

**Marius Vlad Grumeza**

**MAPEJANT LA DESPESA I LA POBRESA  
ENERGÈTICA PER EDIFICACIÓ A PARTIR DELS  
CERTIFICATS D'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA: EL  
CAS D'ESTUDI DE LA CIUTAT DE TARRAGONA**

---

**TREBALL FI DE GRAU**

Dirigit per la Dra. Yolanda Pérez Albert

Grau en Geografia, Anàlisi Territorial i Sostenibilitat



**DEPARTAMENT DE GEOGRAFIA  
Universitat Rovira i Virgili**



Vila-seca

2023



## Agraïments

Abans de donar pas a la investigació, considero necessari redactar aquest apartat amb la finalitat de transmetre el meu agraïment dirigit al conjunt de companys i docents amb els que he tingut el plaer de compartir aprenentatge al llarg del grau. En especial a la meva tutora, la Dra. Yolanda Pérez Albert, per la seva dedicació i tasca en el suport del desenvolupament de la meva recerca.

D'igual manera, voldria agrair al meu grup d'amics, per la motivació i l'impuls atorgat en cada moment en aquest llarg procés com a estudiant i treball d'investigació. Més a nivell personal, vull mencionar el gran valor de suport mental i físic que ha suposat la meva mare al llarg de tot el meu camí com a estudiant.

També agrair al col·lectiu científic del món de la geografia, en especial a aquells que dediquen les seves tasques de recerca a la lluita contra la desigualtat social.

Gràcies a tots per d'alguna manera, formar-ne part.

## Resum

La pobresa energètica es defineix com la incapacitat de les persones que habiten una llar de permetre's el confort tèrmic adequat, degut a la ineficiència energètica de l'habitatge. Aquesta és una condició de desigualtat social en la que es troben principalment les famílies amb un baix nivell d'ingressos.

La metodologia adoptada en aquest estudi de cas de la ciutat de Tarragona, en primer lloc, calcula la despesa energètica de cada edificació tenint en compte el consum dels diferents usos energètics domèstics, i posteriorment s'apliquen els indicadors de pobresa energètica, amb la finalitat d'identificar els barris més vulnerables a aquest fenomen.

## Resumen

La pobreza energética es definida como la incapacidad de las personas que habitan un hogar de permitirse el confort térmico adecuado, debido a la ineficiencia energética de la vivienda. Esta es una condición de desigualdad social en la que se encuentran principalmente las familias con un bajo nivel de ingresos.

La metodología adoptada en este estudio de caso de la ciudad de Tarragona, en primer lugar, calcula el gasto energético de cada edificación teniendo en cuenta el consumo de los diferentes usos energéticos domésticos, i posteriormente se aplican los indicadores de pobreza energética, con la finalidad de identificar los barrios más vulnerables a este fenómeno.

## Abstract

Fuel poverty is defined as the inability of people living in a household to afford adequate thermal comfort, due to the energy inefficiency of the dwelling. This is a condition of social inequality in which mainly low-income families find themselves.

The methodology adopted in this case study of the city of Tarragona first calculates the energy expenditure of each building, taking into account the consumption of the different domestic energy uses, and then applies the indicators of energy poverty in order to identify the neighbourhoods most vulnerable to this phenomenon.



## Índex

1.	Introducció .....	16
1.1.	Motivació .....	16
1.2.	Contexte .....	16
1.3.	Objectius .....	17
2.	Marc teòric .....	18
2.1.	Pobresa energètica.....	18
2.2.	Consum energètic.....	20
2.3.	Indicadors de pobresa energètica .....	22
2.4.	El rol de l'eficiència energètica dels habitatges .....	26
3.	Àrea d'estudi .....	31
4.	Materials i mètodes .....	33
4.1.	Fonts d'informació .....	34
4.1.1.	Base de dades de Certificats d'eficiència energètica d'edificis (1).....	35
4.1.2.	Base de dades de Certificació energètica d'edificis (2).....	38
4.1.3.	Consum proporcional per usos del sector residencial (3).....	38
4.1.4.	Renta neta per edificació (4) .....	39
4.1.5.	Parcel·la urbana cadastral (A).....	40
4.1.6.	Agrupacions censals (B).....	40
4.2.	Relació de les diferents fonts d'informació.....	40
4.3.	Correcció de la base de dades .....	43
4.4.	Preu de l'energia per edificació.....	47
4.4.1.	Selecció de la font d'energia .....	47
4.4.2.	Selecció dels escenaris de preus de la energia.....	49
4.4.3.	Conversió d'energia primària a energia final .....	52
4.5.	Càlcul de la despesa energètica per edificació .....	53
4.5.1.	Despesa energètica segons el consum dels certificats energètics .....	55
4.5.2.	Despesa energètica segons el pes proporcional.....	56

4.5.3.	Despesa energètica total .....	60
4.6.	Càlcul dels indicadors de pobresa energètica.....	64
4.2.1.	‘10%’ .....	67
4.2.2.	‘2M’ .....	67
4.2.3	‘Low Income, High Cost’ (LIHC).....	68
4.2.4.	‘Low Income, Low Energy Efficiency’ (LILEE) .....	69
4.2.5.	‘M/2’ .....	70
5.	Resultats .....	71
5.1.	Ingressos per secció censal.....	73
5.2.	Certificació energètica.....	75
5.3.	Despesa energètica per edificació .....	78
5.4.	Indicadors de pobresa energètica .....	90
5.4.1.	‘10%’ .....	90
5.4.2.	‘2M’ .....	95
5.4.3.	‘Low Income, High Cost’ (LIHC).....	97
5.4.4.	‘Low Income, Low Energy Efficiency’ (LILEE) .....	99
5.4.5.	‘M/2’ .....	103
5.4.6.	Resum dels indicadors de pobresa energètica .....	105
6.	Limitacions.....	109
7.	Conclusions i treball futur .....	110
8.	Referències .....	113
9.	Annexos.....	121

## Índex de Mapes

<i>Mapa 1. Àrea d'estudi del municipi de Tarragona. Agrupacions censals .....</i>	<i>31</i>
<i>Mapa 2. Distribució de la renda neta per edificació per secció censal. ....</i>	<i>74</i>
<i>Mapa 3. Qualificació d'eficiència energètica .....</i>	<i>77</i>
<i>Mapa 4. Despesa energètica per edificació segons l'escenari de preu baix. ....</i>	<i>84</i>
<i>Mapa 5. Despesa energètica per edificació segons l'escenari de preu mitjà.....</i>	<i>85</i>
<i>Mapa 6. Despesa energètica per edificació segons l'escenari de preu alt.....</i>	<i>86</i>
<i>Mapa 7. Proporció de la renda destinada a la despesa energètica per edificació segons l'escenari de preu baix.....</i>	<i>87</i>
<i>Mapa 8. Proporció de la renda destinada a la despesa energètica per edificació segons l'escenari de preu mitjà.....</i>	<i>88</i>
<i>Mapa 9. Proporció de la renda destinada a la despesa energètica per edificació segons l'escenari de preu alt.....</i>	<i>89</i>
<i>Mapa 10. Pobresa energètica a partir de l'indicador '10%' en l'escenari de preus baix.....</i>	<i>92</i>
<i>Mapa 11. Pobresa energètica a partir de l'indicador '10%' en l'escenari de preus mitjà.....</i>	<i>93</i>
<i>Mapa 12. Pobresa energètica a partir de l'indicador '10%' en l'escenari de preus alt.....</i>	<i>94</i>
<i>Mapa 13. Pobresa energètica a partir de l'indicador '2M' .....</i>	<i>96</i>
<i>Mapa 14. Pobresa energètica a partir de l'indicador 'LIHC' .....</i>	<i>98</i>
<i>Mapa 15. Pobresa energètica a partir de l'indicador 'LILEE' en l'escenari de preus baix.....</i>	<i>100</i>
<i>Mapa 16. Pobresa energètica a partir de l'indicador 'LILEE' en l'escenari de preus mitjà.....</i>	<i>101</i>
<i>Mapa 17. Pobresa energètica a partir de l'indicador 'LILEE' en l'escenari de preus alt.....</i>	<i>102</i>
<i>Mapa 18. Pobresa energètica a partir de l'indicador 'M/2' en l'escenari de preus baix.....</i>	<i>104</i>
<i>Mapa 19. Solapament de les edificacions segons el compliment dels indicadors de pobresa energètica. ....</i>	<i>108</i>
<i>Mapa 20. Tipus d'edifici amb informació i edificis sense informació.....</i>	<i>122</i>

## Índex de Taules

Taula 1. Paràmetres de qualificació d'eficiència energètica. ....	27
Taula 2. Obligatorietat sobre la certificació energètica d'edificis .....	29
Taula 3. Tipologia d'habitatges en la certificació energètica.....	30
Taula 4. Camps temàtics utilitzats de la base de dades 'Certificats d'eficiència energètica d'edificis' (1) del Portal de Dades Obertes de Catalunya. ....	37
Taula 5. Camps temàtics utilitzats de la base de dades 'Certificació energètica d'edificis' (2) .....	38
Taula 6. Distribució del consum energètic a nivell residencial per l'any 2021. ....	39
Taula 7. Fonts d'energia més populars en el sector domèstic. ....	48
Taula 8. Ús energètic, font d'energia escollida, font d'informació i metodologia emprada en el càlcul del consum energètic. ....	49
Taula 9. Escenaris del preu de l'electricitat del mercat regulat per a petits consumidors (2020). ....	51
Taula 10. Preus del gas natural del mercat regulat TUR1 (esquerra). ....	52
Taula 11. Escenaris del preu del gas natural del mercat regulat al mercat TUR1 (dreta). ....	52
Taula 12. Factors de conversió de consum d'energia primària a consum d'energia final (kWh). ....	53
Taula 13. Impostos i termes que apliquen a l'Electricitat i al Gas Natural. ....	54
Taula 14. Proporció dels Consums proporcionals pel ús domèstic. ....	57
Taula 15. Mediana de la Despesa Energètica Total del Territori segons escenari (MTe).....	66
Taula 16. Mediana dels Ingressos del Territori per Illar (MIT) i Llinar de Pobresa General del Territori (LPGT). ....	66
Taula 17. Variables territorials i indicadors de pobresa energètica. ....	67
Taula 18. Superfície mitjana i nombre d'edificis únics per agrupacions censals. ....	71
Taula 19. Nombre d'edificis únics segons tipus de certificat energètic. ....	72
Taula 20. Mitjana de la renda neta per edificació segons l'agrupació censal. ....	73
Taula 21. Qualificació d'eficiència energètica per agrupacions censals. ....	76
Taula 22. Mitjana de la despesa energètica per Illar segons escenaris de preus. ....	78
Taula 23. Proporció de la renda destinada a la despesa energètica segons escenaris de preus. ....	79
Taula 24. Nivell de despesa energètica segons l'escenari de preus baix. ....	80
Taula 25. Nivell de despesa energètica segons l'escenari de preus mitjà. ....	80
Taula 26. Nivell de despesa energètica segons l'escenari de preus alt. ....	81
Taula 27. Proporció de la renda destinada a la despesa energètica segons l'escenari de preus baix. ....	82
Taula 28. Proporció de la renda destinada a la despesa energètica segons l'escenari de preus mitjana. ....	82
Taula 29. Proporció de la renda destinada a la despesa energètica segons l'escenari de preus alt. ....	83
Taula 30. Pobresa energètica identificada a partir de l'indicador '10%'. ....	91
Taula 31. Pobresa energètica identificada a partir de l'indicador '2M'. ....	95
Taula 32. Pobresa energètica identificada a partir de l'indicador 'LIHC'. ....	97

<i>Taula 33. Pobresa energètica identificada a partir de l'indicador 'LILEE'.....</i>	<i>99</i>
<i>Taula 34. Pobresa energètica identificada a partir de l'indicador 'M/2'.....</i>	<i>103</i>
<i>Taula 35. Resum de les edificacions identificades com a pobres en energia. ....</i>	<i>105</i>
<i>Taula 36. Solapament de les edificacions segons el compliment dels indicadors de pobresa energètica.</i>	<i>106</i>
<i>Taula 37. Correcció d'errors en el càlcul de la superfície per edificació. Es pot accedir a la informació a través de l'enllaç. ....</i>	<i>124</i>
<i>Taula 38. Consum energètic per usos i font d'energia en el sector residencial (2021).....</i>	<i>125</i>

## Índex d'Il·lustracions

<i>Il·lustració 1. Extracte de la Il·lustració 3 sobre la base de dades en brut.</i> .....	46
<i>Il·lustració 2. Dossier del certificat energètic. Comprovació de la superfície de la base de dades front el certificat energètic disponible a l'Enllaç. Exemple d'un certificat energètic calculat per un bloc habitatges.</i> .....	46
<i>Il·lustració 3. Base de dades en brut. Informació incoherent de la referència cadastral '2940103CF5524B'.</i> .....	123

## Índex de Gràfics

<i>Gràfic 1. Terme de facturació d'energia activa del PVPC eficiència en dos períodes (DHA) al territori espanyol (2020).</i> .....	50
<i>Gràfic 2. Relació entre la Normativa de construcció i la qualificació d'eficiència energètica dels habitatges de la ciutat de Tarragona.</i> .....	75

## Índex de Figures

<i>Figura 1. Classificació dels indicadors de pobresa energètica més rellevants.</i> .....	22
<i>Figura 2. Procediment de fusió de les bases de dades.</i> .....	42
<i>Figura 3. Procediment seguit en cas de trobar més d'un certificat energètic per edificació. *Com a valors es fa referència a la superfície, nombre d'habitatges, qualificació d'eficiència energètica i consums energètics.</i> .....	44
<i>Figura 4. Procediment seguit per identificar errors en la superfície per edificació.</i> .....	45
<i>Figura 5. Indicadors de pobresa energètica emprats en el cas d'estudi de Tarragona.</i> .....	65

## Índex de Fórmules

<i>Fórmula 1. Càlcul de la Despesa Energètica en Calefacció.</i>	55
<i>Fórmula 2. Càlcul de la Despesa Energètica en l'Aigua Calenta Sanitària.</i>	55
<i>Fórmula 3. Càlcul de la Despesa Energètica en Refrigeració.</i>	56
<i>Fórmula 4. Càlcul del Consum Efectiu Total.</i>	57
<i>Fórmula 5. Càlcul del Consum Proporcional en Electrodomèstics.</i>	57
<i>Fórmula 6. Càlcul del Consum Efectiu en Cuina.</i>	58
<i>Fórmula 7. Càlcul del Consum Efectiu en Il·luminació.</i>	58
<i>Fórmula 8. Càlcul de la Despesa Proporcional en Electrodomèstics.</i>	59
<i>Fórmula 9. Càlcul de la Despesa Proporcional en Cuina.</i>	59
<i>Fórmula 10. Càlcul de la Despesa Proporcional en Il·luminació.</i>	60
<i>Fórmula 11. Càlcul de la Despesa Total en Gas Natural.</i>	60
<i>Fórmula 12. Càlcul del Terme Fixe de l'Impost Especial sobre l'Electricitat.</i>	61
<i>Fórmula 13. Equivalència entre la Despesa Total en Electricitat i el Terme Variable de l'Impost Especial sobre l'Electricitat.</i>	62
<i>Fórmula 14. Càlcul de la Despesa Total en Electricitat o Terme Variable de l'Impost Especial sobre l'Electricitat.</i>	62
<i>Fórmula 15. Càlcul de l'Impost Especial sobre l'Electricitat.</i>	63
<i>Fórmula 16. Càlcul de la Despesa Total en Electricitat amb Impostos.</i>	63
<i>Fórmula 17. Càlcul de la Despesa Energètica Total per llar.</i>	64
<i>Fórmula 18. Càlcul de l'indicador de pobresa energètica '10%'.</i>	67
<i>Fórmula 19. Càlcul de l'indicador de pobresa energètica '2M'.</i>	68
<i>Fórmula 20. Càlcul de l'indicador de pobresa energètica 'LIHC'.</i>	68
<i>Fórmula 21. Càlcul de l'indicador de pobresa energètica 'LILEE'.</i>	69
<i>Fórmula 22. Càlcul de l'indicador de pobresa energètica 'M/2'.</i>	70



## 1. Introducció

### 1.1. Motivació

Són diversos els investigadors que han decidit fer front a una metodologia que estudiï la **pobresa energètica** d'un determinat territori, ja que és una qüestió d'actualitat i de gran impacte sobre la societat.

La **despesa energètica** suposa un **cost econòmic** important per algunes famílies, fins al punt de no poder assumir-ho. Això s'ha vist accentuat tant per l'augment del **preu de l'energia**, com degut al requeriment d'una major demanda per part dels consumidors, a causa del continu increment de les temperatures i dels fenòmens climàtics extrems.

Aquestes condicions força que moltes famílies hagin de viure en unes condicions de **benestar i confort** molt per sota de l'òptim, el que pot derivar en una gran varietat d'**externalitats negatives** sobre la població, amb més èmfasi en els nadons, ancians i malalts. Per això es pot determinar que mantenir el **consum d'energia necessari** per satisfer la demanda de **confort tèrmic** d'un habitatge és de vital importància per garantir el **benestar** de qui habita en ell, ja que les **necessitats energètiques** són un bé de **primera necessitat**.

La magnitud d'aquest **problema** i els seus **impactes** són el motiu pel que s'han dut a terme diversitat de pactes polítics, llençat paquets d'ajudes a gran escala, creat plans estratègics i motivat al col·lectiu científic a investigar sobre aquesta temàtica.

### 1.2. Contexte

Recentment, el preu de l'**energia** ha patit un gran augment, principalment per l'increment de la **inflació** (INE, 2023), la reactivació de l'**economia post-pandèmia** i els factors **geopolítics** de la guerra d'Ucraïna. Aquests han provocat l'encariment dels productes bàsics, afectant la capacitat d'estalvi i el poder adquisitiu de les economies domèstiques del país, generant així més sensibilitat sobre la **pobresa energètica**.

A aquesta situació se li suma el **repte climàtic i mediambiental** des d'una òptica de sostenibilitat. Així, es pot trobar d'especial interès el Reglament (UE) 2018/1999 (2018) sobre **eficiència energètica**, l'ús d'energies renovables i la descarbonització. A més, gran quantitat de països donen seguiment als compromisos del Pacte Verd Europeu (Comissió Europea, 2019) on **justícia**

i **equitat** són dos elements centrals de la transició cap a una economia europea competitiva, moderna i climàticament neutra amb termini l'any 2050.

D'acord amb Jové-Llopis i Trujillo-Baute, (n.d.), l'**energia neta, assequible i segura** és un dret que garanteix un **nivell de vida digne** als habitants, a més, és un dels objectius prioritaris de la Unió Europea, encara que cal no oblidar que existeixen milions de persones que no poden permetre's els **serveis energètics essencials** per a garantir un **nivell de vida saludable**.

La qualitat del **servei energètic** és una característica pròpia de l'**habitatge**, pel que si es té en compte que a Catalunya (1) el **60%** del parc d'habitatges és anterior al 1980, és a dir, previ a la data en què l'aïllament tèrmic va començar a ser obligatori, i (2) únicament el **5%** dels edificis certificats energèticament es correspon a les tres millors categories de certificacions, es pot determinar que gran part de les llars tindran unes **demandes energètiques elevades** i un **consum ineficient** (Generalitat de Catalunya, 2022).

### 1.3. Objectius

Aquest estudi pretén identificar els habitatges i els barris amb **pobresa energètica** a la ciutat de Tarragona mitjançant l'ús de **SIG** en combinació amb **dades estadístiques** d'entitats públiques, amb la finalitat de col·laborar amb les administracions competents en l'àmbit d'aplicació de mesures que contrarestin les desigualtats urbanes socials.

**Objectiu General (OG):** Identificar els habitatges i els barris amb **pobresa energètica** a la ciutat de Tarragona, a partir de la implementació de diversos **indicadors objectius** basats en els **ingressos** i la **despesa energètica**.

Aquest objectiu principal es desglossa en 4 objectius específics:

- **Objectiu Específic 1 (OE1):** Calcular la **despesa energètica** de les **edificacions** d'acord al **consum**, partint del preu de l'energia de tres **escenaris** (baix, mitjà, alt), i identificar quin és el **barri** que més **gasta en energia**.
- **Objectiu Específic 2 (OE2):** Identificar els **barris** que destinen la **proporció** més elevada dels seus **ingressos** al **pagament de les factures d'energia**.
- **Objectiu Específic 3 (OE3):** Descriure i aplicar a escala d'**edificació** els **indicadors de pobresa energètica**, i esmentar quin és el **barri** més **pobre en energia**.

- **Objectiu Específic 4 (OE4):** Determinar quins dels **indicadors de pobresa energètica** emprats en aquesta investigació és el més **eficaç**.

## 2. Marc teòric

### 2.1. Pobresa energètica

Si bé no existeix una definició comuna de **pobresa energètica**, tant la magnitud del problema, com els impactes sobre la salut de la població, la degradació dels edificis i el clima, han creat la necessitat de sincronitzar les polítiques climàtiques i energètiques europees amb l'objectiu de garantir una transició justa per a tothom (Jové-Llopis i Trujillo-Baute, n.d.).

Encara que el terme de **pobresa energètica** va aparèixer arran dels anys 80 (Bradshaw i Hutton, 1983), fou definit per Boardman (1991): “La **pobresa energètica** és la incapacitat de les persones que habiten una llar de permetre's el **confort tèrmic** adequat, degut a la **ineficiència energètica** de l'habitatge”.

Fabbri i Gaspari (2021) determinen que la terminologia emprada per definir **pobresa energètica** (*energy poverty*) en articles acadèmics i de caràcter legal, té gran quantitat de sinònims: pobresa de combustible (*fuel poverty*), privació d'energia (*energy deprivation*), vulnerabilitat energètica (*energy vulnerability*), precarietat energètica (*energy precariousness*) i vulnerabilitat dels consumidors (*consumer vulnerability*). Aquesta diversitat de conceptes reflexa els diferents matisos atribuïts a una única problemàtica.

Gran varietat d'autors centren la **pobresa energètica** únicament en el calor o la **calefacció**, encara que amb freqüència es troben investigacions que consideren altres usos de l'energia com seria el cas de la **refrigeració** (Simoes et al., 2016), pel que es pot esperar que la **vulnerabilitat energètica** pot anar associada a un determinat tipus de clima.

A la investigació de Fabbri i Gaspari (2021), s'afirma que la població en situació de **pobresa energètica** no és necessàriament indigent, emigrant o en situació de pobresa extrema, sinó que en la seva majoria fa referència a classes socials de **renta** baixa les quals es veuen forçades a haver d'escollir entre pagar la factura de la llum, les cures d'un problema de salut inesperat o altres tipus de necessitats de primer ordre.

En el moment que Boardman (1991) introdueix el terme de **pobresa energètica**, també qüestiona l'afirmació de que la **pobresa general** no equival al concepte de **pobresa energètica**, tot sostenint

que, mentre la primera pot ser erradicada mitjançant un augment dels **ingressos**, la segona es pot solucionar gràcies a la millora en l'**eficiència tèrmica** de l'habitatge.

A nivell polític, la Comissió Europea (2016) a través del Paquet "*Energía limpia para todos los europeos*" va requerir a tots els Estats membres definir i quantificar la **pobresa energètica**, així com proposar mesures de protecció a les llars en aquesta situació a través dels Plans Nacionals d'Energia i Clima, donant-se com un fenomen de distribució desigual a nivell europeu i global (Hesselman et al., 2021).

La investigació sobre la **pobresa energètica** ha estat principalment desenvolupada al **Regne Unit**, com per exemple Robinson et al. (2018), en gran part degut a la pionera investigadora Brenda Boardman, on arran dels seus textos, diversos països com **Espanya** (Tirado-Herrero, 2023), **Itàlia** (Fabbri i Gaspari, 2021), **Portugal** (Simoes et al., 2016), **França** (Lacroix i Chaton, 2015), **Grècia** (Ntaintasis et al., 2019), **Àustria** (Brunner et al., 2012), **Bèlgica** (Meyer et al., 2018) i **Croàcia** (Robić i Ančić, 2018) iniciaren les seves investigacions.

Diversos punts en comú de les investigacions citades en el paràgraf anterior fan menció a la població amb problemes de **salut** i a la **justícia ambiental**, on la **pobresa energètica** es considerada una condició derivada d'una qüestió de **desigualtat social** (Fabbri i Gaspari, 2021).

## 2.2. Consum energètic

Amb la finalitat de determinar la **despesa energètica**, és necessari conèixer els **consums energètics** segons, per una part, el seu **ús**, és a dir, **calefacció, refrigeració, ACS** (Aigua Calenta Sanitària), **cuina, electrodomèstics i il·luminació** i, per altra part, per la **font d'energia utilitzada** (Barrella et al., 2022).

Aquests són els **usos energètics** que garanteixen que un habitatge no sigui únicament un sostre, sinó que contempli certs serveis que aportin benestar a qui habita en ell (Tirado-Herrero, 2023).

Com bé defineix (Boardman, 1991), la **pobresa energètica** radica en l'**eficiència energètica** de l'habitatge. En relació a aquest, al nostre territori es troba el **certificat energètic**, aquest es correspon a un habitatge o edifici, i és una estimació mitjançant processos matemàtics del **consum energètic** global estimat **d'energia primària** no renovable en kWh/m<sup>2</sup>/any i d'emissions de diòxid de carboni en kg de CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>/any tenint en compte les **fonts d'energia** més comunes, a través d'un tècnic certificador<sup>1</sup> i una eina de càlcul reconeguda (Institut Català d'Energia (ICAEN), 2013).

Adicionalment, en la **certificació energètica** s'utilitzen condicions **d'ús** de l'edifici i **condicions climàtiques** externes normalitzades, que no coincideixen amb l'ús i el clima real al qual està sotmès l'immoble. Aquests valors no es corresponen amb les factures energètiques al consumidor final perquè en aquestes es reflecteix el **consum d'energia final** real incloent, a més, elements que no es tenen en compte en la **certificació energètica**, com són el consum dels **electrodomèstics** o la **il·luminació** en el cas dels edificis amb funció residencial (Institut Català d'Energia (ICAEN), 2020). Existeixen dos conceptes imprescindibles pel càlcul del **consum d'energia** a les llars: el **consum d'energia primària** i el **d'energia final**. Aquestes es distingeixen principalment per la fase del procés que segueixen, on l'**energia primària** sempre serà superior a l'**energia final**.

Tal com ho defineix l'ICAEN (n.d.), l'**energia primària** és aquella subjecta a la transformació d'una altra **font d'energia**, procés en el qual poden existir pèrdues degudes al mateix transport o al procés de transformació de l'energia, mentre que l'**energia final** fa referència a la que es consumeix pels diferents usuaris en el seu punt de **consum**.

Les formes d'energia més habituals són l'**electricitat**, la **gasolina**, el **gasoil**, el **gas natural** i el **gas butà**, les quals en la seva majoria provenen d'una transformació d'una altra **font d'energia**.

---

<sup>1</sup> Els professionals competents per realitzar i signar un certificat d'eficiència energètica són: arquitectes, arquitectes tècnics, enginyers i enginyers tècnics (Institut Català d'Energia (ICAEN), n.d.-a).

Un exemple seria el cas de **l'electricitat**, que pot provenir de l'energia hidràulica, o el cas de la **gasolina**, la qual prové del refinat del petroli (Institut Català d'Energia (ICAEN), n.d.-b).

A nivell del que pot succeir en una llar, l'energia consumida per una bombeta és el que es denomina **energia final**, mentre que l'energia que ha estat utilitzada en les diverses centrals elèctriques per generar **l'electricitat** necessària és el que es coneix com a **energia primària** (ICAEN, n.d.-b).

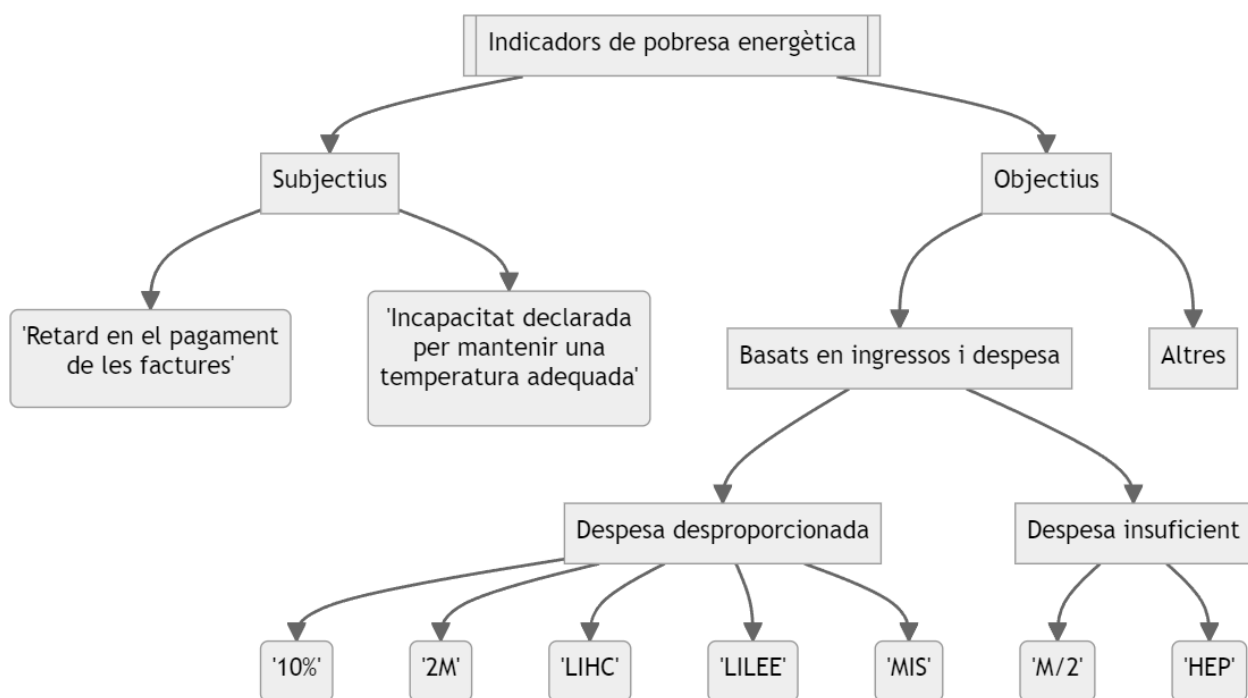
Per tant, per calcular el **consum d'energia** a una llar seria més precís emprar el consum **d'energia final**, ja que fa referència a l'energia total consumida pels usuaris finals. Per al seu càlcul, es parteix del total **d'energia primària**, i es descompten els consums propis durant la generació del sector energètic i les pèrdues inherents a la transformació, el transport i la distribució de l'energia (Departament d'Economia i Hisenda, 2019) (Veieu Taula 12).

### 2.3. Indicadors de pobresa energètica

Igual que existeixen diversitat de definicions de **pobresa energètica**, es poden trobar diferents formes de quantificar el fenomen; des de considerar com a **pobres energètics** els qui destinen més d'un determinat llindar de la seva **renta** a afrontar la **despesa energètica**, fins a enquestar el nombre de dies en que un habitatge no es troba a una temperatura adequada, o comptabilitzar el nombre de factures impagades (Simoes et al., 2016).

Més en concret, es diferencien dos grans grups d'**indicadors de pobresa energètica**, els de caràcter **subjectiu** i els **objectius** (Veieu Figura 1). Els primers fan referència a informació **qualitativa** extreta a través d'entrevistes o enquestes personals, és a dir, dades basades en les pròpies percepcions i afirmacions de la llar. En canvi, els segons es corresponen a les dades **quantitatives** de l'habitatge (Romero et al., 2022).

Figura 1. Classificació dels indicadors de pobresa energètica més rellevants.



Font: Elaboració pròpia a partir de Romero et al. (2022).

La metodologia a seguir en el cas dels **indicadors subjectius** consisteix en preguntar si s'han experimentat **retards en el pagament dels subministres energètics** per motius econòmics, o sobre la **capacitat de mantenir l'habitatge a una temperatura adequada** sota els criteris de qui habita la llar (Romero et al., 2022).

Cal tenir en compte que en aquestes preguntes no s'especifica el que es considera temperatura adequada, pel que les respostes aniran condicionades al nivell de confort esperat pels membres de l'habitatge i de la seva tolerància al fred o al calor (Todeschini et al., 2018, p.15), pel que:

“una família de baixos ingressos acostumada a mantenir la llar a una temperatura baixa, situarà el llindar del confort més a baix, i per tant tindrà una probabilitat més baixa de reportar que no pot mantenir la llar per sobre aquest llindar. Per tant, tal i com està redactada la pregunta a l'ECV, la resposta pot dependre del nivell d'ingressos de la llar”.

A nivell d'informació, ambdós indicadors **subjectius**, “**retard en el pagament de les factures**” i “**incapacitat per mantenir una temperatura adequada**”, formen part de l'Enquesta de Condicions de Vida (ECV), la qual pretén mesurar la incidència i composició de la pobresa mitjançant l'establiment d'un llindar de risc de pobresa (Institut d'Estadística de Catalunya, 2023).

Els indicadors de caràcter **objectiu** es poden diferenciar entre dos tipus. Per un costat, les llars amb una **despesa energètica** massa elevada en relació als seus ingressos (**consum desproporcionat**), i, per l'altre, les llars amb una **despesa energètica** massa baixa (**consum insuficient**) (Todeschini et al., 2018).

Quan un habitatge té un **consum desproporcionat**, es molt probable que, per una banda, s'estigui reduint el consum d'altres bens de primera necessitat o, per altra banda, endeutant-se per a poder fer front a la factura energètica, ja que aquesta representa un cost molt elevat respecte de la seva renda (Romero et al., 2022; Fabbri i Gaspari, 2021).

Les mètriques que calculen aquest tipus de fenomen són els **indicadors** denominats ‘**10%**’, ‘**2M**’, ‘**LIHC**’ o *Low Income, High Cost*, ‘**LILEE**’ o *Low Income, Low Energy Efficiency* i ‘**MIS**’ o *Minimum Income Standard*, d'acord l'*Informe de Indicadores de Pobresa Energètica en España 2021* (Romero et al., 2022).

L'indicador ‘**10%**’ fou un dels primers aplicats per estudiar la **pobresa energètica**, en concret, fou escollit per Brenda Boardman (1991) en els seus estudis al Regne Unit, i considera que un habitatge es troba en situació de pobresa energètica si la seva **despesa en energia** representa més del **10%** dels seus **ingressos**.

Aquest és un indicador fàcil de calcular, però compta amb el desavantatge de que pot incloure falsos positius, sobre tot en habitatges amb rentes elevades, pel que molt probablement no siguin

casos de **pobresa energètica**, sinó que es correspon a **consums desproporcionats** per altres motius.

Un altre inconvenient és l'alta sensibilitat segons la variació dels preus de l'energia, els quals a l'hora també depenen del '**mix**' energètic de l'habitatge i de l'**eficiència energètica** del mateix. És per aquesta raó que, tot i ser un indicador pioner, cada cop s'utilitza menys pels investigadors (Romero et al., 2022).

Un altre indicador és el '**2M**'; segons aquest índex, es determina que una llar té **pobresa energètica** si es destinen uns **ingressos** superiors al **doble de la mediana del conjunt del territori**.

D'igual manera que l'indicador '10%', el seu objectiu principal són els habitatges que tenen una **despesa desproporcionada**, amb la principal diferència de que es basa en un llindar variable que depèn del comportament del conjunt del **territori**, tot i que també és sensible a la fluctuació dels preus (Romero et al., 2022).

'**Low Income, High Cost**' (**LIHC**), o el que és el mateix, baixos **ingressos** i **cost** alt, és un indicador definit per Hills (2012) amb la finalitat de solucionar les debilitats de l'indicador '10%'. La principal característica d'aquest indicador és que s'ha de realitzar un càlcul agrupat, on una llar es troba en situació de **pobresa energètica** si es situa per sota de dos llindars relatius.

En primer lloc, el **nivell d'ingressos** de l'habitatge ha de ser inferior al **60% de la mediana del territori**, és a dir, del **llindar de pobresa general** (INE, 2022), i la **despesa** de la llar en energia ha de ser superior a la **mediana del territori**, pel que trobem dues equacions que s'han de complir per determinar si un habitatge és **pobre en energia** (Romero et al., 2022).

La mètrica '**Low Income, Low Energy Efficiency**' (**LILEE**), en català, baixos **ingressos** i poca **eficiència energètica**, considera que un habitatge es troba en situació de **pobresa energètica** si aquest té una classificació d'**eficiència energètica** baixa (entre *D* i *G*), i si després de cobrir la **despesa energètica**, roman una renda inferior al **llindar oficial de pobresa** (INE, 2022).

Per tant, 'LILEE' identifica els habitatges amb baixos **ingressos** i poca **eficiència energètica**, però cal tenir en compte que poden existir llars amb **pobresa energètica**, amb uns baixos **ingressos** i una **certificació energètica** eficient (Massey i Waters, 2023).

El **MIS** (**Minimum Income Standard**) desenvolupat per Moore (2012), defineix una llar amb **pobresa energètica** com aquella que té una **despesa energètica** excessiva la qual obliga a prescindir d'altres elements de consum bàsics de la cistella de necessitats.

Per altra banda, a nivell d'indicadors que mesuren l'**infraconsum**, on un habitatge té una **despesa energètica** massa baixa quan s'està reduint el seu **consum** degut a la seva incapacitat per poder

fer front al seu cost, pel que molt probablement no es podran cobrir les necessitats mínimes (Romero et al., 2022). Els indicadors que mesuren aquest fenomen són el ‘**M/2**’ i ‘**HEP**’, també anomenats com a índexs que mesuren la **pobresa energètica oculta** (Romero et al., 2022).

El ‘**M/2**’ considera com a **pobres energètics** els habitatges amb una **despesa energètica** inferior a la **meitat de la mediana del territori** (Romero et al., 2022).

L’**HEP** és un dels indicadors desenvolupat per Barrella et al. (2021), el qual es caracteritza per ser presentat com una alternativa al ‘**M/2**’, ja que, per una banda, utilitza un **llindar de despesa absolut** que mesura l’**infraconsum energètic**, i, per altra, aplica un segon llindar que identifica els habitatges amb **problemes econòmics**.

Per determinar si una llar es troba en situació de **pobresa energètica** s’han de complir dues condicions: la primera, que la **despesa energètica real** sigui inferior a la meitat de la **despesa energètica teòrica**<sup>2</sup>; i la segona, la unitat familiar ha de pertànyer a uns dels cinc decils de la **renta** equivalent més baixa.

---

<sup>2</sup> La despesa energètica teòrica o *GET*, representa el consum energètic que hauria de tenir un habitatge per satisfer les seves necessitats bàsiques, incloent tant l’ús tèrmic (calefacció, refrigeració i ACS) com l’ús d’electricitat (il·luminació, electrodomèstics i cuina) (Barrella et al., 2022).

## 2.4. El rol de l'eficiència energètica dels habitatges

Segons Tirado-Herrero (2023), el reconeixement de la llar com una necessitat bàsica es justifica en el seu caràcter de refugi físic, emocional i com un espai de seguretat. Per assolir aquestes característiques, un habitatge ha de comptar amb materials que compleixin uns determinats estàndards de qualitat, per tal de garantir cert aïllament tèrmic. L'energia domèstica és un component fonamental en aquest sentit, ja que sense serveis com la **il·luminació**, la **calefacció** o el funcionament dels **electrodomèstics**, no seria possible garantir unes condicions d'habitabilitat adequades (Tirado-Herrero, 2023).

Les característiques negatives **d'eficiència energètica** estan considerades com un dels principals motius de **pobresa energètica** (Fabbri i Gaspari, 2021), tot i que la **despesa energètica** depèn del seu cost de mercat i de les ofertes dels proveïdors d'energia, el **consum** realment es veu condicionat per l'habitatge.

Les pitjors característiques dels habitatges poden anar relacionades amb una alta dispersió tèrmica de la capa exterior de l'edifici, unes finestres massa bàsiques (des del punt de vista **d'eficiència energètica**) i un sistema de **calefacció** i **refrigeració** poc eficient, entre diversos elements de l'habitatge (Departament de Medi Ambient i Habitatge, 2010).

Els elements d'un habitatge poden arribar a **consumir gran quantitat d'energia**, el que, si es combina amb un nivell **d'ingressos** reduït, menor serà l'oportunitat de cobrir els costos. Això implicarà que la família haurà de prescindir en més ocasions del confort tèrmic per tal d'estalviar diners, amb la conseqüència directa d'habitar en un espai insalubre (Deng et al., 2018).

Segons l'IDAE (n.d.), la **certificació energètica** d'edificis va aparèixer per primera vegada l'any 2002 en l'àmbit europeu (Directiva 2002/91/CE, 2002), i no va ser fins al 2007 quan fou aplicada a nivell nacional, on s'aprovà el procediment bàsic per a la **certificació energètica** d'edificis de nova construcció (Reial Decret 47/2007, 2007).

Posteriorment, mitjançant la Directiva 2010/31/UE (2010) es van incorporar l'aplicació de la classificació **d'eficiència energètica** als edificis ja existents, i no es limitava únicament als de nova construcció.

Amb l'aplicació d'aquesta nova Directiva a escala nacional, es va derogar el Reial Decret 47/2007 (2007) i es va aprovar el Reial Decret 235/2013 (2013) del 5 d'abril, mitjançant el qual s'aplicà el procediment bàsic per la certificació d'edificis, a més d'obligar a la presentació o posada a disposició del **certificat energètic** als compradors i arrendataris.

Fou l'any 2018 quan, a partir dels acords internacionals dels objectius de reducció d'emissions, s'aprovà la Directiva 2018/844/UE (2018) del 30 de maig, en la qual es modificava la Directiva anterior.

En l'àmbit nacional la modificació fou introduïda tres anys després a través del Reial Decret 390/2021 (2021), incorporant la **certificació energètica** als edificis de tipus no residencial. També s'adaptaren els procediments a les exigències i compromisos nacionals del *Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030* (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2021).

D'acord amb l'ICAEN (n.d.), la **qualificació d'eficiència energètica** és el resultat del càlcul referent al **consum d'energia necessari** per satisfer la **demanda energètica** de l'edifici o habitatge en condicions de normal funcionament i ocupació.

La **qualificació dels certificats energètics** es classifica en una escala de set lletres disposades en ordre alfabètic, on 'A' correspon a l'edifici més **eficient** i 'G' al menys **eficient**. Aquesta classificació s'expressa a través de diversos paràmetres que permeten explicar el funcionament energètic de l'habitatge o edifici sobre el qual s'han realitzat els càlculs. Aquests són el **consum mitjà d'energia primària no renovable** (expressat en kWh/m<sup>2</sup> a l'any), l'estalvi respecte de la lletra de qualificació d'eficiència energètica anterior i l'estalvi respecte la classificació menys eficient ('G') (Veieu Taula 1).

*Taula 1. Paràmetres de qualificació d'eficiència energètica.*

Qualificació d'eficiència energètica	Consum mitjà d'energia primària no renovable (kWh/m <sup>2</sup> per any)	Estalvi respecte la qualificació anterior (%)	Estalvi respecte la qualificació menys eficient (%)
A	25,12	43	92
B	43,83	29	85
C	61,66	30	79
D	88,44	40	70
E	147,94	31	50
F	214,71	28	28
G	297,30	0	0

*Font: Elaboració pròpia a partir d'ICAEN (n.d.).*

El **certificat d'eficiència energètica** té una validesa màxima de 10 anys, a excepció dels edificis amb la qualificació mínima (**G**), els quals tenen una vigència de 5 anys. Tot i això, el propietari podrà procedir de forma voluntària a l'actualització del certificat quan consideri que existeixen variacions que puguin modificar la **qualificació energètica** (ICAEN, n.d.).

Per tal de determinar la **qualificació energètica** es tenen en compte diversos aspectes: **la normativa constructiva**, la **zona climàtica** on s'ubica l'habitatge, la **capa exterior de l'edificació**, les **instal·lacions de climatització i generació d'ACS**, a més de les **instal·lacions d'energia renovable** (ICAEN, n.d.-a).

El primer de tots és **la normativa constructiva** que aplica (Veieu Gràfic 2), la qual permet conèixer el comportament tèrmic dels diferents tancaments de l'edifici.

A nivell específic, previ a l'any 1981 no existia cap norma sobre l'envolupant tèrmic dels edificis. La normativa que va entrar a vigor a posteriori (Reial Decret 2429/1979, 1979) amb validesa jurídica entre 1981 i 2006, ja exigia cert nivell de transmissió tèrmica màxima.

Cal afegir que entre 1989 i 2007 la normativa NRE-AT-87 (Institut de Tecnologia de la Construcció de Catalunya (ITE), 1987) millorava alguns aspectes de la norma del Reial Decret 2429/1979, (1979), encara que els programes de **certificació** no la tenen en compte perquè únicament tenia validesa a Catalunya.

El Codi Tècnic de l'Edificació o CTE 2006 (Reial Decret 314/2006, 2006) va ser el reglament aplicat pel període 2007-2014. Aquest requeria que els edificis utilitzessin certs materials i tècniques que contribueixin a l'estalvi energètic, a més d'introduir l'obligatorietat d'utilitzar sistemes que fomentessin la captació i transformació d'energia solar.

Posteriorment entrà en vigor el Codi Tècnic de l'Edificació 2013 (Ordre FOM/1635/2013, 2013), on els edificis de nova construcció des del març de 2014 van haver d'aplicar un codi tècnic més restrictiu respecte de la normativa anterior, amb una clara incidència en la limitació del **consum i demanda energètica**, rendiment de les **instal·lacions tèrmiques**, **eficiència energètica** en **il·luminació**, contribució solar mínima a l'ACS (Aigua Calenta Sanitària) i la contribució fotovoltaica mínima de **l'energia elèctrica**.

El CTE 2019 (Reial Decret 732/2019, 2019) és l'última normativa referent al codi de l'edificació, la qual entrà en vigor a partir de l'any 2020. Aquesta s'adequà als principis de **necessitat i eficàcia**, així com de la reducció del **consum energètic** a les llars limitant la vulnerabilitat dels usuaris.

Un altre factor que es té en compte a l'hora de calcular els certificats energètics és la **zona climàtica** on s'ubica l'edifici o habitatge, ja que en funció d'aquest es determina la **demanda**

**energètica** de l'edifici. La zona climàtica es classifica en funció de la severitat climàtica d'hivern mitjançant l'ús de lletres (d'A a E, de menys a més sever), i en funció de xifres en el cas de l'estiu (d'1 a 4, de menys a més sever).

Una altre característica és la **capa exterior de l'edifici** (façana, coberta i finestres), **les instal·lacions de sistemes de climatització** i de **generació d'aigua sanitària**, així com les **fonts d'energia renovable**, com per exemple la solar tèrmica, la biomassa o l'aerotèrmica (ICAEN, n.d.-a).

Disposar del **certificat energètic** és **obligatori** en edificis de nova construcció, en edificis existents que es venguin o lloguin a un nou arrendatari sempre que no disposin d'un certificat en vigor, edificis o parts que pertanyen o son ocupats per una Administració Pública amb una superfície útil total superior a 250 m<sup>2</sup>, edificacions en les que es realitzin reformes o ampliacions especificades al Reial Decret 390/2021 (2021), edificis o parts d'edificis amb superfície superior a 500 m<sup>2</sup> i edificis que hagin de realitzar obligatòriament la Inspecció Tècnica de l'Edifici (ITE) o l'equivalent (Veieu Taula 2).

*Taula 2. Obligatorietat sobre la certificació energètica d'edificis*

<b>Especificació</b>	<b>Data d'entrada en vigor</b>
Edificis de nova construcció	1 de novembre de 2007
Edificis públics d'entre 250 i 500 metres quadrats	1 de novembre de 2007
Edificis amb grans reformes o ampliacions	1 de novembre de 2007
Habitatges ja existents en venda o lloguer	1 de juny del 2013
Edificis obligats a realitzar la Inspecció Tècnica de l'Edifici (ITE)	26 de juny de 2013
Edificis públics i altres equipaments > 500 metres quadrats	1 de juny de 2021

*Font: Elaboració pròpia a partir del Real Decreto 390/2021 (2021)*

Queden **exclusos** de la **certificació energètica** els edificis o monuments protegits, les construccions provisionals amb un termini previst d'utilització igual o inferior a dos anys, els edificis industrials, de defensa i agrícoles no residencials, edificis aïllats o parts del mateix amb una superfície útil total inferior a 50 m<sup>2</sup>, qualsevol altre tipus de transmissió de l'ús o de la propietat, donació o successió del bé immoble que no estigui inclosa al RD 390/2021 (2021), que no es consideri lloguer o compra-venda, locals sense condicionar i edificis o parts del mateix que es comprin per enderrocar (ICAEN, n.d.-a).

D'acord amb l'ICAEN (n.d.-a), la **certificació energètica** es pot calcular de tres formes diferents. Per una banda, exclusivament d'un **habitatge aïllat**, per altre, per **un habitatge que forma part d'un edifici**, o al contrari, de **tot l'edifici**, de manera que tots els habitatges del mateix edifici quedaran certificats amb la mateixa **qualificació** (Veieu Taula 3).

En concret, l'**habitatge unifamiliar** fa referència a aquells tant disposats en filera com aïllats, els quals estan situats en parcel·les independents. Per a aquest tipus d'habitatge es troba un únic **certificat energètic**, i per tant la **superfície** indicada equival a la de l'habitatge.

Els **habitatges individuals en blocs d'habitatges** són aquells que, trobant-se en un bloc de pisos, s'ha calculat el **certificat energètic** només per aquell habitatge, sense tenir en compte la resta d'habitatges de l'edifici.

Per últim, es troba el **certificat** calculat per un **bloc d'habitatges plurifamiliar**, on el **certificat** es calcula pel conjunt del bloc de pisos, on tots els habitatges del mateix edifici quedaran certificats amb la mateixa **qualificació** a través del càlcul d'una **mitjana** entre ells. Així, cal considerar que els habitatges amb una **qualificació** més alta es veuran perjudicats pels que tenen una **qualificació inferior** (ICAEN, n.d.-a).

Taula 3. Tipologia d'habitatges en la certificació energètica

Tipologia d'habitatge	Nombre de Certificats	Nombre d'Habitatges	Càlcul Superfície útil per edificació
Habitatge unifamiliar	1	1	=Superfície útil
Habitatge individual en bloc d'habitatges	1	1	=Superfície útil
Bloc d'habitatges o Bloc d'habitatges plurifamiliar	>1	>1	=Superfície útil/ N <sup>o</sup> Habitatges de l'edifici

Font: Elaboració pròpia

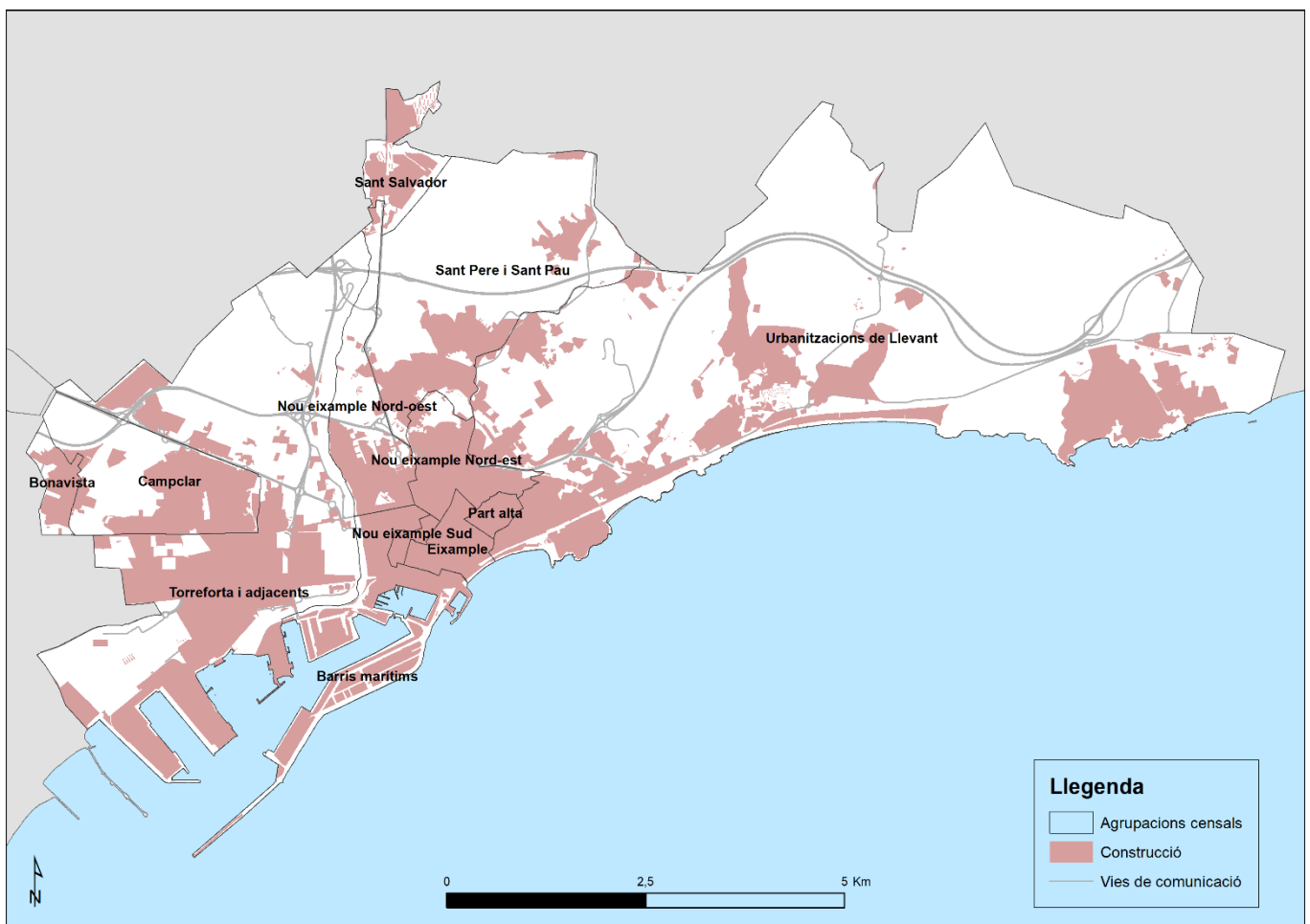
Es pot determinar que el **nombre d'habitatges** equivaldrà a **1** quan el **certificat** hagi estat calculat per un únic habitatge, en canvi, aquest serà superior quan hagi estat calculat en referència al **conjunt de l'edifici**.

### 3. Àrea d'estudi

D'acord amb Fabbri i Gaspari (2021), la **pobresa energètica** acostuma a estar relacionada amb els entorns urbans del món occidental, pel que s'ha escollit la ciutat de **Tarragona** com a cas d'estudi.

Principalment, perquè és una de les ciutats més importants del sud de Catalunya, degut al seu pes demogràfic i econòmic, caracteritzat per l'activitat turística i industrial (Bustamante Picón et al., 2023), però també perquè és una ciutat interessant des del punt de vista urbà, a causa de les seves desigualtats internes, amb un centre urbà consolidat i densament poblat i una perifèria polaritzada (Alberich et al., 2021).

Mapa 1. Àrea d'estudi del municipi de Tarragona. Agrupacions censals



Font: Elaboració pròpia

**Tarragona** és una ciutat ubicada al nord de la província homònima, a la costa mediterrània catalana, que compta amb gairebé 135.000 habitants censats (IDESCAT, 2023) distribuïts al llarg de més de 57 kilòmetres quadrats en **12 agrupacions censals**: la **Part Alta**, **l'Eixample**, els **Barris marítims**, el **Nou eixample Nord-est**, el **Nou eixample Nord-oest**, el **Nou eixample Sud**, **Torreforta i adjacents**, **Campclar**, **Bonavista**, **Sant Salvador**, **Sant Pere i Sant Pau** i les **Urbanitzacions de Llevant** (Veieu Mapa 1).

L'àrea d'estudi es troba a la **zona climàtica B3**, el que equival a un hivern bastant suau i un estiu sever (ICAEN, n.d.-c), característiques que condicionen les pautes de **consum energètic**.

## 4. Materials i mètodes

La metodologia emprada en aquest treball es caracteritza principalment per la **combinació** de diverses **fonts d'informació** de caràcter oficial, que permetran l'extracció d'uns resultats en format **estadístic i cartogràfic**.

Els mapes són popularment emprats en estudis urbans i d'anàlisi de ciutats per facilitar la comprensió al lector i augmentar l'eficàcia en la comunicació dels resultats obtinguts, permetent conèixer la distribució del fenomen i la seva incidència en el territori (Fabbri i Gaspari, 2021).

A nivell de procediment, primer de tot s'expliquen les diverses **fonts d'informació** (4.1. *Fonts d'informació*), en aquest cas són un total de **sis**, d'entre les quals cal diferenciar entre les que tenen una finalitat de **càlcul** ('1', '2', '3' i '4') i les que tenen un objectiu més enfocat cap a la **cartografia** ('A' i 'B'). Seguidament, s'incideix sobre la **relació d'entre el conjunt d'informació** (4.2. *Relació de les diferents fonts d'informació*) i sobre la **correcció** de la mateixa (Apartat 4.3.). Amb aquesta informació ja es disposaria del **consum energètic de cada llar**.

Posteriorment es selecciona la **font d'energia** segons l'adequació a cada **ús energètic** (4.4.1. *Selecció de la font d'energia*), amb la finalitat de determinar el **mercat** al qual pertany cada un dels diferents **consums d'energia** (*Selecció dels escenaris de preus de la energia*).

A l'Apartat *Conversió d'energia primària a energia final*, s'adeqüen els valors de **consum primari a consum final**, per tal d'obtenir uns resultats més precisos.

Un cop arribat a aquesta seqüència del procediment, ja es podria calcular la **despesa energètica per edificació** (4.5. *Càlcul de la despesa energètica per edificació*), valor necessari per aplicar les fórmules dels *Càlcul dels indicadors de pobresa energètica* (Veieu Apartat 4.6).

Es necessari esmentar que a data **28/03/2023**, no tots els edificis de l'àrea d'estudi es troben **certificats energèticament** pel que existiran buits d'informació. En concret, a partir de la **tipologia constructiva** del cadastre (Sede Electrónica del Catastro, 2023), s'identifiquen un total de **5488** edificacions amb un ús **residencial**, on **2960** (53,94%) de les quals disposen d'informació sobre la **certificació energètica** (Veieu Mapa 20 als Annexos).

Tot i així, es considera que la base de dades té el suficient potencial com per a ser analitzada, ja que es calcula el **consum energètic** de forma individual per cada edificació/ habitatge, el que resulta de gran precisió.

Els càlculs han estat duts a terme mitjançant **Microsoft Excel 2019**, tot i que la informació cartogràfica representada ha estat tractada mitjançant l'ús del Sistema d'Informació Geogràfica (SIG) **ArcMap** (versió 10.4.1).

#### 4.1. Fonts d'informació

Tal com s'ha explicat a l'Apartat Indicators *de pobresa energètica*, per a poder calcular els **indicadors objectius de pobresa energètica** és necessari, per un costat, conèixer la **despesa energètica per edificació**, i, per l'altre, els **ingressos per edificació**.

A mode introductori, per conèixer la **despesa energètica**, prèviament cal disposar del **consum energètic**, pel que, en primer lloc, s'han de combinar tres bases de dades: '**Certificats d'eficiència energètica d'edificis**' (1), '**Certificació energètica d'edificis**' (2) i '**Consum proporcional per usos del sector residencial**' (3).

La metodologia emprada per determinar la despesa energètica per edificació deriva de la combinació de dues bases de dades: la primera (1), '**Certificats d'eficiència energètica d'edificis**', disponible al Portal de Dades Obertes de Catalunya (DACC, 2019) i la segona (2), '**Certificació energètica d'edificis**' (ICAEN, 2017).

Com es pot observar al paràgraf anterior, les dos fonts d'informació tenen un nom molt similar, derivat d'abordar la mateixa temàtica, encara que la principal diferència radica en la informació que les componen.

La combinació d'ambdues fonts posa a disposició els camps útils per determinar la **despesa energètica** per edificació pels usos de **calefacció, refrigeració i ACS**, però no **d'il·luminació, cuina i electrodomèstics** el que suposa una limitació, pel que s'utilitza el **consum proporcional per usos del sector residencial** (3) (IDAE, 2023), amb la finalitat de contemplar la totalitat d'elements que consumeixen energia en un habitatge.

Cal mencionar que el càlcul de la **despesa energètica** no seria possible sense la complementarietat de les tres fonts d'informació, ja que la **combinació** d'aquestes atorga el **consum energètic** per cada llar.

En segon lloc, cal conèixer els **ingressos**. En aquest cas s'ha partit de la informació referent a **la renda neta mitjana per llar** (4) en € de l'exercici 2021, amb una resolució espacial per **seccions censals** (INE, 2022c).

Es necessari explicar que els resultats als mapes es mostren a nivell de **parcel·la urbana (A)**, gràcies a la base de dades del cadastre (Sede Electrónica del Catastro, n.d.), encara que per a la seva comparació a nivell de ciutat, s'ha partit de la **distribució per agrupacions censals (B)**, proposades per l'Institut d'Estadística de Catalunya (IDESCAT, 2021), i que s'utilitzaran en aquest cas d'estudi com a equivalència de 'barri' (Veieu Mapa 1).

Per tant, les font d'informació enumerades '1' ('**Certificats d'eficiència energètica d'edificis**'), '2' ('**Certificació energètica d'edificis**') i '3' ('**Consum proporcional per usos del sector residencial**') posen a disposició el càlcul del **consum energètic** per cada llar en kWh per m<sup>2</sup> a escala temporal anual.

Els **ingressos per cada llar (4)** permetran calcular els **indicadors de pobresa energètica** (Veieu Apartat 5.4. *Indicadors de pobresa energètica*) un cop calculada la **despesa energètica**.

La informació de rellevància per extreure els **resultats cartogràfics** són les enumerades amb les lletres '**A**' ('**Parcel·la urbana cadastral**') i '**B**' ('**Distribució per agrupacions censals**').

#### 4.1.1. Base de dades de Certificats d'eficiència energètica d'edificis (1)

La base de '**Certificats d'eficiència energètica d'edificis (1)**' conté la informació necessària per a poder calcular la **despesa energètica** dels habitatges amb una resolució **anual**, i consegüentment, els **indicadors de pobresa energètica** mitjançant l'aplicació de les fórmules corresponents (Apartat 4.5. *Càlcul de la despesa energètica per edificació*).

D'entre la gran quantitat d'informació que recopila la base de dades, caldria destacar la '**Referència Cadastral**', un identificador oficial i obligatori dels béns immobles, el qual consisteix en un codi alfanumèric assignat pel cadastre amb la finalitat de que cada immoble tingui un identificador únic (Ministerio de Hacienda y Función Pública, n.d.) (Veieu Taula 4).

Per altre costat es troba la '**Població**', és a dir, el municipi al qual fa referència el **certificat energètic**. El camp de '**Superfície**' emmagatzema la superfície en **m<sup>2</sup>** dels recintes interiors destinats a l'ús de persones, la densitat d'ocupació i temps d'estada de les quals exigeixen unes condicions acústiques, tèrmiques i de salubritat adequades (ICAEN, 2020).

Un altre camp és l'**ús de l'habitatge**, que recull el tipus de funció de l'edifici i que és d'especial importància, ja que permet classificar els certificats energètics pel posterior càlcul de la superfície per edificació, i consegüentment la **despesa energètica** de cada llar.

La **qualificació de consum d'energia primària no renovable** és significant per conèixer l'**eficiència energètica** d'una llar. En relació amb aquesta, es troba el camp denominat '**Normativa de Construcció**' (Veieu Apartat 2.4. *El rol de l'eficiència energètica dels habitatges*), un element que té molt a veure amb l'**eficiència** d'un habitatge.

A nivell de consum, es troba el **consum d'energia primària** pel servei de **calefacció, refrigeració i ACS** expressat en **kWh/m<sup>2</sup> per any** (camp número 7, 8 i 9).

En referència a la **demanda d'energia** o **despesa energètica teòrica**, s'identifiquen dos camps amb informació (10 i 11), el servei de **calefacció i refrigeració** (kWh/m<sup>2</sup> per any). Cal indicar que aquests no tenen un altre transcendència que la informativa en aquest treball, ja que per a poder emprar-la seria necessari tenir la disponibilitat de la resta de **consums teòrics** com és en **ACS, cuina, il·luminació i els electrodomèstics**.

Taula 4. Camps temàtics utilitzats de la base de dades 'Certificats d'eficiència energètica d'edificis' (1)  
del Portal de Dades Obertes de Catalunya.

#	Nom	Literal	Descripció	Funció
1	Referència Cadastral	"referencia_cadastral"	Identificador	Unió dels atributs d'ambdues bases de dades amb les parcel·les del cadastre
2	Municipi	"poblacio"	Nom del municipi	Informació complementària
3	Superfície	"metres_cadastre"	Superfície útil de l'habitatge o edifici	Part del càlcul de la despesa energètica
4	Ús de l'edifici	"us_edifici"	Tipus de funció que realitza l'edifici	Part del càlcul de la despesa energètica
5	Qualificació eficiència energètica	"qualificaci_de_consum_d"	Lletra (A-G) de qualificació d'eficiència energètica de l'habitatge	Permet donar una primera visió del consum energètic de l'habitatge
6	Normativa de construcció	"normativa_construcci"	Normativa de construcció de l'habitatge	Permet donar una primera visió del consum energètic de l'habitatge
7	Consum energètic per la calefacció	"energia_calefacci"	Consum energètic efectiu pel servei de calefacció expressat en kWh/m <sup>2</sup> any	Part del càlcul de la despesa energètica efectiva
8	Consum energètic per la refrigeració	"energia_refrigeraci"	Consum energètic efectiu pel servei de refrigeració expressat en kWh/m <sup>2</sup> any	Part del càlcul de la despesa energètica efectiva
9	Consum energètic per l'ACS	"energia_acs"	Consum energètic efectiu pel servei d'ACS expressat en kWh/m <sup>2</sup> any	Part del càlcul de la despesa energètica efectiva
10	Demanda energètica per la calefacció	"energia_calefacci_demanda"	Consum energètic teòric pel servei de calefacció expressat en kWh/m <sup>2</sup> any	Despesa energètica teòrica o <i>GET</i>
11	Demanda energètica per la refrigeració	"energia_refrigeraci_demanda"	Consum energètic teòric pel servei de refrigeració expressat en kWh/m <sup>2</sup> any	Despesa energètica teòrica o <i>GET</i>

Font: Elaboració pròpia a partir del DACC (2019).

A mode de resum, s'ha recopilat aquesta informació en la Taula 4 amb el nom que la base de dades li atorga als camps temàtics ('**Literal**'), el nom que se li dona a aquell camp ('**Nom**') i la seva descripció ('**Descripció**'), acompanyada d'una breu explicació sobre la seva funció ('**Funció**') en relació a aquest estudi de cas.

#### 4.1.2. Base de dades de Certificació energètica d'edificis (2)

Respecte a la base de dades de **Certificació energètica d'edificis** de l'ICAEN (2017) (2) s'ha tingut en compte el **Número d'habitatges**, la **Referència Cadastral** i l'**Enllaç** al cercador de **certificats energètics**.

S'ha escollit el **Número d'habitatges** perquè és de crucial importància a l'hora de calcular la superfície útil de cada habitatge en els certificats per edificacions individuals en bloc d'habitatges i blocs d'habitatges plurifamiliars (Veieu Taula 3).

I per últim lloc, ha estat considerat l'**Enllaç** al cercador de **certificats energètics** per tal de tenir un enllaç directe en cas d'haver de corroborar alguna informació indicada en la base de dades.

*Taula 5. Camps temàtics utilitzats de la base de dades 'Certificació energètica d'edificis' (2)*

#	Nom	Literal	Descripció	Funció
1	Número d'habitatges	"Número d'habitatges"	Nombre d'habitatges en els certificats per edificacions individuals en bloc d'habitatges i bloc d'habitatges plurifamiliars	Càlcul de la superfície útil en els certificats per edificacions individuals en bloc d'habitatges i bloc d'habitatges plurifamiliars
2	Referència Cadastral	"Cadastre"	Identificador	Unió dels atributs d'ambdues bases de dades amb les parcel·les del cadastre
3	Enllaç	"Cercador"	Enllaç al cercador de certificats energètics	Enllaç directe en cas d'haver de corroborar alguna informació

*Font: Elaboració pròpia a partir d'ICAEN (2017).*

#### 4.1.3. Consum proporcional per usos del sector residencial (3)

Un cop obtingudes aquestes dues fonts prèvies, ja es podria calcular el **consum energètic** segons el consum per cada habitatge pel seu ús **tèrmic**, com és el cas de la **calefacció**, **refrigeració** i **ACS**.

Com s'ha comentat anteriorment, la base dades presenta una absència dels **consums energètics** segons l'ús de la **cuina**, la **il·luminació** i els **electrodomèstics**. Per tal de pal·liar aquesta limitació, s'ha calculat la **part proporcional** que representarien aquests tres **usos** sobre el **consum energètic** d'una llar, d'aquesta manera quedarien reflectits el conjunt d'**usos energètics**.

La informació emprada en aquest cas és la de l'estudi que realitza l'IDAE sobre el **consum d'energia final per usos del sector residencial per l'any 2021 (3)** (IDAE, 2023).

Segons aquestes estadístiques, el **consum energètic** domèstic es distribueix entre la calefacció (39,94%), els **electrodomèstics (26,37%)**, i l'Aigua Calenta Sanitària o ACS (19,77%). Els altres usos representen consums molt menors a nivell proporcional del total de la distribució, com seria el cas de la **cuina (7,90%)** i el consum en **il·luminació**, el qual és del **5,01%** (Veieu *Taula 6*).

Aquest percentatges s'utilitzaran per tal de calcular el **consum d'energia final** dels **electrodomèstics**, la **cuina** i la **il·luminació**.

*Taula 6. Distribució del consum energètic a nivell residencial per l'any 2021.*

Ús	Consum energia final (ktep)	Consum energia final (%)
<b>Electrodomèstics</b>	<b>3886,91</b>	<b>26,37%</b>
ACS	2914,40	19,77%
Calefacció	5888,06	39,94%
Aire condicionat	146,84	1,00%
<b>Cuina</b>	<b>1164,70</b>	<b>7,90%</b>
<b>Il·luminació</b>	<b>738,70</b>	<b>5,01%</b>

*Font: Elaboració pròpia a partir d'IDAE (2023)*

#### 4.1.4. Renta neta per edificació (4)

En referència als **ingressos**, s'ha emprat la **renta neta mitjana per edificació (€)** per l'any **2021**, desagregada per **seccions censals** (INE, 2022c).

Seria adient esmentar que d'entre la diversa informació disponible (renta neta mitjana per persona, renda neta mitjana per llar; mitjana de la renda per unitat de consum<sup>3</sup>, mediana de la renda per unitat de consum; renda bruta mitjana per persona i renda bruta mitjana per llar), s'ha escollit la **renta**

---

<sup>3</sup> La unitat de consum es calcula a través d'una escala d'equivalència que atorga un pes determinat a les persones que componen la llar. L'INE empra l'escala OCDE modificada, donant un pes d'1 al primer adult, 0,5 a la resta d'adults i 0,3 als menors de 14 anys (INE, 2022a).

**renta mitjana per llar**, ja que ‘llar’ s’adequa a l’escala de càlcul de **despesa energètica** i ‘**renta neta**’ perquè representen els ingressos un cop aplicats dels impostos i deduccions pertinents.

Per tant, la **renta neta mitjana per edificació** (€) són els ingressos nets percebuts durant l'any anterior al de l'entrevista pels membres de la llar, que són els que proporcionen la informació per a l'elaboració de l'enquesta (INE, 2022b).

#### 4.1.5. Parcel·la urbana cadastral (A)

La informació emprada del **cadastre** (Sede Electrónica del Catastro, n.d.) fa referència a les **parcel·les urbanes** en format vectorial (polígon), les quals son representades sobre la totalitat del terme municipal de la ciutat de Tarragona. Es podria determinar que aquestes equivaldrien a l’edificació i seria l’escala màxima de detall dels resultats obtinguts.

Cal remarcar que la finalitat d’aquesta font d’informació és la de mostrar cartogràficament la informació extreta a partir de la combinació de les fonts d’informació explicades als apartats anteriors. Això vol dir que no s’ha utilitzat cap mena d’informació temàtica addicional del cadastre que incideixi en algun tipus de càlcul.

#### 4.1.6. Agrupacions censals (B)

La nomenclatura territorial d’**agrupacions censals** és una creació pròpia d’IDESCAT per a la producció i difusió de l’Índex Socioeconòmic Territorial (IST) i es pot aplicar a les fonts de dades estadístiques que disposen d’informació desagregada per **secció censal** (INE, n.d.). Podria equivaldre al comunament anomenat ‘barri’.

En el cas de Tarragona es troben un total de **12 agrupacions censals** conformades a partir de **84 seccions censals** (IDESCAT, 2022).

## 4.2. Relació de les diferents fonts d’informació

Tal com s’especifica a l’Apartat 4.1, es combinen un total de **sis** fonts d’informació diferents, amb la finalitat d’obtenir el **consum energètic** per cada llar, els **ingressos** i l’escala espacial de **parcel·la urbana** a la vegada que **d’agrupació censal**. A la Figura 2 es pot trobar el diagrama

que resumeix el procediment explicat en els paràgrafs següents, en el qual es combinen les diverses fonts d'informació i es passen de geometries de punt a polígon.

Les dades temàtiques: **'Certificats d'eficiència energètica d'edificis' (1)** i **'Certificació energètica d'edificis' (2)**, parteixen d'informació geogràfica de geometries de punt a partir d'un sistema de coordenades. Per tal de fusionar les dues bases de informació, s'ha realitzat una **Unió** a partir dels **atributs** (*Join features*) de la **Referència Cadastral**, ja que aquest és un codi únic per cada edifici o habitatge. Amb aquest pas ja s'obtidria el **consum energètic** en kWh per m<sup>2</sup> anuals per cada llar pels usos de **calefacció, ACS i refrigeració**.

A posteriori, s'afegeix la font d'informació **'Consum proporcional per usos del sector residencial' (3)**, la qual contempla el **consum energètic proporcional** per la **cuina**, els **electrodomèstics** i la **il·luminació**.

Aquesta tercera font s'afegeix per tal d'obtenir el **100%** del **consum energètic** per edificació. Aquests valors representen un **percentatge fixe** per cadascuna de les llars, encara que el seu **valor absolut** dependrà del seu **consum**, ja que es tracta d'un **valor proporcional** aplicat sobre la resta dels consum obtinguts de la combinació entre les dades (1) i (2).

Per tant, amb la **combinació** entre **'Certificats d'eficiència energètica d'edificis' (1)**, **'Certificació energètica d'edificis' (2)** i **'Consum proporcional per usos del sector residencial' (3)**, ja es disposa de la **capa vectorial** de **'Consum energètic'**.

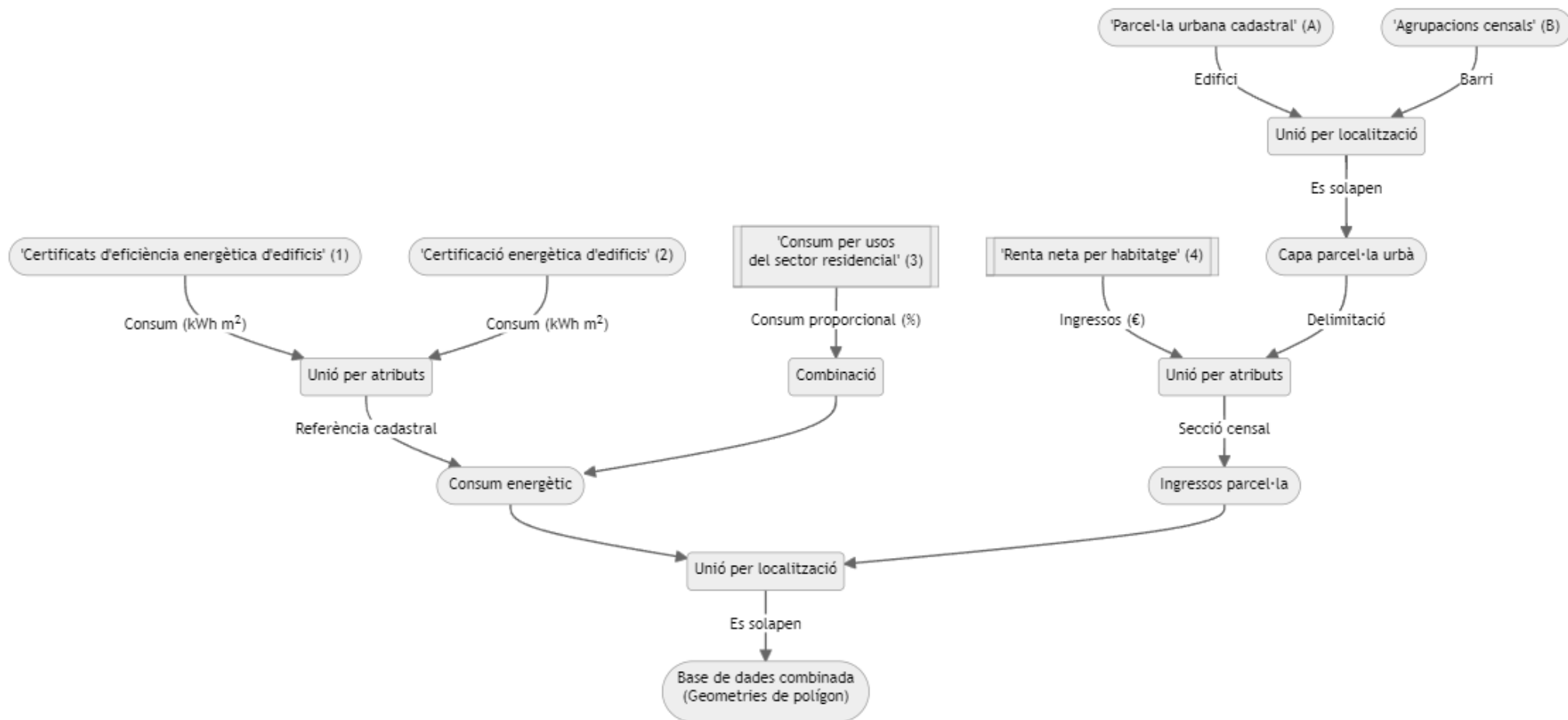
Per obtenir els límits dels **edificis i barris** s'uneixen les capes vectorials de **'Parcel·la urbana cadastral' (A)** i **'Agrupacions censals' (B)** mitjançant la funció **d'Unió per localització**, de forma que les **parcel·les urbanes** recolliran la informació de les **agrupacions censals**, on s'obté la **'Capa parcel·la urbà'**.

Un cop realitzat aquest pas, es pot afegir la informació referent als **'Ingressos' (4)** a partir de la **Unió per atributs** mitjançant el codi de la **secció censal**, disponible a la capa de les **'Agrupacions censals' (B)**. Amb aquesta acció ja es disposaria dels **ingressos** a una escala d'edificació i barri (**'Ingressos parcel·la'**).

Finalment, s'uneixen a través de la superposició les dues capes vectorials (**'Consum energètic' i 'Ingressos parcel·la'**) de manera que s'arriba a obtenir la **'Base de dades combinada'** amb geometries de **polígon**.

Un cop obtinguda la capa amb tota la informació recopilada, ja es podria procedir a calcular la **despesa energètica** (Apartat 4.5) i consegüentment els **indicadors de pobresa energètica** (Apartat 4.6).

Figura 2. Procediment de fusió de les bases de dades.



Font: Elaboració pròpia.

### 4.3. Correcció de la base de dades

Un cop obtinguda la base de dades, ja es disposaria de tota la informació necessària per procedir al càlcul de la **despesa energètica** i dels **indicadors de pobresa energètica** per edificació, encara que previ a aquest pas, s'ha realitzat una comprovació de la coherència de la base de dades. Les correccions principals de la informació han estat degudes a: la **presència de més d'un certificat energètic per edifici** i a l'existència d'**errors en el càlcul de la superfície de cada habitatge**, pel que s'han revisat els camps temàtics referents al **nombre d'habitatges (Camp 3 de la Taula 4)** i **superfície (Camp 1 de la Taula 5)**.

Previ a l'explicació, cal esmentar que totes les correccions introduïdes a la base de dades han estat comprovades a través de l'**enllaç** explicat a la Taula 37 (Apartat 9. *Annexos*), mitjançant el qual s'ha pogut accedir a l'annex de les característiques energètiques de l'edifici un cop descarregat el dossier del **certificat**.

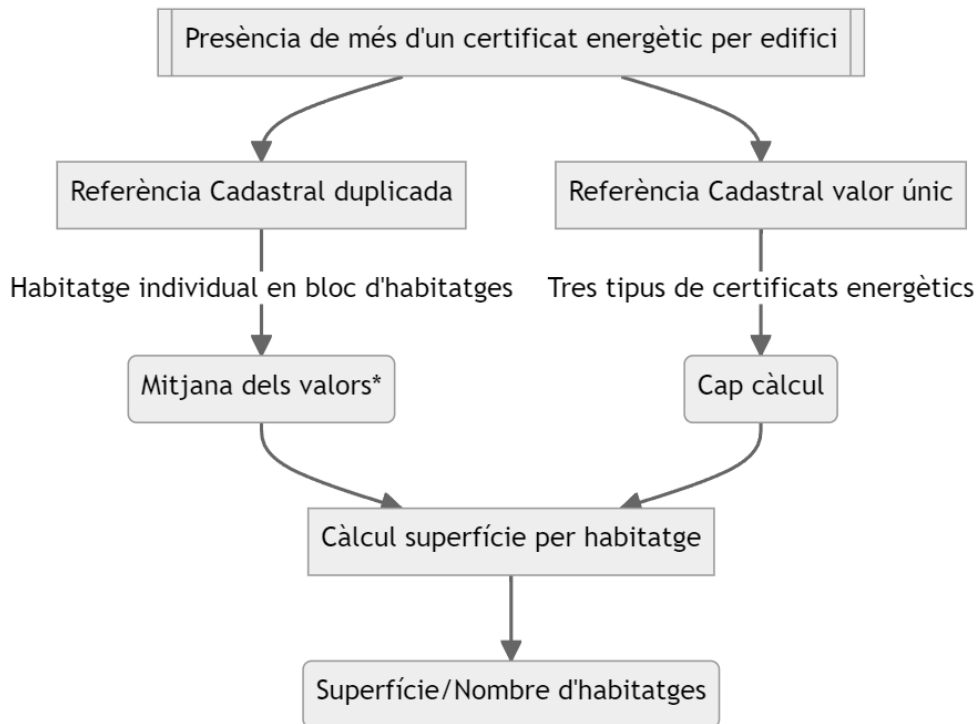
En referència a la primera correcció, '**presència de més d'un certificat energètic per edifici**', és necessari comentar que no es tracta d'un error de la pròpia base de dades, si més no d'un mètode que permet mostrar la informació energètica de diversos habitatges ubicats en un mateix bloc de pisos. Per tant, en els casos que s'ha trobat més d'un **certificat energètic** per edifici degut a la existència de referències cadastrals duplicades, s'ha realitzat una mitjana sobre els seus valors (superfície, nombre d'habitatges, **qualificació d'eficiència energètica**<sup>4</sup> i **consum energètic per refrigeració, calefacció i ACS**) (Veieu Taula 4 i Taula 5), de la mateixa manera que realitza l'ICAEN quan calcula el certificat energètic d'un edifici sencer (ICAEN, n.d.-a).

Aquest mètode fa que automàticament els **certificats** calculats **pels habitatges ubicats en un bloc de pisos** es transformin en un **certificat de bloc d'habitatges plurifamiliar**, ja que s'aplica el mateix mètode (ICAEN, n.d.-a). En específic, amb aquest procés es passa de tenir **13943 habitatges** a un total de **2960 edificis i habitatges unifamiliars**.

---

<sup>4</sup> Com bé s'ha explicat a l'Apartat *El rol de l'eficiència energètica dels habitatges*, la qualificació energètica està classificada en 7 lletres (d'A a G). Per tal de calcular la mitjana prèviament s'ha hagut d'establir una reclassificació numèrica, on A serà el valor més elevat (7) i G el menor (1).

Figura 3. Procediment seguit en cas de trobar més d'un certificat energètic per edificació. \*Com a valors es fa referència a la superfície, nombre d'habitacles, qualificació d'eficiència energètica i consums energètics.

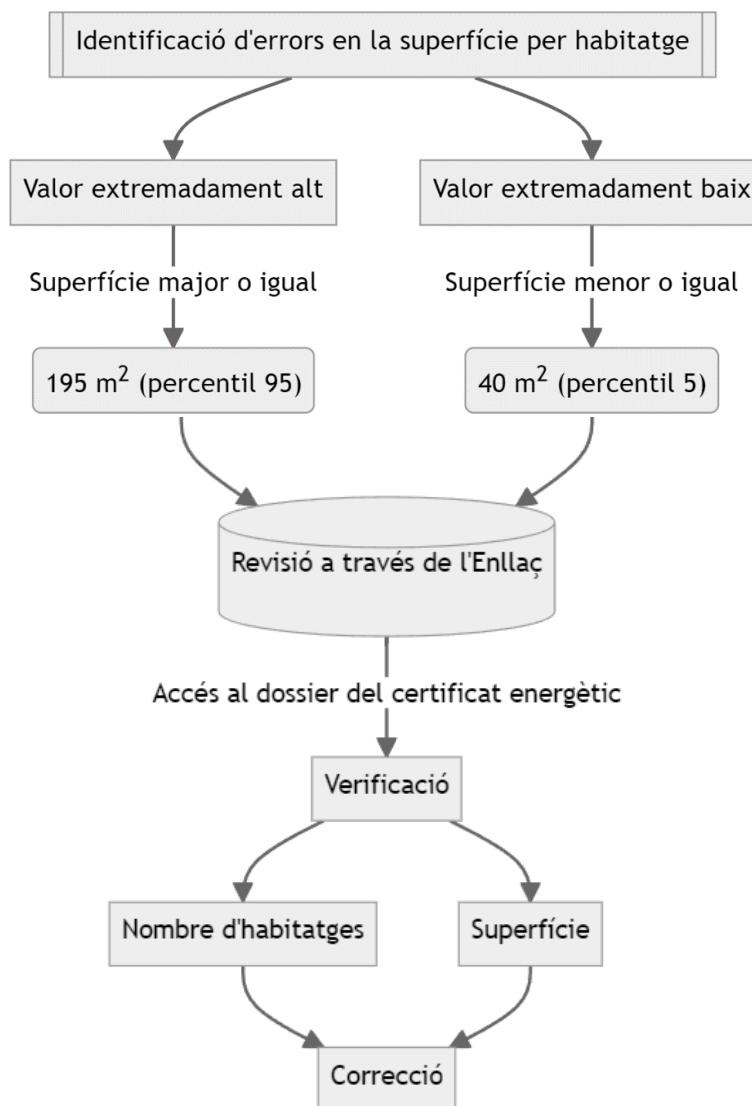


Font: Elaboració pròpia.

Per tal d'identificar els **errors en la superfície útil de cada habitatge**, s'han cercat els valors anormalment baixos i els extremadament elevats. En concret, s'han revisat els certificats amb una superfície per edificació dins uns determinats intervals: els **inferiors als 40 m<sup>2</sup>** i els **superiors als 195 m<sup>2</sup>**, el que respectivament equival al percentil **5** i **95** de la distribució del conjunt de superfícies dels habitatges de Tarragona.

Cal afegir que el conjunt d'errors d'aquest tipus han estat principalment detectats en dos dels tres tipus d'habitatge que apareixen en els certificats energètics, és a dir, en els '**Blocs d'habitatges plurifamiliars**' i en '**Habitatge individual en bloc d'habitacles**', on s'indica de forma errònia el Nombre d'habitacles de l'edifici o la Superfície del mateix.

Figura 4. Procediment seguit per identificar errors en la superfície per edificació



Font: Elaboració pròpia

A continuació s'explica un exemple del procediment seguit. En primer lloc, es detecta que el certificat '2940103CF5524B' està calculat com a **Bloc d'habitatsges plurifamiliar**, és a dir, pel conjunt de l'edifici. A aquest edifici consten 20 habitatsges i té una superfície total de 2 m<sup>2</sup>. Com era d'esperar, 0,10 m<sup>2</sup> per cada habitatsge<sup>5</sup> és una superfície incoherent, a més d'il·legal, ja que en cas de tenir aquesta superfície no podria obtenir la cèdula d'habitabilitat (DECRET 141/2012, 2012).

<sup>5</sup> Resultat de dividir la superfície (2 m<sup>2</sup>) pel nombre d'habitatsges (20) (Veieu Il·lustració 3 a l'Apartat 9. Annexos).

Il·lustració 1. Extracte de la Il·lustració 3 sobre la base de dades en brut.

D	E	F	G	H	I	J	K	
US_EDIFICI	TIPUS_	NUM_	MOTIU_	CERT	NORMATIVA_	PROCEDIMEN	NUM_CADAST	METRES_CAD
Bloc d'habitatges plurifamiliar	20	Lloguer			CTE 2013	CE3X	2940103CF5524B	2,00

Font: Elaboració pròpia

Un cop detectat el possible error, es procedeix a entrar a l'Enllaç (Taula 5) per comprovar la validesa de la superfície, i es determina com a **incorrecta**, ja que al dossier del certificat energètic s'especifica que l'edifici disposa d'una superfície de 1805,04 m<sup>2</sup>, és a dir, 90,25 m<sup>2</sup> per edificació (Veieu Il·lustració 2), ja que l'edifici disposa de 20 habitatges.

Il·lustració 2. Dossier del certificat energètic. Comprovació de la superfície de la base de dades front el certificat energètic disponible a l'Enllaç. Exemple d'un certificat energètic calculat per un bloc habitatges.

## ANEXO I DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

### 1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

<b>Superficie habitable [m<sup>2</sup>]</b>	1805.04
<b>Imagen del edificio</b>	<b>Plano de situación</b>
	

Font: ICAEN. Informació disponible a <https://certificacioenergetica.gencat.cat/icaen-visor/AppJava/services/certificat/detall?idCertificat=1356749#>

#### 4.4. Preu de l'energia per edificació

Per calcular els **indicadors de pobresa energètica** és indispensable conèixer la **despesa econòmica en energia** de cada habitatge. Realitzar aquest càlcul implica, per una banda, disposar del **consum energètic** real per edificació, i per altra, del **preu de l'energia** en un determinat mercat i moment.

##### 4.4.1. Selecció de la font d'energia

D'acord amb el que s'ha anat comentant al llarg del document, el **consum energètic** en un habitatge es distribueix entre l'ús de **calefacció, refrigeració, Aigua Calenta Sanitària, cuina, electrodomèstics** i il·**luminació**, que principalment utilitzen les fonts d'energia d'electricitat (42,66%), gas natural (24,65%), biomassa (12,43%) i gasoil (10,62%) (Veieu Taula 7).

D'acord amb l'estudi que realitza IDAE (2023), cal especificar que per cada **ús energètic** existeix una **font d'energia preferent**, com és el cas dels **electrodomèstics**, que únicament funcionen en base a l'**electricitat** (Veieu Taula 38 a l'Apartat 9. *Annexos*).

Pel que fa a la **calefacció**, s'ha decidit que la preferència és el consum de **gas natural**, ja que és l'opció més recomanable tant a nivell de preus com de consum (Martín Lorenzo, 2023). També és una de les fonts d'energia més populars entre les llars espanyoles d'acord amb el que es pot observar a la Taula 38 (Apartat 9. *Annexos*), encara que la principal és la biomassa.

L'electricitat per a **calefacció** és un recurs poc utilitzat tot i la seva popularitat en altres usos, principalment degut a que la calefacció representa el major consum referent a la distribució a escala residencial, i el rang de preus en el mercat de l'electricitat (Veieu Taula 9) acostuma a ser més elevat que el del **gas natural** (Taula 10 i Taula 11).

Taula 7. Fonts d'energia més populars en el sector domèstic.

Font d'energia	Consum energia final (ktep <sup>6</sup> )	Consum energia final (%)
Antracita	38,320435650	0,26%
<b>Electricitat</b>	<b>6289,681857000</b>	<b>42,66%</b>
<b>Gas Natural</b>	<b>3634,565758000</b>	<b>24,65%</b>
Gasoil	1564,974873000	10,62%
GLP	895,978453700	6,08%
Altres	2,971042323	0,02%
Biomassa	1832,401834000	12,43%
Calor ambient	195,373316100	1,33%
Carbó vegetal	10,340651000	0,07%
Geotèrmica	0,092409477	0,00%
Solar tèrmica	277,878021400	1,88%

Font: Elaboració pròpia a partir d'IDAE (2023)

En el cas de l'ACS s'ha establert d'igual manera que per a la calefacció, l'ús de **gas natural**, ja que és una de les alternatives més econòmiques enfront del seu principal competidor, l'electricitat. Aquesta afirmació concorda amb l'elecció de la gran majoria de les llars, el que fa del gas natural l'opció més popular.

Al contrari, la **refrigeració** generalment acostuma a funcionar a partir d'energia **elèctrica**. Uns exemples serien l'aire condicionat o els aparells de ventilació, encara que existeixen noves tecnologies que permeten l'ús d'altres fonts com per exemple l'aire condicionat solar-híbrid i l'aire condicionat solar per absorció (De la Rubia, 2020).

La **cuina** és un altre element de la llar que funciona principalment a partir de gas o d'electricitat, encara que la font classificada com la més eficient és un altre cop el **gas natural**. Això és principalment perquè el seu consum és sempre equivalent al de la energia primària, pel que no existeixen pèrdues en el sistema de transformació a energia a final, al contrari del que succeeix amb l'electricitat (IDAE, n.d.-b).

En el cas de la **il·luminació**, l'única alternativa d'acord amb el que es pot apreciar a la Taula 38 (Apartat 9. Annexos) és l'**electricitat**. Tot i així, el seu consum dependrà en gran mesura de les pautes de consum que es duguin a terme a les llars i de l'eficàcia lluminosa (IDAE, n.d.-a).

<sup>6</sup> Ktep és una mesura de quantificació d'energia i significa milers de tones equivalents del petroli. En concret, equival a l'energia alliberada per la combustió de mil tones de petroli (IDAE, n.d.-c).

A mode de resum, s'ha realitzat una taula amb la finalitat de facilitar la comprensió de la informació i la forma de calcular el **consum energètic** total a escala d'habitatge (Taula 8).

*Taula 8. Ús energètic, font d'energia escollida, font d'informació i metodologia emprada en el càlcul del consum energètic.*

Ús	Font d'energia preferent	Font d'informació	Mètode de càlcul
<b>Calefacció</b>	Gas natural	BBDD Certificats energètics (1) (2)	Consum per edificació (kWh/m <sup>2</sup> anual)
<b>Refrigeració</b>	Electricitat	BBDD Certificats energètics (1) (2)	Consum per edificació (kWh/m <sup>2</sup> anual)
<b>ACS</b>	Gas natural	BBDD Certificats energètics (1) (2)	Consum per edificació (kWh/m <sup>2</sup> anual)
<b>Electrodomèstics</b>	Electricitat	IDAE Any 2021 (3)	Càlcul proporcional (26,37%)
<b>Cuina</b>	Gas natural	IDAE Any 2021 (3)	Càlcul proporcional (7,90%)
<b>Il·luminació</b>	Electricitat	IDAE Any 2021 (3)	Càlcul proporcional (5,01%)

*Font: Elaboració pròpia.*

#### 4.4.2. Selecció dels escenaris de preus de la energia

Per a determinar el **preu de l'energia** s'han establert un total de **tres escenaris (baix, mitjà i alt)**, amb la finalitat d'incloure en el càlcul de la **despesa energètica** la **variabilitat dels preus** dels mercats energètics. Un exemple seria l'ocorregut en el mercat regulat de l'electricitat durant part de l'any 2021 i 2022 on es van marcar rècords històrics de preus (Page, 2023).

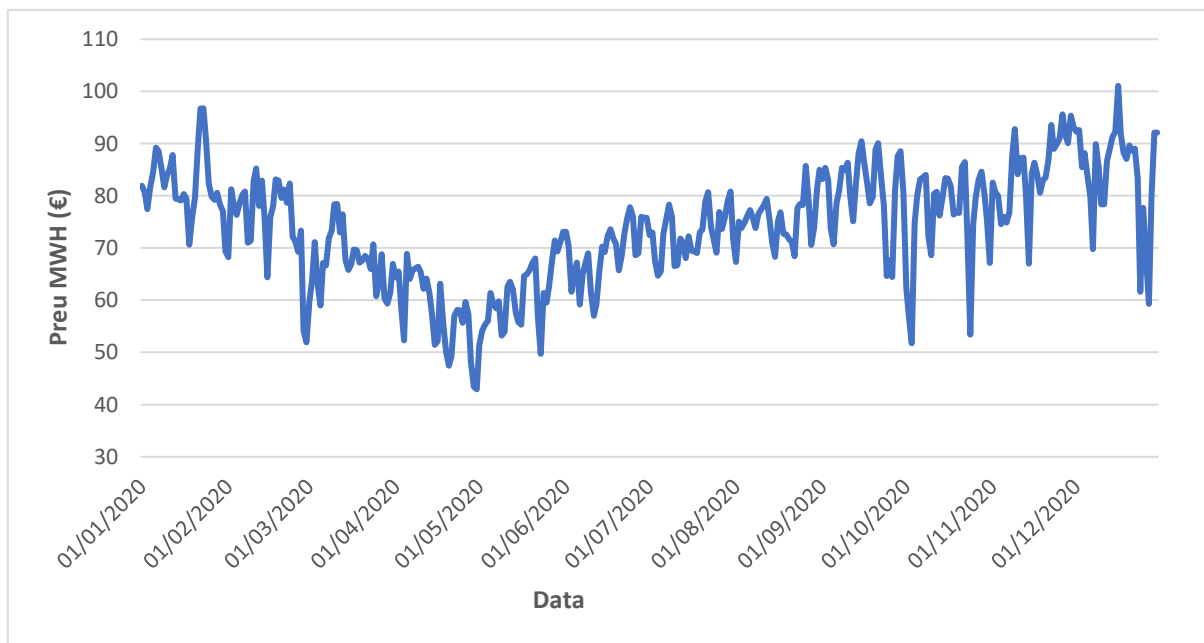
Un cop establerts aquests tres **escenaris**, ja es podria calcular el **preu energètic** per edificació tot situant cada consum en un **mercat i font d'energia concreta**. Malgrat no disposar d'aquesta informació, s'ha optat per la font d'energia que sigui l'opció més econòmica (Veieu 4.4.1. *Selecció de la font d'energia*), per tal de no accentuar cap resultat amb una **despesa energètica** més elevada del que realment podria arribar a ser.

A nivell de mercat, tant pel cas de l'**electricitat** com pel del **gas natural** s'ha optat per seleccionar el **mercat regulat** ja que, tradicionalment ha estat el que ha mantingut de forma més sostinguda l'oferta més econòmica, a excepció del període de crisi durant part de l'any 2021 i 2022 en el cas de l'electricitat. Per aquest motiu principal i en relació al període temporal, s'ha optat per seleccionar un tram més regular, en aquest cas, l'any 2020 (Veieu Gràfic 1).

Per a l'**electricitat**, s'ha partit de la informació del mercat regulat per la xarxa elèctrica d'Espanya (Red Eléctrica de España o REE), més en concret, del **terme de facturació d'energia activa del PVPC (Preu Voluntari pel Petit Consumidor) eficiència de dos períodes (2.0 DHA<sup>7</sup>)** al territori espanyol (Red Eléctrica de España (REE), 2020), que aplica als consumidors amb una potència contractada inferior a 10 kW.

Cal afegir que aquest preu sí inclou el terme de l'energia dels peatges d'accés, els càrrecs i el cost de producció, però no inclou **impostos** (Orden IET/107/2014, 2014).

*Gràfic 1. Terme de facturació d'energia activa del PVPC eficiència en dos períodes (DHA) al territori espanyol (2020).*



*Font: Elaboració pròpia a partir de Red Eléctrica de España (2020).*

A partir de les dades del Gràfic 1 s'han extret **3 quartils** referents al **25%** de la distribució (**Escenari baix**), **50% (Escenari mitjà)** i **75% (Escenari alt)**, dels quals se'n derivaran els futurs escenaris. Els quartils són un bon resum estadístic, ja que avaluen la dispersió i la tendència central del conjunt de preus de l'electricitat durant l'exercici 2020.

<sup>7</sup> La tarifa DHA fa referència a la discriminació de preu segons dos períodes de facturació en funció de l'horari de consum, la punta (preu més alt) i el vall (preu més baix). Cal afegir que en l'actualitat, la tarifa 2.0 DHA ja no existeix, degut a la unificació de tots els peatges en el 2.0 TD amb una potència contractada de 15 kW (CNMC, 2022).

A la Taula 9 es pot observar l'equivalència del preu del mercat elèctric segons escenari. En concret, el **tercer quartil** es correspon a l'**escenari** amb el preu per kWh més **elevat (0,08126€)**, la **mediana** és de **0,07508€/ kWh** i l'**escenari** més **baix** equival a **0,06704€/ kWh**. Seria necessari mencionar que la mediana i el valor mitjà són molt similars, pel que es pot determinar que la distribució dels preus de l'electricitat són gairebé simètrics.

*Taula 9. Escenaris del preu de l'electricitat del mercat regulat per a petits consumidors (2020).*

Escenaris	€/MWh	€/kWh
<b>Escenari alt (Q3)</b>	81,26475	0,08126
<b>Escenari medià (Q2)</b>	75,07550	0,07508
<b>Escenari baix (Q1)</b>	67,04025	0,06704
<b>Mitjana</b>	74,46017	0,07446

*Font: Elaboració pròpia a partir de Red Eléctrica de España (2020).*

Per altra banda, es troba el mercat regulat del **gas natural**, en aquest cas es denomina 'TUR1' (*Tarifa de Último Recurso de gas natural*) per aquells habitatges que consumeixin menys de 5.000 kWh anuals.

La recerca de dades ha estat més complicada que en comparació al del mercat elèctric, tot i així, s'han pogut trobar dades de quatre mesos de **2022** en una web de comparació de preus d'electricitat i gas a nivell nacional (PrecioGas, 2023) i s'han calculat els quartils dels **tres escenaris** (Taula 10 i Taula 11).

Es pot observar que igual que en el mercat de **l'electricitat**, hi ha certa simetria en la distribució del preu del **gas natural**.

Taula 10. Preus del gas natural del mercat regulat TUR1 (esquerra).

Taula 11. Escenaris del preu del gas natural del mercat regulat al mercat TUR1 (dreta).

Mercat TUR1	€/kWh
Gener de 2022	0,0486
Abril de 2022	0,0531
Juliol de 2022	0,0583
Octubre de 2022	0,0636

Escenaris	€/kWh
Escenari alt (Q3)	0,0623
Escenari medià (Q2)	0,0557
Escenari baix (Q1)	0,0497
Mitjana	0,0559

Font: Elaboració pròpia a partir de PrecioGas (2023) (esquerra i dreta).

#### 4.4.3. Conversió d'energia primària a energia final

Per calcular la **despesa energètica** de cada llar s'ha utilitzat el **consum energètic final** emprat per la **calefacció, refrigeració i ACS**, expressat en kWh/ m<sup>2</sup>. A partir de la mètrica de la Taula 12, s'ha aplicat el factor de conversió pertinent pel tipus d'energia emprada (**gas natural o electricitat**) amb la finalitat d'obtenir el **consum d'energia final** per edificació a través del **consum d'energia primària**, per tal d'arribar a uns resultats el més precisos possibles.

El càlcul a aplicar ha estat el de dividir els kWh **d'energia primària** entre el factor de conversió a **energia final (2,403 en el cas de l'electricitat i 1,195 en el cas del gas natural)**.

El factor de conversió **d'electricitat** ha estat aplicat a la **refrigeració** i el del **gas natural** a la **calefacció i l'ACS**.

En referència a la resta **d'usos de l'energia (cuina, il·luminació i electrodomèstics)** no ha estat necessari l'aplicació del càlcul, ja que la informació disponible és sobre **l'energia final** i no la primària (IDAE, 2023).

Taula 12. Factors de conversió de consum d'energia primària a consum d'energia final (kWh).

Combustible	Energia Primària / Energia Final (kWh)
<b>Electricitat</b>	<b>2,403</b>
Gasoli calefacció/motors	1,182
Gasolina motors	1,161
GLP	1,204
<b>Gas Natural</b>	<b>1,195</b>
Carbó	1,084
Biomassa no densificada	1,037
Biomassa densificada	1,113

Font: Elaboració pròpia a partir d'IDAE (2019).

#### 4.5. Càlcul de la despesa energètica per edificació

Per calcular la **despesa energètica** real s'ha fet ús, per una banda, de les variables de **consum efectiu d'energia final** en calefacció, refrigeració i aigua calenta sanitària (ACS), expressades en kWh per metre quadrat i de forma anual, i per altre banda del **consum proporcional d'energia final** dels usos energètics en la **cuina, il·luminació i electrodomèstics**.

La **despesa** de cada un d'aquests usos resulta de la multiplicació entre el **consum energètic final** i el **preu de la font d'energia (electricitat i gas natural)**, segons un **escenari** determinat. Cal recordar que els preus no contempen les taxes impositives, pel que s'hauran d'aplicar posteriorment.

En el cas de l'**electricitat**, tres son els **impostos** que apliquen a la "factura de la llum". En primer lloc s'identifica l'**IVA** o Impost sobre el Valor Afegit, el qual tradicionalment ha estat del **21%**. Aquest va romandre en vigor fins el juny de 2021, quan va ser reduït al 10%. El mes de juliol de 2022 es va reduir al 5% amb caràcter extraordinari (Real Decreto-Ley 11/2022, 2022).

L'elecció en aquest cas ha estat la de considerar l'**IVA de tributació general (21%)** tot i no ser l'opció més econòmica, degut al caràcter **temporal** de l'aplicació de l'impost reduït.

L'altre impost que s'aplica és l'**Impost especial sobre l'electricitat (IEE)**, també conegut com a impost elèctric. Aquest representa la taxa del cost de fabricació de l'electricitat i equival al **5,113%** de l'import de terme de consum i potencia, el qual s'imputa previ a l'IVA. En aquest cas el mateix RD també redueix l'impost fins al 0,5% (Real Decreto-Ley 11/2022, 2022).

Igual que en el cas de l'IVA, s'ha considerat escollir el **5,113%** i no el 0,5% per ser una mesura de **caràcter transitori**. Cal indicar que aquest impost s'aplica tant si es consumeix electricitat

com si no, ja que per una part, inclou un **terme fixe (cost de la potència contractada<sup>8</sup>)** i per l'altra, un **terme variable**, el qual sí depèn del **consum** de cada llar (**cost de l'energia facturada<sup>9</sup>**). Respecte al **cost de la potència contractada**, s'ha escollit una potència de **4,025 kW**, ja que és la mitjana de contractació a nivell nacional (Martínez Poveda, 2023). Per tant, s'establirà aquest llinyar per a calcular el **cost fixe**, ja que no es disposa de la informació per conèixer quina és la potència que te contractada cada llar.

A aquests dos costos se li ha de restar el preu del **lloguer del comptador** que normalment acostuma a estar entorn els 80 cèntims mensuals, és a dir, **9,60€** anuals (Martínez, 2022). Cal afegir que el cost de lloguer es resta en la tributació d'aquest impost, però per al càlcul de la **despesa energètica** s'ha de contemplar, el que constarà com un **cost fixe**.

El tercer impost es correspon a l'**IVPEE (Impost a la Producció Elèctrica)** el qual grava el **7%** de la producció. Aquest té l'objectiu de contribuir a la sostenibilitat i la reducció dels impactes que la producció elèctrica té al medi ambient (Ley 15/2012, 2012). Es caracteritza per ser un impost que aplica sense cap mena de distinció a qualsevol instal·lació, i va dirigit al productor energètic.

Tot i ser així, es manté el posicionament de que el productor ho termina repercutint en el preu de l'energia al client en el moment de facturar (Navarro, 2021). Aquest últim impost no es considerarà en el càlcul, ja que a qui en teoria va aplicat és al productor i no a l'usuari final. La reducció al 0% d'aquest impost ha estat prorrogada fins el 30 de juny de 2022 (Real Decreto-Ley 6/2022, 2022).

Respecte al **gas natural**, cal considerar que l'IVA actualment (fins a finals de 2023) tributarà temporalment un **5%** respecte del **21%** habitual (MITECO, 2022). Igual que en la resta de impostos, es dona per vàlid el **21%**, ja que no es consideren mesures **transitòries**.

En el cas d'aquest combustible, el preu final és l'afegit d'haver de sumar el **terme fixe** per contractar el **gas natural**, el qual equival a **5,01€** segons la tarifa TUR 1. Aquest **cost fixe** només s'ha de contemplar una única vegada per edificació.

A nivell d'estructura dels càlculs, els impostos s'aplicaran a la **despesa** al final del procediment (Veieu Apartat 4.5.3. *Despesa energètica total*). Podeu trobar un resum dels diferents impostos i termes que apliquen a ambdues facturacions (Taula 13).

*Taula 13. Impostos i termes que apliquen a l'Electricitat i al Gas Natural.*

<sup>8</sup> Com a **cost de l'energia contractada** es fa referència a la potència màxima que pot estar en funcionament a la llar (Martínez Poveda, 2023).

<sup>9</sup> El **cost de l'energia facturada** en aquest cas equivaldrà a la **despesa energètica** de cada llar.

Font d'energia	Impostos
Gas Natural	TF G.N. - Terme Fixe Gas Natural (5,01€)
Gas Natural	IVA - Impost Valor Afegit (21%)
Electricitat	IEE - Impost Especial sobre l'Electricitat (5,113%)
Electricitat	LCA - Lloguer del Comptador Anual (9,60€)
Electricitat	IVA - Impost Valor Afegit (21%)

*Font: Elaboració pròpia*

#### 4.5.1. Despesa energètica segons el consum dels certificats energètics

En primer lloc, es calcula la despesa en **calefacció**, mitjançant la multiplicació del **consum d'energia final** per la **superfície** de l'habitatge o edificació, i pel **preu del gas natural** d'un dels escenaris corresponents.

*Fórmula 1. Càlcul de la Despesa Energètica en Calefacció.*

$$DEC = CEFC * Sup.* Preu G. N.$$

*Font: Elaboració pròpia*

A on:

DEC	Despesa Efectiva en Calefacció (€)
CEFC	Consum d'Energia Final en Calefacció (kWh/m <sup>2</sup> )
Sup.	Superfície per edificació (m <sup>2</sup> )
Preu G.N.	Preu Gas Natural per escenari (€/kWh)

En el cas de l'ACS (**Aigua Calenta Sanitària**), l'estructura és exactament igual, a excepció de modificar l'**ús energètic**.

*Fórmula 2. Càlcul de la Despesa Energètica en l'Aigua Calenta Sanitària.*

$$DEACS = CEFACS * Sup.* Preu G. N.$$

*Font: Elaboració pròpia*

A on:

DEACS	Despesa Efectiva en Aigua Calent Sanitària (ACS) (€)
CEFACS	Consum d'Energia Final en ACS (kWh/m <sup>2</sup> )
Sup.	Superfície per edificació (m <sup>2</sup> )
Preu G.N.	Preu Gas Natural per escenari (€/kWh)

Per altra banda, la despesa de **refrigeració** manté una estructura idèntica que els dos casos anteriors, però tenint en compte que la font d'energia és correspon a l'**electricitat** i no al gas natural.

*Fórmula 3. Càlcul de la Despesa Energètica en Refrigeració.*

$$DER = CEFR * Sup.* Preu E.$$

*Font: Elaboració pròpia*

A on:

DER	Despesa Efectiva en Refrigeració (€)
CEFR	Consum d'Energia Final en Refrigeració (kWh/m <sup>2</sup> )
Sup.	Superfície per edificació (m <sup>2</sup> )
Preu E.	Preu Electricitat per escenari (€/kWh)

#### 4.5.2. Despesa energètica segons el pes proporcional

D'acord amb la Taula 8, la distribució energètica de consum a l'àmbit residencial es distribueix en un 39,94% en calefacció, 19,77% en ACS, 1% en refrigeració, **26,37%** en **electrodomèstics**, **7,90%** en **cuina** i un **5,01%** en **il·luminació**.

Dels tres últims, no es disposa de la informació del **consum efectiu** per edificació, el que es considera una clara limitació. Per pal·liar aquesta falta de dades, s'ha optat per calcular el seu consum a nivell **proporcional** d'acord amb l'estudi que realitza IDAE (2023).

Si no es realitzés d'aquesta forma, és a dir, si únicament es contemplessin els consums de **calefacció**, **ACS** i **refrigeració**, els quals representen el **60,70%** del total, quedaria un buit d'informació en la **despesa energètica** del **39,30%**. Això rebaixaria molt la **despesa energètica** per cada llar, el que tindria efectes directes en els resultats del càlcul dels indicadors de **pobresa energètica** que serien un **39,30%** menors.

El **consum efectiu total** equival a la suma dels consum energètics de la **calefacció, ACS i refrigeració** multiplicats pel resultat de dividir **100** entre **60,70 (1,647)**.

*Fórmula 4. Càlcul del Consum Efectiu Total.*

$$CET = ((CEC + CEACS + CER) * 100) / 60,7$$

*Font: Elaboració pròpia*

A on:

CET	Consum Efectiu Total (kWh/ m <sup>2</sup> )
CEC	Consum Efectiu en Calefacció (kWh/ m <sup>2</sup> )
CEACS	Consum Efectiu en ACS (kWh/ m <sup>2</sup> )
CER	Consum Efectiu en Refrigeració(kWh/ m <sup>2</sup> )

Per tant, per calcular la **despesa energètica** d'aquests tres usos caldrà multiplicar el seu **consum proporcional pel consum efectiu total** (*Taula 14*).

*Taula 14. Proporció dels Consums proporcionals pel ús domèstic.*

Consum	Consum Electrodomèstics (%)	Consum Cuina (%)	Consum Il·luminació (%)
Consums Proporcional	26,37	7,9	5,01

*Font: Elaboració pròpia*

En primer lloc es trobaria el referent als **electrodomèstics**:

*Fórmula 5. Càlcul del Consum Proporcional en Electrodomèstics.*

$$CPE = CET * CPE (\%)$$

*Font: Elaboració pròpia*

A on:

CPE	Consum Proporcional en Electrodomèstics (kWh/ m <sup>2</sup> )
CET	Consum Efectiu Total (kWh/ m <sup>2</sup> )
CPE (%)	Consum Proporcional en Electrodomèstics (26,37%)

A continuació el consum de la **cuina**:

*Fórmula 6. Càlcul del Consum Efectiu en Cuina.*

$$CPC = CET * CPC (\%)$$

*Font: Elaboració pròpia*

A on:

CPC	Consum Proporcional en Cuina (kWh/ m <sup>2</sup> )
CET	Consum Efectiu Total (kWh/ m <sup>2</sup> )
CPC (%)	Consum Proporcional en Cuina (7,90%)

I per últim lloc, el consum proporcional en relació a la **il·luminació**:

*Fórmula 7. Càlcul del Consum Efectiu en Il·luminació.*

$$CPI = CET * CPI (\%)$$

*Font: Elaboració pròpia*

A on:

CPI	Consum Proporcional en Il·luminació (kWh/ m <sup>2</sup> )
CET	Consum Efectiu Total (kWh/ m <sup>2</sup> )
CPI (%)	Consum Proporcional en Il·luminació (5,01%)

És necessari esmentar que els resultats d'aquests **consums proporcionals** estan expressats en kWh per m<sup>2</sup>.

Un cop determinats els consums, ja es pot aplicar el càlcul per esbrinar la **despesa energètica** per cada un d'aquests usos. En el cas dels **electrodomèstics** cal recordar que la font d'energia escollida ha estat **l'electricitat**, pel que la fórmula seria:

*Fórmula 8. Càlcul de la Despesa Proporcional en Electrodomèstics.*

$$DPE = CPE * Sup.* Preu E.$$

*Font: Elaboració pròpia*

A on:

DPE	Despesa Proporcional en Electrodomèstics (€)
CPE	Consum Proporcional Electrodomèstics (kWh/ m <sup>2</sup> )
Sup.	Superfície per edificació (m <sup>2</sup> )
Preu E.	Preu Electricitat per escenari (€/kWh)

En relació a la despesa en **cuina** el format és idèntic però considerant el canvi de font energètica:

*Fórmula 9. Càlcul de la Despesa Proporcional en Cuina.*

$$DPC = CPC * Sup.* Preu G. N.$$

*Font: Elaboració pròpia*

A on:

DPC	Despesa Proporcional en Cuina (€)
CPC	Consum Proporcional en Cuina (kWh/ m <sup>2</sup> )
Sup.	Superfície per edificació (m <sup>2</sup> )
Preu G. N.	Preu Gas Natural per escenari (€/kWh)

I per últim lloc, la despesa en **il·luminació**:

*Fórmula 10. Càlcul de la Despesa Proporcional en Il·luminació.*

$$DPI = CPI * Sup.* Preu E.$$

*Font: Elaboració pròpia*

A on:

DPI	Despesa Proporcional en Il·luminació (€)
CPI	Consum Proporcional en Il·luminació (kWh/ m <sup>2</sup> )
Sup.	Superfície per edificació (m <sup>2</sup> )
Preu E.	Preu Electricitat per escenari (€/kWh)

#### 4.5.3. Despesa energètica total

Un cop ja calculades totes les **despeses** de forma individual, es realitza el sumatori de les mateixes segons la **font d'energia** seleccionada, amb la finalitat de realitzar el còmput del total de les **despeses** (efectives i proporcionals) i aplicar els **impostos** corresponents.

En primer lloc, es sumen les **despeses** que guarden relació amb el **gas natural**, aquestes són la **calefacció**, l'ACS i la **cuina**, i s'aplica l'**impost** del **21%** i la **tarifa fixa** de **5,01€**.

*Fórmula 11. Càlcul de la Despesa Total en Gas Natural.*

$$DT G. N. I. = (DEC + DEACS + DPC + TF G. N.) * IVA$$

*Font: Elaboració pròpia*

A on:

DT G.N.I.	Despesa Total en Gas Natural amb Impostos (€)
DEC	Despesa Efectiva en Calefacció (€)
DEACS	Despesa Efectiva en ACS (€)
DPC	Despesa Proporcional en Cuina (€)
TF G.N.	Terme Fixe del Gas Natural (5,01€)
IVA	Impost Valor Afegit (21%)

En el cas del sumatori de **despeses (refrigeració, electrodomèstics i il·luminació)** en **electricitat** l'aplicació dels impostos requereix uns càlculs més complexos, ja que, per una banda, cal considerar l'**Impost especial sobre l'electricitat (IEE)**, el qual es desagrega en un **terme fixe (cost de la potencia contractada)** i en un de **variable (cost de l'energia facturada)**, i, per altre banda, l'**Impost sobre el Valor Afegit general (21%)**, el qual s'aplica al final de la fórmula perquè repercuteix a la resta de conceptes.

Per determinar l'import de la **potencia contractada (cost fixe)** de l'**IEE** caldrà tenir en comte els **kW** contractats, **4,025** en aquest cas, ja que equival a la mitjana nacional contractada. Altre factor a considerar és el **preu de l'electricitat** (escenari) i els **dies de facturació (365)**, ja que l'escala temporal és anual.

*Fórmula 12. Càlcul del Terme Fixe de l'Impost Especial sobre l'Electricitat.*

$$TF IEE = PC * Preu E. * PF$$

*Font: Elaboració pròpia*

A on:

TF IEE	Terme Fixe de l'Impost Especial sobre l'Electricitat (€)
PC	Potència Contractada (4,025 kW)
Preu E.	Preu Electricitat per escenari (€/kWh)
PF	Període de Facturació (365 dies)

El **terme variable** o **cost de l'energia facturada** equival a la suma de les **despeses en electricitat (refrigeració, electrodomèstics i il·luminació)**.

*Fórmula 13. Equivalència entre la Despesa Total en Electricitat i el Terme Variable de l'Impost Especial sobre l'Electricitat.*

$$TV IEE = DT E.$$

*Font: Elaboració pròpia*

A on:

TV IEE	Terme Variable de l'Impost Especial sobre l'Electricitat (€)
DT E.	Despesa Total en Electricitat (€)

*Fórmula 14. Càlcul de la Despesa Total en Electricitat o Terme Variable de l'Impost Especial sobre l'Electricitat.*

$$DT E. = DER + DPE + DPI$$

*Font: Elaboració pròpia*

A on:

DT E.	Despesa Total en Electricitat (€)
DER	Despesa Efectiva en Refrigeració (€)
DPE	Despesa Proporcional en Electrodomèstics (€)
DPI	Despesa Proporcional en Il·luminació (€)

Per tant, l'**Impost especial sobre l'electricitat o IEE** es correspon a la suma del **terme fixe** de contractació i del **terme variable** de facturació, on es resta el **lloguer del comptador d'electricitat** (9,60 € / any). Posteriorment es procedeix a multiplicar-ho pel percentatge que grava l'**IEE**, un **5,113%** tal com fixa la llei.

*Fórmula 15. Càlcul de l'Impost Especial sobre l'Electricitat.*

$$IEE = ((TF IEE + TV IEE) - LCA) * IEE (\%)$$

*Font: Elaboració pròpia*

A on:

IEE	Impost Especial sobre l'Electricitat (€)
TF IEE	Terme Fixe de l'Impost Especial sobre l'Electricitat (€)
TV IEE	Terme Variable de l'Impost Especial sobre l'Electricitat (€)
LCA	Lloguer del Comptador Anual (9,60€)
IEE (%)	Impost Especial sobre l'Electricitat (5,113%)

Per obtenir la **despesa en electricitat** amb impostos caldria aplicar al sumatori el lloguer del comptador (9,60€) i la taxa impositiva de l'IVA (21%).

*Fórmula 16. Càlcul de la Despesa Total en Electricitat amb Impostos.*

$$DT E. I. = (DT E. + IEE + LCA) * IVA$$

*Font: Elaboració pròpia*

A on:

DT E. I.	Despesa Total en Electricitat amb Impostos (€)
DT E.	Despesa Total en Electricitat (€)
IEE	Impost Especial sobre l'Electricitat (€)
LCA	Lloguer comptador anual (9,60€)
IVA	Impost Valor Afegit (21%)

Per tant, només queda sumar la **despesa en gas natural i electricitat** un cop ja aplicats els impostos i altres conceptes de facturació als usuaris finals, amb el que ja es disposaria de la **despesa energètica total** per llar.

*Fórmula 17. Càlcul de la Despesa Energètica Total per llar.*

$$DET = DT G.N.I. + DT E.I.$$

*Font: Elaboració pròpia*

A on:

DET	Despesa Energètica Total per llar (€)
DT G.N. I.	Despesa Total en Gas Natural amb Impostos (€)
DT E. I.	Despesa Total en Electricitat amb Impostos (€)

#### 4.6. Càlcul dels indicadors de pobresa energètica

De forma prèvia al càlcul de la **pobresa energètica**, cal especificar que els indicadors de tipus subjectiu (Veieu 2.3. *Indicadors de pobresa energètica*) no s'han tingut en compte en la investigació, ja que són autoreportats, és a dir, pot existir la possibilitat de que els enquestats no tinguin la voluntat d'admetre que es troben en una situació de dificultat, pel que es podria infradimensionar la problemàtica (Todeschini et al., 2018). A més, aquesta informació està disponible a nivell autonòmic, el que no es correspon a l'escala d'aquest treball.

Respecte als **indicadors objectius** que mesuren el **consum desproporcionat**, s'han seleccionat el '10%', '2M', 'Low Income, High Cost' o **LIHC** i 'Low Income, Low Energy Efficiency' o **LILEE**, i el 'M/2' com a mètrica que mesura l'**infraconsum**.

Cal especificar que s'ha descartat el **MIS** (*Minimum Income Standard*) per falta de dades, ja que per calcular aquest es necessari conèixer quina és la despesa mínima vital i la despesa en habitatge de cada llar.

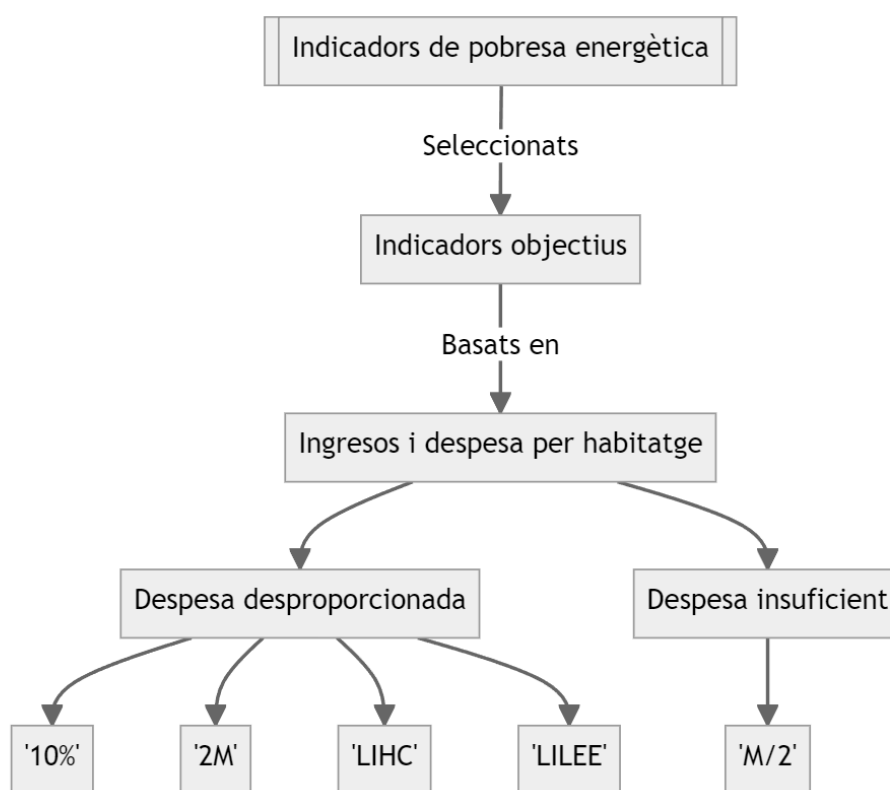
Tot i descartar-ho, Moore (2012) proposa com a alternativa a aquest l'indicador '**LIHC**' degut a la seva consistència i similitud, ja que ambdós es centren en llars amb baixos ingressos i elevats

costs energètics. El **LIHC** apareix a l'*Informe d'indicadors de pobresa energètica a Espanya*, pel que ja era considerat un indicador amb cert potencial (Romero et al., 2022).

Com a indicador que mesura la **despesa excessivament reduïda**, s'ha descartat l'indicador **HEP**, per absència d'informació, en concret, no es disposa de la **despesa energètica normativa** per **ACS, il·luminació, cuina i electrodomèstics** (Barrella et al., 2022), pel que el càlcul de l'indicador constaria com a incomplet.

Per tant, en aquest estudi el conjunt d'indicadors a utilitzar són els de **caràcter objectiu**, més en concret, els proposats per (Romero et al., 2022) a l'*Informe d'Indicadors de Pobresa Energètica a Espanya de l'any 2021*, a partir dels **ingressos** i la **despesa energètica** que es dona a les llars (Veieu Figura 5).

Figura 5. Indicadors de pobresa energètica emprats en el cas d'estudi de Tarragona.



Font: Elaboració pròpia

Pel que fa als indicadors amb variables de tipus **territorial**, com és la **Mediana** de la **Despesa Energètica Total del Territori** segons **escenari (MTe)**, la **Mediana dels Ingressos del Territori (MIT)** i el **Llindar de Pobresa General del Territori (LPGT)**, s'ha emprat la ciutat de

**Tarragona** per establir la **mediana** en comptes de la nacional, ja que seguint la metodologia de Torres Sánchez (2019), a Espanya es troben diverses zones climàtiques, i per tant, diferents necessitats energètiques per adaptar-se a les situacions de confort tèrmic, el que pot generar diferències en les pautes de consum.

A nivell de **despesa**, la **Mediana** de la **Despesa Energètica Total del Territori** segons **escenari (MTe)** equival a **1027,41€** (escenari baix), **1136,45€** (escenari mitjà) i **1319,67€** (escenari alt) (Taula 15)

*Taula 15. Mediana de la Despesa Energètica Total del Territori segons escenari (MTe).*

<b>Despesa</b>	<b>Escenari baix</b>	<b>Escenari mitjà</b>	<b>Escenari alt</b>
<b>Mte</b>	2,91%	3,44%	3,73%
<b>Mte</b>	1027,41€	1136,45€	1319,67€

*Font: Elaboració pròpia*

Pel que fa als **ingressos**, la **Mediana** dels **Ingressos del Territori (MIT)** per llar és de **34.064€**, encara que el **Llindar de Pobresa General del Territori (LPGT)** és el **60% del MIT**, és a dir, **20.438€** (Taula 16).

*Taula 16. Mediana dels Ingressos del Territori per llar (MIT) i Llindar de Pobresa General del Territori (LPGT).*

<b>Ingressos</b>	<b>Renta neta mitjana per llar (€)</b>
<b>MIT</b>	34.064
<b>LPGT</b>	20.438

*Font: Elaboració pròpia*

A nivell dels **indicadors de pobresa energètica**, no tots contempnen les mateixes variables de tipus **territorial**. En concret, ‘**10%**’ no té en compte cap tipus de variable d’aquestes característiques, en canvi, ‘**2M**’ i ‘**M/2**’ valoren la **MTe**, és a dir, únicament la relacionada amb el nivell de **despesa**. ‘**LIHC**’ té en compte cada un dels llindars de tipus territorial expressats en aquests paràgrafs, i ‘**LILEE**’, a l’inrevés que la resta d’indicadors, té en compte el nivell d’**ingressos** però no el de **despesa** (Taula 17).

Taula 17. Variables territorials i indicadors de pobresa energètica.

Variables territorials	MTe	MIT	LPGT
<b>10%</b>			
<b>2M</b>	X		
<b>LIHC</b>	X	X	X
<b>LILEE</b>		X	X
<b>M/2</b>	X		

Font: Elaboració pròpia

#### 4.2.1. '10%'

L'indicador '**10%**' com el seu nom indica, defineix un habitatge en situació de **pobresa energètica** si la seva **despesa en energia** representa més del **10%** dels seus **ingressos**. La fórmula per tal de calcular aquest indicador es:

Fórmula 18. Càlcul de l'indicador de pobresa energètica '10%'.

$$'10\%' = DETe > 10\% IH$$

Font: Elaboració pròpia

A on:

'10%'	Indicador de pobresa energètica '10%'
DETe	Despesa Energètica Total segons escenari (€)
IH	Ingressos per edificació (€)

#### 4.2.2. '2M'

El **2M** determina que una llar té **pobresa energètica** si es destina el **doble** de la **mediana** de la **despesa energètica del territori** (Tarragona), el que requereix conèixer per un costat la **despesa energètica** de cada llar i, posteriorment, la **mediana** de la **despesa energètica** del conjunt del **territori**, la qual s'haurà de multiplicar per 2.

*Fórmula 19. Càlcul de l'indicador de pobresa energètica '2M'.*

$$'2M' = DETe > 2 * MTe$$

*Font: Elaboració pròpia*

A on:

'2M'	Indicador de pobresa energètica '2M'
DETe	Despesa Energètica Total segons escenari (€)
MTe	Mediana Despesa Energètica Total del Territori segons escenari (€)

#### 4.2.3 'Low Income, High Cost' (LIHC)

Tal com es descriu a l'Apartat *Indicadors de pobresa energètica*, el **nivell d'ingressos de l'habitatge** ha de ser **inferior al 60% de la mediana del territori**, és a dir, del **llindar de pobresa general** (INE, 2022), que equival a **20.438€** en el cas de Tarragona. L'altre condició es compleix si la **despesa de la llar en energia és superior a la mediana del territori**, pel que trobem dues equacions que s'han de complir per determinar si un habitatge és pobre en energia (Romero et al., 2022).

*Fórmula 20. Càlcul de l'indicador de pobresa energètica 'LIHC'.*

$$'LIHC' = C1 \& C2$$

$$C1 = IH < LPGT$$

$$C2 = DETe > MTe$$

$$LPGT = 60\% MIT$$

*Font: Elaboració pròpia*

A on:

'LIHC'	Indicador de pobresa energètica 'LIHC'
C1	Condicció 1
C2	Condicció 2
IH	Ingressos per edificació (€)
LPGT	Llindar de Pobresa General del Territori
DETe	Despesa Energètica Total segons escenari (€)
MTe	Mediana Despesa Energètica Total del Territori segons escenari (€)
MIT	Mediana Ingressos del Territori (€)

#### 4.2.4. 'Low Income, Low Energy Efficiency' (LILEE)

La mètrica '**LILEE**' es basa en dos condicions, aquesta identifica els habitatges amb baixos **ingressos** i poca **eficiència energètica**. El **llindar d'ingressos** és el mateix que en el cas de l'indicador *LIHC*, és a dir, el **llindar de pobresa general**, encara que s'aplica a posteriori del nivell de **despesa energètica**.

L'altre condició que s'ha de complir és que el **certificat d'eficiència energètica** sigui inferior o igual a '**D**' i superior o igual a '**G**', amb la finalitat d'identificar els habitatges menys eficients durant el seu **consum energètic**.

*Fórmula 21. Càlcul de l'indicador de pobresa energètica 'LILEE'.*

$$'LILEE' = C1 \& C2$$

$$C1 = QEE \leq 'D' \& \geq 'G'$$

$$C2 = IH - DETe < LPGT$$

$$LPGT = 60\% MIT$$

*Font: Elaboració pròpia*

A on:

'LILEE'	Indicador de pobresa energètica 'LILEE'
C1	Condicció 1
C2	Condicció 2
QEE	Qualificació d'Eficiència Energètica
IH	Ingressos per edificació (€)
DETe	Despesa Energètica Total segons escenari (€)
LPGT	Llindar de Pobresa General del Territori
MIT	Mediana Ingressos del Territori (€)

#### 4.2.5. 'M/2'

L'indicador *M/2* tracta d'identificar els habitatges que tenen un **consum massa reduït**. Aquest considera com a **pobres energètics** els habitatges amb una **despesa energètica** inferior a la **meitat** de la **mediana** del **territori**. Es podria equiparar a la mètrica *2M*, la qual mesura els habitatges que gasten el doble del que ho fa el territori, però a la inversa en aquest cas.

*Fórmula 22. Càlcul de l'indicador de pobresa energètica 'M/2'.*

$$'M/2' = DETe < MTe/2$$

*Font: Elaboració pròpia*

A on:

'M/2'	Indicador de pobresa energètica 'M/2'
DETe	Despesa Energètica Total segons escenari (€)
MTe	Mediana Despesa Energètica Total del Territori segons escenari (€)

## 5. Resultats

De forma prèvia a introduir els resultats, cal especificar que a nivell de la **fiabilitat** de la **base de dades combinada**, tot i haver identificat diversos errors (Veieu Taula 37 a l'Annex), el percentatge de valors correctes és molt elevat (**99,32%**).

Únicament 20 **certificats energètics** han hagut de corregir-se en algun dels camps temàtics, ja sigui en **superfície** o en el **nombre d'habitatges**. Pel que es pot determinar que és una base de dades molt **fiable**, ja que gairebé la seva totalitat ha estat validada.

Abans de redactar els resultats de la **despesa i pobresa energètica**, es poden introduir les **dimensions dels habitatges** segons l'agrupació censal de la qual formen part. El valor mitjà per la ciutat equival a **92,26 m<sup>2</sup>** per edificació (Taula 18).

Els dos extrems són per un costat els **67,89 m<sup>2</sup>** de **Torreforta** (el de dimensions menors) i **138,87 m<sup>2</sup>** de les **Urbanitzacions de Llevant**, el que disposa de la mitjana de més elevada.

Aquestes primeres dades poder arribar a donar una imatge prèvia al que es el **consum energètic** de cada habitatge, ja que com més **superfície habitable**, més energia requerirà una llar per ser còmode a nivell de temperatura.

*Taula 18. Superfície mitjana i nombre d'edificis únics per agrupacions censals.*

<b>Agrupacions censals</b>	<b>Mitjana superfície (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Nombre d'edificis únics</b>
Barris marítims	73,29	231
Bonavista	76,24	332
Campclar	80,03	168
Eixample	79,33	474
Nou eixample Nord-est	92,42	221
Nou eixample Nord-oest	83,15	89
Nou eixample Sud	82,13	162
Part alta	65,83	293
Sant Pere i Sant Pau	90,86	155
Sant Salvador	93,00	164
Torreforta i adjacents	67,89	44
Urbanitzacions de Llevant	138,87	627
<b>Tarragona (total)</b>	<b>92,26</b>	<b>2960</b>

*Font: Elaboració pròpia*

Per altra banda, també es troba especificat el **nombre d'edificis únics** de l'agrupació censal, el que no és el mateix que el nombre d'habitatges. Cal recordar que els habitatges que es troben situats en un mateix bloc de pisos han estat substituïts pel valor mitjà del conjunt de l'edifici, a finalitat de mostrar el que succeeix als mapes.

A la Taula 19 s'observa com el barri que més edificis únics disposa és els **d'Urbanitzacions de Llevant**, ja que conté gran quantitat **d'habitatges unifamiliars (452)**. En la resta de seccions predominen els certificats que pertanyen a un **habitatge individual en bloc d'habitatges** però que únicament han estat calculats per aquell habitatge sense tenir en compte la resta de les llars.

*Taula 19. Nombre d'edificis únics segons tipus de certificat energètic.*

<b>Agrupacions censals</b>	<b>Bloc d'habitatges plurifamiliar</b>	<b>Habitatge individual en bloc d'habitatges</b>	<b>Habitatge unifamiliar</b>
<b>Barris marítims</b>	23	195	13
<b>Bonavista</b>	5	296	31
<b>Campclar</b>	2	139	27
<b>Eixample</b>	45	423	6
<b>Nou eixample Nord-est</b>	14	174	33
<b>Nou eixample Nord-oest</b>	6	76	7
<b>Nou eixample Sud</b>	8	153	1
<b>Part alta</b>	29	240	24
<b>Sant Pere i Sant Pau</b>	8	109	38
<b>Sant Salvador</b>	0	87	77
<b>Torreforta i adjacents</b>	0	44	0
<b>Urbanitzacions de Llevant</b>	9	166	452
<b>TARRAGONA (total)</b>	<b>149</b>	<b>2102</b>	<b>709</b>

*Font: Elaboració pròpia*

## 5.1. Ingressos per secció censal

Pel que fa als **ingressos**, a simple vista (Mapa 2) s'observa una gran diferència entre les diferents seccions de la ciutat de Tarragona, formant una progressió d'oest (valors més baixos) a est (valors més elevats), és a dir, dels barris de **Ponent**, als barris de **Llevant**.

El barri amb el nivell de **renta** més elevat de mitjana és el de **Llevant**, assolint un valor de gairebé 55.000€ per llar. En canvi, els nivells de *renta* més baixos els protagonitzen els barris de **Torreforta i adjacents**, **Bonavista**, **Campclar** i **Part alta**, els quals no superen els 30.000€ per habitatge (Veieu Taula 20).

Cal valorar que els nivells d'**ingressos** més reduïts són els que més possibilitats tenen de validar-se com a **pobres en energia**, ja que en la majoria dels casos es contempla com un **llindar** a superar en els indicadors de **pobresa energètica**.

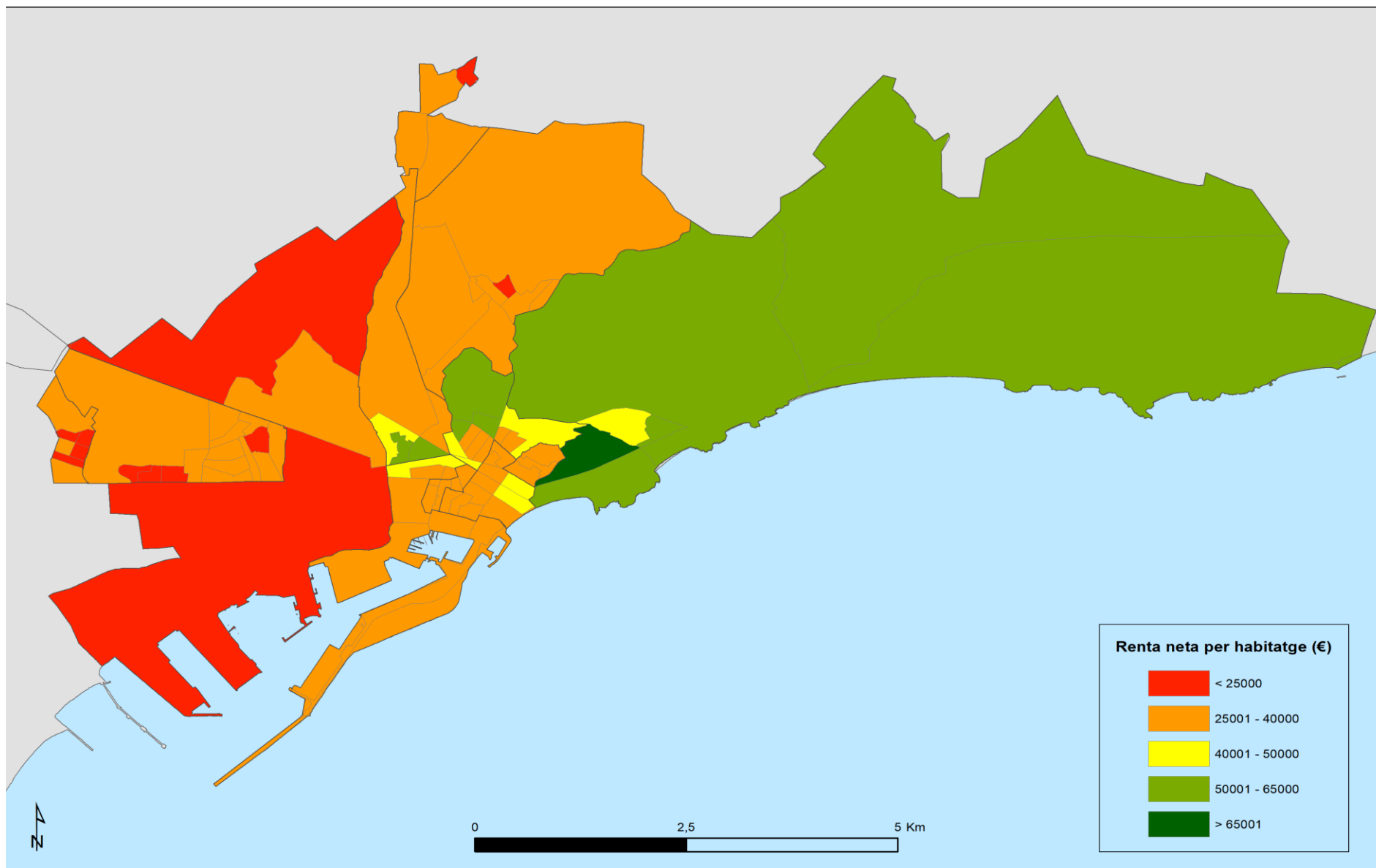
Aquests també seran els més sensibles a la diferència dels preus tinguda en compte pels diferents **escenaris**, el que aporta cert dinamisme als resultats.

*Taula 20. Mitjana de la renda neta per habitatge segons l'agrupació censal.*

<b>Agrupacions censals</b>	<b>Mitjana renda neta per habitatge (€)</b>
Barris marítims	32571,67
Bonavista	25470,77
Campclar	26289,58
Eixample	35087,67
Nou eixample Nord-est	40627,11
Nou eixample Nord-oest	42417,01
Nou eixample Sud	36247,24
Part alta	26833,08
Sant Pere i Sant Pau	32033,95
Sant Salvador	30073,46
Torreforta i adjacents	22850,36
Urbanitzacions de Llevant	54861,13
<b>Tarragona (total)</b>	<b>36762,52</b>

*Font: Elaboració pròpia a partir del INE (2022c)*

Mapa 2. Distribució de la renda neta per edificació per secció censal.



Font: Elaboració pròpia a partir del INE (2022c)

## 5.2. Certificació energètica

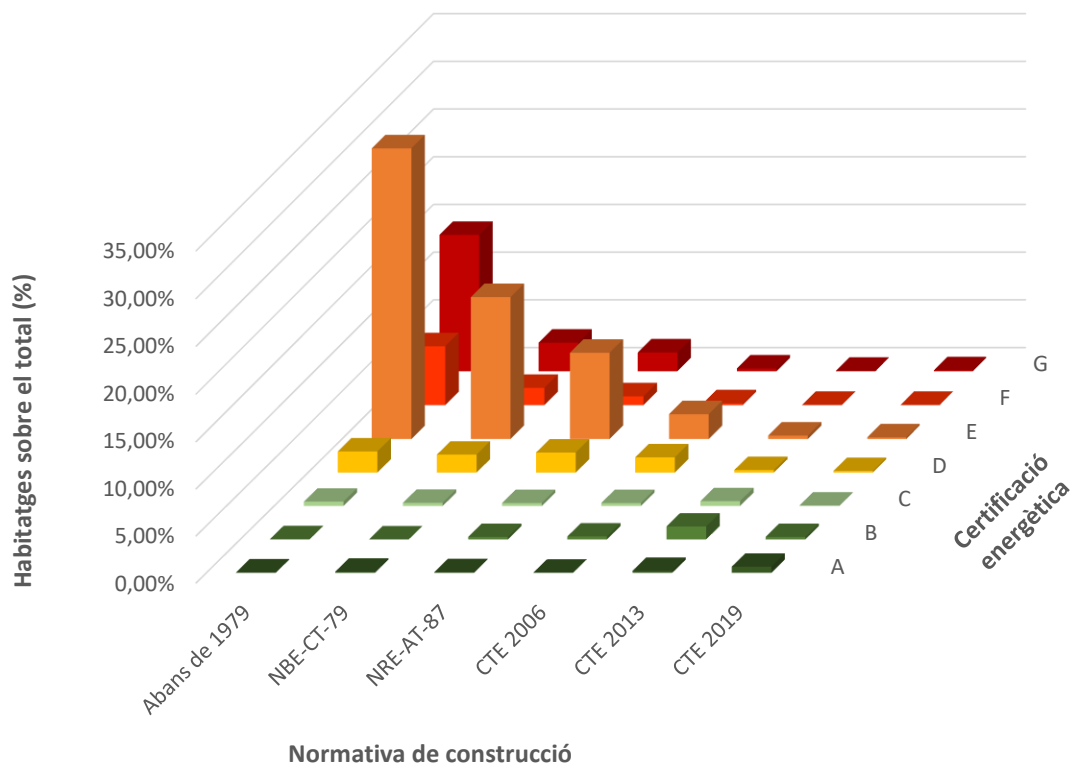
A Catalunya conviuen diferents tipus d'edificis, segons la **normativa de construcció** que s'ha anat aprovant i aplicant al llarg dels anys. Aquesta té molt a veure amb la **qualificació energètica** dels habitatges, ja que cada **normativa** té uns requisits determinats sobre l'aïllament tèrmic i el consum energètic.

El **60%** del parc d'habitatges de **Catalunya** és anterior al **1980**, és a dir, previ a la data en què l'aïllament tèrmic va començar a ser obligatori, i únicament el **5%** dels edificis certificats energèticament es correspon a les tres millors categories (Generalitat de Catalunya, 2022).

En el cas dels edificis analitzats de la ciutat de Tarragona (Veieu Gràfic 2), el **60%** de les edificacions es corresponen a una certificació energètica **'E'**, principalment perquè presenten un any de construcció previ a 1979, seguit de la normativa NBE-CT-79 i NRE-AT-87.

Malauradament, la segona qualificació més popular (**20%**) és la **'G'**, és a dir, la pitjor, també caracteritzada per l'època de construcció anterior a 1979.

*Gràfic 2. Relació entre la Normativa de construcció i la qualificació d'eficiència energètica dels habitatges de la ciutat de Tarragona*



*Font: Elaboració pròpia.*

En el cas de les **qualificacions energètiques** més eficients, els resultats per a Tarragona són molt similars als de Catalunya. S'ha de tenir en compte que ni sumant les qualificacions 'A', 'B' i 'C' s'arriba al **5%**, el que ja pot donar una imatge prèvia que la situació requereix millores.

Taula 21. Qualificació d'eficiència energètica per agrupacions censals.

Qualificació d'eficiència energètica							
Agrupacions censals	A	B	C	D	E	F	G
Barris marítims	1	2	5	17	141	18	47
Bonavista	1	4	8	19	203	28	69
Campclar	0	0	3	11	111	15	28
Eixample	4	17	12	44	252	43	102
Nou eixample Nord-est	0	0	3	19	133	16	50
Nou eixample Nord-oest	0	2	3	3	57	5	19
Nou eixample Sud	1	3	4	16	97	17	24
Part alta	2	9	6	26	182	22	46
Sant Pere i Sant Pau	1	3	1	12	100	14	24
Sant Salvador	2	5	1	9	98	16	33
Torreforta i adjacents	0	1	0	7	18	9	9
Urbanitzacions de Llevant	5	15	12	68	327	58	142
<b>Tarragona (total)</b>	<b>17</b>	<b>61</b>	<b>58</b>	<b>251</b>	<b>1719</b>	<b>261</b>	<b>593</b>

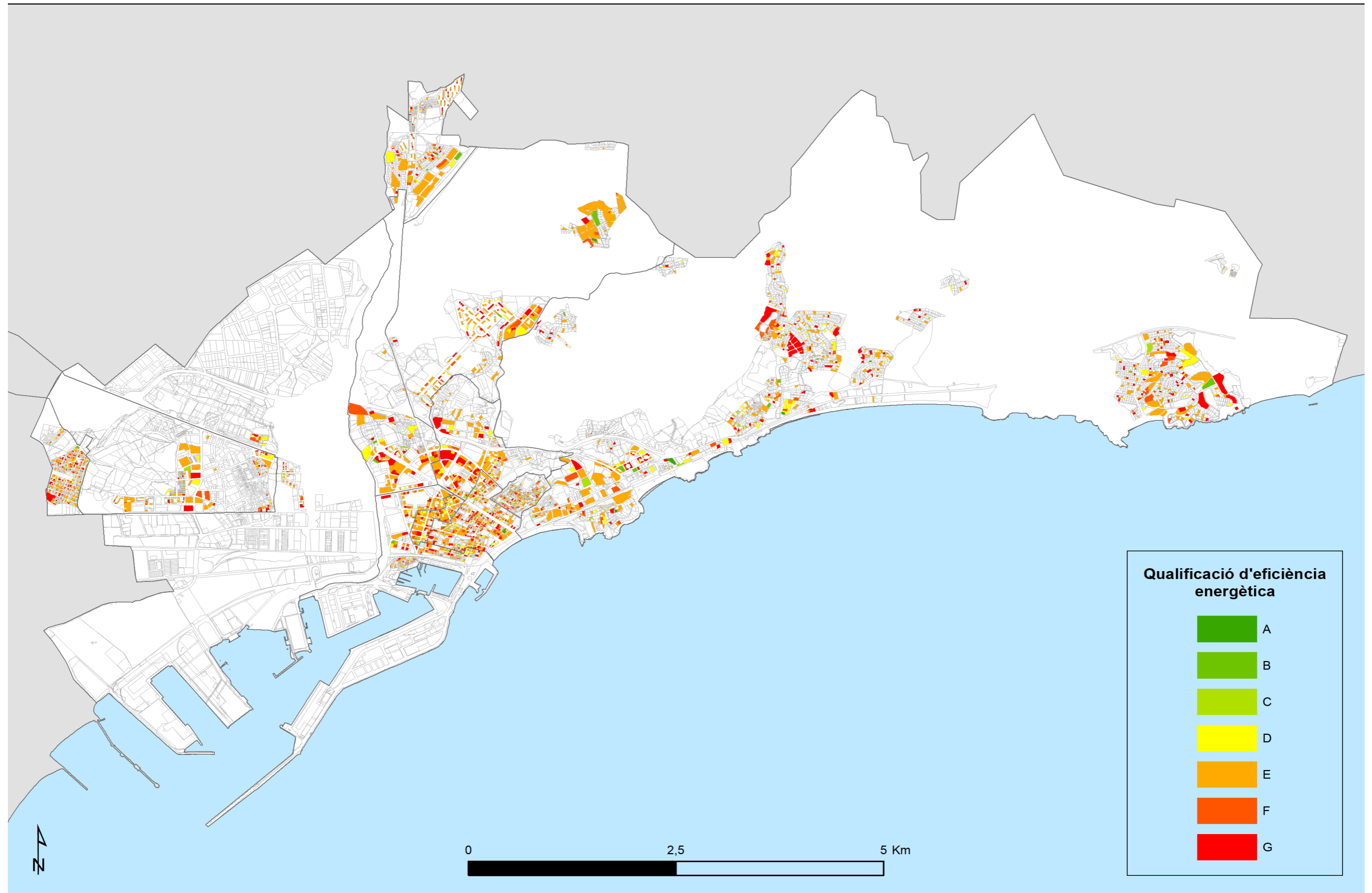
Font: Elaboració pròpia

Una anàlisi amb més detall, mostra que es troben barris que ni tan sols disposen d'habitatges amb les qualificacions energètiques més eficients, com son **Campclar**, **Nou eixample Nord-est**, **Nou eixample Nord-oest** i **Torreforta i adjacents** (Taula 21). Tot i això, no destaca cap agrupació censal per contribuir especialment amb qualificacions energètiques elevades (eficients), la més rellevant seria l'**Eixample** i les **Urbanitzacions de Llevant**. Al contrari, qui més qualificacions energètiques 'baixes' afegeix també es **Urbanitzacions de llevant** (**142** edificacions), a més de ser qui més contribueix amb certificats 'E' (**327**).

Un testimoni de que la situació és urgent i caldria prendre mesures a curt termini és que a tots els barris es troben més certificats 'G' que no sumant els tres més eficients.

Al **Error! Reference source not found.** es pot observar la distribució espacial de les **qualificacions energètiques**, on s'ha aplicat l'Autocorrelació espacial de Moran's I (Llegiu Siabato & Guzmán-Manrique (2019) per ampliar la informació), la qual ha determinat que existeix una tendència dels valors cap a la agregació.

Mapa 3. Qualificació d'eficiència energètica



Font: Elaboració pròpia

### 5.3. Despesa energètica per edificació

La **despesa en energia** per edificació ve condicionada tant pel seu **consum energètic**, com pel **preu de l'energia**, el qual en aquest cas ve determinat per l'**escenari de preus** de la **font d'energia** escollida.

A la Taula 22 es pot observar que la **despesa mitjana d'una llar a l'any** de la ciutat de **Tarragona** compren valors d'entre **1311,28€** i **1688,84€** segons **escenari**.

A escala de barri, segons l'**escenari** de preus mitjà, la **despesa** oscil·la entre els **463,46€ (Torreforta i adjacents)** i els **2289,12€ (Urbanitzacions de Llevant)**. Aquesta és un gran diferència tenint en compte que l'àmbit d'estudi és una única ciutat, arribant gairebé a quintuplicar el seu valor. Diferència molt probablement derivada de la **superfície habitable** dels habitatges de cada barri (Veieu Taula 18), i del nivell de **renta** dels mateixos (Taula 20).

Com a agrupacions censals que queden per sobre de la mitjana es troben únicament quatre (**Urbanitzacions de Llevant, Campclar, Bonavista i Sant Pere i Sant Pau**), la resta tindrien una **despesa** inferior a la mitjana del conjunt de Tarragona, pel que es podria determinar que hi han més barris amb un nivell de **despesa** baix que no pas d' elevats.

*Taula 22. Mitjana de la despesa energètica per llar segons escenaris de preus.*

Agrupacions censals	Escenari baix (€)	Escenari mitjà (€)	Escenari alt (€)
Barris marítims	727,88	803,19	929,15
Bonavista	1586,55	1758,29	2050,33
Campclar	1748,44	1938,35	2262,91
Eixample	1001,40	1107,44	1285,19
Nou eixample Nord-est	1118,03	1237,17	1436,71
Nou eixample Nord-oest	715,21	789,13	909,63
Nou eixample Sud	900,49	995,19	1153,65
Part alta	946,40	1046,25	1214,90
Sant Pere i Sant Pau	1366,38	1513,41	1761,46
Sant Salvador	974,89	1077,97	1248,94
Torreforta i adjacents	422,44	463,46	529,24
Urbanitzacions de Llevant	2063,72	2289,12	2666,37
<b>TARRAGONA (total)</b>	<b>1311,28</b>	<b>1452,13</b>	<b>1688,84</b>

*Font: Elaboració pròpia*

En relació als **ingressos** i la **despesa energètica**, es pot determinar quina part de la **renta** es destina al pagament de la facturació energètica (Veieu Taula 23). El valor per a **Tarragona** ronda entre el **3,71%** i el **4,77%** segons **escenari**.

Gràcies a aquesta simple mètrica, es pot afirmar que els barris que més **despesa energètica** tenen (Taula 22) no són els que més part dels seus **ingressos** destinen a la mateixa (Taula 23).

Un bon exemple d'això són les **Urbanitzacions de Llevant**, les quals en termes absoluts presenten la major **despesa energètica**, però únicament destinen un **4,21%** (de mitjana) de la seva **renta**. Al contrari que en casos com el **Campclar**, on es destina un **7,59%** de la renda (**1938,35€** de mitjana), tot i presentar una **despesa** menor que la de **Llevant**.

*Taula 23. Proporció de la renda destinada a la despesa energètica segons escenaris de preus.*

<b>Agrupacions censals</b>	<b>Escenari baix (%)</b>	<b>Escenari mitjà (%)</b>	<b>Escenari alt (%)</b>
<b>Barris marítims</b>	2,25	2,48	2,87
<b>Bonavista</b>	6,25	6,93	8,08
<b>Campclar</b>	6,85	7,59	8,86
<b>Eixample</b>	2,86	3,16	3,67
<b>Nou eixample Nord-est</b>	2,76	3,05	3,54
<b>Nou eixample Nord-oest</b>	1,75	1,93	2,23
<b>Nou eixample Sud</b>	2,49	2,75	3,19
<b>Part alta</b>	3,56	3,94	4,57
<b>Sant Pere i Sant Pau</b>	4,36	4,82	5,61
<b>Sant Salvador</b>	3,20	3,54	4,10
<b>Torreforta i adjacents</b>	1,83	2,01	2,29
<b>Urbanitzacions de Llevant</b>	3,80	4,21	4,91
<b>TARRAGONA (total)</b>	<b>3,71</b>	<b>4,11</b>	<b>4,77</b>

*Font: Elaboració pròpia*

Al Mapa 4 ,Mapa 5 i Mapa 6 es visualitza la **despesa energètica** per cada llar segons l'**escenari** de preus. En aquests destaquen els habitatges amb una **despesa** inferior als **800€ anuals**, aquests són un total de **1007 habitatges** en l'**escenari** de preus més **optimista**, fins arribar a la xifra de **627 llars** en l'**escenari** més **restrictiu** (Veieu Taula 24, Taula 25 i Taula 26).

Mantenint l'**escenari mitjà** com a referència (Taula 25), es pot determinar que més del **50%** dels habitatges destina menys de **100€** mensuals (1200€ anuals) a la **despesa energètica**.

També cal fer referència a la sensibilitat de la **despesa** segons l'**escenari** de preus escollit. En una situació de preus més reduïts, **1784** habitatges destinen menys de **1200€ anuals**, els quals passen a ser **1298** habitatges en el context de preus més elevats, és a dir, existeix un desplaçament aproximat d'unes 500 edificacions cap a una **despesa** superior.

Taula 24. Nivell de despesa energètica segons l'escenari de preus baix.

Agrupacions censals	< =800€	800-1200€	1200-2500€	2500-4500€	>4500€
Barris marítims	155	51	24	1	0
Bonavista	25	95	188	23	1
Campclar	54	11	70	28	5
Eixample	197	162	108	6	1
Nou eixample Nord-est	63	79	72	6	1
Nou eixample Nord-oest	52	30	6	1	0
Nou eixample Sud	73	61	26	2	0
Part alta	148	77	61	6	1
Sant Pere i Sant Pau	32	58	51	12	2
Sant Salvador	72	42	45	5	0
Torreforta i adjacents	40	2	2	0	0
Urbanitzacions de Llevant	96	109	209	177	36
<b>TARRAGONA (total)</b>	<b>1007</b>	<b>777</b>	<b>862</b>	<b>267</b>	<b>47</b>

Font: Elaboració pròpia

Taula 25. Nivell de despesa energètica segons l'escenari de preus mitjà.

Agrupacions censals	< =800€	800-1200€	1200-2500€	2500-4500€	>4500€
Barris marítims	140	57	33	1	0
Bonavista	7	50	236	36	3
Campclar	57	7	50	45	9
Eixample	149	167	146	11	1
Nou eixample Nord-est	41	87	86	6	1
Nou eixample Nord-oest	55	24	9	1	0
Nou eixample Sud	62	60	38	2	0
Part alta	117	90	78	8	0
Sant Pere i Sant Pau	17	55	65	15	3
Sant Salvador	65	53	41	5	0
Torreforta i adjacents	41	0	2	1	0
Urbanitzacions de Llevant	92	89	204	185	57
<b>TARRAGONA (total)</b>	<b>843</b>	<b>739</b>	<b>988</b>	<b>316</b>	<b>74</b>

Font: Elaboració pròpia

Taula 26. Nivell de despesa energètica segons l'escenari de preus alt.

Agrupacions censals	< =800€	800-1200€	1200-2500€	2500-4500€	>4500€
Barris marítims	113	68	48	2	0
Bonavista	6	49	212	59	6
Campclar	47	12	46	51	12
Eixample	102	147	195	28	2
Nou eixample Nord-est	32	69	104	13	3
Nou eixample Nord-oest	38	29	20	2	0
Nou eixample Sud	44	52	62	4	0
Part alta	102	75	100	14	2
Sant Pere i Sant Pau	10	42	80	18	5
Sant Salvador	40	50	60	13	1
Torreforta i adjacents	35	6	2	1	0
Urbanitzacions de Llevant	58	72	205	196	96
<b>TARRAGONA (total)</b>	<b>627</b>	<b>671</b>	<b>1134</b>	<b>401</b>	<b>127</b>

Font: Elaboració pròpia

Per altra banda, al Mapa 7, Mapa 8 i Mapa 9, es troba el percentatge dels **ingressos** que cada llar destina a l'ús d'energia. D'aquests cal destacar el gran nombre d'habitatges que destina menys d'un **5%** de la seva **renta**, en concret, **2285** segons l'**escenari** de preus més baixos (Taula 27), **2168** segons l'escenari **mitjà** (Taula 28) i **1960** en l'escenari amb preus més **alts** (Taula 29), pel que es pot determinar que la majoria dels habitatges presenten una **despesa energètica** baixa en relació al seu nivell **d'ingressos**. Tot i realitzar aquesta afirmació, l'interessant d'aquest estudi és l'anàlisi dels habitatges que presenten uns nivells de **despesa** relativament elevats front els seus **ingressos**.

Taula 27. Proporció de la renda destinada a la despesa energètica segons l'escenari de preus baix.

Agrupacions censals	< =2,50%	2,50-5%	5-10%	10-15%	>15%
Barris marítims	158	66	5	1	1
Bonavista	3	109	194	20	6
Campclar	56	11	54	36	11
Eixample	218	228	24	1	3
Nou eixample Nord-est	104	101	13	0	3
Nou eixample Nord-oest	77	11	1	0	0
Nou eixample Sud	95	61	6	0	0
Part alta	105	128	54	5	1
Sant Pere i Sant Pau	21	92	35	4	3
Sant Salvador	60	85	19	0	0
Torreforta i adjacents	36	7		1	0
Urbanitzacions de Llevant	246	207	155	11	8
<b>TARRAGONA (total)</b>	<b>1179</b>	<b>1106</b>	<b>560</b>	<b>79</b>	<b>36</b>

Font: Elaboració pròpia

Taula 28. Proporció de la renda destinada a la despesa energètica segons l'escenari de preus mitjana.

Agrupacions censals	< =2,50%	2,50-5%	5-10%	10-15%	>15%
Barris marítims	140	83	6	1	1
Bonavista	0	73	218	33	8
Campclar	54	12	44	41	17
Eixample	167	267	35	1	4
Nou eixample Nord-est	80	125	15	1	0
Nou eixample Nord-oest	74	14	1	0	0
Nou eixample Sud	73	82	6	0	1
Part alta	91	126	67	6	3
Sant Pere i Sant Pau	14	93	36	10	2
Sant Salvador	49	91	24	0	0
Torreforta i adjacents	34	8	1	1	0
Urbanitzacions de Llevant	216	202	180	21	8
<b>TARRAGONA (total)</b>	<b>992</b>	<b>1176</b>	<b>633</b>	<b>115</b>	<b>44</b>

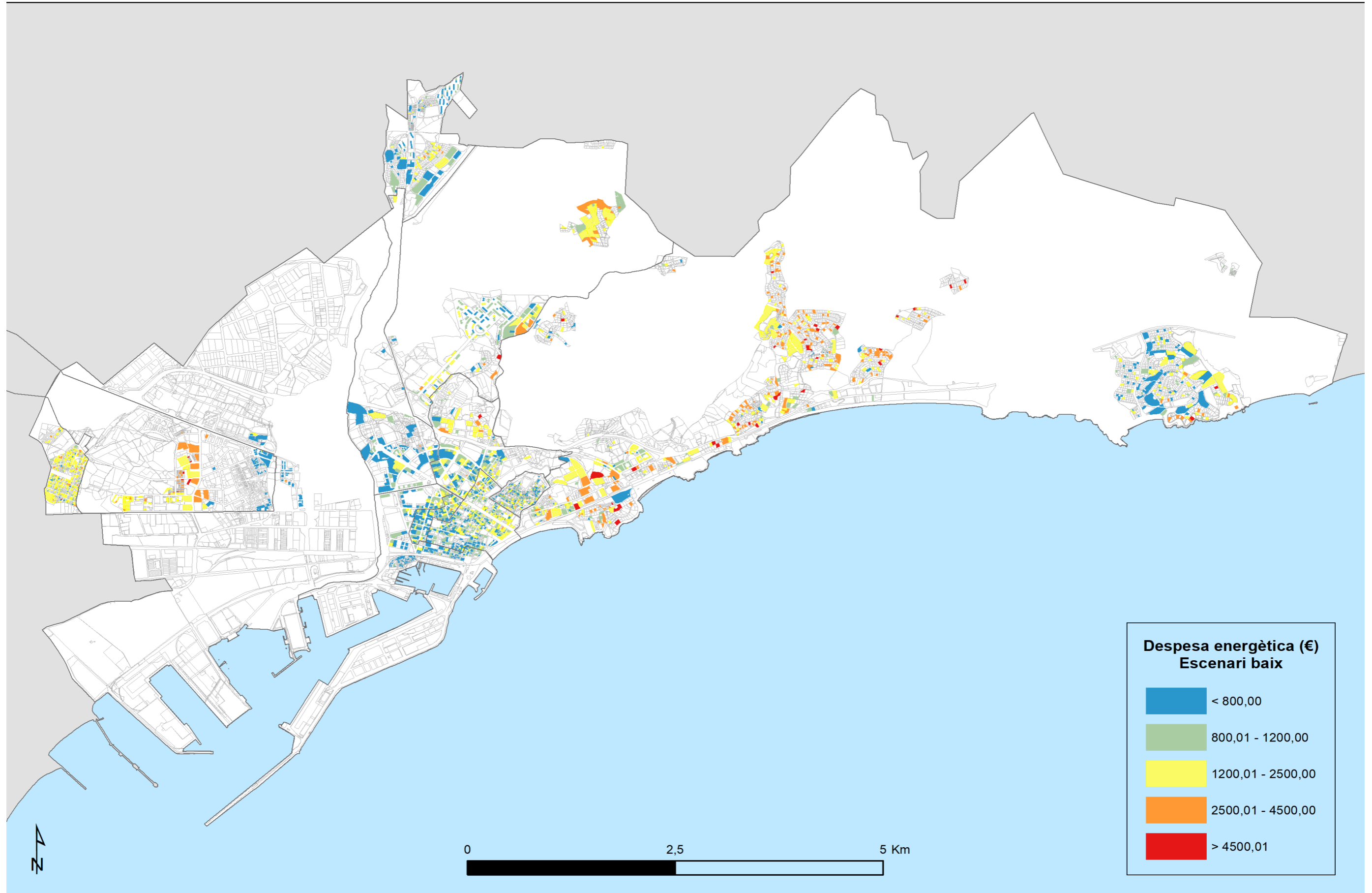
Font: Elaboració pròpia

Taula 29. Proporció de la renda destinada a la despesa energètica segons l'escenari de preus alt.

<b>Agrupacions censals</b>	<b>&lt; =2,50%</b>	<b>2,50-5%</b>	<b>5-10%</b>	<b>10-15%</b>	<b>&gt;15%</b>
<b>Barris marítims</b>	117	98	15	0	1
<b>Bonavista</b>	0	36	229	50	17
<b>Campclar</b>	50	15	26	46	31
<b>Eixample</b>	110	286	74	2	2
<b>Nou eixample Nord-est</b>	57	133	30	1	0
<b>Nou eixample Nord-oest</b>	69	16	3	1	0
<b>Nou eixample Sud</b>	53	94	15	0	0
<b>Part alta</b>	69	129	79	13	3
<b>Sant Pere i Sant Pau</b>	6	88	44	13	4
<b>Sant Salvador</b>	27	93	42	1	1
<b>Torreforta i adjacents</b>	33	8	2	0	1
<b>Urbanitzacions de Llevant</b>	181	192	203	41	10
<b>TARRAGONA (total)</b>	<b>772</b>	<b>1188</b>	<b>762</b>	<b>168</b>	<b>70</b>

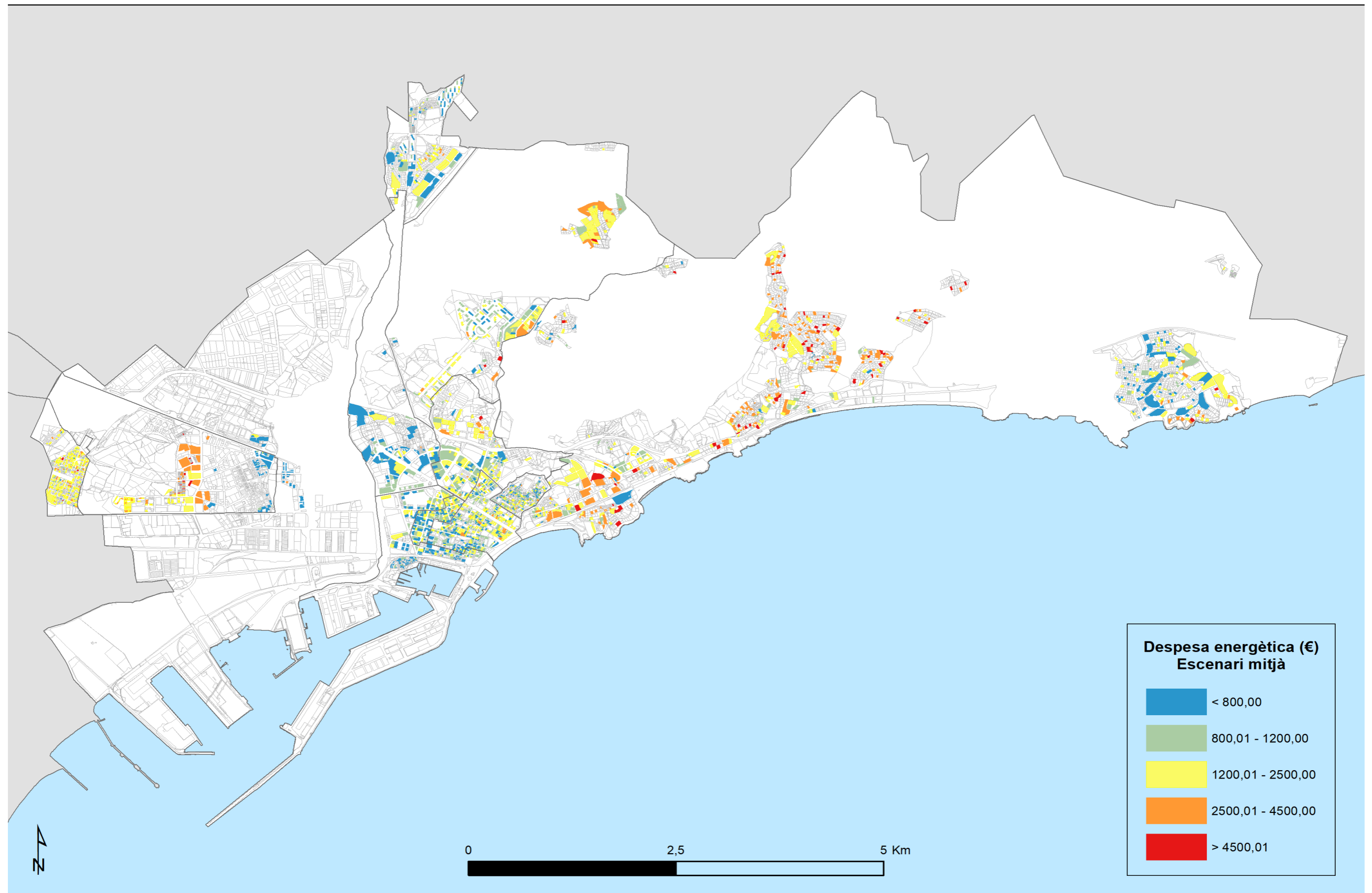
Font: Elaboració pròpia

Mapa 4. Despesa energètica per edificació segons l'escenari de preu baix.



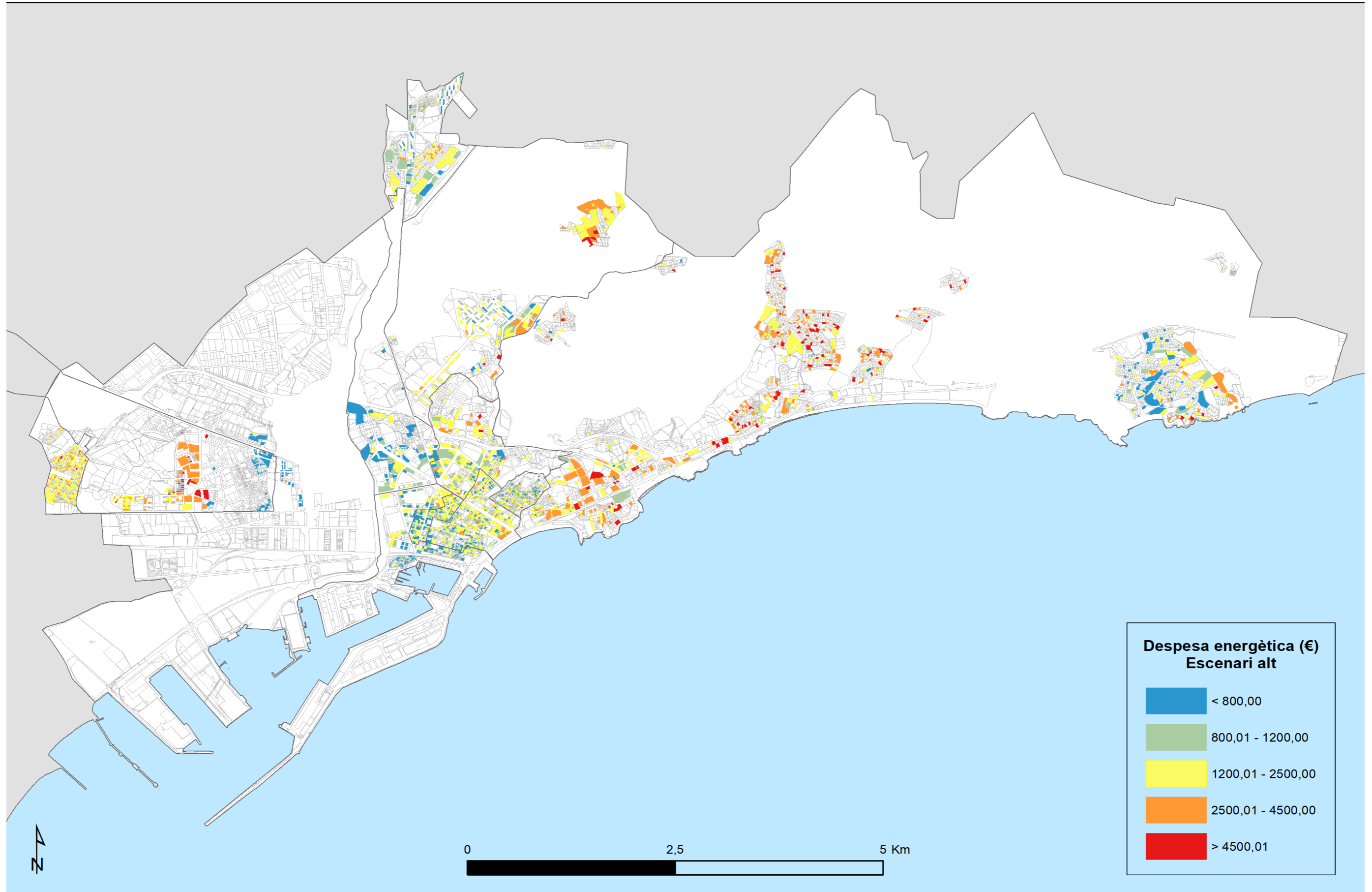
Font: Elaboració pròpia

Mapa 5. Despesa energètica per edificació segons l'escenari de preu mitjà.



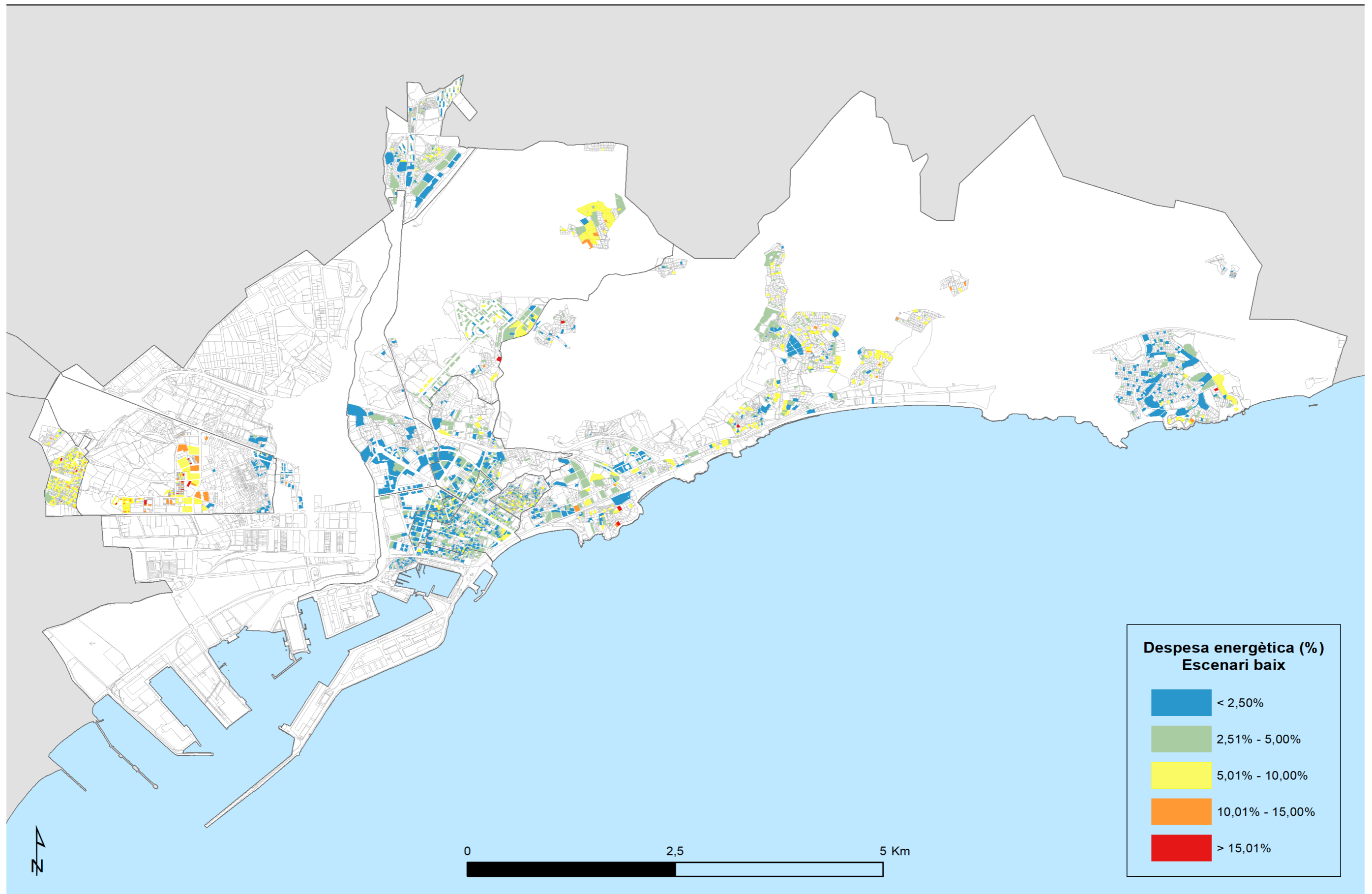
Font: Elaboració pròpia

Mapa 6. Despesa energètica per edificació segons l'escenari de preu alt.



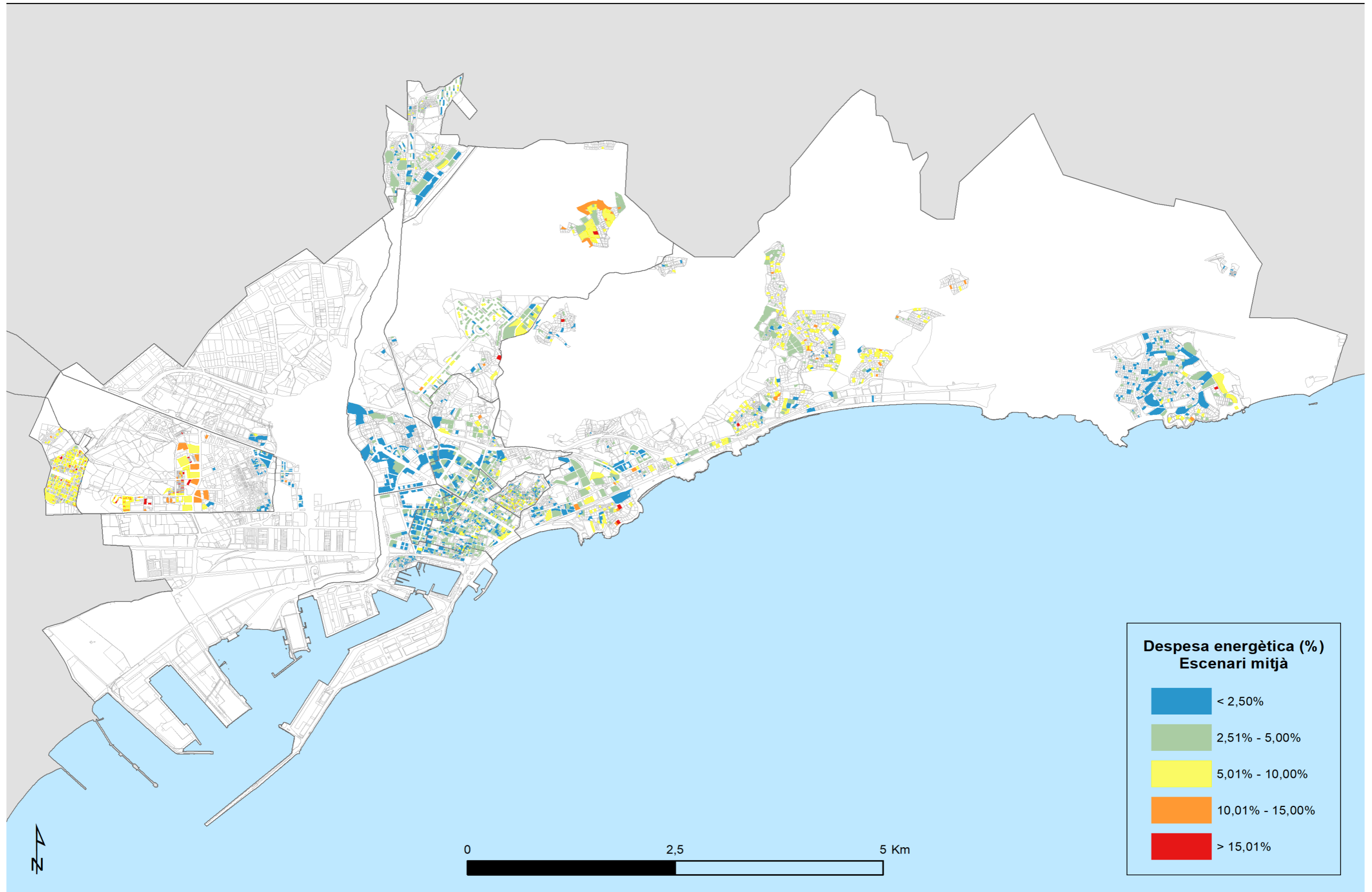
Font: Elaboració pròpia

Mapa 7. Proporció de la renda destinada a la despesa energètica per edificació segons l'escenari de preu baix.



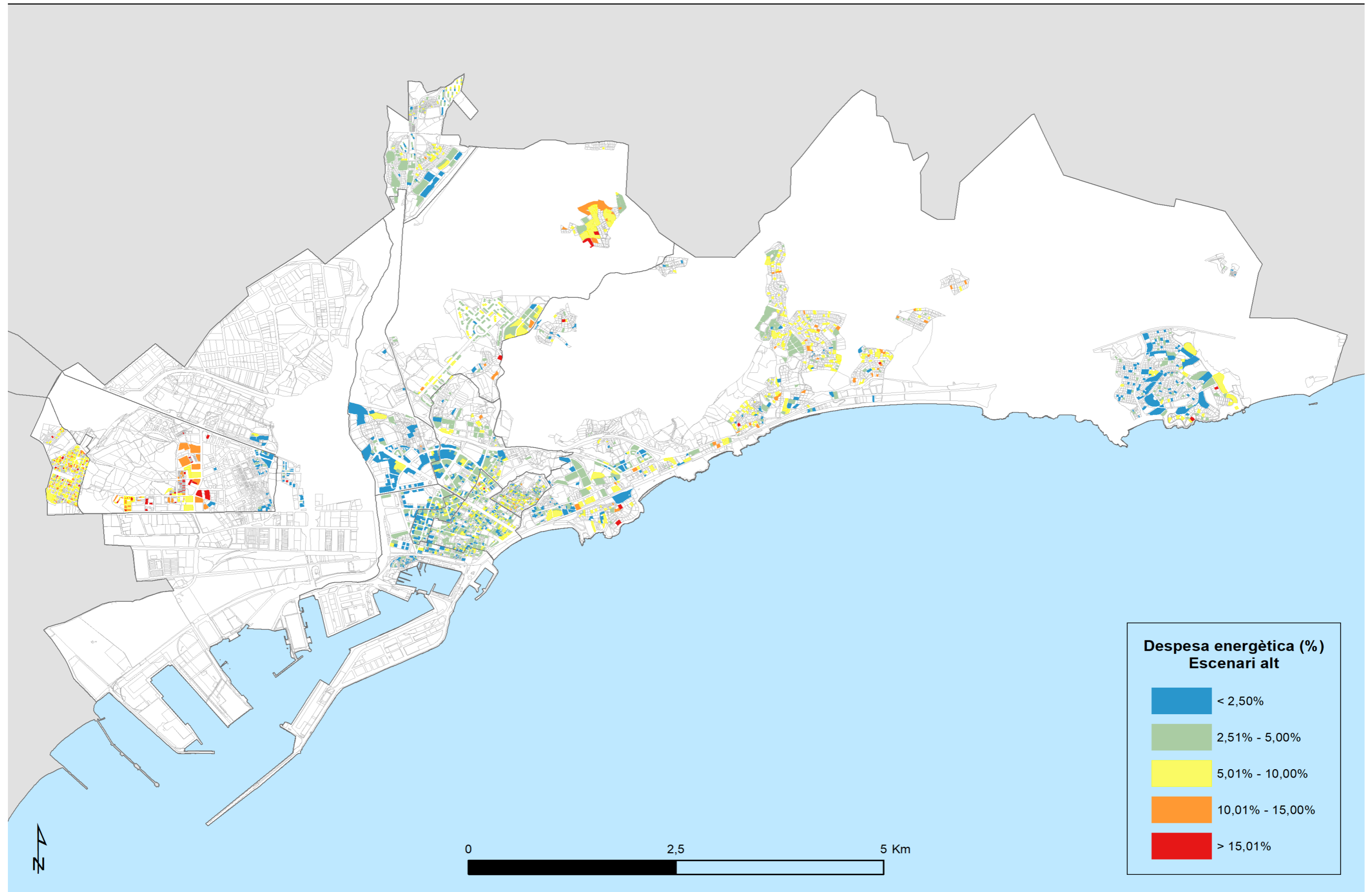
Font: Elaboració pròpia

Mapa 8. Proporció de la renda destinada a la despesa energètica per edificació segons l'escenari de preu mitjà.



Font: Elaboració pròpia

Mapa 9. Proporció de la renda destinada a la despesa energètica per edificació segons l'escenari de preu alt.



Font: Elaboració pròpia

## 5.4. Indicadors de pobresa energètica

Tal i com s'ha explicat al llarg d'aquest treball, s'han seleccionat els indicadors de **pobresa energètica** de l'*Informe d'Indicadors de Pobresa Energètica a Espanya de l'any 2021* (Romero et al., 2022), aplicables a partir dels **ingressos** i la **despesa energètica** que es dona a les llars.

En concret, s'han analitzat els **indicadors objectius** que mesuren el **consum desproporcionat** ('10%', '2M', 'Low Income, High Cost' o *LIHC* i 'Low Income, Low Energy Efficiency' o *LILEE*), i els que mesuren l'**infraconsum** ('M/2').

En relació als **escenaris** de preus, cal mencionar que aquests únicament compten a l'indicador '10%' i 'LILEE', ja que en la resta de càlculs els **escenaris** es contemplen en dos parts del càlcul, pel que el valor resultant és sempre el mateix independentment de l'escenari tingut en compte.

### 5.4.1. '10%'

L'indicador '10%' identifica els habitatges que tenen una **despesa energètica** superior al **10%** dels seus **ingressos**. Aquesta és una mètrica molt sensible als preus de l'energia, raó per la qual els resultats són tant variables en funció de l'**escenari** aplicat (Veieu Taula 30, Mapa 10, Mapa 11 i Mapa 12).

L'**escenari més baix** de tots identifica un total de **101 habitatges** amb **pobresa energètica**, on gairebé la meitat (**47**) formen part del **Campclar**, seguit per **Bonavista (24)** i **Urbanitzacions de Llevant (16)**. Aquests valors augmenten conforme el preu de l'energia és més elevat, encara que el major canvi es notori en el pas de l'escenari **mitjà**, amb **148** pobres energètics, a l'**escenari alt**, on s'identifiquen **232**.

Totes les agrupacions censals disposen al menys d'un edifici identificat com a **pobre energètic**, a excepció del **Nou eixample Sud**, el qual tot i no disposar d'un nivell de **renta** molt elevat (36247,24€, per sota de la mitjana de Tarragona, Taula 20), sí disposa d'una **despesa** relativament reduïda (995,19€, Taula 22).

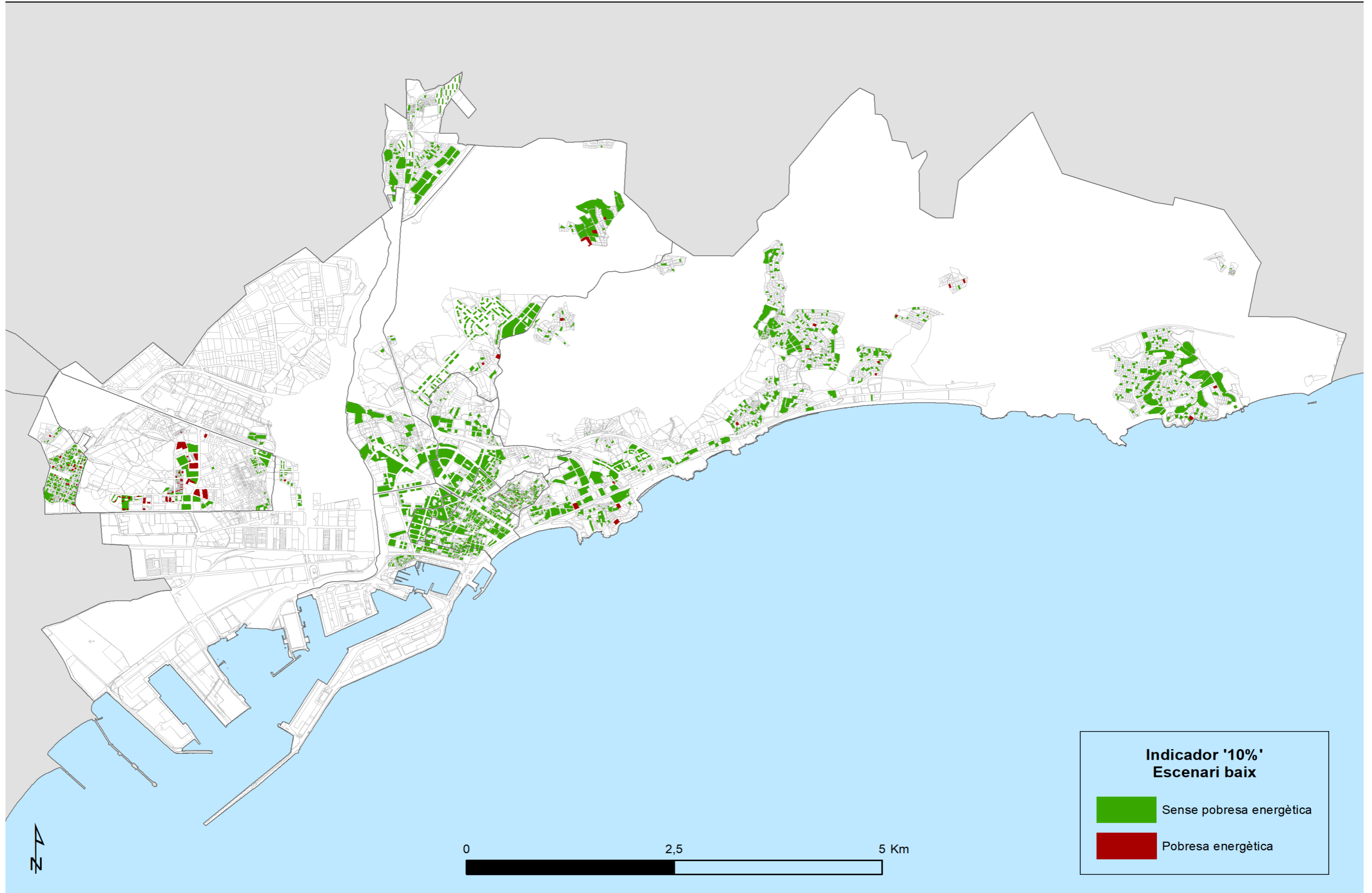
Per tant, es podria determinar que la mètrica '10%' identifica un **3,41%** dels edificis analitzats com a **pobres energètics** segons l'**escenari més optimista**, un **5%** en un **escenari mitjà**, i un **7,83%** segons els **preus més elevats**.

Taula 30. Pobresa energètica identificada a partir de l'indicador '10%'.

Agrupacions censals	10%' (escenari baix)	10%' (escenari mitjà)	10%' (escenari alt)
Barris marítims	1	1	1
Bonavista	24	40	67
Campclar	47	58	77
Eixample	2	2	4
Nou eixample Nord-est	0	1	1
Nou eixample Nord-oest	0	0	1
Nou eixample Sud	0	0	0
Part alta	5	7	14
Sant Pere i Sant Pau	5	12	16
Sant Salvador	0	0	1
Torreforta i adjacents	1	1	1
Urbanitzacions de Llevant	16	26	49
<b>TARRAGONA (total)</b>	<b>101</b>	<b>148</b>	<b>232</b>

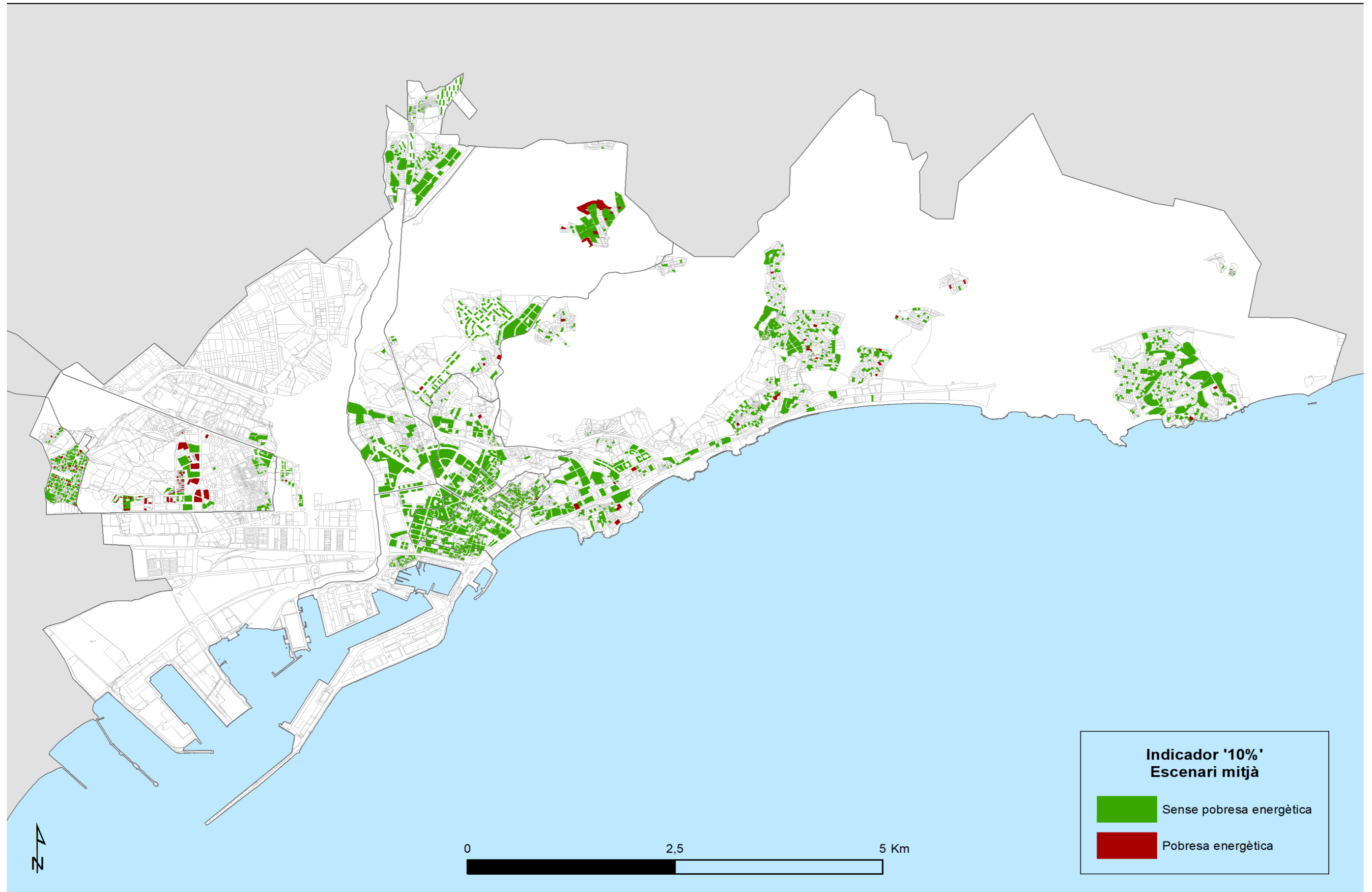
Font: Elaboració pròpia

Mapa 10. Pobresa energètica a partir de l'indicador '10%' en l'escenari de preus baix.



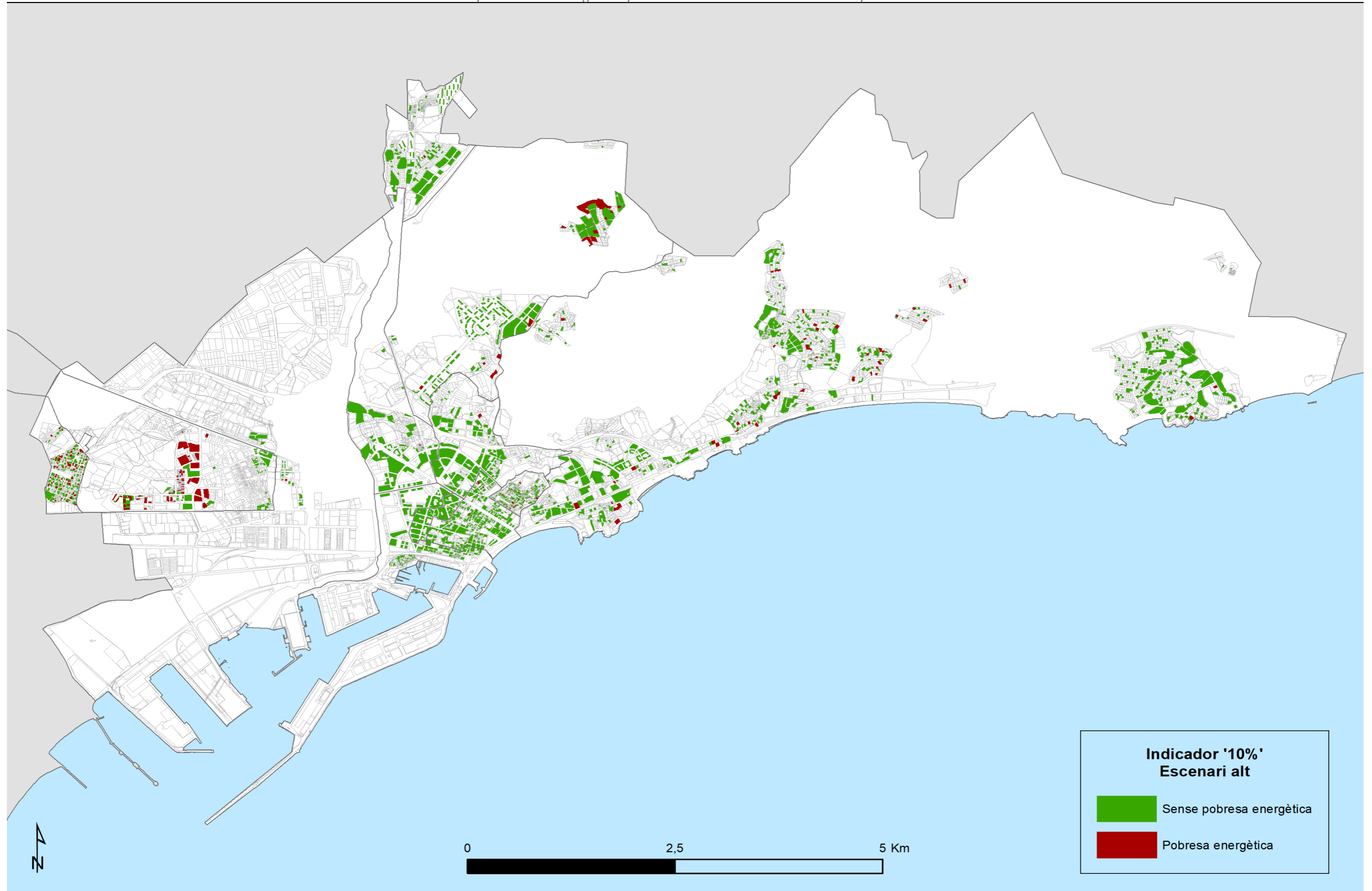
Font: Elaboració pròpia

Mapa 11. Pobresa energètica a partir de l'indicador '10%' en l'escenari de preus mitjà.



Font: Elaboració pròpia

Mapa 12. Pobresa energètica a partir de l'indicador '10%' en l'escenari de preus alt.



Font: Elaboració pròpia

#### 5.4.2. '2M'

L'indicador '2M' determina que una llar té **pobresa energètica** si es destina el **doble de la mediana de la despesa energètica del territori** (Tarragona) en pagar el **cost energètic**.

En concret, els habitatges que més **despesa** tenen en relació a la resta de territori són els del barri de les **Urbanitzacions de Llevant**, on **266** han estat les edificacions identificades. Molt de lluny el segueixen **Campclar (68)** i **Bonavista (59)**.

'2M' identifica el barri de **Llevant** com a **pobre energètic**, però tenint en compte el seu nivell de **renta** (Veieu Taula 20) es pot intuir aquest com un fals positiu, molt possiblement perquè s'estiguin seguint unes pautes de **consum** desmesurades per una situació de benestar econòmic.

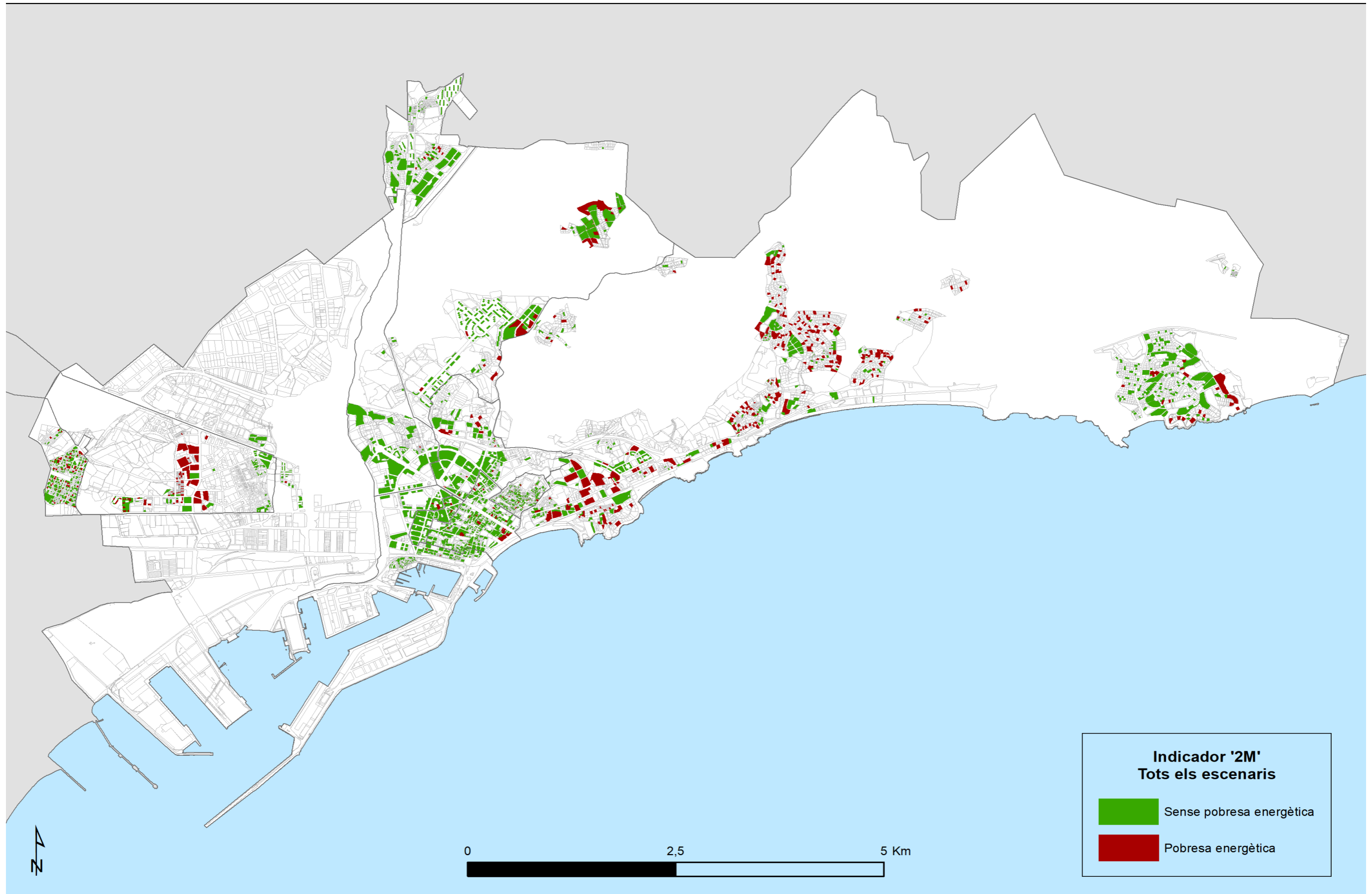
En canvi, les agrupacions de **Campclar** i **Bonavista** es corresponen a uns nivells de renda més reduïts que en el cas de **Llevant**, en concret, menys de la meitat que aquest, el que no les posiciona com a falsos positius.

Taula 31. Pobresa energètica identificada a partir de l'indicador '2M'.

Agrupacions censals	'2M'
Barris marítims	4
Bonavista	59
Campclar	68
Eixample	19
Nou eixample Nord-est	12
Nou eixample Nord-oest	1
Nou eixample Sud	3
Part alta	11
Sant Pere i Sant Pau	21
Sant Salvador	9
Torreforta i adjacents	1
Urbanitzacions de Llevant	266
<b>TARRAGONA (total)</b>	<b>474</b>

Font: Elaboració pròpia

Mapa 13. Pobresa energètica a partir de l'indicador '2M'.



Font: Elaboració pròpia

### 5.4.3. ‘Low Income, High Cost’ (LIHC)

A diferència de la mètrica anterior (‘2M’), l’índex ‘**LIHC**’ identifica com a **pobres energètics** els habitatges amb un nivell **d’ingressos** reduït i una **despesa energètica** elevada.

Cal tenir en compte la importància d’aquest indicador, ja que valora el **llindar de pobresa** i els habitatges amb un nivell de **despesa similar**, pel que s’espera que els resultats obtinguts tinguin poca dispersió (Torres Sánchez, 2019).

A nivell de **renta**, s’ha limitat a les seccions censals amb uns **ingressos** per edificació inferiors a **20.438€**, llindar que únicament aproven unes seccions censals del barri de **Campclar**, el que el fa un llindar molt **restrictiu**.

En el cas de la **despesa energètica**, la condició a complir és que la **despesa** de la llar en energia sigui superior a la **mediana del territori**, criteri que compleixen totes les Agrupacions censals, pel que no es considera tant restrictiu com la condició de la **renta**.

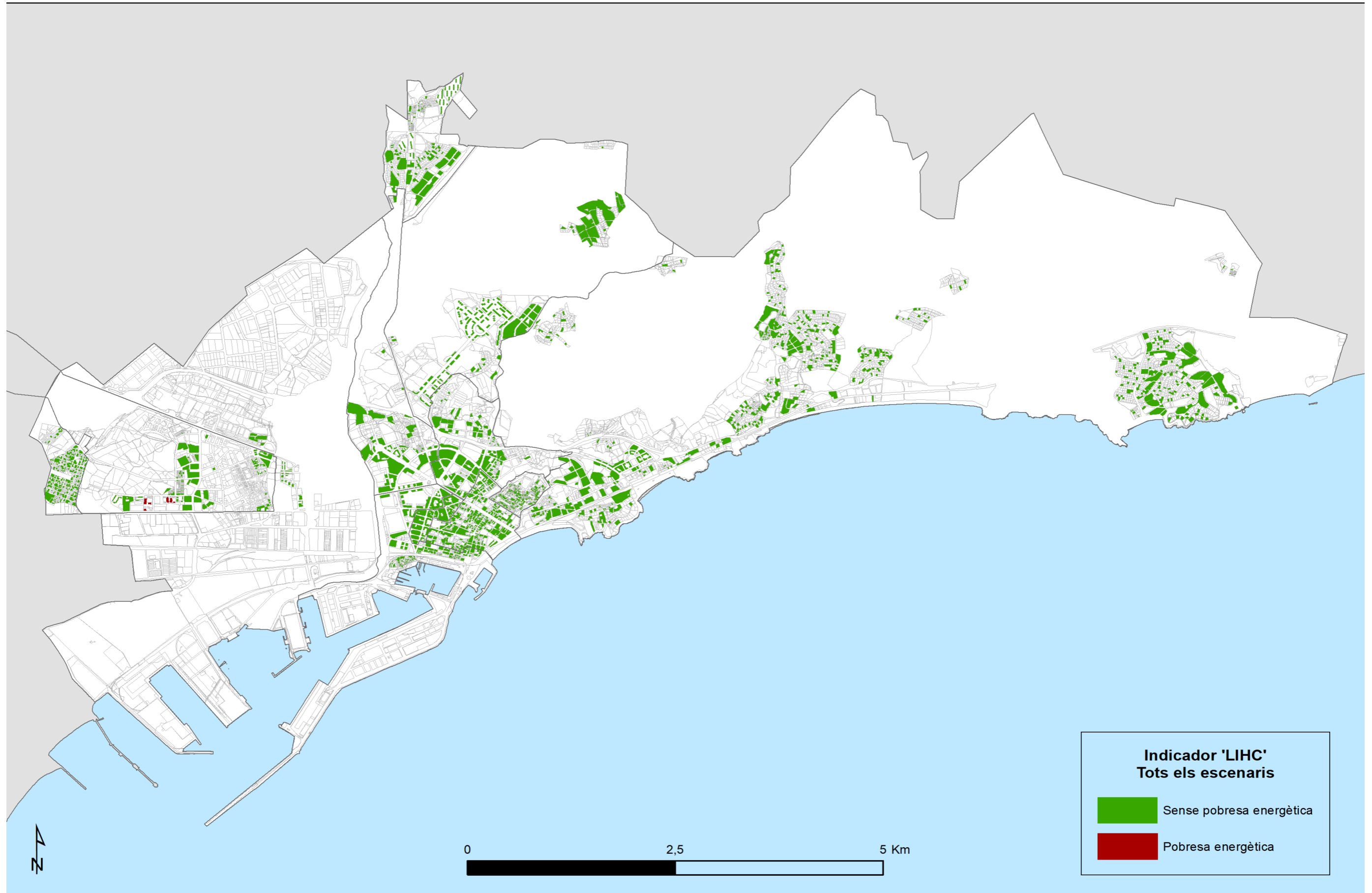
A nivell de resultats, s’han identificat un total de **13** edificacions amb **pobresa energètica** ubicades al carrer del **Campclar**, ja que el llindar referent a la **renta** és molt limitat respecte del nivell **d’ingressos**.

*Taula 32. Pobresa energètica identificada a partir de l’indicador ‘LIHC’.*

<b>Agrupacions censals</b>	<b>‘LIHC’</b>
<b>Barris marítims</b>	0
<b>Bonavista</b>	0
<b>Campclar</b>	13
<b>Eixample</b>	0
<b>Nou eixample Nord-est</b>	0
<b>Nou eixample Nord-oest</b>	0
<b>Nou eixample Sud</b>	0
<b>Part alta</b>	0
<b>Sant Pere i Sant Pau</b>	0
<b>Sant Salvador</b>	0
<b>Torreforta i adjacents</b>	0
<b>Urbanitzacions de Llevant</b>	0
<b>TARRAGONA (total)</b>	<b>13</b>

*Font: Elaboració pròpia*

Mapa 14. Pobresa energètica a partir de l'indicador 'LIHC'.



Font: Elaboració pròpia

#### 5.4.4. ‘Low Income, Low Energy Efficiency’ (LILEE)

L’indicador ‘LILEE’ determina com a **pobres energètics** els habitatges amb **baixos ingressos** i **poca eficiència energètica**. Cal tenir en compte que ‘LILEE’ no identifica tots els habitatges amb **pobresa energètica**, ja que un habitatge pot ser **pobre en energia** tenint una **certificació energètica eficient**.

A nivell de resultats, la selecció s’ha limitat a un total de quatre agrupacions censals, **Campclar, Sant Salvador, Torreforta i adjacents** i **Bonavista**, les quals a mesura que s’aplica un **escenari més restrictiu** a nivell de preus, més **pobres energètics** s’identifiquen (Veieu Taula 33, Mapa 15, Mapa 16 i Mapa 17).

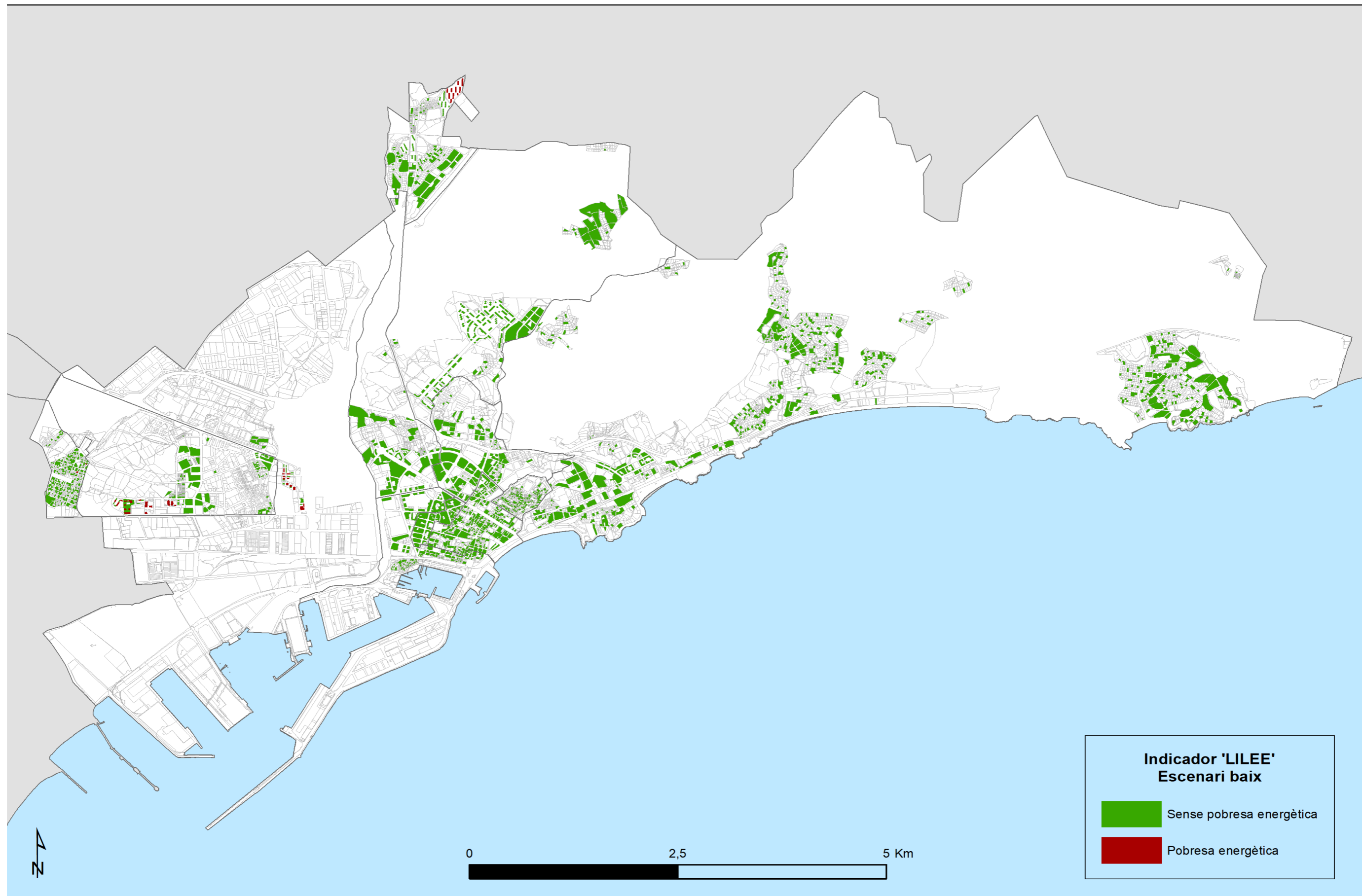
Els resultats d’aquests indicadors han estat limitats a aquestes agrupacions censals perquè tot i no ser tant restrictiu com a l’indicador ‘LIHC’, també es considera el **llindar de pobresa general**, la diferència és que en aquest cas, únicament quedaran identificats els habitatges que un cop restada la seva **despesa energètica**, tenen una **renta** disponible inferior al **llindar de pobresa general**.

Taula 33. Pobresa energètica identificada a partir de l’indicador ‘LILEE’.

Agrupacions censals	‘LILEE’ (Escenari baix)	‘LILEE’ (Escenari mitjà)	‘LILEE’ (Escenari alt)
Barris marítims	0	0	0
Bonavista	2	4	10
Campclar	30	38	43
Eixample	0	0	0
Nou eixample Nord-est	0	0	0
Nou eixample Nord-oest	0	0	0
Nou eixample Sud	0	0	0
Part alta	0	0	0
Sant Pere i Sant Pau	0	0	0
Sant Salvador	25	25	25
Torreforta i adjacents	15	17	20
Urbanitzacions de Llevant	0	0	0
<b>TARRAGONA (total)</b>	<b>72</b>	<b>84</b>	<b>98</b>

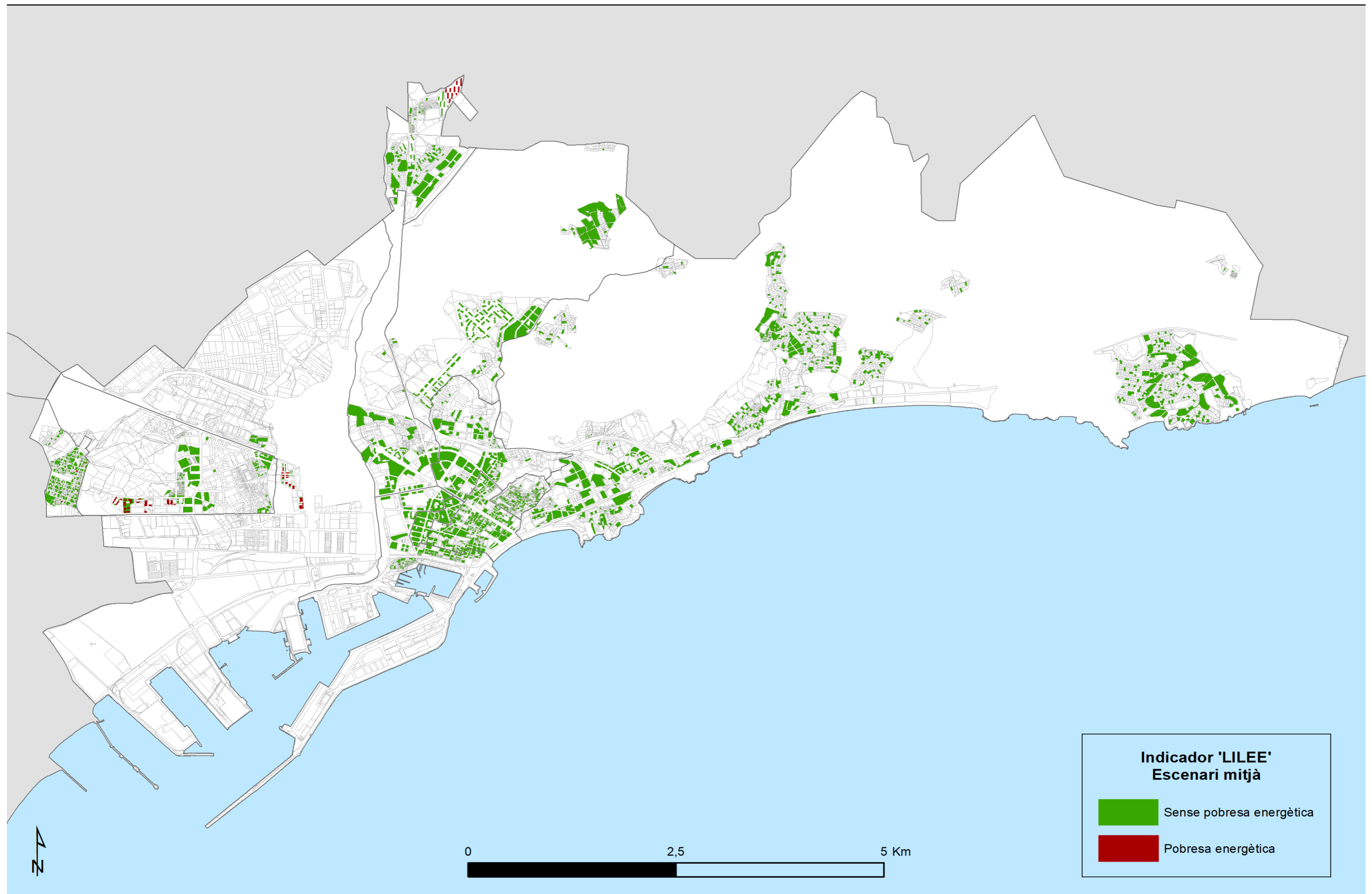
Font: Elaboració pròpia

Mapa 15. Pobresa energètica a partir de l'indicador 'LILEE' en l'escenari de preus baix.



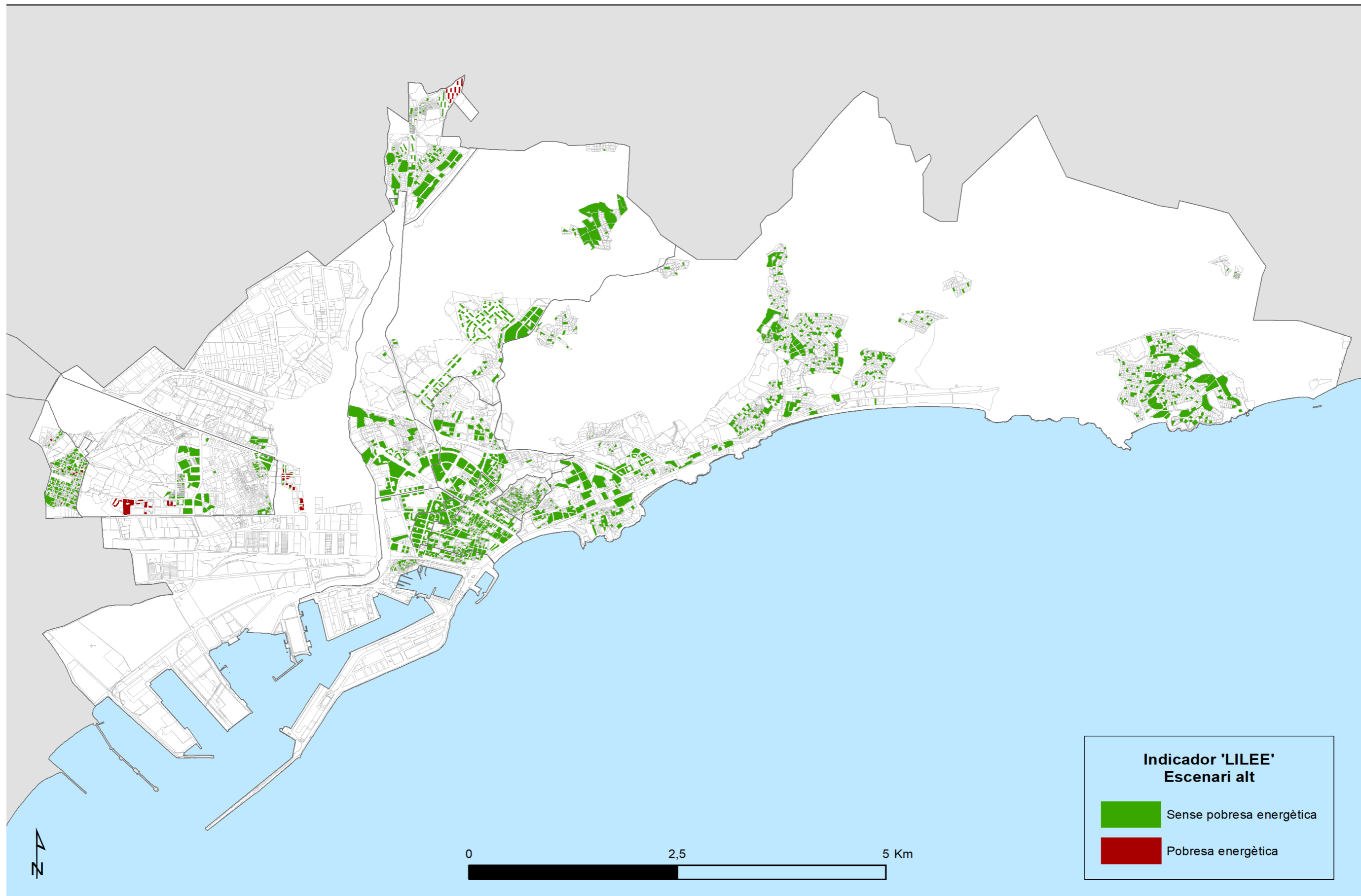
Font: Elaboració pròpia

Mapa 16. Pobresa energètica a partir de l'indicador 'LILEE' en l'escenari de preus mitjà.



Font: Elaboració pròpia

Mapa 17. Pobresa energètica a partir de l'indicador 'LILEE' en l'escenari de preus alt.



Font: Elaboració pròpia

#### 5.4.5. 'M/2'

'M/2' és un indicador que mesura el consum insuficient basant-se en la **mediana de la despesa energètica**.

S'identifiquen un total de **413** edificacions com a **pobres en energia** (Taula 34), encara que cal considerar que aquest índex no té compte el nivell **d'ingressos** familiars, pel que s'estima que en alguns casos es donin falsos positius, d'igual manera que succeeix en el *2M*.

A excepció de **Bonavista**, tots els barris es veuen representats per aquesta mètrica, tot i que amb més èmfasi els **Barris marítims, Part alta, Urbanitzacions de Llevant, Campclar i Eixample**.

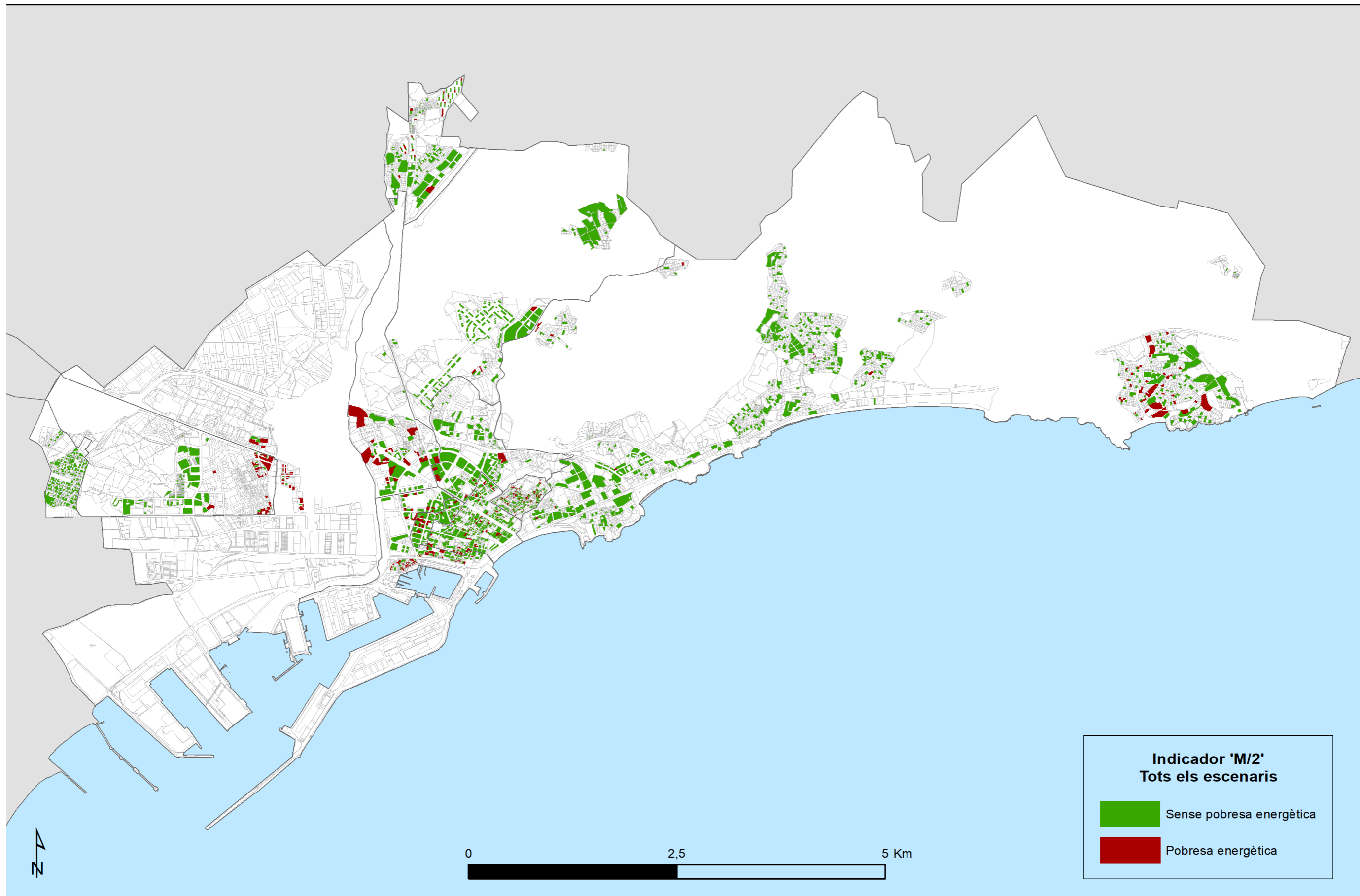
Aquests resultats dependem molt de les característiques constructives de l'edificació analitzades a l'Apartat 5.2. *Certificació energètica*.

Taula 34. Pobresa energètica identificada a partir de l'indicador 'M/2'.

Agrupacions censals	'M/2'
Barris marítims	78
Bonavista	0
Campclar	51
Eixample	46
Nou eixample Nord-est	12
Nou eixample Nord-oest	29
Nou eixample Sud	18
Part alta	68
Sant Pere i Sant Pau	3
Sant Salvador	21
Torreforta i adjacents	33
Urbanitzacions de Llevant	54
<b>TARRAGONA (total)</b>	<b>413</b>

Font: Elaboració pròpia

Mapa 18. Pobresa energètica a partir de l'indicador 'M/2' en l'escenari de preus baix.



Font: Elaboració pròpia

#### 5.4.6. Resum dels indicadors de pobresa energètica

Amb la finalitat de resumir els resultats dels **indicadors de pobresa energètica** obtinguts, s'ha realitzat un sumatori del nombre d'edificacions identificades pels diversos indicadors aplicats (Taula 35), únicament per l'escenari de preu mitjà.

A simple vista, es pot determinar que els indicadors menys restrictius han estat el **2M** (474 edificacions) i **M/2** (413 edificacions), és a dir, els que únicament consideren el llinar de **despesa** a partir de la **mediana territorial**. Al contrari, **LIHC** és el més restrictiu, amb un total de 13 edificacions identificades, principalment degut el nivell de **renta** considerat.

En relació a l'indicador més "típic", el '**10%**' considera un total de **148** edificacions com a **pobres en energia**, i **LILEE** una xifra molt similar (**84**), tot considerant criteris basats en el nivell de **renta, despesa i eficiència energètica**.

*Taula 35. Resum de les edificacions identificades com a pobres en energia.*

Agrupacions censals	'10%'	'2M'	'LIHC'	'LILEE'	'M/2'
<b>Barris marítims</b>	1	4	0	0	78
<b>Bonavista</b>	40	59	0	4	0
<b>Campclar</b>	58	68	13	38	51
<b>Eixample</b>	2	19	0	0	46
<b>Nou eixample Nord-est</b>	1	12	0	0	12
<b>Nou eixample Nord-oest</b>	0	1	0	0	29
<b>Nou eixample Sud</b>	0	3	0	0	18
<b>Part alta</b>	7	11	0	0	68
<b>Sant Pere i Sant Pau</b>	12	21	0	0	3
<b>Sant Salvador</b>	0	9	0	25	21
<b>Torreforta i adjacents</b>	1	1	0	17	33
<b>Urbanitzacions de Llevant</b>	26	266	0	0	54
<b>TARRAGONA (total)</b>	148	474	13	84	413

*Font: Elaboració pròpia*

Una mètrica interessant és la del **solapament** dels diversos edificis segons els **indicadors de pobresa energètica**, per tal de determinar si molts d'ells han estat identificats pels diferents indicadors (Taula 36 i Mapa 19). Això permet concretar que **929** edificacions úniques<sup>10</sup> han estat

<sup>10</sup> Resultat de la suma dels valors totals de les columnes de la Taula 36 'Complex 1 indicador', 'Complex 2 indicadors', 'Complex 3 indicadors' i 'Complex 4 indicadors'.

les que han estat diagnosticades amb **pobresa energètica**, encara que **1132** és el nombre d'identificacions sense tenir en compte els solapaments<sup>11</sup>.

A la següent Taula 36 es visualitza que, en primer lloc, més de 2000 edificacions no han estat validades com a **pobres en energia**. En segon lloc, **766** edificacions únicament han estat validades com a **pobres en energia** per un indicador, principalment pels basats en el nivell de **despesa (2M i M/2)**.

Pel que fa als que són validats per dos **indicadors**, són protagonitzats per '**10%**' i '**2M**', ja que ambdós mesuren la **despesa desmesurada**, on intersecaran les famílies que destinin més d'un **10%** de la **renta** i els que gasten el **doblet de la mediana del territori**, és a dir, un **6,44%**.

En el cas de que tres índexs considerin al mateix edifici com a **pobre energètic** és degut a la combinació entre els indicadors que mesuren la **despesa desmesurada**, igual que en el cas on coincideixen els quatre indicadors, és a dir, tots a excepció de '**M/2**', ja que aquest mesura l'**infraconsum**.

*Taula 36. Solapament de les edificacions segons el compliment dels indicadors de pobresa energètica.*

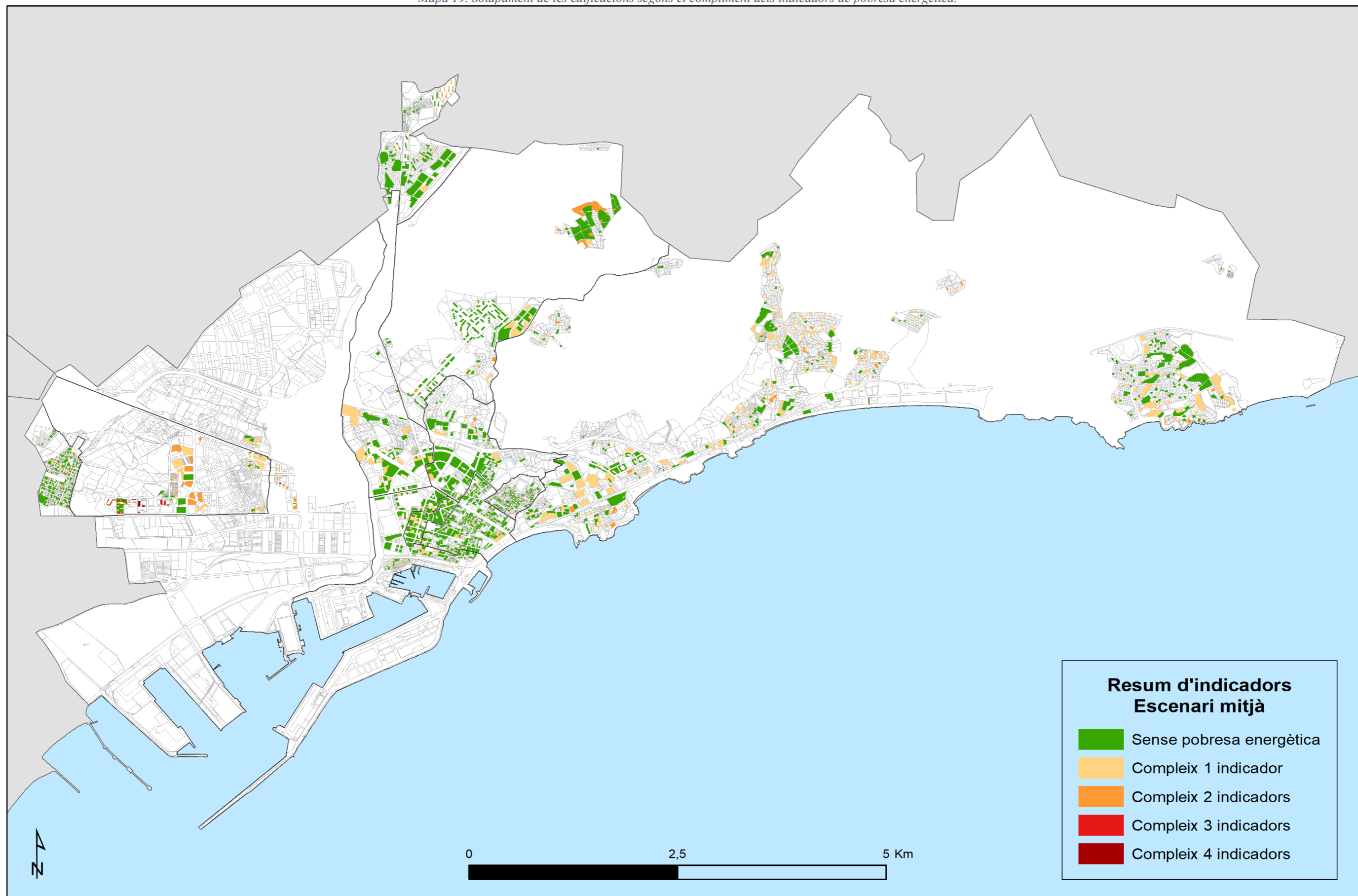
Agrupacions censals	Sense pobresa energètica	Complex 1 indicador	Complex 2 indicadors	Complex 3 indicadors	Complex 4 indicadors
Barris marítims	149	81	1	0	0
Bonavista	273	19	36	4	0
Campclar	33	77	30	21	7
Eixample	409	63	2	0	0
Nou eixample Nord-est	197	23	1	0	0
Nou eixample Nord-oest	59	30	0	0	0
Nou eixample Sud	141	21	0	0	0
Part alta	214	72	7	0	0
Sant Pere i Sant Pau	131	12	12	0	0
Sant Salvador	112	49	3	0	0
Torreforta i adjacents	6	25	12	1	0
Urbanitzacions de Llevant	307	294	26	0	0
<b>TARRAGONA (total)</b>	<b>2031</b>	<b>766</b>	<b>130</b>	<b>26</b>	<b>7</b>

*Font: Elaboració pròpia*

<sup>11</sup> Resultat de la suma dels valors totals de les columnes de la *Taula 35* '10%', '2M', 'LIHC', 'LILEE' i 'M/2'.

Al Mapa 19 s'observa que el nombre d'edificacions que més vegades és identificat pels diversos indicadors de **pobresa energètica** es concentra al barri del **Campclar**, ja que és quan **LIHC**, l'indicador més restrictiu, es valida degut al seu baix nivell de **renta**.

Mapa 19. Solapament de les edificacions segons el compliment dels indicadors de pobresa energètica.



Font: Elaboració pròpia

## 6. Limitacions

Les **limitacions** en aquest estudi de cas han estat principalment a nivell de disponibilitat **d'informació**. Per una banda, aquesta no cobreix la totalitat dels habitatges de l'àrea d'estudi (únicament el **53,94%** dels edificis amb un ús residencial), pel que no han pogut estar estudiades totes les llars, i, per altra banda, ha estat necessari dissenyar i aplicar un procés metodològic per obtenir la informació necessària per realitzar els càlculs dels **indicadors de pobresa energètica**.

També cal afegir que, per contrarestar la limitació de la informació obtinguda, és a dir, dels **consums energètics** segons el **seu ús domèstic**, calculats a partir de les bases de dades dels certificats energètics (1) i (2), s'ha hagut de traspasar de **consum d'energia primària a energia final**, i aplicar la resta d'usos mitjançant la seva part del **consum proporcional (3)**, el que resta precisió als resultats.

## 7. Conclusions i treball futur

En aquest apartat s'estableix la relació entre els resultats obtinguts i els objectius proposats a l'inici de la investigació.

En primer lloc i en referència a l'**Objectiu Específic 1 (OE1)**, es pot afirmar que ha estat calculada la **despesa energètica** per cada edificació, partint del **consum energètic** de cadascun d'ells segons el seu **us energètic** i d'acord amb tres **escenaris** de preus, pel que es pot determinar que el barri que més gasta en energia en termes absoluts és **Urbanitzacions de Llevant (2289,12€ de mitjana)**.

En segon lloc i d'acord amb el **segon objectiu específic (OE2)**, el barri que més part dels seus **ingressos** destina al pagament de la **despesa en energia** és el de **Campclar**, tot i no per disposar de la **despesa energètica** més elevada en valors absoluts de totes les agrupacions censals. En referència al mateix objectiu és pot determinar que les llars amb un nivell d'**ingressos** més reduït són les més sensibles a la volatilitat dels preus en energia, deguda la seva menor disponibilitat de recursos econòmics.

En relació al **tercer objectiu (OE3)** es pot esmentar que, un cop aplicats els **indicadors de pobresa energètica**, el barri més **pobre en energia** és **Campclar**, ja que és el que mostra un nivell de **renta** dels més baixos i de **despesa** dels més elevats. Aquesta combinació de pocs **ingressos** i molta **despesa** és la que posiciona aquest barri com el més **pobre en energia**, en concret, és l'únic identificat per tots els **indicadors** que mesuren la **despesa desproporcionada**.

En referència a l'aplicació dels **indicadors de pobresa energètica (OE4)**, es pot concloure que els barris que més **despesa energètica** tenen no són els més **pobres energèticament**, ja que indicadors com '10%', '2M' i 'M/2' poden considerar falsos positius relacionats amb un alt nivell d'**ingressos** i unes pautes de **consum energètic** desmesurades.

Cal esmentar que '2M' i 'M/2' no tenen en compte cap altre criteri a seguir que no sigui el nivell de **despesa del territori** i el de **l'habitatge**, el que no el fa una mètrica tant interessant com d'altres que comprenen diversos llandars, com per exemple, el nivell de **renta** en conjunció amb la **despesa energètica**. A diferència de 'LIHC' i 'LILEE', que sí contempen el **llindar de pobresa general**, el nivell de **despesa energètica** i el d'**eficiència de l'habitatge** en l'últim cas ('LILEE').

En el cas del primer indicador (**LIHC**), es té compte tant un nivell de **despesa energètica** elevat com una **renta** familiar baixa, el que des del punt de vista objectiu, són els dos factors clau per determinar la **pobresa energètica**, ja que un habitatge pot tenir unes **condicions energètiques** eficients i degut a una elevada **despesa energètica** i un baix nivell d'**ingressos**, pot ser considerat com a **pobre energètic**, encara que l'indicador 'LILEE' no l'identifiqui.

Tot i això, de no ser que **LIHC** fos massa limitant en la seva aplicació sobre el **nivell de renda**, seria **l'indicador més efectiu**, pel que es pot determinar que **l'indicador més eficaç** (i que més variables considera) és '**LILEE**', ja que aplica el **llindar de pobresa general** un cop restat el nivell de **despesa**, tot tenint en compte **l'eficiència energètica**.

La **pobresa energètica** és un fenomen transversal en relació a la política, ja que la Comissió Europea (2016) proposa als Estats membres centrar les seves inversions en persones en situació de **pobresa energètica**, ja que "l'eficiència energètica és una de les millors maneres de tractar les causes profundes de la pobresa energètica".

Una altra derivada són les mesures aportades, on tal com s'ha vist a l'Apartat 4.5.3. *Despesa energètica total*, a nivell nacional s'han aplicat reduccions de les **taxes impositives** sobre la facturació energètica de **l'electricitat** i el **gas natural**, les quals, tot i no haver aplicat en aquest procés, segons les estimacions del govern, el paquet de mesures de **baixada d'impostos** permet un **estalvi econòmic mitjà mensual del 30%** (Martínez, 2022), el que des del punt de vista de la **pobresa energètica** és un dada positiva.

Tot i això, no es troba cap país del nostre entorn que compti amb un impost de les característiques de **l'IVPEE (Impost a la Producció Elèctrica)** el qual grava el **7%** de la producció i diverses fonts (Navarro, 2021) afirmen que aquest es repercuteix per part de les subministradores al propi client, el que no seria gens correcte i requeriria cert control.

Finalment, cal afegir que si be s'ha reconegut **l'habitatge** com a bé de **primera necessitat**, s'hauria també de valorar la seva **funció** com a tal, és a dir, una casa no ha de ser considerada únicament com un sostre, sinó com un bé que ha d'estar constituït per un conjunt de serveis, serveis els quals depenen principalment de **l'energia**, amb clares repercussions sobre la **salut** i el **benestar** de qui els habita.

També caldria fer menció de la importància que tenen les **fonts energètiques renovables** en la contribució **d'eficiència energètica** dels edificis, ja que faciliten la transició cap a un nou model energètic net, renovable, distribuït i democràtic, procés en el qual el paper de la ciutadania és clau, ja que passa de tenir un paper de **consumidor** passiu a ser un **agent actiu productor i consumidor d'energia** (Institut Català d'Energia (ICAEN), n.d.-a).

En un futur pròxim es podria donar continuïtat a aquest treball mitjançant l'aplicació de més **indicadors de pobresa energètica**, i la creació d'un indicador de **pobresa energètica** segons cada pauta de consum, és a dir, un indicador que mesuri el **sobreconsum** i d'altre que determini la **pobresa energètica amagada**, ambdós tenint en compte el nivell de **despesa** i el **d'ingressos**, com per exemple seria realitzar una millora dels indicadors de pobresa energètica que únicament consideren el llindar de **despesa** a partir de la **mediana territorial (2M i M/2)** amb l'afegit del nivell de **renta** familiar.

A més, es podria estudiar un mètode per analitzar la **pobresa energètica** sobre la totalitat d'habitatges de la ciutat de Tarragona, com per exemple, a través d'un mètode d'interpolació basat en les característiques físiques de les edificacions relacionades amb criteris **d'eficiència energètica**.

## 8. Referències

- Alberich, J., Pérez-Albert, Y., Morales, J. I. M., & Picón, E. B. (2021). Environmental Justice and Urban Parks. A Case Study Applied to Tarragona (Spain). *Urban Science*, 5(3). <https://doi.org/10.3390/urbansci5030062>
- Barrella, R., Linares, J. I., Romero, J. C., Arenas, E., & Centeno, E. (2021). Does cash money solve energy poverty? Assessing the impact of household heating allowances in Spain. *Energy Research and Social Science*, 80. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2021.102216>
- Barrella, R., Romero, J. C., Linares, J. I., Arenas, E., Asín, M., & Centeno, E. (2022). The dark side of energy poverty: Who is underconsuming in Spain and why? *Energy Research and Social Science*, 86. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2021.102428>
- Boardman, B. (1991). From Cold Homes to Affordable Warmth. *Belhaven Press*.
- Real Decreto 2429/1979, Ministerio de la Presidencia (1979).
- Real Decreto 314/2006, Ministerio de Vivienda (2006). <https://www.boe.es/eli/es/rd/2006/03/17/314>
- Real Decreto 47/2007, Ministerio de la Presidencia (2007).
- Ley 15/2012, Ministerio de la Presidencia, Relaciones de las Cortes y Memoria Democrática (2012). <https://www.boe.es/eli/es/l/2012/12/27/15>
- Orden FOM/1635/2013, Ministerio de Fomento (2013).
- Real Decreto 235/2013, Pub. L. No. Real Decreto 235/2013, Ministerio de la Presidencia (2013).
- Orden IET/107/2014, Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática (2014). <https://www.boe.es/eli/es/o/2014/01/31/iet107>
- Real Decreto 732/2019, Ministerio de Fomento (2019).
- Real Decreto 390/2021, (2021). <https://www.boe.es/eli/es/rd/2021/06/01/390/con>
- Real Decreto-ley 6/2022, Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática (2022). <https://www.boe.es/eli/es/rdl/2022/03/29/6/con>
- Real Decreto-ley 11/2022, Jefatura del Estado (2022). [boe.es/boe/dias/2022/06/26/pdfs/BOE-A-2022-10557.pdf](https://www.boe.es/boe/dias/2022/06/26/pdfs/BOE-A-2022-10557.pdf)

- Bradshaw, J., & Hutton, S. (1983). SOCIAL POLICY OPTIONS AND FUEL POVERTY \*. In *Journal of Economic Psychology* (Vol. 3).
- Brunner, K. M., Spitzer, M., & Christanell, A. (2012). Experiencing fuel poverty. Coping strategies of low-income households in Vienna/Austria. *Energy Policy*, 49, 53–59. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2011.11.076>
- Bustamante Picón, E., Alberich González, J., Pérez-Albert, Y., & Gheitasi, M. (2023). Public Risk Perception of the Petrochemical Industry, Measured Using a Public Participation Geographic Information System: A Case Study of Camp de Tarragona (Spain). *Environments - MDPI*, 10(3). <https://doi.org/10.3390/environments10030036>
- Comisión Europea. (2016). *Energía limpia para todos los europeos* .
- Comisión Europea. (2019, December 11). El Pacto Verde Europeo. *COMUNICACIÓN DE LA COMISIÓN AL PARLAMENTO EUROPEO, AL CONSEJO EUROPEO, AL CONSEJO, AL COMITÉ ECONÓMICO Y SOCIAL EUROPEO Y AL COMITÉ DE LAS REGIONES*.
- Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (CNMC). (2022). *La nueva factura de la luz*. <https://www.cnmc.es/la-nueva-factura-de-la-luz>
- De la Rubia, M. L. (2020, June 23). 10 sistemas de refrigeración para viviendas y sus beneficios. *Reformadísimo*. <https://www.reformadisimo.es/blog/10-sistemas-de-refrigeracion-para-viviendas-y-sus-beneficios/>
- Deng, Q., Zhao, J., Liu, W., & Li, Y. (2018). Heatstroke at home: Prediction by thermoregulation modeling. *Building and Environment*, 137, 147–156. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2018.04.017>
- Departament d'Acció Climàtica, A. i A. R. (DACC). (2019, July 16). *Certificats d'eficiència energètica d'edificis. Dades Obertes de Catalunya*. <https://analisi.transparenciacatalunya.cat/Energia/Certificats-d-efici-ncia-energ-tica-d-edificis/j6ii-t3w2>
- Departament de Medi Ambient i Habitatge. (2010). *Guia de la renovació energètica d'edificis d'habitatges. Envolupant tèrmica i instal·lacions* [Generalitat de Catalunya]. [https://www.diba.cat/documents/7294824/12608513/H14GuiaRenovacioEnergeticaEdificisHabitatges\\_EnvolupamentTermicaInstalacions\\_GeneCat.pdf](https://www.diba.cat/documents/7294824/12608513/H14GuiaRenovacioEnergeticaEdificisHabitatges_EnvolupamentTermicaInstalacions_GeneCat.pdf)
- DECRET 141/2012, Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya (2012). <https://dogc.gencat.cat/ca/document-del-dogc/?documentId=619728>

- Departament d'Economia i Hisenda. (2019). *Consum d'energia final*. Generalitat de Catalunya.
- Fabbri, K., & Gaspari, J. (2021). Mapping the energy poverty: A case study based on the energy performance certificates in the city of Bologna. *Energy and Buildings*, 234, 110718. <https://doi.org/10.1016/J.ENBUILD.2021.110718>
- Generalitat de Catalunya. (2022, March 14). *Certificados de eficiencia energética de edificios*. Vicepresidencia Primera Del Gobierno. Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital.
- Hesselman, M., Varo, A., Guyet, R., & Thomson, H. (2021). Energy poverty in the COVID-19 era: Mapping global responses in light of momentum for the right to energy. *Energy Research and Social Science*, 81. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2021.102246>
- Hills, J. (2012). *Getting the measure of fuel poverty: final report of the Fuel Poverty Review Report*.
- INE. (n.d.). *Cartografía digitalizada de secciones censales*. [https://www.ine.es/ss/Satellite?L=es\\_ES&c=Page&cid=1259952026632&p=1259952026632&pageName=ProductosYServicios%2FPYSLayout](https://www.ine.es/ss/Satellite?L=es_ES&c=Page&cid=1259952026632&p=1259952026632&pageName=ProductosYServicios%2FPYSLayout)
- Institut Català d'Energia (ICAEN). (n.d.-a). *Com obtenir el Certificat d'Eficiència Energètica dels edificis existents*. [https://icaen.gencat.cat/web/.content/20\\_Energia/24\\_usos\\_energia/02\\_edificis/01\\_certificacio\\_eficiencia\\_energetica/05\\_informacio\\_basica\\_professional/arxius/manual\\_cee\\_131009.pdf](https://icaen.gencat.cat/web/.content/20_Energia/24_usos_energia/02_edificis/01_certificacio_eficiencia_energetica/05_informacio_basica_professional/arxius/manual_cee_131009.pdf)
- Institut Català d'Energia (ICAEN). (n.d.-b). *Informació bàsica*. Generalitat de Catalunya.
- Institut Català d'Energia (ICAEN). (n.d.-c). *Preguntes freqüents*. Generalitat de Catalunya. [https://icaen.gencat.cat/ca/energia/usos\\_energia/edificis/certificacio/preguntes\\_frequents/#faq-general\\_08--que-pot-implicar-tenir-una-lletra-o-una-altra-en-aquesta-classificacio](https://icaen.gencat.cat/ca/energia/usos_energia/edificis/certificacio/preguntes_frequents/#faq-general_08--que-pot-implicar-tenir-una-lletra-o-una-altra-en-aquesta-classificacio)
- Institut Català d'Energia (ICAEN). (n.d.-d). *Què és i d'on prové*. Generalitat de Catalunya.
- Institut Català d'Energia (ICAEN). (2013, June 12). *Informació bàsica per al professional*. [https://icaen.gencat.cat/ca/detalls/article/Certificat-eficiencia-energetica-edificis\\_guia-breu](https://icaen.gencat.cat/ca/detalls/article/Certificat-eficiencia-energetica-edificis_guia-breu)
- Institut Català d'Energia (ICAEN). (2017, June 19). *Certificació energètica d'edificis*. Generalitat de Catalunya. [https://sig.gencat.cat/metadades/geonetworkMetadataDetailUuid.html?uuid={525141C8-5F70-46F4-AC9D-729EA4E74C08}\\_100002\\_ca](https://sig.gencat.cat/metadades/geonetworkMetadataDetailUuid.html?uuid={525141C8-5F70-46F4-AC9D-729EA4E74C08}_100002_ca)

- Institut Català d'Energia (ICAEN). (2020). *Preguntes freqüents eines de certificació*. [https://icaen.gencat.cat/web/.content/10\\_ICAEN/17\\_publicacions\\_informes/08\\_guies\\_informes\\_estudis/informes\\_i\\_estudis/arxius/20201008-Nou-FAQS\\_CEE\\_Catala\\_Acc.pdf](https://icaen.gencat.cat/web/.content/10_ICAEN/17_publicacions_informes/08_guies_informes_estudis/informes_i_estudis/arxius/20201008-Nou-FAQS_CEE_Catala_Acc.pdf)
- Institut de Tecnologia de la Construcció de Catalunya (ITE). (1987). *Norma reglamentària d'edificació sobre aïllament tèrmic. NRE-AT-87*. .
- Institut d'Estadística de Catalunya. (2023, June 21). *Enquesta de condicions de vida (2022)*. Generalitat de Catalunya.
- Institut d'Estadística de Catalunya (IDESCAT). (2021). *Mapes de les agrupacions censals de Catalunya (AC)*. Generalitat de Catalunya. <https://biblio.idescat.cat/publicacions/Record/22201?lng=ca>
- Institut d'Estadística de Catalunya (IDESCAT). (2023). *El municipi en xifres. Tarragona (2022)*. <https://www.idescat.cat/emex/?id=431482&lang=es>
- Instituto Nacional de Estadística. (2022). *Mujeres y hombres en España 2022*. Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social.
- Instituto Nacional de Estadística. (2023). *Índice de Precios de Consumo (IPC)*.
- Instituto Nacional de Estadística (INE). (2022a). *Renta anual neta media por persona y unidad de consumo de los hogares según edad. Mujeres y Hombres En España*. [https://www.ine.es/ss/Satellite?L=es\\_ES&c=INESeccion\\_C&cid=1259925432454&p=%5C&pagina=ProductosYServicios%2FPYSLayout&param1=PYSDetalle&param3=1259924822888#:~:text=El%20concepto%20de%20unidad%20de,en%20el%20apartado%20de%20Definiciones](https://www.ine.es/ss/Satellite?L=es_ES&c=INESeccion_C&cid=1259925432454&p=%5C&pagina=ProductosYServicios%2FPYSLayout&param1=PYSDetalle&param3=1259924822888#:~:text=El%20concepto%20de%20unidad%20de,en%20el%20apartado%20de%20Definiciones)
- Instituto Nacional de Estadística (INE). (2022b). *2.5 Renta anual neta media por tipo de hogar. Renta relativa de las personas mayores. Mujeres y Hombres En España 2022*. [https://www.ine.es/ss/Satellite?L=es\\_ES&c=INESeccion\\_C&cid=1259925949467&p=%5C&pagina=ProductosYServicios%2FPYSLayout&param1=PYSDetalle&param3=1259924822888](https://www.ine.es/ss/Satellite?L=es_ES&c=INESeccion_C&cid=1259925949467&p=%5C&pagina=ProductosYServicios%2FPYSLayout&param1=PYSDetalle&param3=1259924822888)
- Instituto Nacional de Estadística (INE). (2022c, October 7). *Indicadores de renta media y mediana (2020)*. <https://www.ine.es/jaxiT3/Tabla.htm?t=31223&L=0>
- Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE). (n.d.-a). *Etiquetado Energético de los Electrodomésticos (Módulo 2)*. [https://www.idae.es/uploads/documentos/documentos\\_070421\\_curso\\_electrodomesticos\\_2de3\\_8d51455c.pdf](https://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_070421_curso_electrodomesticos_2de3_8d51455c.pdf)

- Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE). (n.d.-b). *Etiquetado Energético de los Electrodomésticos* (Módulo 3). [https://www.idae.es/uploads/documentos/documentos\\_curso\\_electrodomesticos\\_3de3\\_fb864ddb.pdf](https://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_curso_electrodomesticos_3de3_fb864ddb.pdf)
- Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE). (n.d.-c). *Glosario*. Gobierno de España. <https://www.idae.es/glossary/t>
- Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE). (n.d.-d). *Qualificació energètica d'edificis*. Ministerio Para La Transición Ecológica y El Reto Demográfico. <https://www.idae.es/ca/tecnologies/eficiencia-energetica/edificacio/qualificacio-energetica-dedificis>
- Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE). (2019). GUÍA PARA LA CUMPLIMENTACIÓN DE LÍNEAS DE ACTUACIÓN EN LA PLATAFORMA MENAE. In *Ministerio para la Transición Ecológica*.
- Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE). (2023, March 31). *Consumo por usos del sector residencial (2021)*. Ministerio Para La Transición Ecológica y El Reto Demográfico. <https://informesweb.idae.es/consumo-usos-residencial/informe.php>
- Jové-Llopis, E., & Trujillo-Baute, E. (n.d.). *Probreza energética: medición y políticas para combatirla*.
- Lacroix, E., & Chaton, C. (2015). Fuel poverty as a major determinant of perceived health: The case of France. *Public Health*, 129(5), 517–524. <https://doi.org/10.1016/j.puhe.2015.02.007>
- Martín Lorenzo, L. (2023, May 22). Calefacción a gas o eléctrica: ¿Cuál es el mejor sistema? *PrecioGas*. <https://precioagas.com/instalaciones/calefaccion/gas-natural-electrica>
- Martínez, J. (2022, December 30). *Impuesto de la electricidad: ¿cuánto se paga y hasta cuándo durará su rebaja?* Kelisto. <https://www.kelisto.es/electricidad/consejos-y-analisis/impuesto-electricidad#:~:text=Este%20impuesto%20est%C3%A1%20fijado%20por,contratada%20y%20a%20energ%C3%ADa%20consumida.>
- Massey, C., & Waters, M. (2023). *How fuel poverty is measured in the UK*.
- Meyer, S., Laurence, H., Bart, D., Lucie, M., & Kevin, M. (2018). Capturing the multifaceted nature of energy poverty: Lessons from Belgium. *Energy Research and Social Science*, 40, 273–283. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2018.01.017>

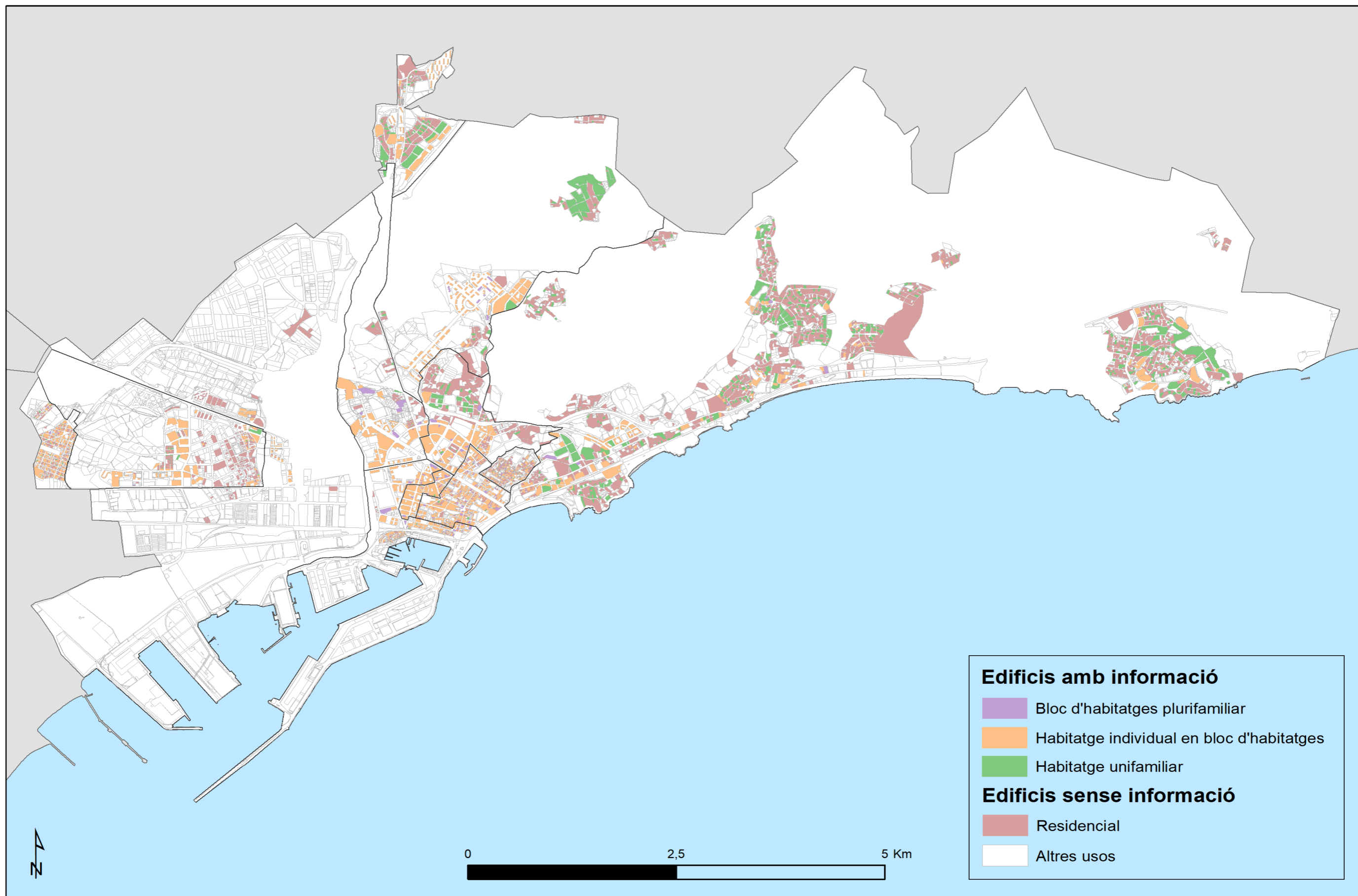
- Ministerio de Hacienda y Función Pública. (n.d.). *La referencia catastral*.  
[https://www.catastro.meh.es/esp/referencia\\_catastral.asp#:~:text=La%20referencia%20catastral%20es%20el,inequ%C3%ADvocamente%20en%20la%20cartograf%C3%ADa%20catastral](https://www.catastro.meh.es/esp/referencia_catastral.asp#:~:text=La%20referencia%20catastral%20es%20el,inequ%C3%ADvocamente%20en%20la%20cartograf%C3%ADa%20catastral).
- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. (2021). *Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030*. <https://www.miteco.gob.es/es/prensa/pniec.aspx>
- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO). (2022, September 20). *El Gobierno rebaja el IVA del gas natural desde el 21% hasta el 5% para todos los consumidores, entre otras medidas del ámbito de la energía*. Gobierno de España. <https://portal.mineco.gob.es/es-es/comunicacion/Paginas/rebaja-iva-al-gas.aspx>
- Moore, R. (2012). Definitions of fuel poverty: Implications for policy. *Energy Policy*, 49, 19–26. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2012.01.057>
- Navarro, J. (2021, November 16). *Explicación sobre el Impuesto sobre el valor de la producción de la energía eléctrica*. <https://www.pratsglas.com/es/blog/impuesto-sobre-valor-produccion-energia-electrica-ivpee>
- Ntaintasis, E., Mirasgedis, S., & Tourkolias, C. (2019). Comparing different methodological approaches for measuring energy poverty: Evidence from a survey in the region of Attika, Greece. *Energy Policy*, 125, 160–169. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2018.10.048>
- Page, D. (2023, March 30). Casi dos millones de clientes de luz huyen de la tarifa regulada durante la crisis energética. *El Periódico de España*.
- Directiva 2002/91/CE, 76 (2002).
- Directiva 2010/31/UE, (2010).
- Directiva 2018/844/UE, (2018).
- Reglamento (UE) 2018/1999, Diario Oficial de la Unión Europea (2018).
- PrecioGas. (2023, July 16). *Precio del gas: ¿cuánto cuesta el kWh de Gas Natural hoy en España?* Selectra. <https://preciogas.com/suministro-gas/tarifas-gas/precio-kwh>
- Red Eléctrica de España (REE). (2020). *Término de Facturación de Energía Activa del PVPC Eficiencia 2 Periodos (DHA)*. ESIOS Red Eléctrica. [https://www.esios.ree.es/es/analisis/1014?vis=1&start\\_date=01-01-2020T00%3A00&end\\_date=31-12-2020T23%3A55&geoids=&compare\\_start\\_date=31-12-2019&groupby=day](https://www.esios.ree.es/es/analisis/1014?vis=1&start_date=01-01-2020T00%3A00&end_date=31-12-2020T23%3A55&geoids=&compare_start_date=31-12-2019&groupby=day)

- Robić, S., & Ančić, B. (2018). Exploring health impacts of living in energy poverty: Case study Sisak-Moslavina County, Croatia. *Energy and Buildings*, 169, 379–387. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2018.03.080>
- Robinson, C., Bouzarovski, S., & Lindley, S. (2018). ‘Getting the measure of fuel poverty’: The geography of fuel poverty indicators in England. *Energy Research and Social Science*, 36, 79–93. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2017.09.035>
- Romero, J. C., Barrella, R., & Centeno, E. (2022). *Informe de Indicadores de Pobreza Energética en España 2021*.
- Sede Electrónica del Catastro. (n.d.). *Difusió de dades cadastrals*. <https://www.sedecatastro.gob.es/Accesos/SECAccDescargaDatos.aspx>
- Sede Electrónica del Catastro. (2023, August). *Descarga de información alfanumérica (formato CAT)*. <https://www.sedecatastro.gob.es/DescargaDatos/SECDescargaCAT.aspx>
- Siabato, W., & Guzmán-Manrique, J. (2019). La autocorrelación espacial y el desarrollo de la geografía cuantitativa. In *Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía* (Vol. 28, Issue 1, pp. 1–22). Universidad Nacional de Colombia. <https://doi.org/10.15446/rcdg.v28n1.76919>
- Simoes, S. G., Gregório, V., & Seixas, J. (2016). Mapping Fuel Poverty in Portugal. *Energy Procedia*, 106, 155–165. <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2016.12.112>
- Tirado-Herrero, S. (2023). ENERGY POVERTY AND HOUSING: A SOCIAL JUSTICE PERSPECTIVE. *Arbor*, 199(807). <https://doi.org/10.3989/arbor.2023.807006>
- Todeschini, F., Segura, A., Sabes, R., & Comas, N. (2018a). *La pobresa energètica a Catalunya Metodologies per quantificar el seu abast i distribució geogràfica*.
- Todeschini, F., Segura, A., Sabes, R., & Comas, N. (2018b). *La pobresa energètica a Catalunya. Metodologies per quantificar el seu abast i distribució geogràfica*. [https://ivalua.cat/sites/default/files/2019-11/21\\_09\\_2018\\_11\\_42\\_43\\_2\\_Metodologia\\_pobresa\\_energetica.pdf](https://ivalua.cat/sites/default/files/2019-11/21_09_2018_11_42_43_2_Metodologia_pobresa_energetica.pdf)
- Torres Sánchez, J. (2019). *ANÁLISIS Y PROPUESTAS DE NUEVOS INDICADORES DE POBREZA ENERGÉTICA*. [https://repositorio.comillas.edu/xmlui/bitstream/handle/11531/32059/TFM\\_Torres\\_Sanchez\\_Juan.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.comillas.edu/xmlui/bitstream/handle/11531/32059/TFM_Torres_Sanchez_Juan.pdf?sequence=1&isAllowed=y)



## 9. Annexos

Mapa 20. Tipus d'edifici amb informació i edificis sense informació.



Font: Elaboració pròpia

Il·lustració 3. Base de dades en brut. Informació incoherent de la referència cadastral '2940103CF5524B'.

1	US_EDIFICI	TIPUS	NUM_MOTIU_CERT	NORMATIVA	PROCEDIMEN	NUM_CADAST	METRES_CAD	ANY_CONSTR	CODI_POSTA	NOM_POBLAC	NOM_COMARC	NOM_PROVIN	Q_ENERGI
706	Bloc d'habitatges plurifamiliar	20	Lloguer	CTE 2013	CE3X	2940103CF5524B	2,00		43002	Tarragona	Tarragonès	Tarragona	D
707	Bloc d'habitatges plurifamiliar		Lloguer	Abans de 1979	CE3X	2740805CF5523H0065RQ	0,00	1967	43002	Tarragona	Tarragonès	TARRAGONA	E
708	Bloc d'habitatges plurifamiliar		Lloguer	Abans de 1979	CE3X	2740808CF5524B0020ZM	80,00		43002	Tarragona	Tarragonès	TARRAGONA	E
709	Bloc d'habitatges plurifamiliar	102	Solicitud de ayudas	Abans de 1979	CE3X	2340812CF5523G	7609,00		43005	Tarragona	Tarragonès	Tarragona	E
710	Bloc d'habitatges plurifamiliar		Lloguer	Abans de 1979	CE3X	2740806CF5523H0064SM	72,00	1968	43002	Tarragona	Tarragonès	TARRAGONA	G
711	Bloc d'habitatges plurifamiliar	6	Nova construcció	CTE 2006	CE2	0639208CF5503H0001XH	195,99		43006	Tarragona	Tarragonès	Tarragona	D
712	Bloc d'habitatges plurifamiliar	60	Lloguer	Abans de 1979	CE3X	2738602CF5523H0059JZ	82,24		43002	Tarragona	Tarragonès	Tarragona	G
713	Bloc d'habitatges plurifamiliar		Lloguer	Abans de 1979	CE3X	2738601CF5523H0086EH	75,00	1973	43002	Tarragona	Tarragonès	Tarragona	E
714	Bloc d'habitatges plurifamiliar	68	Sol·licitud d'ajuts	Abans de 1979	CE3X	2740806CF5523H	4701,27		43002	Tarragona	Tarragonès	Tarragona	E
715	Bloc d'habitatges plurifamiliar	92	Altres (cap de les anteriores opcions)	Abans de 1979	CE3X	2340812CF5523G	11340,00		43005	Tarragona	Tarragonès	Tarragona	E
716	Bloc d'habitatges plurifamiliar		Lloguer	Abans de 1979	CE3X	2340812CF5523G0034RH	89,00	1964	43005	Tarragona	Tarragonès	Tarragona	E
717	Bloc d'habitatges plurifamiliar		Lloguer	Abans de 1979	CE3X	3159203CF5535N0114QF	86,00	1979	43007	Tarragona	Tarragonès	Tarragona	E
718	Bloc d'habitatges plurifamiliar	44	Sol·licitud d'ajuts	Abans de 1979	CE3X	3159203CF5535N	3638,80		43007	Tarragona	Tarragonès	Tarragona	E
719	Bloc d'habitatges plurifamiliar		Lloguer	NBE-CT-79	CE3X	5028607CF5525S0035SU	90,00		43007	Tarragona	Tarragonès	Tarragona	D
720	Bloc d'habitatges plurifamiliar	32	Lloguer	NBE-CT-79	CE3X	5028606CF5525S0027ZW	58,02		43007	Tarragona	Tarragonès	Tarragona	E
721	Bloc d'habitatges plurifamiliar		Compra o Venda	NBE-CT-79	CE3X	4827201CF5524N	3100,00	2005	43007	Tarragona	Tarragonès	TARRAGONA	D
722	Bloc d'habitatges plurifamiliar		Lloguer	CTE 2006	CE3X	4827207CF5524N0077DS	0,00	2005	43007	Tarragona	Tarragonès	Tarragona	C
723	Bloc d'habitatges plurifamiliar	60	Lloguer	CTE 2006	CE3X	4726802CF5524N0001OE	6168,00		43007	Tarragona	Tarragonès	Tarragona	E
724	Bloc d'habitatges plurifamiliar	40	Nova construcció	CTE 2013	HULC	2442502CF5524C0001XL	4249,00		43005	Tarragona	Tarragonès	Tarragona	B
725	Bloc d'habitatges plurifamiliar	40	Nova construcció	CTE 2013	HULC	2442502CF5524C0001XL	4249,00		43005	Tarragona	Tarragonès	Tarragona	C
726	Bloc d'habitatges plurifamiliar	40	Nova construcció	CTE 2019	HULC	2442502CF5524C0001XL	4249,00		43005	Tarragona	Tarragonès	Tarragona	B
727	Bloc d'habitatges plurifamiliar	38	Nova construcció	CTE 2013	HULC	2042801CF5524A	3641,00		43005	Tarragona	Tarragonès	Tarragona	C
728	Bloc d'habitatges plurifamiliar	38	Nova construcció	CTE 2013	HULC	2042801CF5524A	4,00		43007	Tarragona	Tarragonès	Tarragona	C
729	Bloc d'habitatges plurifamiliar	38	Nova construcció	CTE 2013	HULC	2042801CF5524A	3641,00		43007	Tarragona	Tarragonès	Tarragona	B
730	Bloc d'habitatges plurifamiliar	38	Nova construcció	CTE 2013	HULC	2042801CF5524A	3641,00		43007	Tarragona	Tarragonès	Tarragona	C
731	Bloc d'habitatges plurifamiliar	12	Nova construcció	CTE 2013	HULC	2145704CF5524E0001KF	1266,00		43005	Tarragona	Tarragonès	Tarragona	B
732	Bloc d'habitatges plurifamiliar	10	Nova construcció	CTE 2013	HULC	2145704CF5524E0001KF	1139,73		43005	Tarragona	Tarragonès	Tarragona	B
733	Bloc d'habitatges plurifamiliar	10	Nova construcció	CTE 2013	HULC	2145704CF5524E0001KF	1140,00		43005	Tarragona	Tarragonès	Tarragona	B
734	Bloc d'habitatges plurifamiliar	18	Nova construcció	CTE 2013	HULC	2145704CF5524E0001KF	1643,80		43005	Tarragona	Tarragonès	Tarragona	B
735	Bloc d'habitatges plurifamiliar	12	Nova construcció	CTE 2013	HULC	2145704CF5524E0001KF	1266,00		43005	Tarragona	Tarragonès	Tarragona	B
736	Bloc d'habitatges plurifamiliar	10	Nova construcció	CTE 2013	HULC	2145704CF5524E0001KF	1268,39		43005	Tarragona	Tarragonès	Tarragona	B
737	Bloc d'habitatges plurifamiliar	10	Nova construcció	CTE 2013	HULC	2145704CF5524E0001KF	1140,07		43005	Tarragona	Tarragonès	Tarragona	B

Font: Elaboració pròpia

Taula 37. Correcció d'errors en el càlcul de la superfície per edificació. Es pot accedir a la informació a través de l'enllaç.

TIPUS ERROR	REFCAT	US_EDIFICI	NUM_HABITA	NUM_CADAST	METRES_CAD	NOM_POBLAC	Superfície_habitatge	Enllaç de consulta
Error superfície cadastral	3133222CF5533C	Habitatge individual en bloc d'habitatges	1	3133222CF5533C0003UI	80,00	Tarragona	80,50	<a href="https://certificacioenergetica.gencat.cat/icaen-visor/AppJava/services/certificat/detall?idCertificat=973121#">https://certificacioenergetica.gencat.cat/icaen-visor/AppJava/services/certificat/detall?idCertificat=973121#</a>
Error superfície cadastral	2138721CF5523G	Habitatge individual en bloc d'habitatges	1	2138721CF5523G0005OL	88,35	Tarragona	88,35	<a href="https://certificacioenergetica.gencat.cat/icaen-visor/AppJava/services/certificat/detall?idCertificat=1144315#">https://certificacioenergetica.gencat.cat/icaen-visor/AppJava/services/certificat/detall?idCertificat=1144315#</a>
Error superfície cadastral	1036402CF5503H	Habitatge individual en bloc d'habitatges	1	1036402CF5503H0016AT	80,00	Tarragona	80,00	<a href="https://certificacioenergetica.gencat.cat/icaen-visor/AppJava/services/certificat/detall?idCertificat=1332245#">https://certificacioenergetica.gencat.cat/icaen-visor/AppJava/services/certificat/detall?idCertificat=1332245#</a>
Error nº d'habitatges	3339611CF5534A	Habitatge individual en bloc d'habitatges	1	3339611CF5534A	51,84	Tarragona	51,84	<a href="https://certificacioenergetica.gencat.cat/icaen-visor/AppJava/services/certificat/detall?idCertificat=1214575">https://certificacioenergetica.gencat.cat/icaen-visor/AppJava/services/certificat/detall?idCertificat=1214575</a>
Error nº d'habitatges	2732503CF5523D	Habitatge individual en bloc d'habitatges	1	2732503CF5523D0012EL	61,00	Tarragona	61	<a href="https://certificacioenergetica.gencat.cat/icaen-visor/AppJava/services/certificat/detall?idCertificat=1326933">https://certificacioenergetica.gencat.cat/icaen-visor/AppJava/services/certificat/detall?idCertificat=1326933</a>
Error nº d'habitatges	4735205CF553E	Habitatge individual en bloc d'habitatges	1	4735205CF553E0205YL	40,00	Tarragona	40	<a href="https://certificacioenergetica.gencat.cat/icaen-visor/AppJava/services/certificat/detall?idCertificat=1086937">https://certificacioenergetica.gencat.cat/icaen-visor/AppJava/services/certificat/detall?idCertificat=1086937</a>
Error nº d'habitatges	3235408CF5533E	Habitatge individual en bloc d'habitatges	1	3235408CF5533E	77,00	Tarragona	77	<a href="https://certificacioenergetica.gencat.cat/icaen-visor/AppJava/services/certificat/detall?idCertificat=1214342#">https://certificacioenergetica.gencat.cat/icaen-visor/AppJava/services/certificat/detall?idCertificat=1214342#</a>
Error nº d'habitatges	2887501CF5528H	Habitatge individual en bloc d'habitatges	1	2887501CF5528H0003PL	60,00	Tarragona	60	<a href="https://certificacioenergetica.gencat.cat/icaen-visor/AppJava/services/certificat/detall?idCertificat=1286628">https://certificacioenergetica.gencat.cat/icaen-visor/AppJava/services/certificat/detall?idCertificat=1286628</a>
Error nº d'habitatges	2631625CF5523B	Habitatge individual en bloc d'habitatges	1	2631625CF5523B0020ZY	67,00	Tarragona	67	<a href="https://certificacioenergetica.gencat.cat/icaen-visor/AppJava/services/certificat/detall?idCertificat=1417190">https://certificacioenergetica.gencat.cat/icaen-visor/AppJava/services/certificat/detall?idCertificat=1417190</a>
Error nº d'habitatges	3538402CF5533H	Habitatge individual en bloc d'habitatges	1	3538402CF5533H0022PB	88,00	Tarragona	88	<a href="https://certificacioenergetica.gencat.cat/icaen-visor/AppJava/services/certificat/detall?idCertificat=1474315">https://certificacioenergetica.gencat.cat/icaen-visor/AppJava/services/certificat/detall?idCertificat=1474315</a>
Error nº d'habitatges	2831103CF5523B	Habitatge individual en bloc d'habitatges	1	2831103CF5523B0008LM	57,75	Tarragona	58	<a href="https://certificacioenergetica.gencat.cat/icaen-visor/AppJava/services/certificat/detall?idCertificat=995932">https://certificacioenergetica.gencat.cat/icaen-visor/AppJava/services/certificat/detall?idCertificat=995932</a>
Error nº d'habitatges	0133901CF5503C	Habitatge individual en bloc d'habitatges	1	0133901CF5503C0033BJ	62,90	Tarragona	63	<a href="https://certificacioenergetica.gencat.cat/icaen-visor/AppJava/services/certificat/detall?idCertificat=932722">https://certificacioenergetica.gencat.cat/icaen-visor/AppJava/services/certificat/detall?idCertificat=932722</a>
Error nº d'habitatges	3027904CF5532G	Habitatge individual en bloc d'habitatges	1	3027904CF5532G0002AE	97,31	Tarragona	97	<a href="https://certificacioenergetica.gencat.cat/icaen-visor/AppJava/services/certificat/detall?idCertificat=1440337#">https://certificacioenergetica.gencat.cat/icaen-visor/AppJava/services/certificat/detall?idCertificat=1440337#</a>
Error nº d'habitatges	2734708CF5523D	Habitatge individual en bloc d'habitatges	1	2734708CF5523D0053EW	124,45	Tarragona	124	<a href="https://certificacioenergetica.gencat.cat/icaen-visor/AppJava/services/certificat/detall?idCertificat=641113">https://certificacioenergetica.gencat.cat/icaen-visor/AppJava/services/certificat/detall?idCertificat=641113</a>
Error superfície cadastral	5028603CF5525S	Habitatge individual en bloc d'habitatges	1	5028603CF5525S0017PK	71,10	Tarragona	71	<a href="https://certificacioenergetica.gencat.cat/icaen-visor/AppJava/services/certificat/detall?idCertificat=1440998#">https://certificacioenergetica.gencat.cat/icaen-visor/AppJava/services/certificat/detall?idCertificat=1440998#</a>
Error superfície cadastral	3234401CF5533E	Bloc d'habitatges plurifamiliar	28	3234401CF5533E	3500,00	Tarragona	125	<a href="https://certificacioenergetica.gencat.cat/icaen-visor/AppJava/services/certificat/detall?idCertificat=1212659#">https://certificacioenergetica.gencat.cat/icaen-visor/AppJava/services/certificat/detall?idCertificat=1212659#</a>
Error nº d'habitatges	2528201CF5522H	Bloc d'habitatges plurifamiliar	63	2528201CF5522H	5403	Tarragona	85,76	<a href="https://certificacioenergetica.gencat.cat/icaen-visor/AppJava/services/certificat/detall?idCertificat=1647173">https://certificacioenergetica.gencat.cat/icaen-visor/AppJava/services/certificat/detall?idCertificat=1647173</a>
Error superfície cadastral	2940103CF5524B	Bloc d'habitatges plurifamiliar	20	2940103CF5524B	1805,04	Tarragona	90,25	<a href="https://certificacioenergetica.gencat.cat/icaen-visor/AppJava/services/certificat/detall?idCertificat=1356749">https://certificacioenergetica.gencat.cat/icaen-visor/AppJava/services/certificat/detall?idCertificat=1356749</a>
Error superfície cadastral	3058901CF5536N	Bloc d'habitatges plurifamiliar	48	3058901CF5536N0005TX	4752,00	Tarragona	99	<a href="https://certificacioenergetica.gencat.cat/icaen-visor/AppJava/services/certificat/detall?idCertificat=1199930#">https://certificacioenergetica.gencat.cat/icaen-visor/AppJava/services/certificat/detall?idCertificat=1199930#</a>
Error superfície cadastral	8341858CF4583G	Bloc d'habitatges plurifamiliar	6	8341858CF4583G	1120,00	Tarragona	187	<a href="https://certificacioenergetica.gencat.cat/icaen-visor/AppJava/services/certificat/detall?idCertificat=1213246#">https://certificacioenergetica.gencat.cat/icaen-visor/AppJava/services/certificat/detall?idCertificat=1213246#</a>

Font: Elaboració pròpia

Taula 38. Consum energètic per usos i font d'energia en el sector residencial (2021).

Ús i font d'energia	Antracita (ktep)	Electricitat (ktep)	Gas Natural (ktep)	Gasoil (ktep)	GLP (ktep)	Altres (ktep)	Biomassa (ktep)	Calor ambient (ktep)	Carbó vegetal (ktep)	Geotèrmica (ktep)	Solar tèrmica (ktep)	TOTAL (ktep)	TOTAL (%)
ACS	2,435	469,720	1555,046	128,958	398,652	0,000	37,563	64,686	0,000	0,026	257,316	2914,403	19,77%
CALEFACCIÓ	31,296	463,255	1683,350	1436,017	336,997	0,000	1775,505	130,687	10,341	0,047	20,562	5888,056	39,94%
ELECTRODOMÈSTICS	0,000	3886,912	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	3886,912	26,37%
Congeladors	0,000	235,395	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	235,395	1,60%
Frigorífics	0,000	1189,151	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1189,151	8,07%
Forn	0,000	320,969	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	320,969	2,18%
Rentadora	0,000	460,478	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	460,478	3,12%
Rentavaixelles	0,000	235,379	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	235,379	1,60%
Ordinadors	0,000	288,475	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	288,475	1,96%
Altre equipament	0,000	137,080	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	137,080	0,93%
Aixugadores	0,000	130,146	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	130,146	0,88%
Stand-by (A l'espera)	0,000	416,214	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	416,214	2,82%
Televisió	0,000	473,624	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	473,624	3,21%
AIRE CONDICIONAT	0,000	146,820	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,020	0,000	146,840	1,00%
CUINA	4,589	584,279	396,169	0,000	160,330	0,000	19,334	0,000	0,000	0,000	0,000	1164,701	7,90%
IL·LUMINACIÓ	0,000	738,696	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	738,696	5,01%
<b>TOTAL (ktep)</b>	<b>38,320</b>	<b>6289,682</b>	<b>3634,566</b>	<b>1564,975</b>	<b>895,978</b>	<b>2,971</b>	<b>1832,402</b>	<b>195,373</b>	<b>10,341</b>	<b>0,092</b>	<b>277,878</b>	<b>14742,579</b>	<b>100%</b>
<b>TOTAL (%)</b>	<b>0,26%</b>	<b>42,66%</b>	<b>24,65%</b>	<b>10,62%</b>	<b>6,08%</b>	<b>0,02%</b>	<b>12,43%</b>	<b>1,33%</b>	<b>0,07%</b>	<b>0,00%</b>	<b>1,88%</b>	<b>100%</b>	

Font: Elaboració pròpia a partir d'IDAE (2023)