentes de los utilizados para calcular los ingresos. En la UE se utiliza la escala modificada de la OCDE para calcular el gasto equivalente con la idea de que el gasto no crece de manera proporcional sino como una economía de escala.
El carácter declarado de las respuestas a encuestas	Carácter declarativo de las preguntas implican una evaluación subjetiva y en ocasiones estratégica de las circunstancias de vida del hogar y las condiciones de la vivienda. En oposición a esto, refleja de forma directa la experiencia vivida de la pobreza energética.
Indicadores no binarios y medidas de intensidad	La mayor parte de indicadores siguen una lógica binaria en la que el hogar está o no afectado si cumple determinados criterios o umbrales, no reflejan intensidades o niveles de privación.
Unidades de medida e índices compuestos	Porcentaje de hogares afectados como unidad principal de medida. Problemas al pasar esos porcentajes a millones de personas ya que no todos los hogares tienen el mismo peso en función de las características sociodemográficas.
Representatividad de los datos de partida	Los indicadores de pobreza energética pueden verse afectados por limitaciones típicas de las muestras poblacionales (Representatividad demográfica, espacial y temporal).

2.5.2. Indicadores del Observatorio Europeo de la Pobreza Energética

El Observatorio Europeo de la Pobreza Energética (EPOV) ha definido un marco de condiciones donde “las personas u hogares no son capaces de calentarse adecuadamente o proveerse de otros servicios energéticos requeridos en sus casas a un precio asequible”(EnR, 2019). Propone una serie de 28 indicadores clasificados en principales y secundarios con el fin de establecer un marco común a todos los países miembros de la Unión Europea.

Por un lado, marca cuatro indicadores primarios para medir la pobreza energética. Los dos primeros, están basados desde una óptica de ingresos/gastos en energía de los hogares y en la European Union Statics on Income and Living Conditions (EU-SILC), lo que en España corresponde a la Encuesta de Presupuestos familiares (EPF) realizada por el INE. Los otros dos, están basados en el enfoque de percepciones y declaraciones del hogar y en la Household Budget Survey (HBS), correspondiendo a la Encuesta de Condiciones de Vida (ECV) realiza por el OINE en nuestro país.

Los indicadores primarios marcados por el EPOV son los siguientes:

1. **Gasto desproporcionado (2M):** Basado en la EPF, representa el porcentaje de la población cuyo gasto energético en relación con sus ingresos es más del doble de la mediana nacional.
2. **Pobreza energética escondida (HEP):** Basado en la EPF, representa el porcentaje de la población cuyo gasto energético absoluto es inferior a la mitad de la mediana nacional.
3. **Incapacidad para mantenerla vivienda a una temperatura adecuada:** Basado en la ECV, representa el porcentaje de la población que no pueden mantener su vivienda a una temperatura adecuada.
4. **Retrasos en el pago de facturas:** Basado en la ECV, representa el porcentaje de la población que presenta retrasos en el pago de alguna factura de los suministros de la vivienda.

Análisis de la viabilidad económica de una comercializadora pública de energía eléctrica como solución para paliar la pobreza energética en la ciudad de Valencia

Por otro lado, se proponen 24 indicadores secundarios que no considerados como indicadores directos de la PE pero que reflejan la situación y el contexto de la PE en el momento del estudio.⁷

Tabla 3 Indicadores secundarios establecidos por el EPOV/ Fuente: EPOV

INDICADORES SECUNDARIOS DE LA POBREZA ENERGÉTICA	
Precio del combustible	Precio de la biomasa
Precio del carbón	Precio de la electricidad del hogar
Precio de la calefacción urbana	Precio del gas natural
Viviendas confortables durante el verano	Número de habitaciones por persona, propietarios
Viviendas confortables durante el invierno	Número de habitaciones por persona, inquilinos
Viviendas en zonas densamente pobladas	Número de habitaciones por persona, total
Viviendas en zonas de densidad de población intermedia	Riesgo de Pobreza
Viviendas con etiqueta energética A	Gasto energético/quintil de ingresos 1
Gasto energético/quintil de ingresos 2	Gasto energético/quintil de ingresos 3
Gasto energético/quintil de ingresos 4	Gasto energético/quintil de ingresos 5
Viviendas con instalación de aire acondicionado	Viviendas con instalaciones de calefacción
Exceso de mortalidad en invierno/muertes	Presencia de fugas, humedad, podredumbre

⁷ <https://www.energypoverty.eu/indicators-data>

CAPÍTULO 3. POBREZA ENERGÉTICA EN VALENCIA

Actualmente, la ciudad de Valencia tiene una población de 798.538 habitantes según datos del Padrón Municipal de 2018 de la Oficina de Estadística del Ayuntamiento de Valencia. Esta población se distribuye en 87 barrios pertenecientes a 19 distritos que conforman la ciudad, siendo el distrito de Quatre Carreres el que mayor población acumula seguido del distrito de Camins al Grau y Patraix. En el otro extremo se encuentran los distritos de Pobles del Sud, Pobles de l'Oest y Pobles del Nord siendo este último en el que menor población se observa.

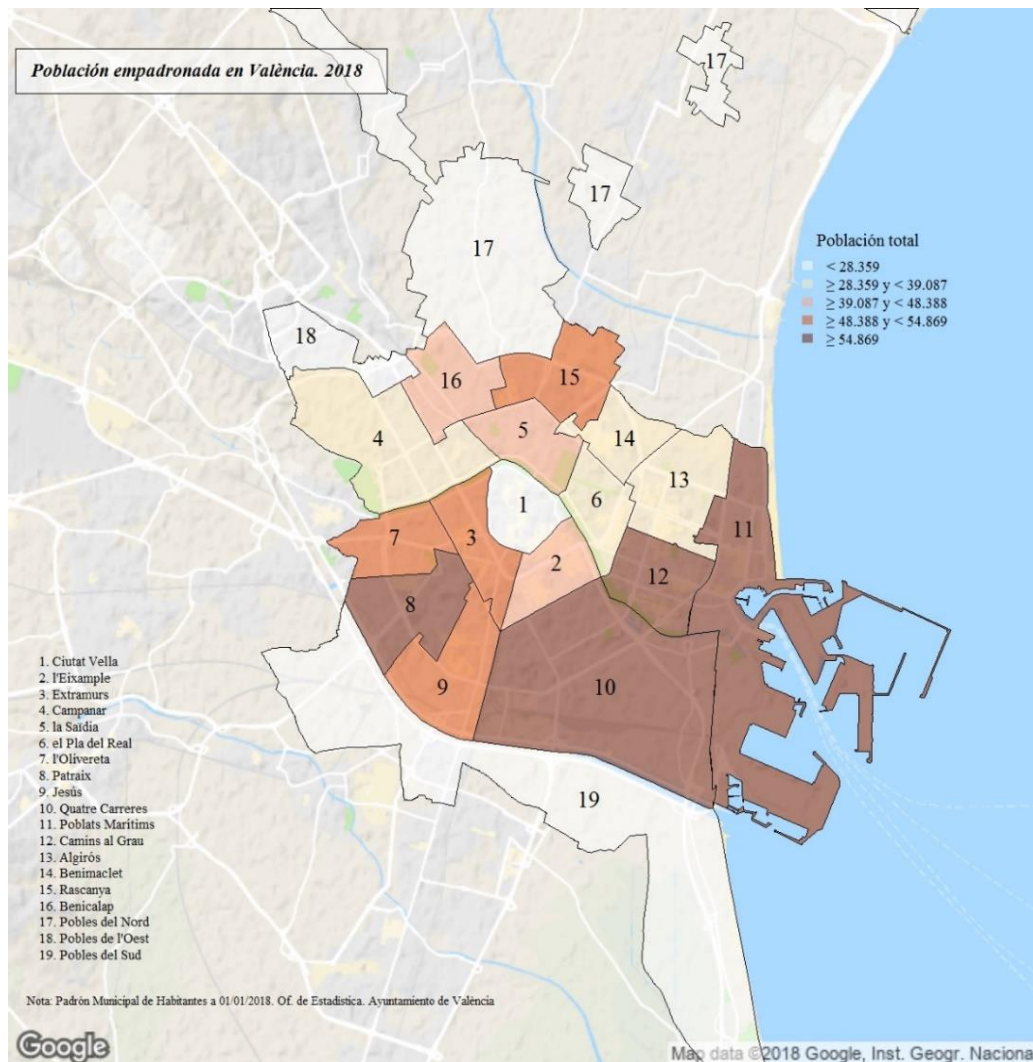
Tabla 4 Población por distritos en Valencia/ Fuente: Padrón Municipal de Habitantes a 01/01/2018, Oficina de Estadística, Ayuntamiento de Valencia.

València	798.538
1. Ciutat Vella	27.259
2. l'Eixample	42.778
3. Extramurs	48.762
4. Campanar	38.164
5. la Saïdia	47.383
6. el Pla del Real	30.706
7. l'Olivereta	48.639
8. Patraix	57.972
9. Jesús	52.708
10. Quatre Carreres	74.116
11. Poblats	56.923
12. Camins al Grau	65.927
13. Algirós	37.170
14. Benimaclet	29.091
15. Rascanya	53.499
16. Benicalap	46.359
17. Pobles del Nord	6.548
18. Pobles de l'Oest	14.099
19. Pobles del Sud	20.435

En la Tabla 4 se puede observar el número de personas empadronado en cada distrito de la ciudad mientras que en el Mapa 1 se puede observar la distribución geográfica dentro de la

Análisis de la viabilidad económica de una comercializadora pública de energía eléctrica como solución para paliar la pobreza energética en la ciudad de Valencia

ciudad de Valencia junto con la Población de la ciudad de Valencia, ambos obtenidos de la Oficina de Estadística del Ayuntamiento de Valencia.



Mapa 1 Mapa de la Población empadronada en Valencia 01/01/2018 / Fuente: Padrón Municipal de Habitantes a 01/01/2018, Oficina de Estadística, Ayuntamiento de Valencia.

Asimismo, la ciudad de Valencia consta de un total de 419.930 viviendas siendo de estas 328.975 viviendas principales según el Censo de población y vivienda de 2011. Las viviendas principales serán objeto del estudio de pobreza energética ya que son las viviendas familiares utilizadas durante toda o la mayor parte del año como residencia habitual⁸.

⁸ http://www.ine.es/censo_accesible/es/glosario.html

Tabla 5 Número de viviendas por distrito en Valencia/ Fuente: Censo de Población y Vivienda 2011 (INE), Oficina de Estadística, Ayuntamiento de Valencia

	Viviendas Totales	Viviendas principales
València	419.930	328.975
1. Ciutat Vella	18.725	12.215
2. l'Eixample	22.760	19.345
3. Extramurs	28.005	22.000
4. Campanar	18.710	14.775
5. la Saïdia	25.190	20.825
6. el Pla del Real	16.045	12.345
7. l'Olivarera	25.910	20.355
8. Patraix	25.645	23.075
9. Jesús	24.270	22.090
10. Quatre Carreres	36.600	29.700
11. Poblat Marítims	31.125	24.255
12. Camins al Grau	30.955	25.925
13. Algirós	22.095	15.835
14. Benimaclet	16.730	12.085
15. Rascanya	23.780	20.540
16. Benicalap	21.995	17.725
17. Pobles del Nord	3.495	2.365
18. Pobles de l'Oest	7.915	5.480
19. Pobles del Sud	19.980	8.040

Atendiendo a la Tabla 5 se observa que con un número mayor de viviendas principales se encuentran los distritos de Quatre Carreres, Camins al Grau y Poblat Marítims coincidiendo los dos primeros con el mayor número de personas empadronadas y, siendo los que menor número de viviendas principales poseen los distritos de Pobles del Sud, Pobles de l'Oest y Pobles del Nord coincidiendo todos ellos con en menor número de personas empadronadas en los distritos.

3.1. PROYECTO DE MAPA DE LA POBREZA ENERGÉTICA PARA EL AYUNTAMIENTO DE VALENCIA⁹

Para reflejar la situación de la ciudad de Valencia respecto a la pobreza energética se tomará como punto de partida el Proyecto de Mapa de la Pobreza Energética para el Ayuntamiento de Valencia, el cual fue realizado por el Instituto Universitario de Investigación de Ingeniería Energética de la Universitat Politècnica de València en junio del año 2016.

En este informe se realiza un estudio basado en dos enfoques principales: el primero basado en gastos de energía e ingresos del hogar en el cual se incluyen los índices R10%, 2M, MIS y LIHC; el segundo basado en percepciones y declaraciones de los hogares. Además, el informe divide los resultados obtenidos según la metodología empleada para la obtención de estos.

Por un lado, presenta resultados basados en fuentes de información secundaria existentes en el momento de la realización del estudio siguiendo las pautas indicadas por el EPOV. Se compara información proveniente de la Encuesta de Presupuestos Familiares (EPF) y de la Encuesta de Condiciones de Vida (ECV) del Instituto Nacional de Estadística (INE) con datos sobre la renta media por distritos de la Agencia Tributaria (AT) e información de consumo de electricidad, gas y otros combustibles facilitados por empresas suministradoras. Calculando los ingresos y gasto de energía, vivienda y agua de los hogares se obtienen los indicadores R10% y MIS.

Por otro lado, presenta resultados obtenidos conforme a información primaria a partir de 600 encuestas realizadas expresamente para la obtención de datos para el estudio. Se obtienen resultados para los índices R10%, 2M, LIHC, Percepciones y MIS. Este último, debido a sus características, será el que mejor representa la situación en la ciudad de Valencia y, por tanto, el propuesto por el IIE como indicador de la PE en la ciudad de Valencia.

3.1.1. Índice de Pobreza Energética en Valencia, Patrón de Ingresos Mínimos (MIS)¹⁰

A partir del estudio realizado, el Instituto de Ingeniería Energética propone utilizar el indicador Patrón de Ingresos Mínimos (Minimum Income Standard) como índice de PE para la ciudad de Valencia. Este es definido como “aquellos ingresos mínimos de un hogar que permita a sus integrantes acceder a las oportunidades y elecciones que, a su vez, les posibiliten la integración activa en la sociedad”.

⁹ Este apartado consiste en un breve resumen sobre el procedimiento llevado a cabo en el estudio de pobreza energética de la ciudad de Valencia “*Proyecto de Mapa de la Pobreza Energética para el Ayuntamiento de Valencia*” realizado por el Instituto de Ingeniería Energética de la Universidad Politécnica de Valencia para el Ayuntamiento de Valencia en el año 2016.

¹⁰ Este apartado refleja las características más importantes del indicador MIS, propuesto por el IIE para la medición de la PE en Valencia, así como la situación de los hogares considerados en Pobreza Energética por el indicador MIS. Se basa en los puntos concernientes al indicador MIS del “*Proyecto de Mapa de la Pobreza Energética para el Ayuntamiento de Valencia*”.

Para determinar el número de hogares en PE es necesario establecer un umbral mínimo de renta libre a partir del cual los hogares que se encuentren por debajo de este umbral estarán en situación de PE. En el estudio se selecciona la renta mínima de inserción otorgadas en la Comunidad Valenciana con un valor de 416 euros por unidad de consumo y se calculan las unidades de consumo de los hogares en función de la escala de la OCDE como una suma ponderada según el peso adjudicado a cada miembro del hogar. De este modo, se establece el primer adulto con un peso de 1, el segundo y los siguientes se consideran como 0.5 y los menores de 14 años como 0.3.

$$N^{\circ}u.c. = 1 + (n^{\circ}adultos - 1) \cdot 0.5 + n^{\circ}menores \cdot 0.3 \quad (3.1)$$

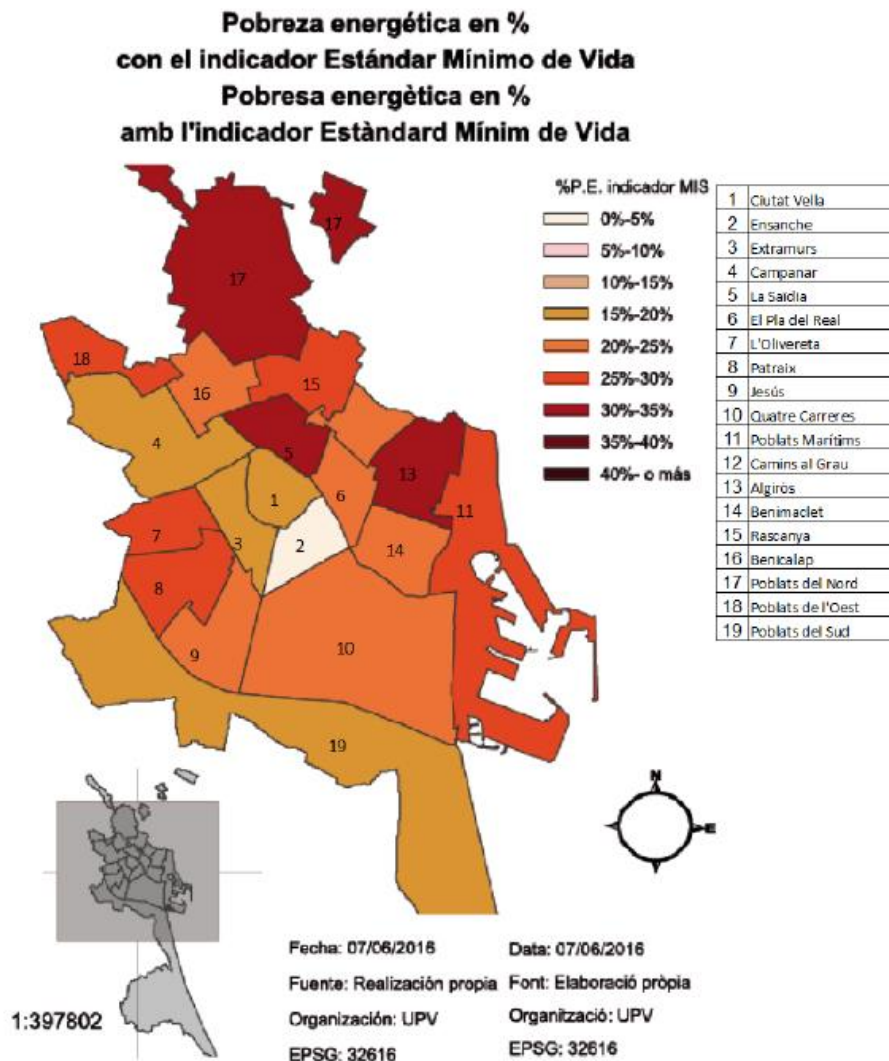
El criterio seguido para decidir si un hogar se encuentra en situación de PE es saber si los ingresos por unidad de consumo de un hogar, después de restar el gasto en energía, quedan por debajo de la renta mínima por unidad de consumo en función de los 416 €/ u.c. restada a la mediana de los gastos de energía de todos los hogares. Siguiendo este método se han obtenido los siguientes resultados de pobreza energética para la ciudad de Valencia.

Tabla 6 Pobreza Energética según el MIS / Fuente: (Instituto Ingeniería Energética, 2016)

València	23,58%
1. Ciutat Vella	15,37%
2. l'Eixample	2,84%
3. Extramurs	15,25%
4. Campanar	19,20%
5. la Saïdia	30,23%
6. el Pla del Real	21,47%
7. l'Olivereta	26,77%
8. Patraix	29,51%
9. Jesús	20,64%
10. Quatre Carreres	24,98%
11. Poblots Marítims	29,94%
12. Camins al Grau	23,45%
13. Algirós	32,83%
14. Benimaclet	21,76%
15. Rascanya	37,24%
16. Benicalap	22,62%
17. Pobles del Nord	32,82%
18. Pobles de l'Oest	28,25%
19. Pobles del Sud	18,96%

La pobreza energética en la ciudad de Valencia alcanza un porcentaje de 23.58% de los hogares principales de la ciudad mientras que los distritos que mayores índices de pobreza energética reflejan son Rascanya (37.24%), Algirós (32.83%) y Pobles del Nord (32.82%) muy por encima del distrito en el que menor índice de PE se observa, Eixample (2.84%).

Para representar mejor la situación de la PE, en el informe se presenta el mapa de la ciudad de Valencia (Mapa 2) donde se puede observar que porcentaje hogares se encuentran en PE en cada uno de los distritos según el indicador MIS.



Mapa 2 Pobreza Energética por la regla del MIS / Fuente: (Instituto Ingeniería Energética, 2016)

De un modo más exhaustivo, en el Informe sobre PE de la ciudad de Valencia se representa la situación de las viviendas encuestadas según la situación de pobreza en la que se encuentran, lo que permite comprender mejor cual es la situación de los hogares encuestados.

Es necesario considerar que el umbral de pobreza según el MIS varía en función de la composición del hogar. En el gráfico se establece como punto de referencia el umbral correspondiente a la familia promedio obtenido de las encuestas con 1,87 unidades de

consumo y una renta límite de pobreza de 9.355,46 €/hogar año. Teniendo en cuenta que la mediana del gasto real en energía es de 641,41 €, el umbral queda en los 8.694,05 €/hogar año.

En la Figura 6 se pueden observar varias zonas en las que quedan clasificados los hogares según los ingresos de las familias (€/año) y el gasto equivalente en energía (€/año). Se representan con puntos azules las viviendas encuestadas en el informe, el umbral de pobreza general en línea discontinua gris y el umbral de pobreza energética del MIS en línea discontinua roja.

Todas las viviendas consideradas en pobreza energética cumplen el criterio anteriormente descrito; su renta libre real, ingresos reales menos gastos en energía reales, están por debajo de la renta libre mínima, la mediana de los gastos reales en energía restados a la renta mínima.

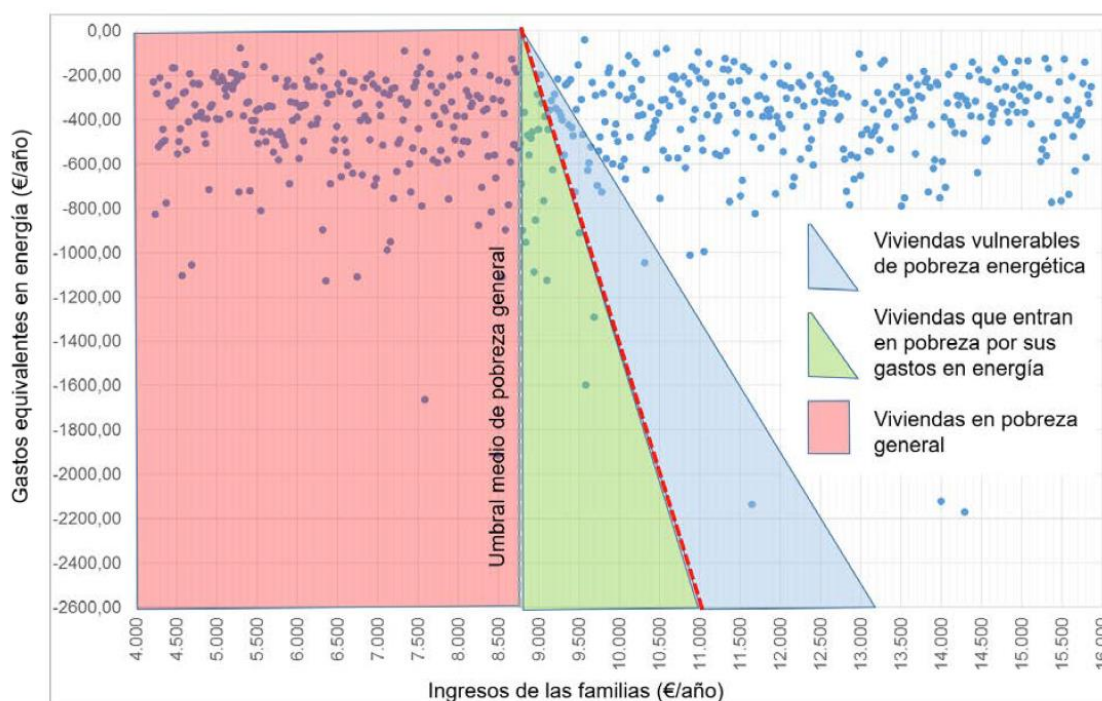


Figura 6 Clasificación de las viviendas en relación con la PE mediante el MIS / Fuente: (Instituto Ingeniería Energética, 2016)

Sabiendo esto, las viviendas encuestadas se pueden diferenciar cuatro zonas:

- Zona de pobreza general: Viviendas en estado de pobreza general debido a sus bajos ingresos, además de estar en PE.
- Zona de pobreza energética específica: Viviendas que se encuentran en situación de pobreza debido a sus gastos energéticos ya que, si no fuera por este, sus ingresos le librarían de ser calificada como tal.

- Zona de vulnerabilidad energética: Viviendas que caerían en PE si se mantienen sus ingresos, pero aumentan sus gastos energéticos o bien, si redujeran sus ingresos manteniendo el gasto energético.
- Zona lejos de la pobreza energética: viviendas que tendrían que sufrir importantes cambios en ingresos y/o gastos energéticos para caer en alguna de las zonas anteriores.

Por tanto, este 23,58 % de hogares en PE determinado en el informe está constituido por las dos zonas situadas por debajo del umbral de PE en la Figura 6, zona de pobreza general y zona de pobreza energética específica. Además, se determina el porcentaje que supone la zona de pobreza energética específica, con un 6,62 % de los hogares de la ciudad de Valencia, y el porcentaje de hogares que están en una situación de vulnerabilidad energética, con un 15,08 % de las viviendas.

3.1.2. Relación con las Causas de Pobreza Energética¹¹

La medición de la PE en el citado informe no solamente se atiene a la medición cuantitativa en términos de porcentaje y número de hogares en situación de PE, sino que se realiza una definición de cuáles son las características de estos hogares y cuál es su relación con las causas más comunes de PE en función de los resultados obtenidos.

Estas relaciones que se obtienen en el informe acerca de los resultados y causas de la PE se pueden resumir en la siguiente tabla.

Tabla 7 Relación entre las causas de PE y los índices de PE obtenidos / Fuente: Elaboración propia a partir de datos de (Instituto Ingeniería Energética, 2016)

Causa	Relación
Ingresos	Los distritos con mayor renta presentan los menores índices de PE. Los distritos con bajos ingresos medios y bajos ingresos en proporción al tamaño del núcleo familiar guardan una fuerte relación con índices de PE más elevados. Los distritos con mayor tasa media de desempleo son los que mayor índice de PE obtienen mientras que los de menor tasa presentan los menores índices de PE. Los distritos de mayor PE coinciden en tener un número mayor de habitantes por hogar que los distritos de menor índice de PE.

¹¹ El contenido de esta sección se extrae del apartado "2.4 PARTE III: Nuestra propuesta de medición de la PE en la ciudad de Valencia: indicador, resultados y relación con las causas de la PE" y sus correspondientes subapartados del "Proyecto de Mapa de la Pobreza Energética para el Ayuntamiento de Valencia".

Causa	Relación
Capacidad de pago	<p>Los distritos con mayor endeudamiento medio relativo a sus ingresos son también los que mayor PE presentan.</p> <p>Los mayores porcentajes de PE se dan en las viviendas en propiedad.</p> <p>La mayor parte de los hogares con retrasos e impagos en las facturas de recursos energéticos pertenecen a los distritos con mayores índices de PE.</p> <p>Existe una desigualdad en el pago de las facturas al largo del año destacando los elevados costes de estas en invierno.</p>
Analfabetismo energético	<p>Los porcentajes de PE en viviendas que declaran desconocer los conceptos y apartados de las facturas energéticas son mayores que los porcentajes generales, aunque no existe una correlación significativa entre estos dos hechos.</p> <p>Generalmente, las viviendas en PE no intentan mejorar la eficiencia energética de los hogares.</p>
Baja eficiencia energética	<p>Mayor porcentaje de PE entre los hogares con calefacción puntual frente a calefacción centralizada.</p> <p>Cierta relación poco significativa entre el mal estado de cerramientos y la PE.</p>
Baja Flexibilidad y facilidad de desconexión	<p>La PE agrava y se retroalimenta de las consecuencias negativas para la calidad de vida de los hogares como pueden ser dificultades en alimentación, educación y salud, tanto física como emocional.</p>

3.2. Medidas del Ayuntamiento de Valencia contra la Pobreza Energética¹²

Tomando conciencia de la problemática que supone la pobreza energética, durante los últimos años, desde el Ayuntamiento de Valencia se han implementado una serie de medidas para paliar la pobreza energética en la ciudad.

1. Se han concedido prestaciones económicas a personas con dificultades para hacer frente a las facturas tanto de gas natural como de electricidad:

¹² Los datos mostrados en este apartado han sido facilitados por el Ayuntamiento de Valencia.

Tabla 8 Número y cantidad económica de las ayudas aportadas por el Ayto. de Valencia /
Fuente: Ayuntamiento de Valencia

Año	ELECTRICIDAD		GAS	
	Número	Cantidad	Número	Cantidad
2015	1.415	201.726,00 €	328	37.136,00 €
2016	1.350	181.021,00 €	277	33.411,00 €
2017	1.553	299.933,00 €	209	34.594,00 €
2018	1.422	407.015,00 €	116	27.743,00 €

2. Se han realizado convenios de colaboración con empresas suministradoras de energía como Iberdrola y se han iniciado nuevos convenios con Naturgy y Endesa consiguiendo mejoras como:

- Paralizar cortes de suministro de las personas a las que se están tramitando las ayudas.
- Reactivación automática del suministro de las personas a las que se les había cortado el suministro.
- Facturas más completas para conocer el estado de la facturación y el saldo real de la deuda de los usuarios.
- Facilitar la tramitación del Bono Social.
- Conseguir formación en eficiencia energética destinadas a las personas usuarias de estas ayudas y ofrecida por estas empresas.
- Negociar el pago fraccionado en caso de grandes deudas para que puedan ser pagadas en al menos un año.
- Hacer el seguimiento de los casos y controlar el fraude.

3. Informar sobre el Bono Social y certificar los casos de colectivos vulnerables:

- Desde el Centro Municipal de Servicios Sociales se informa sobre la tramitación del Bono Social para las facturas eléctricas y se ayuda a la tramitación del mismo por el cual se puede obtener entre un 25 % y 40 % de reducción en la factura eléctrica. Además, en los supuestos especiales de personas con diversidad funcional, víctimas de violencia de género y terrorismo, dependencia grave y familias monoparentales se emite un certificado para que puedan acogerse al Bono Social como usuario vulnerable y obtener el 40% de reducción en su factura.

Análisis de la viabilidad económica de una comercializadora pública de energía eléctrica como solución para paliar la pobreza energética en la ciudad de Valencia

4. Formar a personas usuarias de los Servicios Sociales en eficiencia energética, estudiando los casos particulares de las personas que han sido receptores de ayudas de emergencia en el suministro y orientarlas en la utilización de instrumentos para abaratar la factura eléctrica.
5. Se ha llevado a cabo la creación de la Oficina de la Energía, un centro gestionado por Valencia clima y Energía en el que se asesora a los usuarios que se encuentren en dificultades para pagar la factura eléctrica, se aconseja sobre el uso eficiente de la energía y se fomentan las energías renovables en el uso doméstico.¹³

¹³ <http://canviclimatic.org/es/oficina-de-l-energia/que-es-la-oficina/>

CAPÍTULO 4. LA TARIFA ELÉCTRICA EN ESPAÑA

La factura eléctrica en España se compone de distintos términos que los usuarios pagan por el suministro de energía eléctrica. En la factura eléctrica se incluyen pagos por el consumo realizados a la comercializadora de energía eléctrica con la que los usuarios tienen contratado el suministro, pagos por peajes de acceso que se realizan al sistema eléctrico, pagos por el alquiler de equipos de medida y los pagos por los impuestos correspondientes al suministro eléctrico y el impuesto sobre el valor añadido.

En cuanto a la contratación, existen varias opciones con las que los usuarios pueden contratar la factura de la electricidad. Estas opciones son:

- Mercado liberalizado.
- Precio fijo.
- Precio Voluntario para el Pequeño Consumidor (PVPC).

En los siguientes apartados se explicarán con detalle las opciones de contratación de mercado liberalizado y Precio Voluntario para el Pequeño Consumidor ya que son estas las consideradas para la realización del documento.

4.1. PEAJE DE ACCESO

El peaje de acceso es el término de la factura eléctrica que se paga al sistema eléctrico a través de la compañía comercializadora. Estos conceptos se incluyen dentro de la factura eléctrica de la comercializadora de electricidad con la que el usuario tenga contratada la energía ya que esta es la encargada de tramitar estos servicios. En los peajes de acceso se realizan pagos que incluyen:

- Término energía
- Término potencia contratada.
- Término exceso de potencia.
- Término energía reactiva.

Para el presente caso de estudio en el que se consideran solamente usuarios domésticos con una potencia contratada inferior a los 10 kW solamente se considerarán los términos de energía y potencia.

En cuanto a las modalidades de contratación de los peajes de acceso existen tres posibilidades en las cuales se diferencian un periodo de facturación, dos periodos de facturación y tres periodos de facturación. Estas modalidades o tarifas se detallan a continuación.

Análisis de la viabilidad económica de una comercializadora pública de energía eléctrica como solución para paliar la pobreza energética en la ciudad de Valencia

- i. Tarifa 2.0.A: Es la tarifa por defecto y comprende un solo periodo de facturación en el cual se aplica un término fijo tanto a potencia como a energía.
- ii. Tarifa 2.0.DHA: Es una tarifa con una discriminación horaria de dos periodos en los cuales se aplica un coste diferente al término de energía en cada uno de ellos denominados periodo punta y periodo valle. Para el término de potencia, del mismo modo que ocurre con la tarifa sin discriminación horaria se aplica un solo precio al término de potencia. El periodo punta comprende en invierno desde las 12h hasta las 22h y en verano desde las 13h a las 23h, mientras que el periodo valle abarca desde las 22h a 12 h en invierno y desde las 23h a las 13 h en verano.
- iii. Tarifa 2.0.DHS: Es la tarifa eléctrica con una discriminación horaria de tres periodos, punta, valle y supervalle. Las horas consideradas como periodo punta se mantienen constantes respecto a la tarifa 2.0.DHA, mientras que en periodo valle se divide en dos tramos ya que entre ellos se sitúa el periodo supervalle comprendiendo las horas entre las 1h hasta las 7h.

A continuación, se representa los peajes de acceso para el mercado liberalizado (figura 7) y para el Precio Voluntario para el Pequeño Consumidor (figura 8). Junto a estas se adjuntan los precios de alquiler de equipos de medida (figura 9). Todos estos datos han sido obtenidos del Informe De Precios Energéticos Regulados del IDAE para el año 2019. Los precios para los años 2018 y 2019 son los mismo ya que los peajes de acceso no han cambiado desde el año 2014.

	SIN DISCRIMINACIÓN				CON DISCRIMINACIÓN				CON DISCRIMINACIÓN SUPERVALLE			
	TARIFA 2.0A				TARIFA 2.0DHA				TARIFA 2.0DHS			
	TPA €/kW y año	Δ (%)	TEA €/kWh	Δ (%)	TPA €/kW y año	Δ (%)	TEA €/kWh	Δ (%)	TPA €/kW y año	Δ (%)	TEA €/kWh	Δ (%)
Potencia ≤ 10 kW	38,043426	0,00%	0,044027	0,00%	38,043426	0,00%	P1: 0,062012 P2: 0,002215	P1: 0,0% P2: 0,0%	38,043426	0,00%	P1: 0,062012 P2: 0,002879 P3: 0,000886	P1: 0,0% P2: 0,0% P3: 0,0%
	SIN DISCRIMINACIÓN				CON DISCRIMINACIÓN				CON DISCRIMINACIÓN SUPERVALLE			
	TARIFA 2.1A				TARIFA 2.1DHA				TARIFA 2.1DHS			
	TP €/kW y año	Δ (%)	TE €/kWh	Δ (%)	TP €/kW y año	Δ (%)	TEA €/kWh	Δ (%)	TP €/kW y año	Δ (%)	TEA €/kWh	Δ (%)
Potencia > 10 kW ≤ 15 kW	44,444710	0,00%	0,05736	0,00%	44,444710	0,00%	P1: 0,074568 P2: 0,013192	P1: 0,0% P2: 0,0%	44,444710	0,00%	P1: 0,074568 P2: 0,017809 P3: 0,006596	P1: 0,0% P2: 0,0% P3: 0,0%

Figura 7 Peajes de acceso según la tarifa eléctrica para potencias menores a 10 kW y ente 10-15 kW / Fuente: Informe De Precios Energéticos Regulados (IDAE, 2019)

PRECIOS VOLUNTARIOS PARA EL PEQUEÑO CONSUMIDOR (PVPC) (*)					
TARIFA	Peaje de acceso ⁽¹⁾		Coste de comercialización ⁽²⁾		Coste de energía €/kWh
	Término de potencia €/kW y mes	Término de energía €/kWh y mes	Término de potencia €/kW y mes	Término de energía €/kWh y mes ^(**)	
TARIFA 2.0DHS	3,1702855	Periodo1: 0,062012 Periodo2: 0,002879 Periodo3: 0,000886			
TARIFA 2.0DH	3,1702855	Periodo1: 0,062012 Periodo2: 0,002215	0,25942 ^(***)	R _{Unit} : 0,000557 ^(****) RFE: 0,00024 ^{(i) (3)} RCV _{topp} ⁽ⁱⁱ⁾ RMR _v ⁽ⁱⁱⁱ⁾	Coste horario de energía en el mercado de producción durante el periodo facturado y otros costes, calculados según Real Decreto 216/2014, de 28 de marzo.
TARIFA 2.0A	3,1702855	0,044027			

Figura 9 Peajes de acceso según la tarifa eléctrica para el PVPC / Fuente: Informe De Precios Energéticos Regulados (IDAE, 2019)

Tipo de contador	Tarifas del alquiler
Contadores monofásicos sin discriminación horaria y sin posibilidad de telegestión para consumidores domésticos ⁽¹⁾	0,54 €/mes
Contadores trifásicos o doble monofásicos sin discriminación horaria y sin posibilidad de telegestión ⁽¹⁾	1,53 €/mes
Contadores monofásicos con discriminación horaria y sin posibilidad de telegestión para consumidores domésticos ⁽¹⁾	1,11 €/mes
Contadores trifásicos o doble monofásicos con discriminación horaria y sin posibilidad de telegestión ⁽¹⁾	2,22 €/mes (doble tarifa)- 2,79 €/mes (triple tarifa)
Contadores monofásicos con discriminación horaria y con posibilidad de telegestión para consumidores domésticos ⁽²⁾	0,81 €/mes
Contadores trifásicos con discriminación horaria y con posibilidad de telegestión para consumidores domésticos ⁽²⁾	1,36 €/mes

Figura 8 Precio alquiler de equipos de medida / Fuente: Informe De Precios Energéticos Regulados (IDAE, 2019)

4.2. MERCADO LIBERALIZADO

Para la contratación en mercado liberalizado, se utilizan los precios pactados entre los usuarios de energía eléctrica y la comercializadora de energía. No obstante, en la mayoría de las ocasiones las comercializadoras disponen de unas tarifas establecidas según los criterios propios de la empresa y los usuarios contratan libremente la tarifa que deseen.

En este tipo de contratación se paga a través de la comercializadora los precios pactados del contrato libre junto con los peajes de acceso con el precio regulado y, además, cualquier consumidor puede contratar en mercado libre sin restricciones de potencia.

En la actualidad, existe una gran cantidad de comercializadoras de mercado libre y cada una de ellas posee una gran cantidad de ofertas de contratación.

A continuación, se muestra un ejemplo de los precios de algunas de las grandes comercializadoras de energía para la Tarifa 2.0.A y para los términos de energía y de potencia (Iberdrola¹⁴, Endesa¹⁵, Naturgy¹⁶, EDP¹⁷).

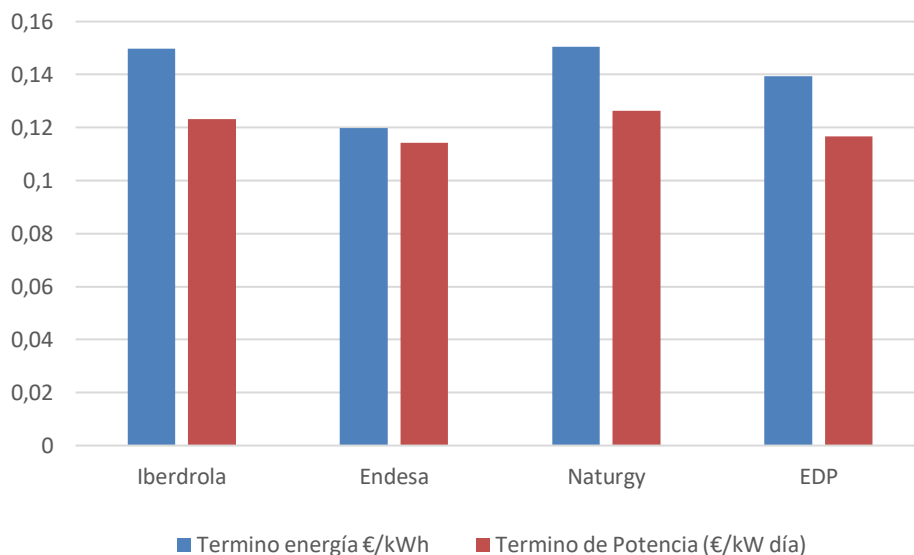


Figura 10 Término de energía y potencia para mercado libre / Fuente: Iberdrola, Endesa, Naturgy, EDP.

4.3. PRECIOS VOLUNTARIOS PARA EL PEQUEÑO CONSUMIDOR (PVPC)

El precio voluntario para el pequeño consumidor se estableció en el Real Decreto 216/1014 del 28 de marzo. En este decreto se establecían los criterios para designar a los comercializadores de referencia y sus obligaciones con los consumidores, la metodología de cálculo de los precios voluntarios para el pequeño consumidor y de las tarifas de último recurso y, por último, las condiciones y regulación tanto de las ofertas a precio único como de los requisitos mínimos de estos contratos.

El PVPC se puede definir como el precio máximo que podrán cobrar los comercializadores de referencia a los consumidores que se acojan a dicha tarifa, pudiendo acogerse los titulares de los puntos de suministro cuya tensión sea inferior a 1kV y tengan una potencia contratada inferior o igual a 10 kW. Además, se implanta una duración de contratos de un año, prorrogándose este automáticamente en plazos iguales y dando la posibilidad de que el consumidor efectúe un cambio de tarifa siempre que lo desee y sin coste adicional para él.

¹⁴ <https://www.iberdrola.es/luz/plan-estable>

¹⁵ <https://www.endesa.com/es/luz-y-gas/luz/one/tarifa-one-luz>

¹⁶ https://www.naturgy.es/hogar/landing/sem/tarifas_estables

¹⁷ <https://www.edpenergia.es/es/hogares/luz/luz-maximo-ahorro/>

Análisis de la viabilidad económica de una comercializadora pública de energía eléctrica como solución para paliar la pobreza energética en la ciudad de Valencia

A efectos de facturación, la tarifa PVPC solamente puede ser ofrecida por las empresas acreditadas como comercializadores de referencia. Las empresas autorizadas para realizar tal función son:

- Energía XXI Comercializadora de Referencia, S.L.
- Curenergía Comercializador de Último Recurso S.A.U.
- Comercializadora Regulada, GAS &POWER, S.A.
- Baser Comercializadora de Referencia, S.A.
- Régsiti Comercializadora Regulada, S.L.U.
- Comercializador de Referencia Energético, S.L.U.
- Teramelcor, S.L.
- Energía Ceuta XXI Comercializadora de Referencia S.A.

4.3.1. Cálculo de los Precios Voluntarios para el Pequeño Consumidor

En el Real Decreto se instaura la metodología a seguir en el cálculo de estos precios de modo que se incluyen de forma aditiva los siguientes conceptos (Gobierno de España. Ministerio de Industria Energía y Turismo, 2014):

- a) Coste de producción de energía eléctrica, determinados a partir del precio horario de los mercados diario e intradiario durante el periodo de facturación correspondiente, costes de los servicios de ajuste del sistema y los costes asociados al suministro. El coste de energía consumida se facturará en base a lecturas reales. En el caso de que el suministro disponga de equipos de medida con capacidad de telemedida y telegestión, la facturación se realizará considerando los valores horarios de consumo. En el caso de no disponer de estos equipos, la facturación se hará aplicando a las lecturas reales los perfiles de consumo calculados por el operador del sistema (REE) y calculados conforme a lo establecido en el real decreto.
- b) Los peajes de acceso y cargos que correspondan (transporte y distribución).
- c) Los costes de comercialización que se determinan en el real decreto 216/2014, del 28 de marzo de 2014.

4.3.2. Estructura General de los Precios Voluntarios para el Pequeño Consumidor.

Los precios voluntarios para el pequeño consumidor se determinan a partir del peaje de acceso asociado a cada punto del suministro y compuesto por la suma de los siguientes términos(Gobierno de España. Ministerio de Industria Energía y Turismo, 2014):

- I. Término de potencia (TPU).
- II. Término de energía del peaje de acceso (TEU).
- III. Término del coste horario de la energía (TCU).

Según lo expresado en el Real decreto 216/2014 de 28 marzo de 2014, los términos anteriormente comentados se definen del siguiente modo.

I. Término de potencia (TPU).

Término de potencia del peaje de acceso y cargos sumado al término fijo de los costes de comercialización, será expresado en €/kW y año.

$$TPU = TPA + CCF \quad (4.1)$$

Donde:

TPU: Término de potencia del PVPC.

TPA: Término de potencia del peaje de acceso y cargos de aplicación del suministro (€/kWaño).

CCF: Término fijo de los costes de comercialización. Fijado por el Gobierno (€/kWaño).

II. Término de energía del peaje de acceso (TEU).

Término de energía del PVPC en el periodo tarifario p, es igual al término de energía del correspondiente peaje de acceso y cargos, expresado en €/kWh.

$$TEUp = TEAp \quad (4.2)$$

Donde:

p: Subíndice que identifica cada periodo tarifario.

TEUp: Término de energía del PVPC en el periodo tarifario p.

TEAp: Término de energía del peaje de acceso y cargos en el periodo tarifario p (€/kWh).

III. Término del coste horario de la energía (TCUh).

Término del coste horario de la energía para el PVPC será la suma del término de coste de producción de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$TCUh = (1 + PERDh) \cdot CPh \quad (4.3)$$

Siendo:

TCUh: Término de coste horario de energía en el PVPC en cada hora (€/kWh).

PERDh: Coeficiente de pérdidas del peaje de acceso de aplicación al suministro por hora h.

CPh: Coste de producción de la energía suministrada en cada hora (€/kWh).

a. Componentes del Coste de Producción de la energía (CPh):

El coste de producción de la energía a considerar tomará un valor diferente en cada hora y se calculará de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$CPh = (Pmh + SAh + OCh) \quad (4.4)$$

Donde:

- i. Pmh: Precio medio horario obtenido a partir de los resultados del mercado diario e intradiario en la hora h del periodo tarifario p.

$$Pmh = \frac{PMDh \cdot EMDh + \sum_n (PMIh, n \cdot EMIh, n)}{EMDh + \sum_n EMIh, n} \quad (4.5)$$

PMDh: Precio marginal del mercado diario en cada hora h.

EMDh: Energía casada en el mercado diario en cada hora h.

PMIh,n: Precio marginal en la hora h de la sesión n del mercado intradiario.

EMIh,n: Energía casada en la hora h de la sesión n del mercado intradiario.

n: Cada una de las sesiones del mercado intradiario que sean consideradas a efectos del cálculo de PMh.

- ii. Sah: Coste de los servicios de ajuste del sistema correspondientes al suministro en la hora h.

$$Sah = PMASh + CDSVh \quad (4.6)$$

PMASh: Precio horario de todos los servicios de ajuste del sistema cuyo coste se asigna a la demanda.

CDSVh: Coste de los desvíos horarios por MWh consumido de los comercializadores de referencia.

- iii. OCh: Otros costes asociados al suministro en el periodo tarifario p.

$$Och = CCOMh + CCOSh + CCVh + CAPh + INTh \quad (4.7)$$

CCOMh: Coste derivado de la financiación del operador del mercado (OMIE). Esta cuantía será la misma para todas las horas y periodos tarifarios.

CCOSh: Coste derivado de la financiación del operador del sistema (REE). Esta cuantía será la misma para todas las horas y periodos tarifarios.

CCVh: Término variable horario de los costes de comercialización.

CAPh: Pago de los mecanismos de capacidad de generación.

INTh: Costes de financiación del servicio de interrumpibilidad.

En estos precios no se incluyen los impuestos, recargos o gravámenes de carácter obligatorio sobre el consumo y el suministro de energía eléctrica. Asimismo, se dispone que el encargado de realizar los cálculos de los componentes del PVPC será el operador del sistema, Red Eléctrica de España, encargado también de su publicación el día anterior al del suministro para cada una de las 24 horas del día siguiente.

4.3.3. Componentes de Facturación del Precio Voluntario para el Pequeño Consumidor.

La facturación del PVPC está compuesta por los términos de facturación de potencia, facturación de energía activa y el de facturación de energía reactiva, cuando proceda. (Gobierno de España. Ministerio de Industria Energía y Turismo, 2014)

1. Término de facturación de potencia (FPU):

Es el producto de la potencia a facturar (Pot), expresada en kW y el término de potencia del PVPC (TPU), expresado en €/kW.

$$FPU = TPU \cdot Pot \quad (4.8)$$

TPU: Término de potencia del PVPC.

Pot: Potencia contratada.

2. Término de facturación de energía activa (FEU):

Es el sumatorio resultante de multiplicar la energía consumida en un periodo de facturación en cada periodo tarifario, por el precio del término de energía correspondiente. Se pueden dar dos casos:

- a. Cuando el punto de suministro cuenta con equipos de medida con capacidad de telemedida y telegestión:

$$FEU = \sum_p [(E_p \cdot TEU_p) + \sum_{hep} (E_{ph} \cdot TCU_h)] \quad (4.9)$$

Donde:

E_p = Energía consumida en el período tarifario p (kWh).

E_{ph} = Energía consumida en la hora h del período tarifario p (kWh).

TEU_p = Precio del término de energía del PVPC del período tarifario p (€/kWh).

TCU_h : Precio del término de coste horario de energía PVPC, en cada hora h (€/kWh).

- b. Cuando no se dispone en el punto de suministro de equipos de medida con capacidad de telemedida y telegestión:

$$FEU = \sum_p E_p \cdot [TEU_p + \frac{\sum_{hep} (TCU_h \cdot ch)}{\sum_{hep} ch}] \quad (4.10)$$

Siendo:

ch : coeficiente horario del perfil de consumo ajustado de la hora h de aplicación al suministro a efectos de facturación del PVPC.

Asimismo, el operador del sistema (REE) calculará y publicará el valor del término siguiente en el cual se incluyen los precios de los peajes de accesos en vigor para cada periodo tarifario, el término de coste horario de la energía en cada hora y los coeficientes horarios del perfil de consumo.

$$TEU_p + \frac{\sum_{hep} (TCU_h \cdot ch)}{\sum_{hep} ch} \quad (4.11)$$

3. Término de facturación de energía reactiva:

El término de facturación de energía reactiva viene recogido en el Real Decreto 1164/2001, de 26 de octubre en el que se establecen los peajes de acceso a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica. En él, se establece que el termino de facturación de energía reactiva no será de aplicación para los consumidores acogidos a los peajes de acceso 2.0 y 2.1.(Ministerio de Economía, 2001).

4.4. BONO SOCIAL ELÉCTRICO

El bono social eléctrico es un descuento que se realiza sobre el PVPC, calculado según la metodología establecida en el Real Decreto 216/2014, de 28 de marzo de 2014. Consiste en la aplicación de un descuento del 25%, en caso de ser considerado consumidor vulnerable, y del 40%, en caso de ser considerado consumidor vulnerable severo, en todos los términos de facturación que componen el PVPC. El precio resultante al realizar el descuento correspondiente será la tarifa de último recurso (TUR). Este descuento se realiza teniendo en cuenta unos límites máximos de energía en cada periodo de facturación.

La última modificación realizada en las condiciones del bono social viene recogida en el Real Decreto 897/2017, de 6 de octubre, donde se regula la figura del consumidor vulnerable, características sociales, de consumo y renta; el bono social junto con las condiciones y procedimientos para solicitarlo; precios de las tarifas de último recurso; los mecanismos de financiación y cálculo del bono social; además de otras medidas de protección para el consumidores domésticos de energía eléctrica como puede ser la regulación de las condiciones bajo las cuales puede ser suspendido, o no, el suministro de energía eléctrica a la persona física que sea titular de un punto de suministro de su vivienda habitual con potencia contratada igual o inferior a 10kW.

4.4.1. Definición de Consumidor Vulnerable

Para ser considerado consumidor vulnerable, consumidor vulnerable severo o consumidor en riesgo de exclusión social es necesario cumplir una serie de requisitos generales y económicos o sociales detallados a continuación¹⁸.

Se deben cumplir los requisitos generales siguientes:

- Que el titular sea persona física.
- Que el Punto de Suministro para el que se solicite la aplicación del bono social sea el de la vivienda habitual.
- Que el titular está acogido al precio voluntario para el pequeño consumidor (PVPC) o, en caso de no estarlo, que acepta la formalización de un contrato con la comercializadora de referencia acogido a PVPC.
- Que la potencia contratada para dicho punto de suministro sea igual o inferior a 10 kW.

¹⁸ <https://www.cnmec.es/bono-social#dirigir-solicitud>

Para ser considerado consumidor vulnerable se deben cumplir las siguientes condiciones:

1. El nivel de renta de la Unidad Familiar debe ser igual o inferior:
 - a) 1,5 veces el IPREM¹⁹ (11.279,39 €/año), si no existe Unidad Familiar o NO hay menores en la misma ó 2 veces el IPREM (15.039,18 €/año) si además existen circunstancias especiales.
 - b) 2 veces el IPREM (15.039,19 €/año), si hay UN MENOR en la Unidad Familiar ó 2,5 veces el IPREM (18.798,98 €/año) si además existen circunstancias especiales.
 - c) 2,5 veces el IPREM (18.798,98 €/año) si hay DOS MENORES en la Unidad Familiar ó 3 veces el IPREM (22.558,77 €/año) si además existen circunstancias especiales.

Se consideran circunstancias especiales si algún miembro de la Unidad Familiar:

- Tiene una discapacidad reconocida igual o superior al 33%.
- Es víctima de violencia de género.
- Es víctima del terrorismo.
- Se encuentre en situación de dependencia reconocida de grado ii o iii.
- La unidad familiar que está integrada por un único progenitor y, al menos, un menor.

2. Estar en posesión del título de familia numerosa.
3. Que el propio consumidor y, en el caso de formar parte de una unidad familiar, todos los miembros de la misma que tengan ingresos sean pensionistas del Sistema de la Seguridad Social por jubilación o incapacidad permanente y cumplan las siguientes condiciones:
 - a) Percibir la cuantía mínima vigente para dicha clase de pensión.
 - b) No percibir otros ingresos cuya cuantía agregada anual supere los 500€.

4.4.2. Definición de Consumidor Vulnerable Severo

Para ser considerado consumidor vulnerable severo se deben cumplir las siguientes condiciones:

1. Que, para cada una de las condiciones correspondientes en el apartado 1 de las condiciones para ser considerado consumidor vulnerable, el nivel de renta sea igual o inferior al 50% de lo requerido en cada caso.

¹⁹ EL Indicador Público de Renta a Efectos Múltiples (IPREM) es un índice empleado en España como referencia para la concesión de ayudas, subvenciones o el subsidio de desempleo. Se publica en la Ley de Presupuestos y, actualmente, cuenta con un valor anual en 14 pagas, el valor utilizado para el cálculo de las condiciones de consumidor vulnerable, de 7.519,59 €. (<http://www.iprem.com.es/>)

Análisis de la viabilidad económica de una comercializadora pública de energía eléctrica como solución para paliar la pobreza energética en la ciudad de Valencia

2. Para los consumidores en posesión del título de familia numerosa, su renta sea igual o inferior a 2 veces el IPREM (15.039,18 €/año).
3. Percibiendo el consumidor o la Unidad Familiar la pensión mínima del Sistema de la Seguridad Social por jubilación o incapacidad permanente y, cumpliendo las condiciones anteriormente descritas, su renta sea igual o inferior a 1 vez el IPREM (7.519,59 €/año).

4.4.3. Definición de Consumidor en Riesgo de Exclusión Social

Para ser considerado consumidor en riesgo de exclusión social se deben cumplir los requisitos para ser considerado consumidor vulnerable severo y, además, ser atendido por los servicios sociales de una Administración autonómica o local que financie al menos el 50% del importe total de la factura. (Ministerio de Energía Turismo y Agenda Digital, 2017)

A continuación, se muestra un cuadro resumen de las rentas máximas para ser considerado consumidor vulnerable o vulnerable severo obtenida de la página de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (CNMC).

	Rentas máximas	
	CONSUMIDOR VULNERABLE	CONSUMIDOR VULNERABLE SEVERO
UNIDAD FAMILIAR SIN NINGÚN MENOR	1,5 veces el IPREM: 11.279,39 €/año	0,75 veces el IPREM: 5.639,69 €/año
<i>Si además se cumple alguna circunstancia especial (*)</i>	2 veces el IPREM: 15.039,18 €/año	1 vez el IPREM: 7.519,59 €/año
UNIDAD FAMILIAR CON UN MENOR	2 veces el IPREM: 15.039,18 €/año	1 vez el IPREM: 7.519,59 €/año
<i>Si además se cumple alguna circunstancia especial (*)</i>	2,5 veces el IPREM: 18.798,98 €/año	1,25 veces el IPREM: 9.399,49 €/año
UNIDAD FAMILIAR CON DOS MENORES	2,5 veces el IPREM: 18.798,98 €/año	1,25 veces el IPREM: 9.399,49 €/año
<i>Si además se cumple alguna circunstancia especial (*)</i>	3 veces el IPREM: 22.558,77 €/año	1,5 veces el IPREM: 11.279,39 €/año
FAMILIA NUMEROSA	-	2 veces el IPREM: 15.039,18 €/año
UNIDAD FAMILIAR/DEMANDANTE INDIVIDUAL - PENSIONISTA	Cuantía mínima para la clase de pensión sin otros ingresos cuya cuantía anual agregada sea superior a 500€	1 vez el IPREM: 7.519,59 €/año
(*) El umbral se incrementa en 0,5 veces el IPREM siempre que concorra alguna de las siguientes circunstancias especiales: <ul style="list-style-type: none"> • El consumidor o alguno de los miembros de la unidad familiar tiene discapacidad reconocida igual o superior al 33% • El consumidor o alguno de los miembros de la unidad familiar tiene la condición de víctima de violencia de género • El consumidor o alguno de los miembros de la unidad familiar tiene la condición de víctima de violencia de terrorismo • El consumidor o alguno de los miembros de la unidad familiar se encuentra en situación de dependencia de grado II o III • La unidad familiar está integrada por un único progenitor y, al menos, un menor 		

Figura 11 Resumen de rentas según IPREM / Fuente: Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia

4.4.4. Límite de Energía del Bono Social

Igualmente, en el Real Decreto 897/2017 se fijan unos límites máximos de energía sobre los cuales se pueden efectuar los descuentos del bono social. La energía suministrada al consumidor acogido al bono social sea cual sea su naturaleza que exceda dichos límites, será facturada al PVPC.

El cálculo del límite se realizará por parte del comercializador de referencia prorrateando la energía anual máxima entre el número de días que conformen el periodo de facturación. En adición a esto, se añadirá a la cantidad obtenida la energía no consumida con derecho a descuento de los periodos de facturación correspondientes a los doce meses completos anteriores.(Ministerio de Energía Turismo y Agenda Digital, 2017)

Tabla 9 Límites máximos de energía con derecho a descuento / Fuente:(Ministerio de Energía Turismo y Agenda Digital, 2017)

Categorías	Límites máximos al consumo (kWh)
Unidad Familiar sin menores/demandante individual	1.380
Unidad Familiar con un menor	1.932
Unidad Familiar con dos menores	2.346
Unidad Familiar familias numerosas	4.140
Unidad Familiar /demandante individual-pensionistas (cuantía mínima)	1.932

CAPÍTULO 5. METODOLOGÍA DE CÁLCULO

Para llevar a cabo el estudio de inclusión de las personas en situación de PE dentro de una comercializadora pública será necesario conocer que hogares se encuentran en esta situación, cuál es su consumo de energía eléctrica y cuál es el coste al que estos hogares deben hacer frente durante el año. Para ello, se seguirá el esquema mostrado en la figura 7 donde se distinguen los tres pasos principales junto con los cálculos intermedios necesarios.

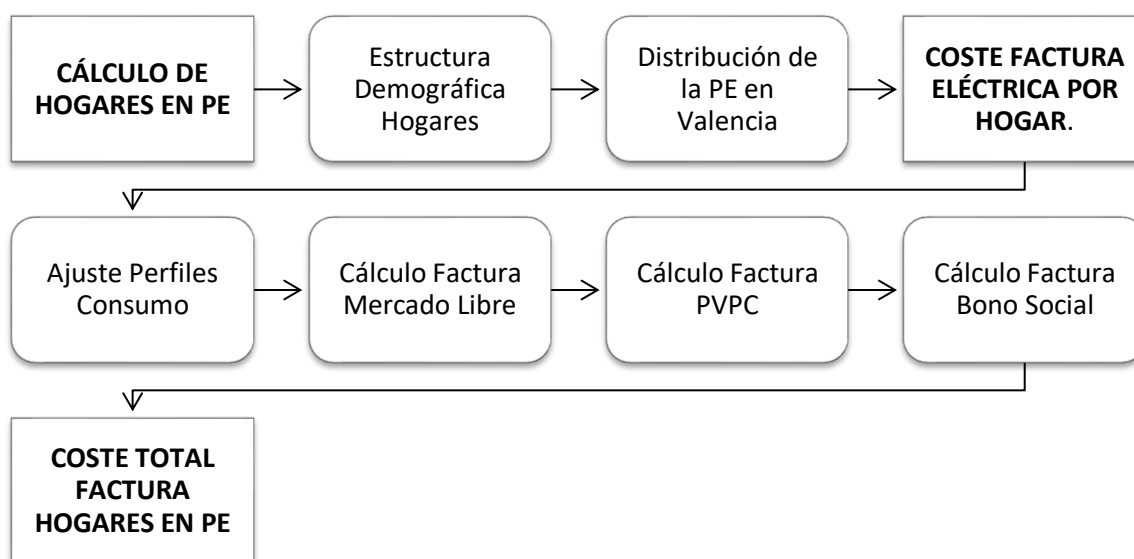


Figura 12 Esquema metodología de cálculo / Fuente: Elaboración propia

En primer lugar, se deberá de conocer cuáles son los hogares que se encuentran en PE. Este cálculo, se llevará a cabo tomando como fuentes de información los datos de PE definidos para cada distrito de Valencia en el “Proyecto de Mapa de la Pobreza Energética para el Ayuntamiento de Valencia” realizado por el Instituto Universitario de Ingeniería Energética de la UPV y el Padrón Municipal de Habitantes del Ayuntamiento de Valencia a fecha 01/01/2018.

Cruzando estas dos fuentes de información, se pretende establecer un marco que permita identificar, lo más ajustado a la realidad posible, cuantos hogares de cada tipo sufren la PE; qué tipos de hogares sufren la PE en mayor o menor grado en cada distrito y en la ciudad de Valencia y qué porcentaje suponen los hogares en PE dentro de cada categoría de hogar establecida. Esto se realizará clasificando los hogares en 5 categorías diferentes las cuales se ajusta a la clasificación que se hace en la legislación del Bono Social. Las categorías son:

- Unidad Familiar sin menores/individual.
- Unidad Familiar con un menor.
- Unidad Familiar con dos menores.

Análisis de la viabilidad económica de una comercializadora pública de energía eléctrica como solución para paliar la pobreza energética en la ciudad de Valencia

- Unidad Familiar familia numerosa.
- Unidad Familiar/ individual-pensionistas.

Posteriormente se realizará el cálculo de las facturas eléctricas de cada una de estas categorías tomando como base de datos los perfiles de consumo horario y de precios de la electricidad publicados en la web ESIOS de REE, para los años 2018 y 2019, y realizando el cálculo conforme a la normativa establecida en el BOE correspondiente a la facturación de energía eléctrica para consumidores domésticos.

Complementariamente se considerarán los límites de energía establecidos en la normativa del Bono Social como el consumo anual de estos hogares, aunque individualmente este dato puede llevar a errores, a nivel agregado se considera válido debido a su uso por parte de las instituciones. Además, se incluirá en el cálculo una categoría de consumidor medio considerando el consumo de referencia el señalado por el Instituto para la Diversificación y el Ahorro de Energía (IDAE) en el estudio que realizó sobre el consumo de energía en el sector residencial en España en el año 2011. Este informe recoge el dato de la energía eléctrica anual consumida de media por hogar en las viviendas españolas, con un valor de 3487 kWh/año y vivienda. (Institute for Energy Diversification and Saving - IDAE, 2011). De este modo, los consumos anuales considerados para cada una de las categorías objeto del estudio son los siguientes.

Tabla 10 Consumo anual considerado según tipo de hogar / Fuente: (IDAE, 2011); (Ministerio de Energía Turismo y Agenda Digital, 2017)

Categorías	Consumo anual (kWh/año)
Consumidor Medio	3487
Unidad Familiar sin menores/demandante individual	1.380
Unidad Familiar con un menor	1.932
Unidad Familiar con dos menores	2.346
Unidad Familiar familias numerosas	4.140
Unidad Familiar /demandante individual-pensionistas (cuantía mínima)	1.932

Junto con estos valores de consumo anual se tomarán los perfiles de consumo horario calculados por REE para los usuarios domésticos que no disponen de un contador con capacidad de telegestión y los valores del precio horario de la energía. Se tomarán los perfiles

tanto para una facturación en mercado libre como para la facturación a través del PVPC teniendo en cuenta las tarifas de acceso 2.0.A y 2.0.DHA.

Teniendo en cuenta esto se tomarán diferentes escenarios que servirán para comparar cuál es el coste al que los hogares en situación de PE deben hacer frente dependiendo del tipo de facturación al que están sujetos y el tipo de tarifa de acceso en el que están adscritos. Los escenarios considerados se muestran en la figura 13 situando en el lado izquierdo el tipo de facturación que se va a considerar, en la parte central los tipos de tarifas de acceso que se van a considerar en cada tipo de facturación y, por último, en el lado derecho los escenarios considerados según el precio de la energía considerados.

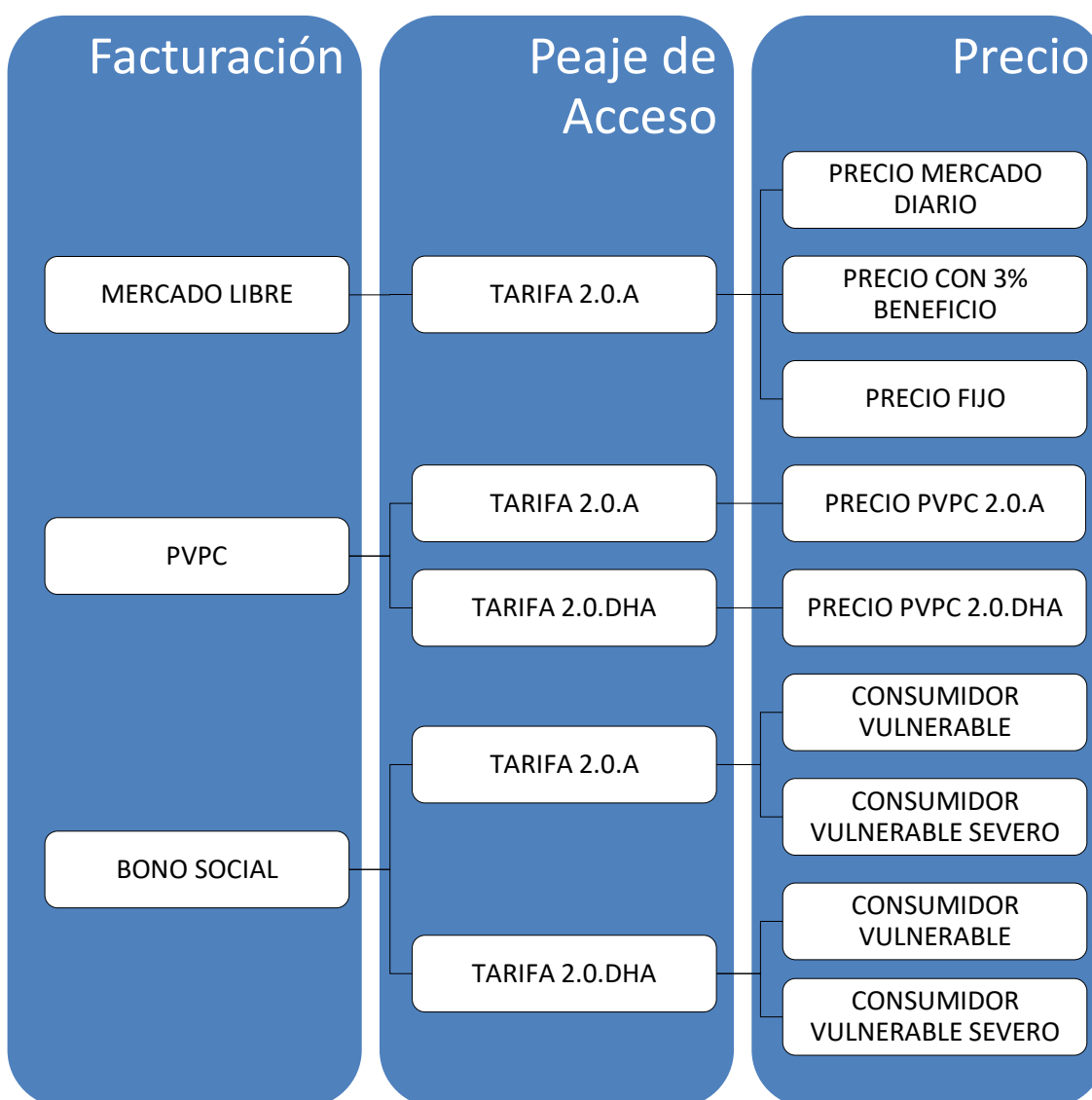


Figura 13 Escenarios considerados para el cálculo de facturas / Fuente: Elaboración propia

5.1. CÁLCULO DE LOS HOGARES EN POBREZA ENERGÉTICA

5.1.1. Estructura Demográfica de los Hogares en Valencia

Se comenzará el cálculo a partir de los datos del Padrón Municipal de Valencia a fecha del primero de enero de 2018, considerando el total de hojas padronales y personas empadronadas en Valencia.

Tabla 11 Número de hojas padronales y personas empadronadas. 2018 / Fuente: Padrón Municipal de Habitantes a 01/01/2018. Oficina de Estadística. Ayuntamiento de València.

	Total, Hojas	Total, Personas	Hojas Familiares	Personas Hojas Familiares	Hojas Colectivas	Personas Hojas Colectivas
Total	330.464	798.538	330.108	793.815	356	4.723

En la Tabla 11 se observa como las Hojas Familiares representan el 99.41% de las personas empadronadas en Valencia con un número de 793.815 personas frente al 0.59% que suponen las personas empadronadas en Hojas Colectivas con 4.723 personas.

Además, el número de Hojas Familiares en Valencia es muy similar al número de viviendas principales de la ciudad, representando las primeras una cantidad de 330.108 hojas y las segundas 328.975 viviendas. A partir de esto se puede simplificar el cálculo suponiendo que a cada hoja familiar le corresponde una vivienda principal y tomando los datos de hojas familiares como representativos para la ciudad de Valencia. Se procede a comparar estos datos.

Tabla 12 Desajuste entre Hojas Familiares y Viviendas Principales /Fuente: Padrón Municipal de Habitantes a 01/01/2018. Oficina de Estadística. Ayuntamiento de València.

	Número de hojas familiares	Viviendas principales	Desajuste
Total	330.108	328.975	0,34%
1. Ciutat Vella	12.714	12.215	3,92%
2. l'Eixample	18.721	19.345	3,33%
3. Extramurs	21.164	22.000	3,95%
4. Campanar	15.297	14.775	3,41%
5. la Saïdia	19.842	20.825	4,95%
6. el Pla del Real	12.313	12.345	0,26%
7. l'Olivereta	20.393	20.355	0,19%
8. Patraix	23.624	23.075	2,32%
9. Jesús	21.576	22.090	2,38%
10. Quatre Carreres	30.125	29.700	1,41%
11. Poblats Marítims	23.526	24.255	3,10%
12. Camins al Grau	26.618	25.925	2,60%
13. Algirós	15.804	15.835	0,20%
14. Benimaclet	12.388	12.085	2,45%
15. Rascanya	20.808	20.540	1,29%
16. Benicalap	18.456	17.725	3,96%
17. Pobles del Nord	2.516	2.365	6,00%
18. Pobles de l'Oest	5.715	5.480	4,11%
19. Pobles del Sud	8.508	8.040	5,50%

Análisis de la viabilidad económica de una comercializadora pública de energía eléctrica como solución para paliar la pobreza energética en la ciudad de Valencia

En la tabla 12 se comprueba, sobre el número total de hojas familiares, la diferencia entre el número de viviendas principales y la cantidad de las primeras para cada uno de los distritos.

Se observa que para el total de Valencia existe una diferencia del 0,34% entre las viviendas y las hojas y que de media existe una diferencia de 2,78% en el número para cada distrito. No obstante, al no considerarse esta diferencia significativa se considerará que la distribución de hojas familiares según su composición observada en la Tabla 12 se ajusta al número de viviendas principales de la ciudad de Valencia y en consecuencia a ser susceptibles del estudio de Pobreza Energética.

Tabla 13 Hojas familiares según su composición/Fuente: Padrón Municipal de Habitantes a 01/01/2018. Oficina de Estadística. Ayuntamiento de València.

	Solo de 0 a 24 años	Solo de 65 y más	Solo de 80 y más	Ningún menor	1 menor	2 menor	3 menor	4 o más menor
Total	2.957	70.716	28.944	246.582	45.796	30.686	5.503	1.541
1. Ciutat Vella	257	2.563	1.051	10.365	1.263	835	207	44
2. l'Eixample	132	4.508	2.057	14.442	2.133	1.665	400	81
3. Extramurs	220	5.123	2.365	16.444	2.518	1.772	335	95
4. Campanar	105	3.065	1.050	10.949	2.196	1.762	314	76
5. la Saïdia	197	4.671	1.994	15.256	2.626	1.597	297	66
6. el Pla del Real	227	2.919	1.198	9.240	1.417	1.174	388	94
7. l'Olivereta	137	4.922	2.272	15.592	2.827	1.594	284	96
8. Patraix	108	4.813	1.863	17.420	3.525	2.338	290	51
9. Jesús	134	4.603	1.823	16.229	3.063	1.958	260	66
10. Quatre Carreres	167	6.447	2.596	22.161	4.493	2.843	472	156
11. Poblat Marítims	185	4.978	2.137	17.621	3.232	2.076	391	206
12. Camins al Grau	218	5.090	1.992	18.929	4.099	2.961	516	113
13. Algirós	278	3.657	1.381	12.587	1.795	1.180	177	65
14. Benimaclet	205	2.588	1.029	9.747	1.530	915	153	43
15. Rascanya	147	4.005	1.640	14.603	3.337	2.264	455	149
16. Benicalap	122	3.455	1.290	12.902	3.132	2.027	311	84
17. Pobles del Nord	12	502	210	1.768	380	298	60	10
18. Pobles de l'Oest	42	1.046	377	4.037	939	642	76	21
19. Pobles del Sud	64	1.761	619	6.290	1.291	785	117	25

A partir de los datos que figuran en la Tabla 13 se hace una clasificación de las hojas familiares según las 5 categorías que se tendrán en cuenta para determinar cuál es la composición de los hogares que se encuentran en PE en Valencia.

Para la primera categoría considerada, Unidad Familiar sin menores/individual, se ha restado el número de hojas familiares "Solo de 65 y más", la cual se ha considerado como Unidad Familiar/individual-pensionistas, a las Hojas familiares "Ningún menor" obteniendo así los resultados que se observan en la Tabla 14.

Para las categorías U.F. con un menor y U.F. con dos menores se han considerado las respectivas clases de Hojas Familiares y, por último, para U.F. Familia numerosa se han sumado las cantidades de “3 menores” y “4 menores o más”. Realizando estos ajustes se han obtenido los siguientes datos.

Tabla 14 Número de U.F. según categorías BS/Fuente: Elaboración propia a partir del Padrón Municipal de Habitantes a 01/01/2018. Oficina de Estadística. Ayuntamiento de València.

	Sin menores/individual	Un menor	Dos menores	Familia numerosa	Pensionistas
Total	175.866	45.796	30.686	7.044	70.716
1. Ciutat Vella	7.802	1.263	835	251	2.563
2. l'Eixample	9.934	2.133	1.665	481	4.508
3. Extramurs	11.321	2.518	1.772	430	5.123
4. Campanar	7.884	2.196	1.762	390	3.065
5. la Saïdia	10.585	2.626	1.597	363	4.671
6. el Pla del Real	6.321	1.417	1.174	482	2.919
7. l'Olivereta	10.670	2.827	1.594	380	4.922
8. Patraix	12.607	3.525	2.338	341	4.813
9. Jesús	11.626	3.063	1.958	326	4.603
10. Quatre Carreres	15.714	4.493	2.843	628	6.447
11. Poblat Marítims	12.643	3.232	2.076	597	4.978
12. Camins al Grau	13.839	4.099	2.961	629	5.090
13. Algirós	8.930	1.795	1.180	242	3.657
14. Benimaclet	7.159	1.530	915	196	2.588
15. Rascanya	10.598	3.337	2.264	604	4.005
16. Benicalap	9.447	3.132	2.027	395	3.455
17. Pobles del Nord	1.266	380	298	70	502
18. Pobles de l'Oest	2.991	939	642	97	1.046
19. Pobles del Sud	4.529	1.291	785	142	1.761

De un modo más visual, se representa en la figura 14 la cantidad de U.F. de cada categoría hay en cada uno de los diecinueve distritos que forman la ciudad de Valencia.

Del mismo modo que sucede con el número de viviendas principales de la ciudad, en el gráfico se refleja como el distrito de Quatre Carreres es en el que hay más U.F. seguido por el distrito de Camins al Grau y de Patraix, seguido de cerca por el distrito de Poblat Marítims. Así mismo, se observa que los distritos de Pobles del Sud, Pobles de l'Oest y Pobles del Nord son los distritos en los que hay menor número de U.F.

En cuanto a las categorías consideradas, tanto en la Tabla 14 como en la figura 14, se puede observar como las Unidades familiares individuales o sin menores representan el mayor número de hogares para el total de Valencia como para cada distrito con 175.866 hogares de este tipo. En segundo lugar, se encuentra la categoría de pensionistas con 70.716. En tercer lugar, el tipo de UF con un menor con una cantidad de 45.769 y, por último, las clases de dos menores y familia numerosa con 30.686 y 7.044 respectivamente.

Debido al mayor número en cuanto a unidades u hojas familiares totales se refiere, los distritos con mayor número en cada una de las categorías de UF seleccionadas suelen ser los

Análisis de la viabilidad económica de una comercializadora pública de energía eléctrica como solución para paliar la pobreza energética en la ciudad de Valencia

distritos anteriormente comentados (Quatre Carreres, Camins al Grau, Poblats Marítims...). Siguiendo esta tónica, los distritos con menor número en cada una de las categorías son Pobles del Sud, Pobles de l'Oest y Pobles del Nord debido a su gran diferencia en número de población y de hojas familiares con los demás distritos. Para un mejor análisis de las características de los hogares que forman cada distrito será necesario atender a los datos porcentuales de los tipos de UF.

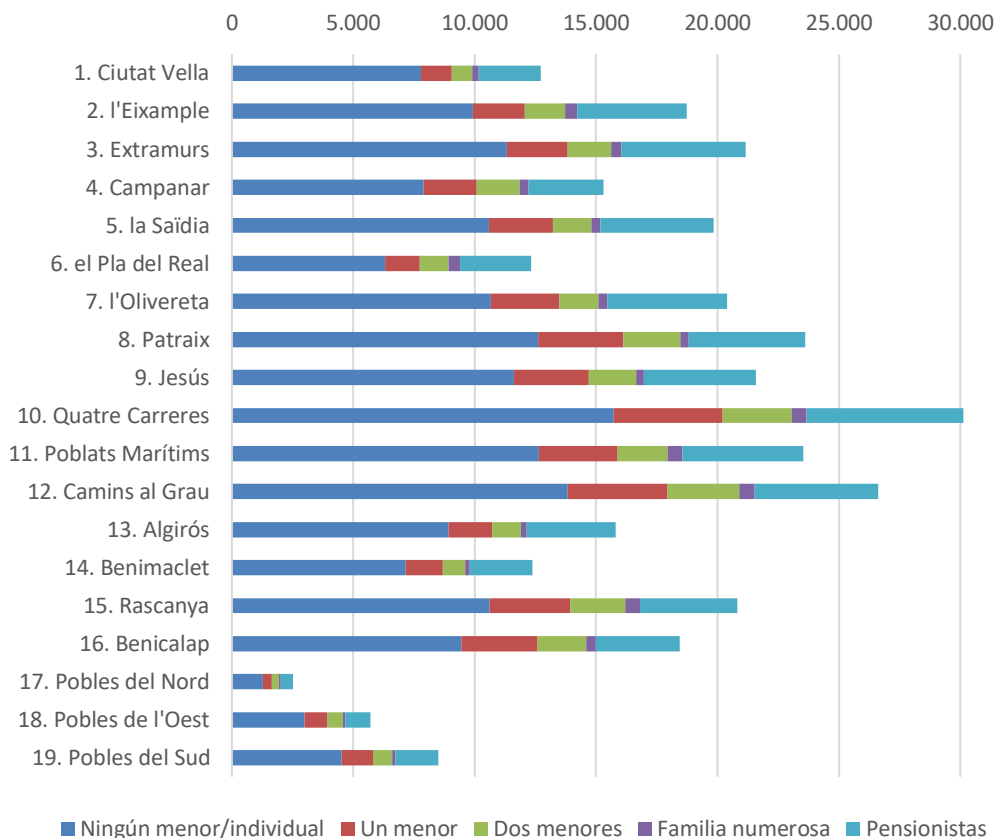


Figura 14 Número de U.F. por cada categoría y distrito/Fuente: Elaboración propia.

Con los datos del número de U.F. según las categorías comentadas anteriormente es posible determinar cuál es la proporción existente en la ciudad de Valencia de cada una de ellas, así como la relación existente en cada uno de los distritos de Valencia. Esto determina que tipos de hogares forman la población de cada distrito.

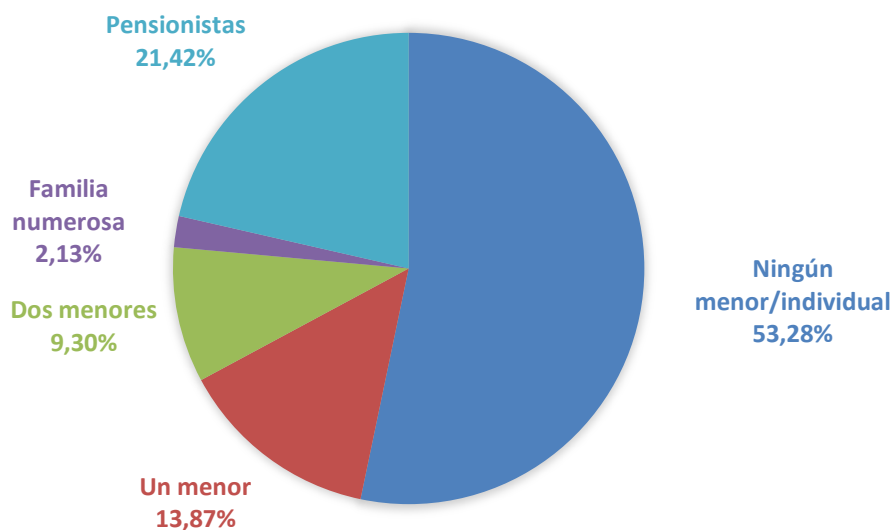


Figura 15 Porcentaje tipos U.F. para la ciudad de Valencia/ Fuente: Elaboración propia

En la figura 15, se puede observar cuál es la proporción de cada una de las categorías consideradas en el estudio para la ciudad de Valencia. Esta proporción se guarda con mayor o menor precisión para cada distrito de la ciudad.

En primer lugar, se sitúan los hogares individuales o en los que no existe ningún menor representando aproximadamente entre el 50% y 60% de los hogares totales por distrito. Esta categoría cuenta con el mayor número de hogares en la totalidad de los distritos siendo Ciutat Vella (61,37%), Benimaclet (57,79%) y Algirós (56,50%) los distritos en los que se encuentra una cantidad más significativa. Esta proporción tan importante puede darse debido a que se están teniendo en cuenta tanto hogares individuales como hogares en los que puede vivir una pareja o matrimonio, pero siempre sin menores.

En segundo lugar, se observan los hogares que están formados solamente por personas pensionistas, los cuales representan en torno al 21% de hogares destacando los distritos de Extramurs (24,21%), l'Olivereta (24,14%) y l'Eixample (24,08%). Estos datos reflejan solamente en que distritos podemos encontrar una población con mayor porcentaje de hogares en los que solamente viven personas pensionistas, mayores de 65 años, ya que las diferencias que puede haber en el número total de hogares en cada distrito

En tercer lugar, se encuentran los hogares en los que existe un menor con aproximadamente el 14%, pudiendo existir distritos en los que este valor se aproxima al 17% como pueden ser los distritos de Benicalap (16,97%), Pobles de l'Oest (16,43%) y Rascanya (16,04%).

Siguiendo esta dinámica, los hogares en los que viven dos menores cuentan con entre el 9% y el 11% dependiendo del distrito en el que se fije la atención. Destacan los distritos de Pobles del Nord (11,84%), Campanar (11,52%), Pobles de l'Oest (11,23%) y Camins al Grau (11,12%) en los que la proporción de hogares se sitúa por encima del 11%.

Por último, se encuentran los hogares en los que viven 3 o más menores, considerados familia numerosa, con un porcentaje en torno al 2% siendo los distritos de Pla del Real (3,91%), Rascanya (2,90%) y Pobles del Nord (2,78%).

5.1.2. Distribución de la Pobreza Energética en Valencia

Una vez aclarado como se componen los hogares en la ciudad de Valencia y lo que representan respecto al número total de hogares, será necesario aplicar los resultados sobre la PE en el “Proyecto de Mapa de la Pobreza Energética para el Ayuntamiento de Valencia” a los datos demográficos obtenidos anteriormente con el fin de determinar cómo se distribuyen los hogares en PE.

Para ello, será necesario aplicar a los datos totales de PE en cada distrito una corrección basada en las características de composición de los hogares en PE que señala el documento del que obtenemos los datos. El proceso que se ha llevado a cabo se detalla a continuación.

- Cálculo del Total de Hogares en PE.

En primer lugar, será necesario tomar los datos de viviendas principales y los datos de PE para determinar el total de hogares que se consideran en PE. Se realizará a partir de los datos de la Tabla 5 y Tabla 6 nombrados en anteriores capítulos obteniendo los siguientes valores.

Tabla 15 Número de Hogares en PE

	Viviendas principales	% PE	Nº Hogares en PE
València	328.975	23,86%	78.478
1. Ciutat Vella	12.215	15,37%	1.877
2. l'Eixample	19.345	2,84%	549
3. Extramurs	22.000	15,25%	3.355
4. Campanar	14.775	19,20%	2.837
5. la Saïdia	20.825	30,23%	6.295
6. el Pla del Real	12.345	21,47%	2.650
7. l'Olivereta	20.355	26,77%	5.449
8. Patraix	23.075	29,51%	6.809
9. Jesús	22.090	20,64%	4.559
10. Quatre Carreres	29.700	24,98%	7.419
11. Pobllats Marítims	24.255	29,94%	7.262
12. Camins al Grau	25.925	23,45%	6.079
13. Algirós	15.835	32,83%	5.199

	Viviendas principales	% PE	Nº Hogares en PE
14. Benimaclet	12.085	21,76%	2.630
15. Rascanya	20.540	37,24%	7.649
16. Benicalap	17.725	22,62%	4.009
17. Pobles del Nord	2.365	32,82%	776
18. Pobles de l'Oest	5.480	28,25%	1.548
19. Pobles del Sud	8.040	18,96%	1.524

- **Clasificación Hogares en PE según número de menores.**

En este punto es necesario considerar las características de la pobreza energética respectivas a la composición de los hogares estimados en situación de PE y que están recogidas en el documento del que se nutre el presente estudio. El objetivo es calcular la cantidad de hogares que se encuentran en PE de cada tipo ajustándolos a las características descritas en el informe.

En él, se establece que los distritos con mayor número de habitantes por hogar son los que mayor porcentaje de PE presentan. En adición, en el documento figura la media del número de unidades de consumo de acuerdo con las encuestas realizadas para el estudio, la cual se establece en 1,87 u.c./hogar y que equivale a un hogar con dos adultos y un menor de 14 años. Se indica que para el índice de PE utilizado (MIS), el 14,53% del 23,08% de viviendas en PE se componen por un número mayor de unidades de consumo que la media. Por tanto, será necesario realizar el ajuste pertinente a esta característica.

Se considerará que esta relación entre el 14,53% y 23,86% se cumple en todos los distritos de la ciudad de Valencia y, en consecuencia, se realizará una clasificación de las clases de Unidades Familiares consideradas en las dos siguientes categorías:

- **Hogares con nº menores <1:** Engloba las clases de Unidad Familiar sin menores/individual y U.F. pensionistas
- **Hogares con nº menores ≥1:** Comporta las Unidades familiares con un menor, con dos menores y las familias numerosas.

Sabiendo que el 14,53% de los hogares en PE está compuesto por un menor o más, el porcentaje de los hogares en PE sin menores se obtendrá del modo siguiente:

$$PE_{nm<1} = PE_{Total} - PE_{nm\geq 1} = 28,86\% - 14,53\% = 9,33\% \quad (5.1)$$

Análisis de la viabilidad económica de una comercializadora pública de energía eléctrica como solución para paliar la pobreza energética en la ciudad de Valencia

Siendo:

PE_{Total} : Porcentaje total de hogares de PE sobre el total de hogares de Valencia.

$PE_{nm \geq 1}$: Porcentaje de hogares con un menor o más en PE sobre el total de hogares de Valencia.

$PE_{nm < 1}$: Porcentaje de hogares con menos de un menor en PE sobre el total de hogares de Valencia.

Seguidamente se calculará la relación que suponen el 14,53% y 9,33% sobre el total de hogares en PE (23,86%).

$$R_{nm \geq 1} = \frac{PE_{nm \geq 1}}{PE_{Total}} \cdot 100 = \frac{14,53\%}{23,86\%} \cdot 100 = 60,91\% \quad (5.2)$$

$$R_{nm < 1} = \frac{PE_{nm < 1}}{PE_{Total}} \cdot 100 = \frac{9,33\%}{23,86\%} \cdot 100 = 39,09\% \quad (5.3)$$

Siendo:

$R_{nm \geq 1}$: Relación de los hogares en PE en los que viven uno o más menores.

$R_{nm < 1}$: Relación de los hogares en PE en los que no viven menores.

Por tanto, con estos cálculos se obtiene que el 14,53%, que es el porcentaje de hogares en PE en los que se considera que viven uno o más menores sobre el total de hogares de Valencia, supone **el 60,91% del número total de hogares que están en situación de PE**, mientras que el 9,33% restante, supone **el 39,09% del número total de hogares en PE**. Es decir, de los 78.478 hogares en PE, el 60,91% (47.800 hogares) son hogares en los que vive uno o más menores y el 39,09% (30.678 hogares) son hogares en los que no viven menores.

Para llevar estas proporciones a cada uno de los distritos que forman la ciudad de Valencia se han utilizado las siguientes expresiones.

$$NH_{nm \geq 1, i} = NPE_{Total, i} \cdot R_{nm \geq 1} \quad (5.4)$$

$$NH_{nm < 1, i} = NPE_{Total, i} \cdot R_{nm < 1} \quad (5.5)$$

Donde

i es el número de cada distrito de la ciudad de Valencia.

$NPE_{Total, i}$ es el número total de hogares en PE para cada distrito (i).

$NH_{nm \geq 1, i}$ es el número de hogares en PE en los que viven uno o más menores para cada distrito (i).

$NH_{nm<1,i}$ es el número de hogares en PE en los que no viven menores para cada distrito (i).

De este modo, se aplicarán las relaciones anteriormente calculadas ($R_{nm\geq 1}$ y $R_{nm<1}$) sobre los porcentajes de PE de cada distrito que nos proporciona el indicador MIS,

Tabla 16 Hogares en PE clasificados según su número de menores

	Nº menores <1		Nº menores >=1	
	%	Nº Hogares	%	Nº Hogares
València	9,33%	30.678	14,53%	47.800
1. Ciutat Vella	6,01%	734	9,36%	1.144
2. l'Eixample	1,11%	215	1,73%	335
3. Extramurs	5,96%	1.312	9,29%	2.043
4. Campanar	7,51%	1.109	11,69%	1.728
5. la Saïdia	11,82%	2.461	18,41%	3.834
6. el Pla del Real	8,39%	1.036	13,08%	1.614
7. l'Olivereta	10,46%	2.130	16,31%	3.319
8. Patraix	11,54%	2.662	17,97%	4.148
9. Jesús	8,07%	1.782	12,57%	2.777
10. Quatre Carreres	9,77%	2.900	15,21%	4.519
11. Poblat Marítims	11,70%	2.839	18,24%	4.423
12. Camins al Grau	9,17%	2.377	14,28%	3.703
13. Algirós	12,83%	2.032	20,00%	3.166
14. Benimaclet	8,51%	1.028	13,25%	1.602
15. Rascanya	14,56%	2.990	22,68%	4.659
16. Benicalap	8,84%	1.567	13,78%	2.442
17. Pobles del Nord	12,83%	303	19,99%	473
18. Pobles de l'Oest	11,04%	605	17,21%	943
19. Pobles del Sud	7,41%	596	11,55%	928

En la Tabla se muestra tanto el porcentaje que supone cada una de las dos categorías sobre el total de hogares del distrito como el número que comporta dicho porcentaje, siempre manteniendo la relación calculada con anterioridad.

- **Cálculo de distribución de U.F. según número de menores.**

Como paso previo a la obtención de los datos finales de cómo se distribuye la PE será necesario saber cómo se distribuyen los tipos de hogares según el criterio del número de menores, es decir, calcular que proporción existe de cada tipo de UF para las dos categorías consideradas. Esta proporción se aplicará a los datos de la Tabla 10 y, de este modo, obtendremos el número de hogares en PE de cada una de las UF.

Este paso se realiza agrupando las UF que figuran en la Tabla 4 de la siguiente forma:

Análisis de la viabilidad económica de una comercializadora pública de energía eléctrica como solución para paliar la pobreza energética en la ciudad de Valencia

$$UF_{nm<1,i} = UF_{individual,i} + UF_{pensionistas,i} \quad (5.6)$$

$$UF_{nm\geq 1,i} = UF_{1menor,i} + UF_{2menores,i} + UF_{familia,i} \quad (5.7)$$

Siendo:

i: Número de cada distrito de la ciudad de Valencia.

$UF_{nm<1,i}$: Número total de UF con sin menores para cada distrito (i).

$UF_{individual,i}$: Número de UF sin menores/individual para cada distrito (i).

$UF_{pensionistas,i}$: Número de UF pensionistas para cada distrito (i).

$UF_{nm\geq 1,i}$: Número total de UF con un menor o más para cada distrito (i).

$UF_{1menor,i}$: Número de UF con un menor para cada distrito (i).

$UF_{2menores,i}$: Número de UF con dos menores para cada distrito (i).

$UF_{familia,i}$: Número de UF familia numerosa para cada distrito (i).

Y posteriormente calculando el porcentaje de cada tipo de UF respecto a la clase en la que se clasifica:

$$PUF_{h,i}(\%) = \frac{UF_{h,i}}{UF_{d,i}} \cdot 100 \quad (5.8)$$

Siendo:

i: Número de cada distrito de la ciudad de Valencia.

h: Tipo de UF considerada.

d: Clasificación a la que pertenece cada UF, uno o más menores o sin menores.

$PUF_{h,i}(\%)$: Proporción de hogares de cada tipo de UF considerada (h) y distrito (i).

$UF_{h,i}$: Número de hogares según tipo de UF (h) y distrito (i).

$UF_{d,i}$: Número de hogares según su clasificación (d) y distrito (i).

Los resultados obtenidos figuran en las siguientes tablas.

Tabla 17 Proporción UF para hogares sin menores

	Total	Ningún menor/individual	Pensionistas
València	246.582	71,32%	28,68%
1. Ciutat Vella	10.365	75,27%	24,73%
2. l'Eixample	14.442	68,79%	31,21%
3. Extramurs	16.444	68,85%	31,15%
4. Campanar	10.949	72,01%	27,99%
5. la Saïdia	15.256	69,38%	30,62%
6. el Pla del Real	9.240	68,41%	31,59%
7. l'Olivereta	15.592	68,43%	31,57%
8. Patraix	17.420	72,37%	27,63%
9. Jesús	16.229	71,64%	28,36%
10. Quatre Carreres	22.161	70,91%	29,09%
11. Poblots Marítims	17.621	71,75%	28,25%
12. Camins al Grau	18.929	73,11%	26,89%
13. Algirós	12.587	70,95%	29,05%
14. Benimaclet	9.747	73,45%	26,55%
15. Rascanya	14.603	72,57%	27,43%
16. Benicalap	12.902	73,22%	26,78%
17. Pobles del Nord	1.768	71,61%	28,39%
18. Pobles de l'Oest	4.037	74,09%	25,91%
19. Pobles del Sud	6.290	72,00%	28,00%

Tabla 18 Proporción UF para hogares con uno o más menores

	Total	Un menor	Dos menores	Familia numerosa
València	83.526	54,83%	36,74%	8,43%
1. Ciutat Vella	2.349	53,77%	35,55%	10,69%
2. l'Eixample	4.279	49,85%	38,91%	11,24%
3. Extramurs	4.720	53,35%	37,54%	9,11%
4. Campanar	4.348	50,51%	40,52%	8,97%
5. la Saïdia	4.586	57,26%	34,82%	7,92%
6. el Pla del Real	3.073	46,11%	38,20%	15,68%
7. l'Olivereta	4.801	58,88%	33,20%	7,92%
8. Patraix	6.204	56,82%	37,69%	5,50%
9. Jesús	5.347	57,28%	36,62%	6,10%
10. Quatre Carreres	7.964	56,42%	35,70%	7,89%
11. Poblots Marítims	5.905	54,73%	35,16%	10,11%
12. Camins al Grau	7.689	53,31%	38,51%	8,18%
13. Algirós	3.217	55,80%	36,68%	7,52%
14. Benimaclet	2.641	57,93%	34,65%	7,42%
15. Rascanya	6.205	53,78%	36,49%	9,73%
16. Benicalap	5.554	56,39%	36,50%	7,11%
17. Pobles del Nord	748	50,80%	39,84%	9,36%
18. Pobles de l'Oest	1.678	55,96%	38,26%	5,78%
19. Pobles del Sud	2.218	58,21%	35,39%	6,40%

En la tabla 17 se puede observar como para la categoría de UF sin menores, el tipo de UF sin ningún menor/individual constituye el 71,32% para Valencia, mientras que el tipo pensionistas forma el 28,36%, dato también para el total de la ciudad. Los valores de cada uno de los distritos se mueven alrededor de estos mismos datos.

Asimismo, en la tabla 18 se puede ver reflejado como las UF con un solo menor constituyen alrededor del 54,83%, pudiendo ser este dato mayor o menor según el distrito al que se atiende, las UF con dos menores forman el 36,74% y las familias numerosas suman solamente el 8,43%.

- Distribución de la Pobreza Energética.

Como último paso, se aplicarán las proporciones obtenidas en el apartado anterior (Tabla 11 y 12) a los resultados obtenidos en la clasificación de la PE realizada según el criterio establecido en cuanto al número de menores que forman el hogar que figuran en la Tabla 10. Los resultados obtenidos son los siguientes.

Tabla 19 Número de hogares en PE según la composición del hogar

	Ningún menor/individual	Pensionistas	Un menor	Dos menores	Familia numerosa
València	21.919	8.759	26.416	17.417	3.967
1. Ciutat Vella	552	181	615	406	122
2. l'Eixample	148	67	167	130	38
3. Extramurs	903	409	1.090	767	186
4. Campanar	799	310	873	700	155
5. la Saïdia	1.707	753	2.196	1.335	304
6. el Pla del Real	709	327	744	617	253
7. l'Olivereta	1.458	672	1.954	1.102	263
8. Patraix	1.926	735	2.357	1.563	228
9. Jesús	1.277	506	1.591	1.017	169
10. Quatre Carreres	2.056	844	2.549	1.613	356
11. Poblats Marítims	2.037	802	2.421	1.555	447
12. Camins al Grau	1.737	639	1.974	1.426	303
13. Algirós	1.442	590	1.767	1.161	238
14. Benimaclet	755	273	928	555	119
15. Rascanya	2.170	820	2.506	1.700	454
16. Benicalap	1.148	420	1.377	891	174
17. Pobles del Nord	217	86	240	188	44
18. Pobles de l'Oest	448	157	528	361	55
19. Pobles del Sud	429	167	540	329	59

Los resultados obtenidos en este apartado se analizarán en el capítulo siguiente, capítulo "Análisis de Resultados".

5.2. CÁLCULO DE LA FACTURA ELÉCTRICA

Para la realización del cálculo de la factura eléctrica se tomarán los escenarios que se observan en la figura 13. Para cada uno de ellos se tomarán los perfiles de consumo y precios correspondientes al tipo de facturación y peaje de acceso considerados. Posteriormente se realizará el cálculo del coste de la factura eléctrica del modo que se detalla a continuación.

5.2.1. Ajuste de los perfiles de consumo.

Para obtener el consumo horario de energía eléctrica a partir de los perfiles calculados por REE debemos realizar una corrección de los coeficientes horarios a partir del consumo anual considerado. Este ajuste se basará en lo señalado en la resolución de 23 de diciembre de 2015 de la Dirección General de Política Energética y Minas, por la que se aprueba el perfil de consumo y el método de cálculo a efectos de liquidación de energía. (BOE, 2015).

En primer lugar, se realizará el cálculo del parámetro k con la siguiente ecuación:

$$k \cdot \sum_{n=1}^{8760} \text{Coeficiente horario}_n = E_{\text{Año}} \quad (5.9)$$

Despejando k se obtendrá en KW

$$k = \frac{E_{\text{Año}}}{\sum_{n=1}^{8760} \text{Coeficiente horario}_n} \quad (5.10)$$

Por último, la energía consumida en cada hora se calculará

$$E_{\text{Hora}} = k \cdot \text{Coeficiente horario} \quad (5.11)$$

5.2.2. Cálculo de la Factura en Mercado Liberalizado

EL cálculo de la factura en Mercado liberalizado

1. Término de Facturación de Potencia:

El término de facturación de potencia se calculará a partir de la potencia máxima requerida fijada en un valor de 4,6 kW y del término de potencia correspondiente a cada periodo tarifario según el tipo de tarifa aplicada.

$$FPU = TPU \cdot Pot \quad (5.12)$$

2. Término de Facturación de Energía:

Para realizar el cálculo del término de facturación de energía activa se utilizarán los perfiles de consumo horario (kWh) y los perfiles del precio medio horario final de la energía (€/kWh) en el cual se incluyen los precios del mercado diario, restricciones, mercado intradiario y otros ajustes del operador del sistema obtenidos de ESIOS-REE.

Por un lado, se calculará el precio de la energía consumida conforme al precio del perfil determinado por ESIOS y, por otro, se calculará el importe del peaje de acceso a la energía activa. Estos dos valores formarán el total del Término de energía activa de la factura.

Se calculará conforme a la siguiente ecuación.

$$FEU = \sum_p [(E_p \cdot TCH) + (E_p \cdot TPE)] \quad (5.13)$$

Donde

E_p es la predicción de la energía consumida hora a hora según el tipo de tarifa aplicada (2.0.A y 2.0.DHA).

TCH es el término del precio medio horario final hora a hora.

TPE es el término del peaje de acceso a la energía según el tipo de tarifa aplicada (2.0.A y 2.0.DHA).

2. Impuesto sobre la Electricidad:

Para el cálculo del importe del Impuesto sobre la Electricidad se considerará el 5,11269632% sobre el sumatorio del Término de facturación de energía activa y el Término de facturación de potencia. La ecuación utilizada es la siguiente:

$$EI = (FEU + FPU) \cdot 0,0511269632 \quad (5.14)$$

Donde

EI es el importe correspondiente al Impuesto sobre la Electricidad.

3. Término de facturación de alquiler de equipos de medida:

Para el Término de facturación de alquiler de equipos de medida se ha seleccionado de la Figura 10 “Precios de alquiler de equipos de medida” el tipo de contador monofásico con discriminación horaria y con posibilidad de telegestión para consumidores domésticos con un precio mensual de 0,81 €/mes.

4. Impuesto sobre el Valor Añadido (IVA):

El Impuesto sobre el Valor Añadido supone un 21% sobre el coste de todos los demás términos de la factura mensual, por tanto, para calcularlo se ha utilizado la siguiente fórmula:

$$IVA = (FEU + FPU + EI + EM) \cdot 0,21 \quad (5.15)$$

Siendo

IVA: Importe del Impuesto Sobre el Valor Añadido.

EM: Término de facturación de alquiler de equipos de medida.

6. Importe Total Factura Mensual:

El importe total de la factura se ha calculado sumando todos los términos nombrados anteriormente.

$$FM = FEU + FPU + EI + EM + IVA \quad (5.16)$$

Donde

FM es el importe total de la factura mensual de energía eléctrica.

5.2.3. Cálculo de la Factura Eléctrica para PVPC.

Una vez calculados los consumos horarios de cada una de las tarifas y el coste hora a hora de energía activa para el PVPC, se aplicará la metodología explicada en el apartado 3.2.3. “Componentes de Facturación del Precio Voluntario para el Pequeño Consumidor.”, siguiendo los pasos establecidos en dicho apartado.

1. Término de Facturación de Potencia:

El término de facturación de potencia se calculará a partir de la potencia máxima requerida fijada en un valor de 4,6 kW y del término de potencia correspondiente a cada periodo tarifario según el tipo de tarifa aplicada.

$$FPU = TPU \cdot Pot \quad (5.12)$$

2. Término de Facturación de Energía:

Para realizar el cálculo del término de facturación de energía activa se utilizarán los perfiles de consumo horario (kWh) y los perfiles del término de facturación de energía activa (€/kWh) para el PVPC obtenidos de ESIOS-REE. Se calculará conforme a la siguiente ecuación.

$$FEU = \sum_p Ep \cdot \left[TEUp + \frac{\sum_{h \in p} (TCUh \cdot ch)}{\sum_{h \in p} ch} \right] \quad (5.17)$$

Donde

Ep es la predicción de la energía consumida hora a hora según el tipo de tarifa aplicada para el PVPC (2.0.A y 2.0.DHA).

$\left[TEUp + \frac{\sum_{h \in p} (TCUh \cdot ch)}{\sum_{h \in p} ch} \right]$ es el término obtenido con la predicción del precio de la energía activa según el tipo de tarifa aplicada para el PVPC (2.0.A y 2.0.DHA).

3. Impuesto sobre la Electricidad:

Para el cálculo del importe del Impuesto sobre la Electricidad se considerará el 5,11269632% sobre el sumatorio del Término de facturación de energía activa y el Término de facturación de potencia. La ecuación utilizada es la siguiente:

$$EI = (FEU + FPU) \cdot 0,0511269632 \quad (5.14)$$

Donde

EI es el importe correspondiente al Impuesto sobre la Electricidad.

4. Término de facturación de alquiler de equipos de medida:

Para el Término de facturación de alquiler de equipos de medida se ha seleccionado de la Figura 10 “Precios de alquiler de equipos de medida” el tipo de contador monofásico con discriminación horaria y con posibilidad de telegestión para consumidores domésticos con un precio mensual de 0,81 €/mes.

5. Impuesto sobre el Valor Añadido (IVA):

El Impuesto sobre el Valor Añadido supone un 21% sobre el coste de todos los demás términos de la factura mensual, por tanto, para calcularlo se ha utilizado la siguiente fórmula:

$$IVA = (FEU + FPU + EI + EM) \cdot 0,21 \quad (5.15)$$

Siendo

IVA: Importe del Impuesto Sobre el Valor Añadido.

EM: Término de facturación de alquiler de equipos de medida.

6. Importe Total Factura Mensual:

El importe total de la factura se ha calculado sumando todos los términos nombrados anteriormente.

$$FM = FEU + FPU + EI + EM + IVA \quad (5.16)$$

Donde

FM es el importe total de la factura mensual de energía eléctrica.

5.2.4. Cálculo de la Factura Eléctrica para el Bono Social.

El cálculo de la factura eléctrica para el caso del Bono Social se realizará mediante un descuento en la factura mensual del 25% y 40%, tal y como se indica en el apartado 4.3. “Bono Social Eléctrico”, sobre el término de energía y el término de potencia para el PVPC. Los demás términos de la factura (Impuesto sobre la Electricidad, alquiler de equipos e IVA) se calcularán conforme al cálculo del PVPC.

CAPÍTULO 6. ANÁLISIS DE RESULTADOS

El análisis de los resultados obtenidos a partir de los cálculos realizado en el presente documento se realizará en dos partes, una primera concerniente a los datos obtenidos sobre la distribución de la PE en los hogares y otra tomando los datos de costes totales de energía eléctrica para los hogares considerados en PE.

6.1. DISTRIBUCIÓN DE LA POBREZA ENERGÉTICA EN VALENCIA.

En este apartado se realizará el análisis de los valores de PE obtenidos para cada una de las categorías consideradas en el estudio, así como la relación entre el número total de hogares por distrito y su índice de PE y la proporción entre los hogares según su composición y el número total de viviendas en PE.

En primer lugar, se presentan los valores medios por distrito que se han obtenido con la aplicación de los índices de PE a la población de Valencia.

Tabla 20 Media de Hogares en PE

	TOTAL	Ningún menor/individual	Pensionistas	Un menor	Dos menores	Familia numerosa
Media/distrito	4.130	1.154	461	1.390	917	209

En la tabla 20 se observa como la media de hogares en PE se sitúa en los 4.130 de los cuales 1.390 pertenecen a los hogares con un menor, seguido por los hogares sin menores o individuales con una cantidad de 1.154 viviendas. En tercer lugar, se encuentran las familias con dos menores con una media de 917 hogares y, en cuarto, las UF en las que solamente viven personas pensionistas con un número de 461. Por último, se encuentran las familias numerosas con 209 viviendas en PE de media.

Fijando la atención en los valores totales de PE, en la figura 16, se puede observar el número de hogares que se encuentran en PE para cada distrito dependiendo de la composición de los mismos. Se muestra el desglose en las categorías comentadas anteriormente, desde la UF sin menores o individual hasta la UF pensionistas, pudiendo distinguirse cuál de ellas posee el mayor peso en el porcentaje de PE, incluyéndose éste junto con los demás datos del gráfico para destacar lo que supone la PE en cada distrito. Dicho esto, se procede a comentar los resultados adquiridos.

Análisis de la viabilidad económica de una comercializadora pública de energía eléctrica como solución para paliar la pobreza energética en la ciudad de Valencia

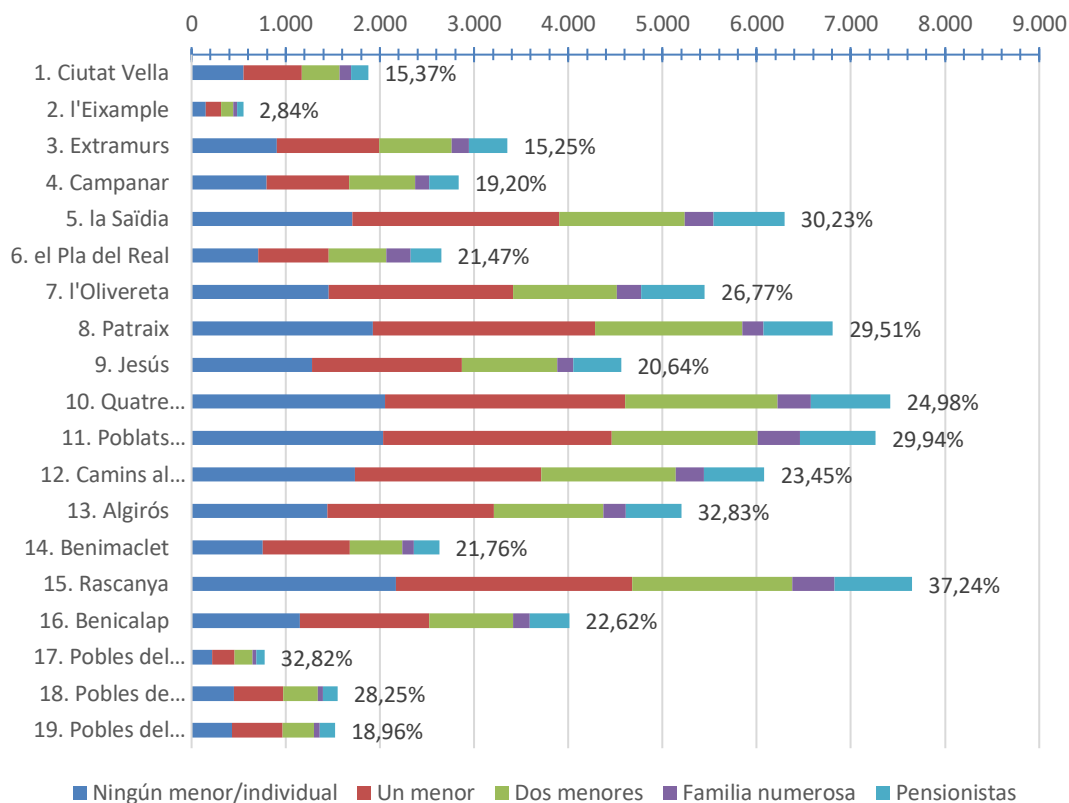


Figura 16 Número de Hogares en PE según distrito y categoría / Fuente: Elaboración propia

Atendiendo a la figura 16 y situando **la media de viviendas en situación de PE de los distritos en 4.130 viviendas**, pueden observarse como existen distritos que destacan respecto a los valores más comunes. A la cabeza en número total de hogares en PE, los distritos de Rascanya (7.649), Quatre Carreres (7.419) y Poblats Marítims (7.262) destacan sobre todos los demás distritos situándose por encima de los 7.000 hogares en PE.

En el caso de Rascanya, este elevado número se debe a que es el distrito con mayor porcentaje de PE de la ciudad de Valencia con el 37,24% de los hogares, esto hará que se encuentre entre los primeros puestos en cuanto a número de hogares en PE en cada una de las categorías estudiadas. El distrito de Quatre Carreres es el segundo distrito con mayor número de hogares en PE aun teniendo un porcentaje de PE cercano a la media del 24,98%, esto es debido a que es el distrito que mayor número de habitantes y de viviendas principales. Al igual que el distrito de Rascanya se encuentre entre los primeros en número de viviendas en PE de cada categoría. El último distrito que destaca sobre los 7.000 hogares es el distrito de Poblats Marítims, siendo el cuarto distrito con mayor índice de PE (29,94%) y el tercero en número de viviendas principales.

Los distritos de Patraix (6.809), la Saïdia (6.295) y Camins al Grau (6.079) son distrito en los que el número se sitúa entre los 6.000 y 7.000 hogares. Los distritos de Patraix y la Saïdia se encuentran entre los primeros en índice de PE con unos porcentajes de 29,51% y 30,23% respectivamente, lo que equivale a un sexto y cuarto puesto en lo que respecta a porcentaje de PE. Camins al Grau, por su parte, cuenta con un porcentaje de PE del 23,45% número que

está muy cerca de la media, pero por debajo de la misma. En cambio, es el segundo distrito con mayor cuantía de viviendas principales lo que hace que se situé entre los primeros distritos en PE.

En el otro extremo, entre los distritos que destacan con menor número de hogares en PE, están l'Eixample (549), Pobles del Nord (776), Pobles del Sud (1.524), Pobles de l'Oest (1.548) y Ciutat Vella (1.877). Estos son los distritos con menor número de hogares en PE, pero no los distritos con menor porcentaje de la misma. Entre ellos destaca Pobles del Nord ya que es el tercer distrito en índice de PE con un 32,8% pero que, debido a su escasa población y número de viviendas principales se encuentra entre los que menor número de hogares en PE presentan. Del mismo modo, Pobles de l'Oest presenta una proporción de PE elevada con 28,25% pero un número menor de hogares en PE por consecuencia de su reducido número de viviendas.

Por otro lado, los distritos de l'Eixample y Ciutat Vella en consonancia con su reducido índice de PE, 2,84% para el primero siendo el que menor índice refleja y 15,37% para el segundo, presentan un menor número de hogares en PE respecto a los demás distritos.

Además de analizar los datos totales de hogares en PE será necesario saber que porcentajes suponen las viviendas en PE de cada tipo de UF sobre el total de los hogares en PE. Para ello, se representa la figura 10, la cual muestra dicha relación para el total de la ciudad de Valencia.

En el gráfico se refleja como aproximadamente un tercio de los hogares en PE corresponden a las UF con un menor (33,66%). En segundo y tercer lugar se encuentran los hogares sin menores con el 27,93% y los hogares con dos menores con un índice del 22,19%. Seguidamente, se encuentra la categoría de pensionistas con un porcentaje del 11,16%. Para acabar, se encuentra la categoría de familias numerosas con un valor del 5,05%. Estas proporciones se ajustarán generalmente a las proporciones guardadas en cada uno de los distritos.

Cabe destacar que en los resultados obtenidos se puede vislumbrar cómo los hogares en los que existen menores tienen mayor peso en los valores totales de PE que los hogares en los que no los hay ya que, para las mismas categorías en los datos de la proporción de las UF en Valencia vistos en la figura 8, los porcentajes de los hogares sin menores se han visto reducidos de forma considerable y, por el lado contrario, los índices de las UF con un menor o más se han visto aumentado su peso. Esto es debido al método utilizado en el cual se consideraba que los hogares con un menor o más formaban el 60,91 % de los hogares en PE frente al 39,09% de los hogares sin menores.

También es posible destacar que el porcentaje en cuanto a hogares formados por pensionistas es menor al esperable, ya que estos son hogares en los que los ingresos pueden ser más bajos, tienen mayor probabilidad de vivir personas dependientes y pueden tener un índice de analfabetismo energético mayor junto con una eficiencia energética en sus viviendas menor.

Análisis de la viabilidad económica de una comercializadora pública de energía eléctrica como solución para paliar la pobreza energética en la ciudad de Valencia

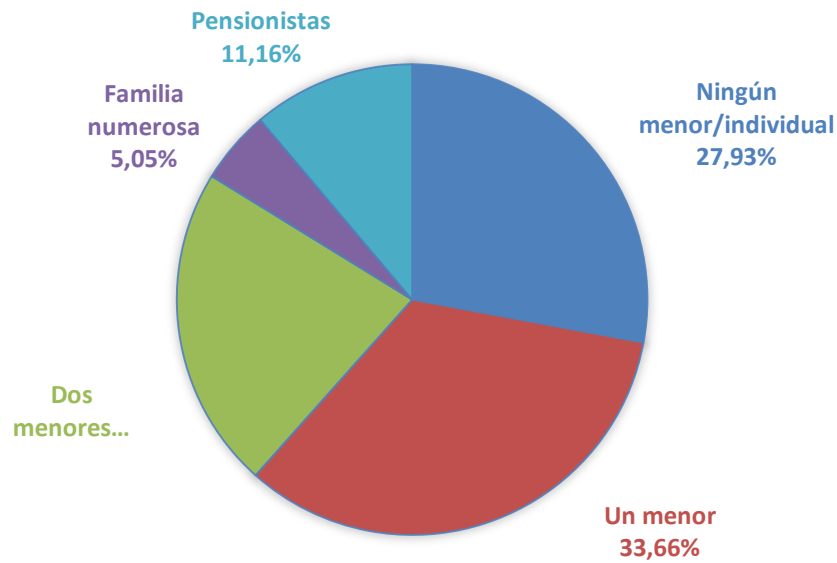


Figura 17 Porcentaje de cada tipo de UF sobre los hogares en PE / Fuente: Elaboración propia

Por último, se analizará el porcentaje que supone la PE respecto al total de los hogares en cada una de las categorías consideradas.

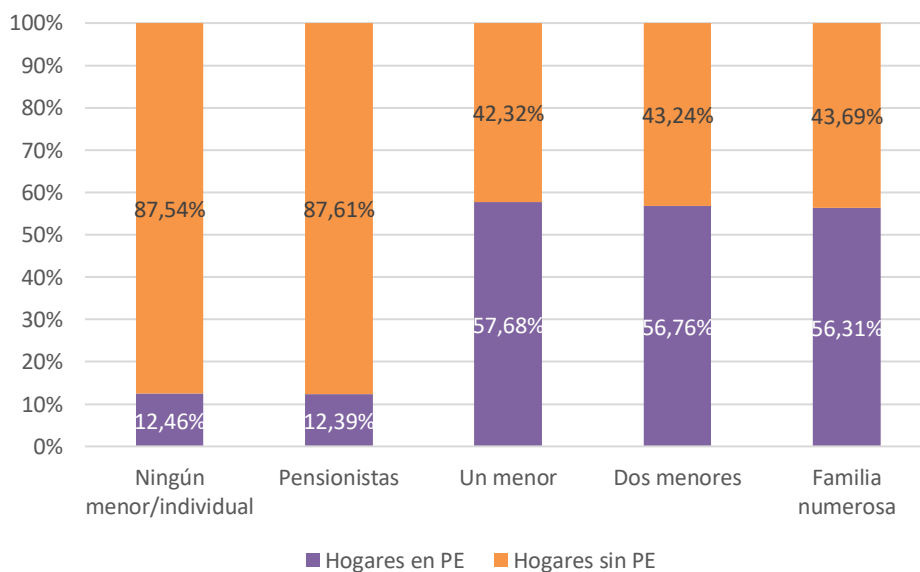


Figura 18 Porcentaje de PE para cada tipo de UF / Fuente: Elaboración propia

Como se puede ver en la figura 18, las categorías en las que existe un menor de edad o más de uno, presentan unos valores de aproximadamente el 57% mientras que las UF en las que no existen menores, el índice de PE se mantiene en torno al 12%. Igual que ocurre con el porcentaje de cada tipo de UF sobre el total de PE, se podría considerar que los datos están marcados por el método de cálculo y que el porcentaje de hogares formados por pensionistas es más bajo de lo esperable.

6.2. COSTES POBREZA ENERGÉTICA EN VALENCIA

En el presente apartado se realizará el análisis de los resultados obtenidos para los escenarios planteados anteriormente.

Esto se realizará comparando en primer lugar el comportamiento de los consumos de energía mensuales para los distintos tipos de tarifas aplicadas para los años 2018 y 2019 obtenidos con los perfiles de REE, y tomando como referencia el usuario medio con un consumo anual de 3487 kWh/año. Se realiza de este modo ya que se pretende caracterizar el comportamiento, siendo este similar en todas las categorías consideradas ya que se han calculado con los mismos perfiles de consumo.

En segundo lugar, se comparará el comportamiento de los costes mensuales, del mismo modo que ocurre con el consumo energético mensual, comparando los años 2018 y 2019 para cada tipo de factura y para el consumidor medio.

En tercer lugar, se tendrá en cuenta el coste de la factura eléctrica para cada una de las categorías de UF consideradas en el estudio tanto para el año 2018 como 2019 y, analizando la previsión en cuanto a coste se refiere para el año 2020.

Asimismo, se considerará cuál es el tipo de facturación y peaje de acceso óptimo al que deberían estar adscritos los usuarios de energía eléctrica de Valencia para reducir el coste de la factura.

Antes de realizar el análisis, es necesario recordar que se han tomado los consumos anuales señalados en la Tabla 10. Esto quiere decir que los costes de las facturas que serán analizados corresponderán al consumo total como los que figuran en la tabla.

1. Análisis consumo mensual

En primer lugar, se analizará el consumo mensual para el año 2018 y 2019. En la figura 12 se representa el consumo mensual para el consumo medio anual (3487 kWh/año) en 2018. Solamente se representa este consumo ya que para las demás categorías el consumo es proporcional al consumo anual de cada una de ellas.

Análisis de la viabilidad económica de una comercializadora pública de energía eléctrica como solución para paliar la pobreza energética en la ciudad de Valencia

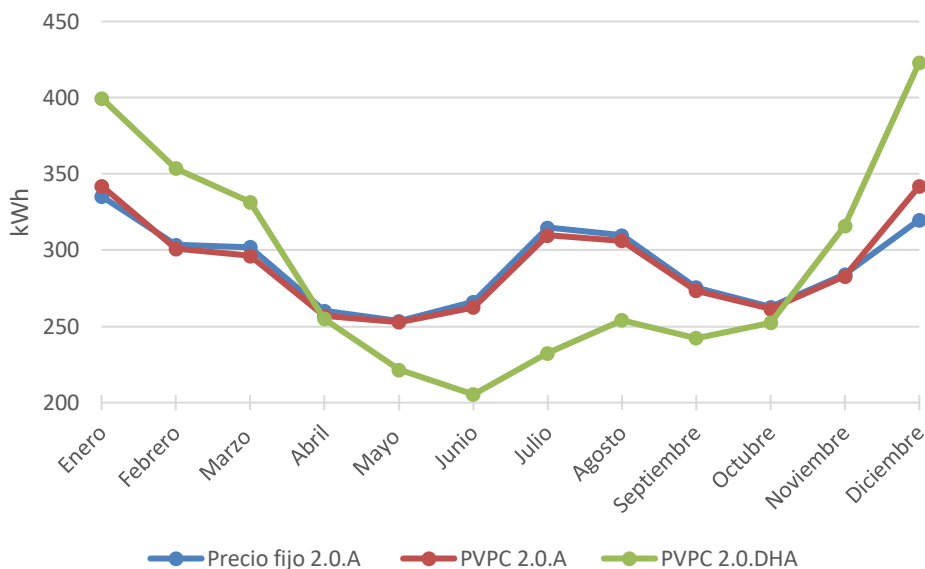


Figura 19 Consumo energía mensual 2018 según tipo de factura / Fuente: Elaboración propia.

En la figura 19 se puede observar cómo los perfiles de Mercado libre y PVPC, al ser los dos para el peaje de acceso 2.0.A tienen un comportamiento muy similar manteniéndose el consumo al PVPC siempre por debajo exceptuando los meses de enero y diciembre. También se refleja cómo durante los meses de invierno, durante los meses de enero a marzo y el mes de diciembre, el consumo de energía eléctrica es mayor en comparación con los meses donde el clima es más moderado. Durante los meses de julio y agosto también se producen picos de consumo siendo estos menores a los valores máximos durante el invierno. A diferencia del perfil del PVPC con discriminación horaria, los consumos con el peaje de acceso 2.0.A se mantienen oscilando en una franja de aproximadamente 100 kWh, estando estos valores siempre entre los 250 y los 350 kWh.

Para el perfil aplicado al PVPC con discriminación horaria se mantiene un consumo mensual mayor para los meses de invierno del mismo modo que para los otros dos perfiles de consumo. Este perfil se caracteriza por poseer una diferencia de consumo mayor entre los valores de invierno y el resto del año manteniéndose en una franja entre los 200 y los 425 kWh aproximadamente.

A continuación, se presenta en la figura 20 el consumo mensual para 2019.

Análisis de la viabilidad económica de una comercializadora pública de energía eléctrica como solución para paliar la pobreza energética en la ciudad de Valencia

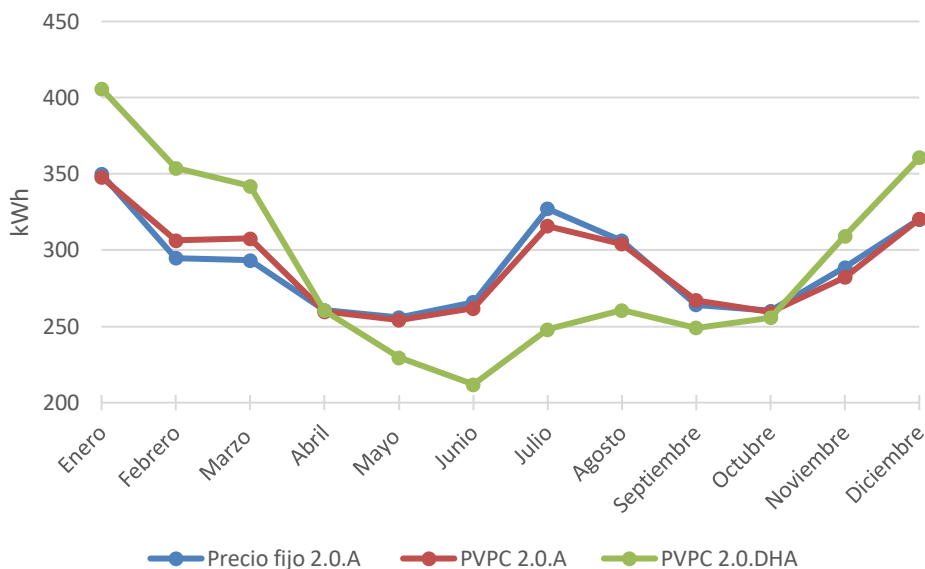


Figura 20 Consumo energía mensual 2019 según tipo de factura / Fuente: Elaboración propia

El comportamiento de los consumos mensuales para el año 2019 son muy similares a los del año 2018 produciéndose los picos de consumo durante el invierno y en los meses de julio y agosto. A diferencia del año 2018, el mes de diciembre no presenta un consumo tan acusado siendo el consumo del mes de julio particularmente elevado en comparación con el mismo mes de 2018. Asimismo, el mes de mayo es el mes en el que menor consumo se registra para los perfiles del peaje de acceso con un periodo mientras que el mes de junio es el que lo hace para el peaje de acceso con discriminación horaria.

Estos resultados indican que el consumo de energía eléctrica es sensiblemente mayor durante los meses invernales (enero, febrero, marzo y diciembre), tanto para el peaje con un periodo como para el de dos periodos. Por tanto, es previsible que el coste de la factura eléctrica para estos meses sea el de mayor coste.

Por otro lado, se observa que para los perfiles del peaje de acceso 2.0.A el consumo durante los meses de julio y agosto se encuentra muy próximo al de los meses de invierno mientras que para el peaje 2.0.DHA, el pico de consumo durante el verano se produce en agosto, manteniéndose este consumo muy por debajo de los valores de los meses de invierno. Además, los mínimos de consumos se establecen en el mes de mayo y junio respectivamente.

Esto pone de manifiesto que para el perfil con discriminación horaria la diferencia entre el consumo en invierno y el del resto del año es significativa o, por lo menos, de una magnitud mayor que para los consumos mensuales para el peaje de acceso sin discriminación horaria ya que la diferencia entre el máximo de consumo mensual y el mínimo de consumo mensual es de prácticamente 200 kWh mientras que el peaje 2.0.A es de 100 kWh.

2. Análisis costes mensuales.

En este apartado se han representado los costes mensuales en las figuras 21 y 22 para los años 2018 y 2019 respectivamente.

Como se puede observar comparando las figuras de consumos mensuales de energía eléctrica (figura 19 y 20) y los gráficos de costes mensuales (figuras 21 y 22), los primeros son determinantes a la hora de marcar el comportamiento de los segundos. Aun así, se observan pequeñas diferencias en cuanto a la evolución de unos y otro a lo largo del año.

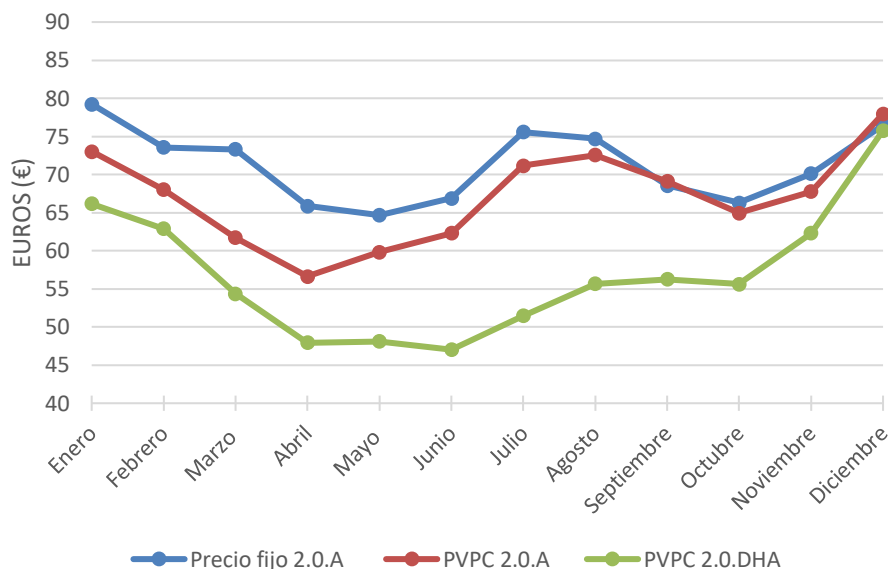


Figura 21 Coste mensual factura eléctrica 2018 según tipo de factura / Fuente: Elaboración propia.

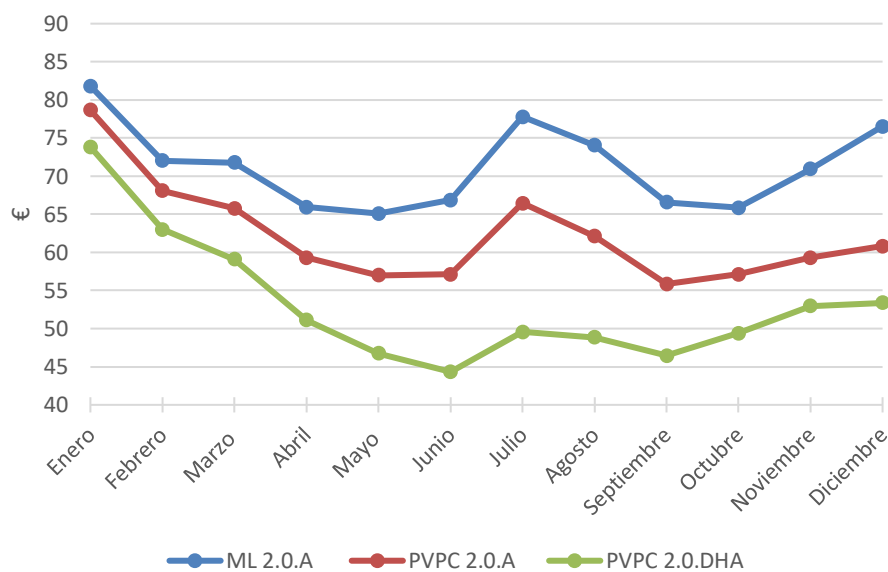


Figura 22 Coste mensual factura eléctrica 2019 según tipo de factura / Fuente: Elaboración propia.

Tanto en la figura 21 como en la figura 22 se observa como los dos perfiles representados para el peaje de acceso sin discriminación horaria, pese a seguir un consumo mensual prácticamente idéntico durante el año, en los perfiles de costes el perfil a precio PVPC se encuentra siempre por debajo que a precio fijo (fijado en este caso a 0,14 €/kWh) encontrándose una diferencia mayor durante el año 2019 que en el 2018.

Además, se puede observar cómo comparando los peajes de acceso para el PVPC, el perfil correspondiente al 2.0.DHA es siempre menor que el precio a 2.0.A, lo que supondrá un menor coste tanto mes a mes como en el coste total de la factura anual. Esto es un dato para tener en cuenta respecto a la optimización de la factura eléctrica.

Los datos de precios para el 2019 serán de especial importancia ya que a partir de ellos se aproximará el coste de la factura eléctrica para el año 2020.

3. Análisis de los costes anuales por hogar.

A continuación, se comparan los precios resultados obtenidos para cada una de las categorías de UF consideradas en el estudio y para cada uno de los escenarios calculados para los años 2018, 2019 y 2020.

En primer lugar, se tendrá en cuenta el año 2018. Los costes obtenidos para la factura eléctrica de este año se detallan en la tabla 21.

Tabla 21 Precio por Hogar para 2018.

Tipo	Peaje de acceso	Ningún menor/individual	Un menor	Dos menores	Familia numerosa	Pensionistas
Mercado diario		425,79	502,37	559,80	808,68	502,37
3%	2.0. A	435,89	513,84	572,30	825,64	513,84
Precio fijo		480,06	578,35	652,07	971,51	578,35
PVPC	2.0. A	471,18	558,63	622,17	908,43	558,63
	2.0.DHA	423,16	491,40	542,58	764,37	491,40
BS 25%	2.0. A	356,32	421,91	469,06	684,26	421,91
	2.0.DHA	320,31	371,49	409,88	576,22	371,49
BS 40%	2.0. A	287,41	339,88	377,19	549,76	339,88
	2.0.DHA	258,60	299,54	330,25	463,33	299,54

Tanto para el año 2018 como para los dos otros dos años que se comentaran posteriormente se puede observar cómo se obtienen los mayores costes para las familias numerosas. Esto es debido a la diferencia que existe con las otras categorías en cuanto al consumo anual considerado. Estos valores para las familias numerosas oscilan entre los 971,51 € obtenidos para el precio fijo y los 463,33€ anuales que pagarían en el caso de ser considerado consumidor vulnerable severo.

En el lado contrario se encuentran los hogares en los que no vive ningún menor o individuales con una horquilla de coste entre 480,06 € y 258,60 €, considerando precio fijo y Bono social con el descuento del 40%.

Cabe señalar que para el año 2018, para todos los casos hubiera sido más barato comprar la energía a precio de mercado que con el PVPC para el peaje de acceso 2.0.A.

También es importante señalar que, sin considerar los costes en el Bono Social, el tipo de factura que conlleva un menor coste es la del PVPC con el peaje de acceso con discriminación horaria comprendiendo unos valores entre los 764,37 € para las familias numerosas y los 423,16 € para los hogares en los que no viven menores.

Tabla 22 Precio por Hogar para 2019

Tipo	Peaje de acceso	Ningún menor/individual	Un menor	Dos menores	Familia numerosa	Pensionistas
Mercado diario		406,50	475,37	527,01	750,83	475,37
3%	2.0. A	416,02	486,03	538,53	766,04	486,03
Precio fijo		480,06	578,35	652,07	971,51	578,35
PVPC	2.0. A	448,45	526,81	583,54	840,26	526,81
	2.0.DHA	405,34	466,45	512,29	710,91	466,45
BS 25%	2.0. A	339,28	398,05	440,09	633,14	398,05
	2.0.DHA	306,94	352,78	387,16	536,13	352,78
BS 40%	2.0. A	273,78	320,79	354,01	508,86	320,79
	2.0.DHA	247,91	284,58	312,08	431,25	284,58

Para el año 2019 se observan generalmente costes menores que en el año 2018, exceptuando los costes del precio fijo ya los dos años están calculados con un precio de 0,14 €/kWh.

Del mismo modo que ocurre con el año 2018, el caso más barato para la facturación en mercado liberalizado es el del precio de la energía al precio final del mercado mayorista y el caso más caro es a precio fijo. Al mismo tiempo, el caso en el que se paga a precio de mercado mayorista es más barato que el pago por el PVPC para el peaje de acceso sin discriminación horaria y es algo mayor que la facturación al PVPC con discriminación horaria. Este último caso sigue siendo el más barato sin aplicar el Bono Social.

Por último, aplicando la subida del 2,2% (incremento medio anual de los últimos 5 años) en el coste de la factura eléctrica contando los impuestos, se ha obtenido el coste para cada uno de los casos y categorías consideradas. En la tabla 23 se muestran los resultados.

Tabla 23 Precio por Hogar para 2020.

Tipo	Peaje de acceso	Ningún menor/individual	Un menor	Dos menores	Familia numerosa	Pensionistas
Mercado diario		415,44	485,82	538,61	767,35	485,82
3%	2.0.A	425,18	496,72	550,38	782,90	496,72
Precio fijo		480,06	578,35	652,07	971,51	578,35
PVPC	2.0.A	458,32	538,40	596,38	858,75	538,40
	2.0.DHA	414,26	476,72	523,56	726,55	476,72
BS 25%	2.0.A	346,74	406,81	449,77	647,06	406,81
	2.0.DHA	313,70	360,54	395,67	547,92	360,54
BS 40%	2.0.A	279,80	327,85	361,80	520,06	327,85
	2.0.DHA	253,36	290,84	318,94	440,74	290,84

En la tabla se observa que los costes obtenidos son menores que en el año 2018 ya que del año 2018 a 2019 se produce una bajada en términos totales del coste de la factura eléctrica mayor que la subida considerada para el 2020.

De este modo, las características definidas para los dos años anteriores se mantienen constantes para 2020, poniendo especial atención en los costes establecidos para los escenarios en PVPC y BS para el peaje de acceso con discriminación horaria ya que son los escenarios en los que los costes anuales por hogar son menores. Estos valores se encontrarían, según el tipo de hogar, entre los 414,26 € y 726,55 € para el PVPC; entre los 313,70 € y 547,92 € para el BS con el 25% de descuento; y entre los 253,36 € y 440,74 € en el caso de aplicarse el 40% de descuento.

4. Análisis de los costes totales.

En este apartado se analizarán los resultados obtenidos para el coste total de la factura eléctrica aplicando los costes por hogar comentados anteriormente y los datos de PE en la ciudad de Valencia.

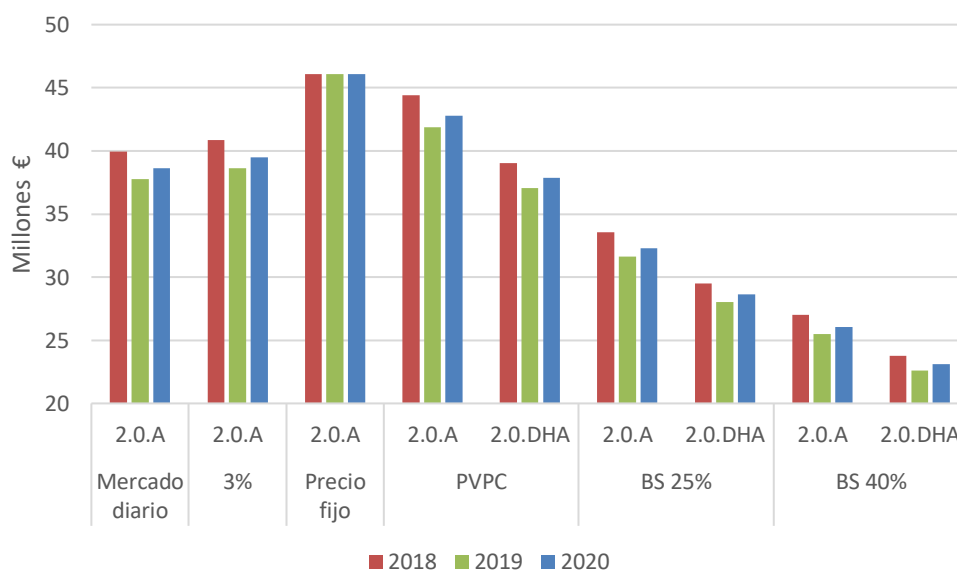


Figura 23 Coste Total Factura Eléctrica en millones de € / Fuente: Elaboración propia

En la figura 23 se puede observar el coste total de la factura considerando que todos los tipos de hogares pagan su consumo eléctrico según el tipo de facturación y precio considerados en cada uno de los casos.

En un primer vistazo, observa como siguiendo a dinámica de los costes por hogar estudiados anteriormente, los costes totales para 2018 son los más caros seguidos de los estimados para 2020 y, por último, se encontrarían los costes de 2019.

Análisis de la viabilidad económica de una comercializadora pública de energía eléctrica como solución para paliar la pobreza energética en la ciudad de Valencia

Ordenados de mayor a menor coste se observa que, para el precio fijo, el coste total para los hogares en PE en Valencia asciende hasta aproximadamente los 46 millones de euros, esto considerando los 78.478 hogares en situación de PE. En segundo lugar, se hayan los costes para el PVPC 2.0.A con un intervalo entre los 40 y los 45 millones de euros al año. En tercer lugar, los costes para el precio con el 3% de beneficio aplicado con valores en torno a los 38-40 millones de € y después los costes para el precio a mercado diario con valores entre los 37 y 40 millones.

En el caso en que la comercializadora fuera de referencia, lo óptimo sería que todos los usuarios estuvieran adscritos al PVPC con el peaje de acceso de dos periodos ya que es el que menor conste constituye. Esto supondría que los costes totales descenderían para la previsión de 2020 hasta los 37,850 millones de €. En el caso de que todos los usuarios estuvieran acogidos al BS los costes supondrían 28,623 millones de € para la consideración de consumidor vulnerable y de 23,087 millones de € para la clase de consumidor vulnerable severo.

En la tabla 24 se reflejan los costes para el total de cada uno de los tipos de hogares considerados y del total de hogares en PE según los precios examinados.

Tabla 24 Coste total factura eléctrica Valencia en millones de €

Tipo	Peaje de acceso	Ningún menor/individual	Un menor	Dos menores	Familia numerosa	Pensionistas	TOTAL
Mercado diario	2.0. A	9,106	12,834	9,381	3,044	4,256	38,620
3%	2.0. A	9,319	13,121	9,586	3,105	4,351	39,483
Precio fijo	2.0. A	10,522	15,278	11,357	3,854	5,066	46,077
PVPC	2.0. A	10,046	14,223	10,387	3,406	4,716	42,778
	2.0. DHA	9,080	12,593	9,119	2,882	4,176	37,850
BS 25%	2.0. A	7,600	10,746	7,834	2,567	3,563	32,310
	2.0. DHA	6,876	9,524	6,892	2,173	3,158	28,623
BS 40%	2.0. A	6,133	8,661	6,302	2,063	2,872	26,030
	2.0. DHA	5,553	7,683	5,555	1,748	2,548	23,087

Análisis de la viabilidad económica de una comercializadora pública de energía eléctrica como solución para paliar la pobreza energética en la ciudad de Valencia

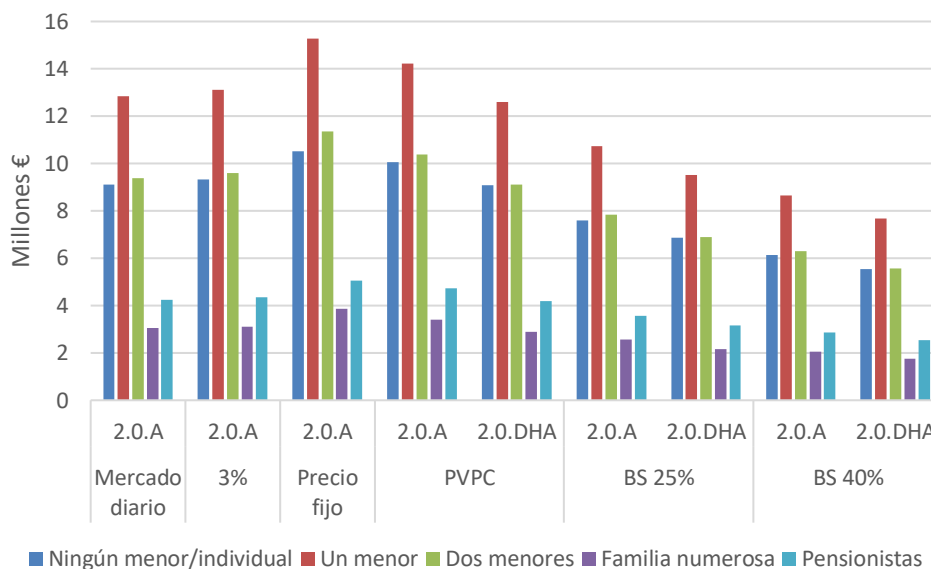


Figura 24 Coste total factura eléctrica Valencia en millones de € / Fuente: Elaboración propia

En la figura 24 junto con la tabla 24, donde se pueden observar en detalle los valores obtenidos para cada tipo de hogar y precio considerados, se refleja como el mayor coste lo forman los hogares con un menor ya que pese a no ser el que mayor coste por hogar supone sí que es la mayor categoría en cuanto a número de hogares en PE (26.416). Los costes de esta categoría van desde los 15 hasta los 7 millones de euros dependiendo del precio que se le aplique.

En segundo lugar, se encuentra la categoría de las UF compuestas por dos menores con un coste anual entre los 11 y los 5 millones de euros, siendo esta la tercera en cuanto a número de hogares en PE (17.417) pero caracterizada por tener el segundo consumo anual más alto y, por tanto, el segundo coste de la factura por hogar. Después de estos, vienen los hogares individuales o sin menores (21.919) con unos costes entre 10 y 5 millones de euros. Mucho más abajo se encuentran los pensionistas y las familias numerosas, siendo estos los que menor coste presentan en la factura total moviéndose en valores entre los 2 y los 4 millones de euros.

Por último, se han seleccionado tres casos donde el coste de la factura eléctrica total para los hogares en situación de pobreza energética sea lo más reducida posible y ajustada a las características que se presentan en el informe.

Se han considerado que del 23,58% de índice de PE que hay en Valencia, el 6,62% están en la zona de "Pobreza energética específica" y, por tanto, están en PE debido exclusivamente a los costes de energía mientras que el resto se encuentra en la zona de "Pobreza general" y, en consecuencia, son susceptibles de entrar en el bono social por motivos económicos. Teniendo en cuenta esto, se ha obtenido que donde menor coste total se da es en los precios al PVPC para el peaje de acceso con discriminación horaria y en consecuencia en la aplicación del bono social tanto al ser considerado como consumidor vulnerable o consumidor vulnerable severo. Asimismo, se considerarán que durante el funcionamiento de la comercializadora se puedan dar casos de impagos de alguno de los usuarios. Con este motivo se han obtenido los posibles costes a los que tendrá que hacer la comercializadora en caso de que se produzcan.

Análisis de la viabilidad económica de una comercializadora pública de energía eléctrica como solución para paliar la pobreza energética en la ciudad de Valencia

En la tabla 25, se encuentran los valores calculados del coste total para cada uno de los tres casos posibles como los posibles porcentajes de impagos que se ha considerado.

Tabla 25 Desempeño económico debido a impagos en €

	COSTE TOTAL	3%	5%	10%	15%	20%
PVPC 2.0.DHA Y BS 25%	31.213.385	936.402	1.560.669	3.121.338	4.682.008	6.242.677
PVPC 2.0.DHA Y BS 40%	27.231.633	816.949	1.361.582	2.723.163	4.084.745	5.446.327
PVPC 2.0.DHA	37.849.638	1.135.489	1.892.482	3.784.964	5.677.446	7.569.928

CAPÍTULO 7. CONCLUSIONES

Durante la realización de este Trabajo Final de Grado se ha llevado a cabo un estudio sobre la inclusión de los hogares en pobreza energética como consumidores de una hipotética comercializadora pública de energía eléctrica. Se ha realizado una revisión bibliográfica acerca del problema de la pobreza energética estudiando sus características, causas y consecuencias hasta llegar a comprender cuales son los factores determinantes de este fenómeno. Al mismo tiempo, se ha realizado una revisión de la situación que vive la ciudad de Valencia respecto a este fenómeno y se ha reflejado la situación en lo que respecta a la facturación de energía eléctrica para consumidores domésticos en España. Todo esto era necesario para realizar la estimación acerca de la viabilidad de incluir estos consumidores en situación de pobreza energética como clientes de la comercializadora y la implicación económica que debería tener el Ayuntamiento si quisiera llevar a cabo este proyecto.

Esto ha proporcionado una visión clara acerca del problema de la pobreza energética. Ésta supone que los requerimientos o necesidades energéticas que un hogar debe cubrir para el normal funcionamiento de este no se están cubriendo de forma adecuada causando diferentes impactos tanto de forma física como mental a las personas que la sufren. Puede causar enfermedades respiratorias y trastornos mentales como la ansiedad de forma que incluso se pueda llegar a la exclusión social y el aislamiento. Además, causa impactos económicos y sobre el medio ambiente ya que supone un deterioro en los hogares y edificios donde viven personas en esta situación y, en muchas ocasiones, los obligan a utilizar fuentes de energía menos eficientes y con mayor número de emisiones de CO₂. Esta situación se podría paliar o evitar si se actuase sobre las causas que hacen que sea posible. Las causas pueden ser de naturaleza interna al hogar como los bajos ingresos, la baja eficiencia de los sistemas energéticos o simplemente desinformación y malos hábitos energéticos que a veces se producen en el seno de estos hogares. También se encuentran causas externas a los hogares en las cuales se puede incluir un excesivo precio de la energía, la falta de transparencia y complejidad del mercado o las malas condiciones del parque de viviendas.

La pobreza energética afecta al 23,86% de los hogares de la ciudad de Valencia según el estudio realizado en el Proyecto de Mapa de la Pobreza Energética por el Instituto de Ingeniería Energética de la Universidad Politécnica de Valencia. De estos hogares el 6,62% estaría en situación de pobreza energética debido a los gastos en energía mientras que el resto estarían en situación de pobreza general. Esto supone que en torno a 78.478 hogares estarían viviendo esta situación según los datos obtenidos en 2016, un número nada despreciable en sí y menos si se tienen en cuenta el número medio de personas por hogar (2,43 personas/hogar) ya que supondría que aproximadamente 190.000 personas estarían sufriendo esta situación.

A nivel de distritos de la ciudad de Valencia se han encontrado que, debido al número de hogares de cada distrito, la clasificación de los datos de porcentajes en ocasiones difiere con la clasificación del número total de hogares en pobreza energética de cada distrito. Esto se puede observar en la clasificación de los cinco primeros distritos en cuanto a porcentaje de hogares en pobreza energética y en cuanto a número de hogares en pobreza energética. Siendo los

distritos que mayor porcentaje de pobreza energética presentan Rascanya con el 37,24%, Algirós con el 32,83%, Pobles del Nord con 32,82%, la Saïda con 30,23% y Poblats Marítims con 29,94%, mientras que los distritos que destacan por su mayor número de hogares en pobreza energética son los distritos de Rascanya con 7.649 hogares, Quatre Carreres con 7.419 hogares, Poblats Marítims con una cantidad de 7.262 hogares, Patraix con 6.809 y la Saïda con 6.295. Se encuentra que en estas dos clasificaciones o bien, no coinciden los distritos que se encuentran en los primeros puestos, o bien se encuentran estos distritos, pero en un orden diferente. Esto indica que a la hora de definir una estrategia y priorizar unos distritos sobre otros en las actuaciones contra la pobreza energética se debería de acentuar la atención sobre el número de hogares en pobreza energética más que en el porcentaje que suponen estos sobre los hogares de cada distrito ya que estas cantidades representan el porcentaje directo sobre la población total de Valencia indicando donde existe un mayor número de hogares en pobreza energética.

Por otro lado, se han identificado qué grupos de hogares son los que sufren la pobreza energética en mayor grado. Los hogares se han clasificado según el tipo de unidades familiares que los conforman obteniendo unos resultados que reflejan que los hogares sufren en mayor cantidad la pobreza energética son aquellos en los que vive un menor con un porcentaje del 33,66 % sobre el total de hogares en pobreza energética. Siguiendo con la clasificación estarían los hogares individuales o en los que no vive ningún menor con el 27,93% sucedido por las unidades familiares con dos menores con el 22,19%. En cuarto lugar, se encontrarían los hogares formados solamente por pensionistas con el 11,16% y, por último, los hogares en los que viven familias numerosas con el 5,05%.

Algunos de los resultados obtenidos en función de las hipótesis planteadas no han sido los esperados teniendo en cuenta las principales características de la pobreza energética. Un ejemplo de ello son los hogares formados por pensionistas en los que se han obtenido un valor de 8.759 hogares en situación de pobreza energética de los 70.716 formados solamente por pensionistas existentes en la ciudad de Valencia. Esto supone un porcentaje del 12,39% respecto al número total de hogares formados por pensionistas y un 11,16% de todos los hogares que se encuentran en PE. Se hubiera esperado un porcentaje y número de hogares en pobreza energética para los hogares de pensionistas mayores a los obtenidos ya que este sector de la población es susceptible de reunir gran parte de las posibles causas con las que está relacionada la PE como pueden ser tener unos ingresos bajos o una escasa capacidad de pago para hacer frente a la factura eléctrica, sobre todo en los meses invernales; pueden ser hogares con una mayor probabilidad para encontrar personas en situación de dependencia; pueden presentar una combinación de analfabetismo energético y baja eficiencia energética en los hogares debido a que son personas de avanzada edad y las viviendas en las que viven pueden tener más años y presentar desperfectos o sistemas energéticos menos eficiente.

Por ello, resalta la importancia de realizar estudios sobre la pobreza energética con enfoques multivariantes donde se tengan en cuenta aspectos económicos, energéticos y de composición de los hogares, entre otras cosas, de modo que se componga un marco sobre el fenómeno de la pobreza energética lo más ajustado a la realidad posible y que abarque el mayor número de características de la misma.

En una segunda parte del estudio se han obtenido los resultados de la factura anual de energía eléctrica para cada una de las categorías de unidades familiares u hogares considerados. Éstas se han calculado teniendo en cuenta los límites de consumo establecidos en el bono social para cada tipo de unidad familiar y los perfiles de consumo y precios publicados por REE. Comparando los diferentes escenarios de facturación planteados en mercado liberalizado con un precio de la energía a mercado diario, con el 3% de beneficio aplicado al término de energía y potencia o un precio de la energía de 0,14 €/kWh o en los escenarios al PVPC con los peajes de acceso por defecto y el peaje de acceso con discriminación horaria, se encontraba que para el mismo consumo en cada una de las categorías el menor coste se producía en el escenario con precio al PVPC y tarifa 2.0.DHA. Estos resultados podrían no ajustarse totalmente a la realidad pudiendo encontrar variaciones respecto a valores reales ya que los perfiles de consumo de REE son perfiles estimados y no corresponden a medidas directas realizadas en el estudio.

Contando con esto, se planteaba una situación óptima en la cual los hogares en situación de pobreza energética pagarán lo mínimo posible en la factura eléctrica anual dentro de las posibilidades que ofrece la legislación y el mercado eléctrico. Además, junto con esta situación óptima en cuanto a facturación de los hogares en pobreza energética se planteaba unos porcentajes de impagos hipotéticos a los que el Ayuntamiento de Valencia podría hacer frente en caso de que los consumidores no pudieran hacerse cargo.

En esta situación se tendrían en cuenta los costes anuales de facturación al PVPC con la tarifa 2.0.DHA y los costes de las facturas al Bono Social al 25% y al 40%. Este planteamiento se basa en la hipótesis de que el 6,62% de los hogares en Valencia están en pobreza energética debido solamente a los costes de la energía y el porcentaje restante del 23,86% de hogares en pobreza energética además de ser pobres energéticamente, se encuentran en situación de pobreza general. Por tanto, esos hogares en situación de pobreza general podrían incluirse en el bono social. En términos numéricos, contando solamente hogares adscritos al PVPC y con la tarifa 2.0.DHA se tendría un coste anual de aproximadamente 38 millones de euros y contando con hogares al PVPC con discriminación horaria y aplicando un bono social como consumidores vulnerables se tendría un coste total de alrededor de 31 millones de euros anuales para todos los hogares en PE. Este coste se vería reducido en 4 millones si en lugar de aplicarse el bono social al 25% de descuento se aplicara al 40% alcanzando los 27 millones de euros.

En cuanto a la liquidez necesaria por parte del ayuntamiento para hacer frente a los impagos suponiendo un 3% de impagos anuales sobre el total del coste de la factura eléctrica se tendrían un valor de algo más de 800.000 € para el caso en el que se aplica el bono social como consumidores vulnerables severos y de algo más de 900.000 € cuando se aplica el caso de consumidores vulnerables, bono social con descuento del 25%. Estos valores suponen algo más del doble de las ayudas económicas aportadas a los hogares por parte del ayuntamiento de Valencia durante el año 2018. Si se tomarán valores de impagos del 5% estos costes supondrían según el caso entre los 1,3 y 1,5 millones de euros y, si se tomara un porcentaje de impagos del 10% supondría que la suma ascendería hasta valores en torno a los 3 millones de euros aproximadamente, algo que supone un 767% de aumento sobre las ayudas aportadas por el ayuntamiento para 2018 en el caso de la aplicación del bono social al 25% y del 669% para el caso de encontrar consumidores con el descuento del 40% sobre la factura eléctrica.

Teniendo en cuenta los valores de pobreza energética queda claro que la actuación frente a ella es de emergencia dependiendo estas acciones del ayuntamiento de Valencia que es el organismo que tiene competencia sobre los servicios sociales. Queda claro que este problema requiere de soluciones a largo plazo y que enfrenten el problema de forma estructural. Es importante enfocar los esfuerzos a acabar con este problema de raíz mejorando los índices de exclusión y pobreza mediante medidas socioeconómicas, fomentando y facilitando el autoconsumo y la eficiencia energética, educando en hábitos de consumo eficientes y ampliando el conocimiento de la sociedad sobre la factura, el consumo y el sistema eléctrico. Por su parte el ayuntamiento debería tener una estrategia integral y planificada para paliar la emergencia y solucionar el problema a medio plazo de forma estructural

Futuros estudios deberán centrarse en estudiar en mayor detalle los impactos económicos para las arcas del ayuntamiento, la voluntad de estas personas de entrar en este tipo de programas, la combinación de estrategias de emergencia y a medio plazo, una mejor caracterización a nivel de tipo de hogar y distrito.

CAPÍTULO 8. BIBLIOGRAFÍA

- Ayuntamiento de Valencia. *Mapa de pobreza energética en Valencia*. , (2016).
- Boardman, B. (1991). *Fuel Poverty: From Cold Homes to Affordable Warmth* (Bellhaven, London).
- BOE. *Resolución de 23 de diciembre de 2015, de la Dirección General de Política Energética y Minas, por la que se aprueba el perfil de consumo y el método de cálculo a efectos de liquidación de energía, aplicables para aquellos consumidores tipo 4 y tipo 5 que.* , 007 § (2015).
- Bouzarovski, S., & Petrova, S. (2015). A global perspective on domestic energy deprivation: Overcoming the energy poverty-fuel poverty binary. *Energy Research and Social Science*, 10, 31–40.
- Ce, D., Parlamento, D. E. L., & Del, E. Y. (2009). *DIRECTIVA 2009/72/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 13 de julio de 2009 sobre normas comunes para el mercado interior de la electricidad y por la que se deroga la Directiva 2003/54/CE*. 2008, 55–93.
- El Parlamento Europeo, El Consejo de la Unión Europea, & La Comisión Europea. (2017). *Pilar europeo de derechos sociales*. <https://doi.org/10.2792/506887>
- EL PARLAMENTO EUROPEO Y EL CONSEJO DE LA UNIÓN EUROPEA. (2012). *DIRECTIVA 2012/27/UE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 25 de octubre de 2012 relativa a la eficiencia energética, por la que se modifican las Directivas 2009/125/CE y 2010/30/UE, y por la que se derogan las Directivas 2004/8/CE y 2006/32/CE*.
- EnR. (2019). *EnR Position Paper on Energy Poverty in the European Union Italian Agency for New Technologies, Energy and Sustainable Economic Development (ENEA) Energy Efficiency Department Roma, Italy www.enea.it http://enr-network.org/about-enr*. 2. (January), 1–29.
- EPEE. (2009). *Definition and Evaluation of fuel poverty in Belgium , Spain , France , Italy and the United Kingdom*. 1–69.
- EU. (2013). REG UE 2018_1999 sobre GOBERNANZA y de la ACCIÓN POR EL CLIMA. *Diario Oficial de La Unión Europea*, 2018(354), 22–61.
- Gobierno de España. Ministerio de Industria Energía y Turismo. (2014). Real Decreto 216/2014, de 28 de marzo, por el que se establece la metodología de cálculo de los precios voluntarios para el pequeño consumidor de energía eléctrica y su régimen jurídico de contratación. *Boletín Oficial Del Estado*, 77(Sec. I), 27397–27428.
- Herrero, S. T. (2017). Energy poverty indicators: A critical review of methods. *Indoor and Built Environment*, 26(7), 1018–1031.
- IDAE. (2011). *Consumos del Sector Residencial en España - Resumen de Información Básica (in Spanish; annex to the report: Análisis del consumo energético del sector residencial en España INFORME FINAL)*. 1–16.
- Institute for Energy Diversification and Saving - IDAE. (2011). Análisis del consumo energético del sector residencial en España INFORME FINAL. *Idae*, 76.
- Jefatura del Estado. (2016). *Real Decreto-ley 7/2016, de 23 de diciembre, por el que se regula el mecanismo de financiación del coste del bono social y otras medidas de protección al*

Análisis de la viabilidad económica de una comercializadora pública de energía eléctrica como solución para paliar la pobreza energética en la ciudad de Valencia

consumidor vulnerable de energía eléctrica. 90354–90368.

Ministerio de Economía. (2001). Real Decreto 1164/2001, de 26 de octubre, por el que se establecen tarifas de acceso a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica. *Boletín Oficial de Estado*, 276(4), 118002–118009.

Ministerio de Energía Turismo y Agenda Digital. Real Decreto 897/2017, de 6 de octubre, por el que se regula la figura del consumidor vulnerable, el bono social y otras medidas de protección para los consumidores domésticos de energía eléctrica.

Ministerio para la Transición Ecológica. *ACTUALIZACIÓN DE INDICADORES DE LA ESTRATEGIA NACIONAL CONTRA LA POBREZA ENERGÉTICA Medida 2.*

Ministerio para la Transición Ecológica. *Estrategia Nacional contra la Pobreza Energética 2019-2024*, (2019).

Parlamento Europeo. (2019). *DIRECTIVA (UE) 2019/944 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 5 de junio de 2019 sobre normas comunes para el mercado interior de la electricidad y por la que se modifica la Directiva 2012/27/UE* (pp. 55–93).

Tirado Herrero, S., Jiménez Meneses, L., López Fernández, J. L., & Irigoyen Hidalgo, V. M. (2018). *Pobreza Energética en España. Hacia un sistema de indicadores y una estrategia de actuación estatal.*

Unión Europea. (2009). *Directiva 2009/73/CE del Parlamento Europeo y del Consejo sobre normas comunes para el mercado interior del gas natural y por la que se deroga la Directiva 2003/55/CE.*

PRESUPUESTO

ÍNDICE DEL PRESUPUESTO

1.	CONSIDERACIONES PREVIAS.....	1
2.	RECURSOS HUMANOS.....	1
3.	AMORTIZACIÓN DE EQUIPOS INFORMÁTICOS.....	2
4.	COSTES GENERALES.....	2
5.	RESUMEN PRESUPUESTO.....	3

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1 Coste de recursos humanos en el estudio.	1
Tabla 2 Amortización de equipos informáticos.	2
Tabla 3 Costes generales.	3
Tabla 4 Presupuesto global.	3

1. CONSIDERACIONES PREVIAS

Este apartado está dedicado al estudio del presupuesto para el Trabajo de Final de Grado Análisis de la viabilidad económica de una comercializadora pública de energía eléctrica como solución para paliar la pobreza energética en la ciudad de Valencia. El periodo de estudio comprenderá el proceso de obtención de datos, los cálculos y redacción de la memoria y la obtención de conclusiones.

En los próximos apartados se reflejarán los costes totales contabilizando los recursos humanos, amortización de equipos informáticos empleados para el trabajo y los costes generales en los que se han incurrido durante la realización del proyecto.

2. RECURSOS HUMANOS

Los recursos humanos empleados para la realización del trabajo son:

- Ingeniero Junior.
- Docente investigador Doctor especialista en la materia actuando como directo y revisor del trabajo.

Asimismo, a cada uno de ellos les corresponden unas labores. Para el ingeniero junior son:

- Revisión de la documentación previa.
- Cálculos pertinentes.
- Desarrollo de la memoria.

Las labores desempeñadas por el docente investigador Doctor son:

- Proporcionar las bases de a partir de las cuales desarrollar el trabajo.
- Supervisión, revisión y corrección del trabajo del ingeniero junior.

Los costes derivados de los recursos humanos necesarios para la realización del trabajo se resumen en la siguiente tabla:

Tabla 1 Coste de recursos humanos en el estudio.

Coste Recursos Humanos			
Personal	Tiempo empleado	Coste unitario	Coste total
Ingeniero Junior	300 h	22,5 €/h	6.750 €
Docente investigador Doctor	30 h	70 €/h	2.100 €
Total			8.850 €

3. AMORTIZACIÓN DE EQUIPOS INFORMÁTICOS

Los equipos informáticos necesarios para la realización del trabajo son los correspondientes a los equipos del ingeniero junior y del docente investigador doctor. El equipo del ingeniero junior se ha amortizado durante 6 meses mientras que el del docente investigador doctor se amortiza durante 1 mes.

Tabla 2 Amortización de equipos informáticos.

Concepto	Precio	Periodo total de amortización	Periodo de amortización por TFG	Coste amortización
HP Pavilion 15-CX000NS	849 €	5 años	6 meses	84,9 €
PC Premium IV 2 GHz (Investigador Doctor)	1200 €	5 años	1 mes	20 €
Software MS Office (Ingeniero Junior)	500€	2 años	6 meses	125 €
Software MS Office (Investigador Doctor)	500 €	2 años	1 mes	20,83 €
TOTAL				250,73 €

4. COSTES GENERALES

Se consideran todos los costes necesarios que acarrea el desarrollo del trabajo, considerando los desplazamientos hasta el área de trabajo del docente investigador doctor, conexión a internet, material de oficina y electricidad.

Se estiman 15 desplazamientos y un coste medio de 15 € por desplazamiento. El conjunto de conexión a Internet, material de oficina y electricidad se estima en 20 €/mes durante 6 meses.

Tabla 3 Costes generales.

Concepto	Cantidad	Coste unitario	Coste total
Desplazamientos	15 desplazamientos	15 €/desplazamiento	225 €
Conexión a Internet, luz, material de oficina.	6 meses	20 €/mes	120 €
TOTAL			345 €

5. RESUMEN PRESUPUESTO

El presupuesto total para la realización del proyecto es el reflejado en la siguiente tabla.

Tabla 4 Presupuesto global.

Concepto	Importe
Coste de los recursos humanos	8.850 €
Amortización de equipos informáticos	250,73 €
Costes generales	345 €
Presupuesto ejecución material	9.445,73 €
Beneficio industrial (6%)	566,74 €
Base Imponible	10.012,47
IVA (21%)	2.102,62 €
Presupuesto por contrato	12.115,09 €

El presupuesto de ejecución por contrato asciende a doce mil ciento quince euros con nueve céntimos.