



**Universitat de les
Illes Balears**

Títol: Estudi de l'illa de calor al nucli urbà de Lloseta

NOM AUTOR: José Luis Maese Subires

DNI AUTOR: 43205838-Q

NOM TUTOR: Miquel Grimalt Gelabert

Memòria del Treball de Final de Grau

Estudis de Grau de Geografia

Paraules clau: climatologia urbana, illa de calor, Lloseta, nucli urbà, temperatura.

Departament de Ciències de la Terra
de la
UNIVERSITAT DE LES ILLES BALEARS

Curs Acadèmic 2014-2015

Cas de no autoritzar l'accés públic al TFG, marqui la següent casella:

ÍNDIX

1. INTRODUCCIÓ	5
1.1. Àrea d'estudi	6
1.2. El fenomen illa de calor urbana.....	8
1.3. Hipòtesis.....	11
2. MÈTODES I MATERIALS	12
2.1. Obtenció de dades	12
2.2. Producció cartogràfica.....	13
3. RESULTATS I DISCUSSIÓ	14
3.1. Campanya primaveral	14
3.1.1. Intensitat.....	14
3.1.2. Configuració	15
3.2. Campanya estival	17
3.2.1. Intensitat.....	17
3.2.2. Configuració	18
4. CONCLUSIONS.....	21
5. AGRAÏMENTS	22
6. REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES	23
APÈNDIXS	24
Apèndix 1. Figures	24
Apèndix 2. Taules	29

LLISTA DE FIGURES

Figura 1. Mapa de localització de Lloseta.....	6
Figura 2. Mapa d'elevacions del nucli urbà de Lloseta amb els punts de mostreig.	7
Figura 3. Teixit urbà de Lloseta..	8
Figura 4. Esquema de secció transversal d'una illa de calor típica	9
Figura 5. Esquema de brisa urbana provocat per l'efecte illa de calor	10
Figura 6. Mapa de distribució i localització de punts de mostreig.....	13
Figura 7. Perfil de temperatura per dia 9 i 26 d'abril	15
Figura 8. Mapa de temperatura mitjana per al període d'abril.	17
Figura 9. Perfil de temperatura per dia 29 de juny i 17 de juliol.	18
Figura 10 i Figura 11. Perfil de temperatura mitjana d'abril i de juny i juliol.....	19
Figura 12. Mapa de temperatura mitjana per al període de juny i juliol.	20

RESUM

El document exposa els primers resultats del primer estudi empíric del fenomen illa de calor al nucli urbà de Lloseta. Emprant el mètode de transsectes, s'han realitzat 40 sortides de camp en dues èpoques de l'any diferenciades: campanya primaveral (abril) i campanya estival (juny i juliol). La presa de mesures de 19 punts han permès afirmar l'existència del fenomen illa de calor a Lloseta, donant-se amb una intensitat mitjana de 1,4°C per la primavera i 1,5°C per l'estiu. Tot i que l'efecte illa de calor és dèbil, s'han donat casos en què el fenomen assoleix l'estadi de moderada, obtenint el seu màxim d'intensitat als 3,5°C el 29 de juny. La configuració que adopta l'illa de calor és allargada, tenint el seu pic de temperatura al carrer més cèntric i transitat.

1. INTRODUCCIÓ

En un context de canvi climàtic degut a l'augment d'emissions de gasos d'efecte hivernacle a l'atmosfera des de la Revolució Industrial (any 1850), s'observen canvis de la temperatura i de la composició química de l'atmosfera sense precedents en els darrers segles (Martín, 2008). El canvi climàtic, és definit pel Panell Intergovernamental de Canvi Climàtic (IPCC, 2014), com a qualsevol canvi climàtic a través del temps, ja sigui degut a la variabilitat natural o com a resultat de l'activitat humana. La diferència entre l'escalfament actual i els altres períodes càlids és clara: el factor desencadenant és diferent perquè no es pot lligar a un canvi en l'activitat solar sinó a la composició atmosfèrica; la correlació entre els gasos d'efecte hivernacle i l'augment de temperatura és alta. Així, la influència directa o indirectament antròpica, ha provocat que la temperatura mitjana de la Terra augmentés en 0,6°C durant el segle XX (IPCC, 2014).

Tot i que les ciutats són especialment vulnerables al canvi climàtic i que, en moltes ocasions, les ciutats més càlides s'han associat amb freqüència a l'escalfament global, no és atribuïble la influència de les àrees urbanes sobre l'escalfament global. L'augment de la temperatura de les ciutats de tot el món no té un impacte directe sobre l'escalfament global perquè les àrees urbanes cobreixen >1% de la superfície terrestre del planeta i la quantitat d'energia alliberada per l'home és molt menys important que l'energia rebuda per la Terra des del Sol (Alcoforado & Andrade, 2008).

L'escalfament que resulta de les illes de calor urbanes, es dona a petites àrees com ara les ciutats, produint un canvi climàtic local. Els canvis climàtics locals, resultat de les illes de calor urbanes, difereixen fonamentalment dels canvis climàtics globals en què els seus efectes es limiten a l'escala local (Alcoforado & Andrade, 2008). Els canvis climàtics globals, com ara les causades per l'augment de les concentracions de gasos d'efecte hivernacle o la intensitat del sol, no són a nivell local o regional.

Les ciutats són, emperò, la font més important de gasos d'efecte hivernacle. A nivell mundial, el 85% de CO₂ es produeix a o prop de les zones urbanes (Oke, 1992) degut a la demanda de transport, energia i altres recursos i serveis. D'aquesta manera, es contribueix indirectament a l'escalfament global ja que l'atmosfera urbana (encalentida) exerceix una lleugera influència sobre el canvi climàtic (Alcoforado & Andrade, 2008).

D'altra banda, segons estableix Nacions Unides (2014), en el món cada vegada més global i interconnectat d'avui dia, més de la meitat de la població mundial (54%) resideix a zones urbanes, mentre que per al 1950 només era el 30% de la població mundial. Aquestes dades, reflecteixen un comportament mundial dirigit cap a la urbanització, havent-hi cada cop més àrees urbanes i alhora més extenses. Per al 2030, el món projecta tenir 41 megaciutats (28 a l'any 2014) amb més de 10 milions d'habitants (Nacions Unides, 2014).

Amb tot, la tendència del procés urbanitzador, ha permès que la geografia (estudi *-graphia-* de les relacions home-Terra *-geos-*) i més concretament, la branca de la Climatologia Urbana, hagi experimentat un gran desenvolupament. En paral·lel al creixement de l'espai artificial, l'interès per la climatologia urbana està ben justificat, ja que les àrees urbanes constitueixen uns sectors singulars dintre del clima de la regió on es localitzen (Moreno, 1990). Per tant, les ciutats, han suscitat l'interès de l'estudi físic d'aquests entorns, amb la finalitat de conèixer i analitzar els canvis i les modificacions climàtiques als espais urbans.

Dintre de la climatologia urbana, els estudis més comuns i rellevants són els que tracten el fenomen illa de calor. Segons Moreno (1990), el fenomen illa de calor és l'efecte més evident i millor estudiat de la modificació climàtica induïda per la urbanització. Aquest fenomen meteorològic, problema present a nombroses ciutats, és el tema principal del present estudi i s'aplicarà al nucli urbà del municipi de Lloseta (Mallorca).

1.1. Àrea d'estudi

Lloseta és un municipi septentrional mallorquí (*Figura 1*) situat al peu de la Serra de Tramuntana i pertanyent a la mancomunitat del Raiguer. El seu límit municipal es troba al nord amb Mancor de la Vall; al nord-est amb Biniamar (Selva); al sud amb Binissalem; a l'est amb Inca; i a l'oest amb Alaró. Segons Dolç, M. (1997), compta amb una extensió de 12,03 km², essent així, el segon terme més petit de Mallorca. La població, segons l'IBESTAT, per a l'any 2014, fou de 5.686 habitants. Així doncs, la densitat poblacional de Lloseta s'estableix en 472,65 hab/km². Quan a la motorització, segons l'Ajuntament de Lloseta, per a l'any 2014 hi hagué un total de 4.241 vehicles motoritzats registrats al municipi, el que suposa 0,74 vehicles per habitant.

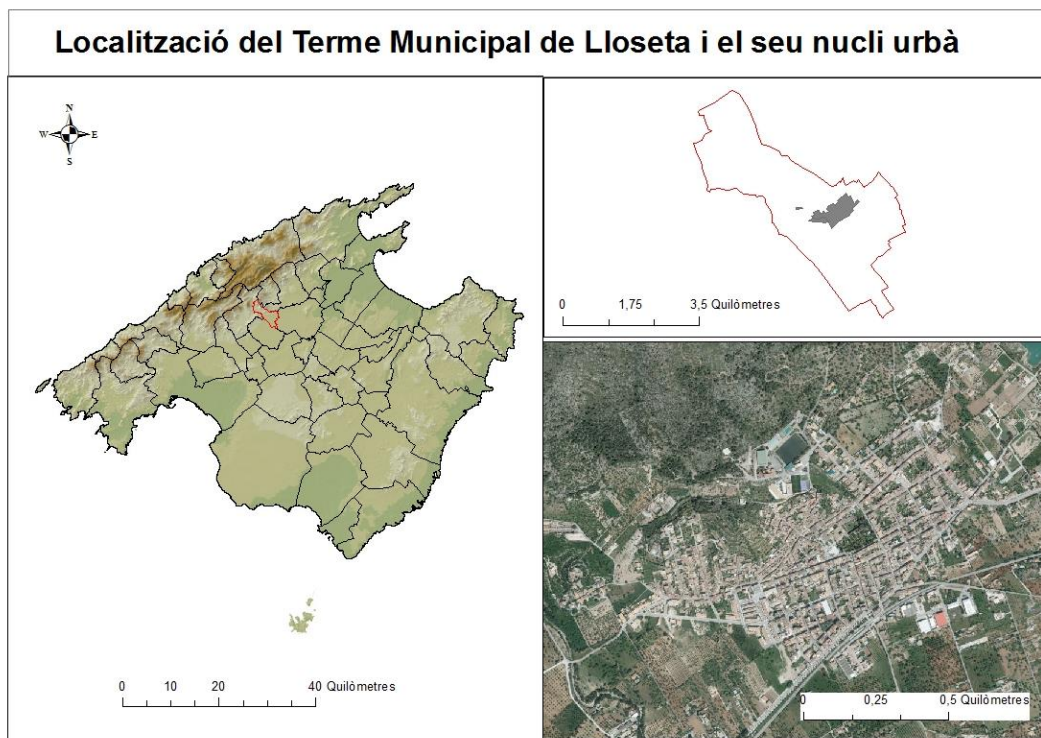


Figura 1. Mapa de localització de Lloseta.

El municipi llosetí és travessat de nord-oest a sud-est pel Torrent d'Almadrà conegut també com a Torrent de s'Estorell o Torrent des Rafalgarcès. L'esmentat torrent transcorre per l'oest del nucli urbà, passant en primer lloc per Aiamans (petit nucli urbà que actualment està inclòs dintre del nucli urbà de Lloseta) i, en segon lloc, per l'Oratori del Cocó. D'altra banda, a l'extrem est del municipi s'hi troba el Clot de s'Argila que pertany $\frac{3}{4}$ parts d'aquest, al municipi de Selva.

Quan a les elevacions que presenta el municipi, van des del pic màxim de 610 m d'altitud del Puig de sa Creu, ubicat a l'extrem nord als 110 m dels terrenys de Macianeta, situat a l'extrem sud (Dolç, 1997). L'altitud és un dels factors geogràfics que determinen el clima perquè per cada 100 m que es guanyen d'altitud es disminueixen 0,65 °C. Per aquest motiu, a la *Figura 2*, es poden observar les elevacions del nucli urbà i els punts de mostreig seleccionats per al present estudi. Els punts de mostreig corresponen a l'altitud màxima de 176 m d'es Puig i la mínima de 135 m a l'Oratori del Cocó.

Climatològicament, a l'igual que la resta de l'arxipèlag, es troba influenciat per l'entrada d'aire fred provinents de l'Atlàntic i del nord d'Europa; i d'aire càlid procedent d'Àfrica. Tot plegat, fa que les Illes Balears, caracteritzat pel clima mediterrani occidental, es caracteritzi per hiverns suaus i estius calorosos. Les precipitacions són abundants als mesos de primavera i tardor mentre que a l'hivern són moderades i a l'estiu hi ha sequera. En concret, a Lloseta, les precipitacions anuals presenten un interval que va des dels 800 mm a l'extrem nord del municipi, als 500 mm de mínima a l'extrem sud (*Figura 1 de l'Apèndix*).

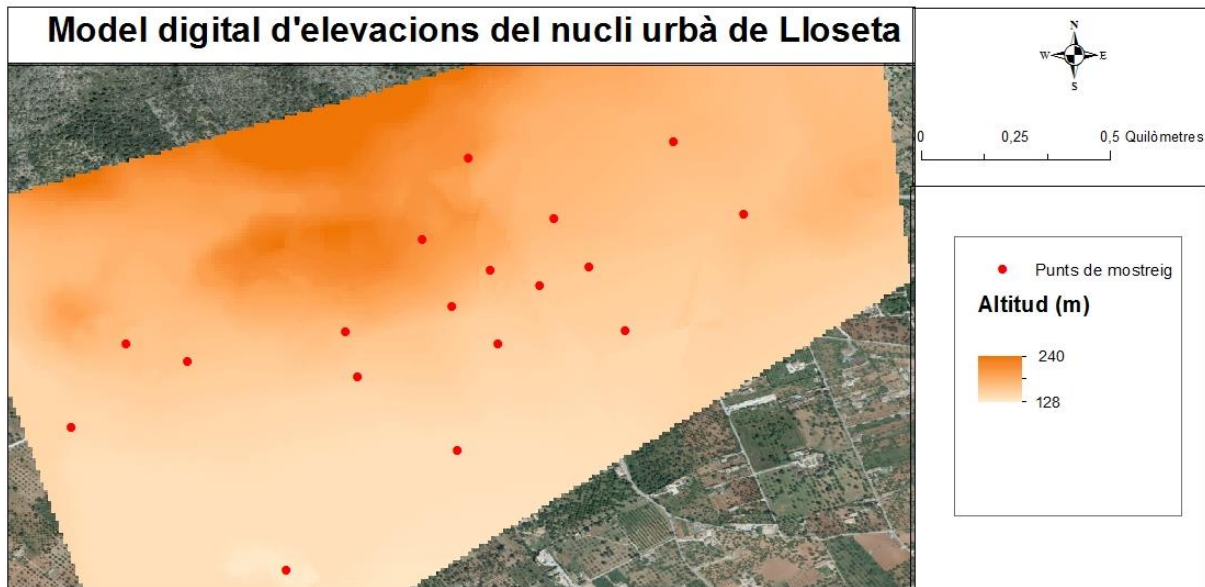


Figura 2. Mapa d'elevacions del nucli urbà de Lloseta amb els punts de mostreig.

Pel que fa al seu nucli urbà, compta amb una àrea aproximada de 0,805 km² i el seu ús és essencialment residencial i de serveis. Com s'observa a la *Figura 3*, la morfologia urbana consta de dues parts i es pren, com a bisecció d'ambdues, el carrer Guillem Santandreu, carrer principal que travessa pel centre del nucli urbà:

- A. La trama urbana irregular es situa a la meitat nord del nucli urbà. Aquí, com a expressió del casc antic del nucli urbà, s'hi troben els carrers estrets i sinuosos així com els edificis més antics. Les edificacions en el plànol irregular no assoleixen gran alçada ja que hi predomina la planta baixa més una i la planta baixa més dos.
- B. La trama urbana regular presenta un plànol ortogonal i es situa a la meitat sud del nucli urbà. Dit plànol s'acompanya per carrers més amples i rectilinis que permeten una major comoditat de circulació, endemés s'hi troben espais lliures públics. Les edificacions presenten una alçada predominant major que no pas l'anterior tipologia, caracteritzats pel predomini de la planta baixa més tres i la planta baixa més quatre.

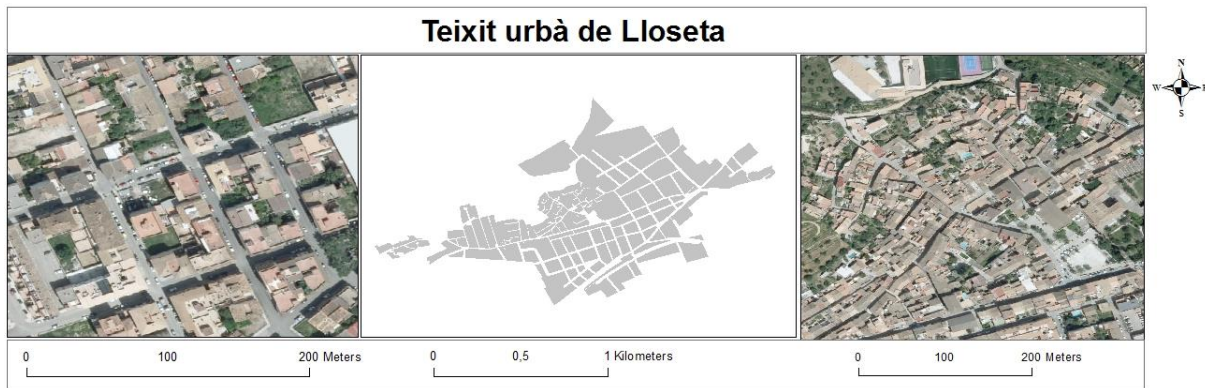


Figura 3. Teixit urbà de Lloseta. A l'esquerra trama regular (ortogonal) i a la dreta trama irregular.

1.2. El fenomen illa de calor urbana

La climatologia urbana és una branca de la climatologia que estudia les alteracions i els aspectes climàtics originats i derivats dels ambients urbans. Dita branca científica és relativament jove (s. XVII) perquè sorgeix gràcies a l'establiment d'observacions meteorològiques realitzades amb aparells. Tot i això, la climatologia urbana obté major importància a principis del s.XX, quan s'introdueixen els vehicles de motor en el mètode de treball, permetent així, realitzar transsectes i obtenir gran quantitat de dades en un espai temporal curt.

Els dos autors pioners en l'estudi climatològic urbà són Luke Howard i posteriorment Emilien Renou. El primer, va publicar la seva obra el 1833 sobre la ciutat de Londres i se n'adonà de les alteracions produïdes per l'efecte "illa de calor". El segon autor, aplicà el mateix estudi per la ciutat de París el 1868, comprovant el mateix efecte i les diferències tèrmiques existents entre el centre de la ciutat i la perifèria. Cal esmentar que la terminologia "illa de calor" no s'atribueix a cap dels dos "pares" de la climatologia urbana sinó que fou introduït per Gordon Manley el 1958, amb el nom de *urban heat island* (illa de calor urbana).

Els estudis sobre la modificació urbana en la temperatura a les ciutats són molt nombrosos, a destacar, els de les ciutats que compten amb grans aglomeracions i formen part essencial de l'estructura i jerarquia urbana, com puguin ser Tokio (1964), Toronto (1936) i Reading (1954) (Moreno, 1990). Quan als estudis d'aquestes característiques a l'Estat espanyol, daten dels anys 80. Per tant, a Espanya, els estudis sobre el clima urbà són d'una tradició curta si es comparen amb països com Anglaterra i Estats Units. La primera aplicació científica sobre el fenomen illa de calor a Espanya es realitzà a Madrid per part de López Gómez i Fernández García el 1984. Anys més tard, es publicà l'estudi de l'illa de calor a Barcelona (Carreras et al., 1990) amb el qual s'afirma que existeix una illa de calor prou important amb 6,9°C d'intensitat màxima. Pel que respecte a l'àmbit autonòmic balear, es poden trobar dos estudis, un per a Eivissa (Serra, 2007) i l'altre per a la ciutat d'Inca (Troya, 2007).

L'atmosfera es pot classificar, segons Oke (1992), en quatre escales: la *macro-escala* (100-100.000 km), que abasta les següents escales i permet l'estudi de grans fenòmens com puguin ser els huracans; la *meso-escala*, que en una escala horitzontal correspon a l'estudi climàtic de tempestes i vents locals (radi entre 10-200 km); l'*escala local*, amb una superfície d'entre 100 m i 50 km d'escala horitzontal, que permet l'estudi de tornados, per exemple; i la *micro-escala* (1 cm- 1 km), que permet l'estudi del clima urbà amb major precisió. Per tant, tenint en compte les diferents escales, el present estudi ocupa l'estadi de *micro-escala*, on és observable la capa de dosser urbana o pal·li urbà (*urban canopy layer*) amb major precisió.

Urban boundary layer és la part límit per sobre dels elements urbans (edificis) en la qual és possible trobar unes característiques climàtiques modificades per la presència de la superfície de la ciutat (Oke, 1992), essent doncs, la capa que sofreix els canvis de temperatura (efecte illa de calor) entre la superfície urbana i l'espai atmosfèric immediatament superior. L'altitud de la capa límit urbana varia en funció del dia i la nit, assolint entre 0,6 - 1,5 km i 0,1 - 0,3 km, respectivament (Moreno, 1990). Endemés d'aquesta capa atmosfèrica, s'hi troba la *urban canopy layer* que ocupa des del sòl fins la coberta dels edificis, essent aquesta, on s'han realitzat les corresponents mesures.

L'illa de calor urbana (*urban heat island*) és el fenomen que consisteix en l'existència de major temperatura dintre d'una ciutat respecte de la perifèria o zona rural que l'envolta; és, endemés, el fenomen que millor exposa la modificació (involuntària) del clima per part de l'esser humà (Oke, 1992). Això ocorre essencialment per l'augment de gasos contaminants i d'altres aparells com els aires condicionats; per la capacitat d'emmagatzematge dels elements urbans (asfalt i edificis); i per la falta de vegetació. El fenomen illa de calor varia quan a la seva forma i mida així com també ho fa en el temps i l'espai, per efecte i influència de les característiques meteorològiques, urbanes i de localització. La *Figura 4*, mostra la variació de temperatura de l'aire des d'un espai rural fins un espai urbà passant, entre mitges, per un espai suburbà. La secció rural-urbana presenta un augment de temperatura fins arribar al seu màxim (*peak*), situat sovint, als centres dels nuclis urbans. Emperò, com és lògic, l'augment de temperatura no es dona homogèniament a espais rurals que urbans, motiu pel qual, es poden diferenciar dues formes més: per una banda, el "penya-segat" (*cliff*), que simbolitza l'augment bruscat de temperatura perquè es deixa enrere l'ambient rural i s'entra en un ambient molt més artificial com pugui ser el suburbà; i d'altra banda, la "altiplà" (*plateau*), que simbolitza les temperatures altes però més o menys uniformes, tant sols interrompuda per la influència de parcs i llacs que atorguen un "alè" de temperatures fredes a l'entorn. A més, aquesta figura, incorpora la diferència de temperatura entre la màxima observada a l'espai urbà i la mínima observada a l'espai rural (ΔT_{u-r}), essent el resultat d'aquesta resta la definició de la intensitat d'illa de calor urbana.

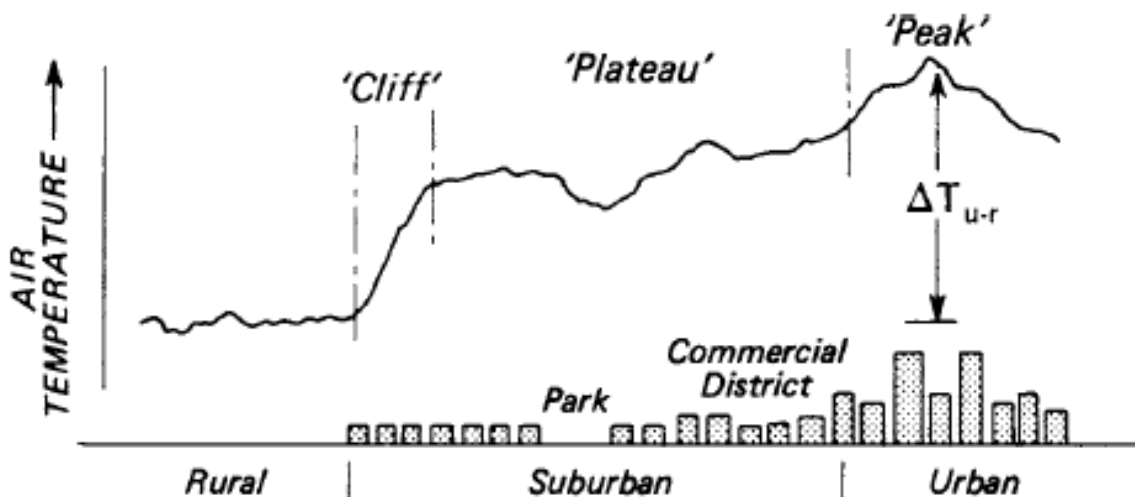


Figura 4. Esquema de secció transversal d'una illa de calor típica. Segons Oke, 1992.

La intensitat d'illa de calor també està relacionada amb la mida de la ciutat o millor dit, de la població. Així, Oke (1992), planteja una fórmula aplicable per a tot tipus de pobles (sigui la població que sigui) per calcular la diferència existent entre temperatures a espais rurals i urbans:

$$\Delta T_{max} = 2,01 \cdot \log P - 4,06 \text{ [}^\circ\text{C]}$$

Aplicant la fórmula per al cas de Lloseta, seria de la següent manera:

$$\begin{aligned} \Delta T_{\max} &= 2,01 \cdot \log 5.686 - 4,06 \text{ [}^\circ\text{C]} \\ \Delta T_{\max} &= 7.547 - 4,06 \text{ [}^\circ\text{C]} \\ \Delta T_{\max} &= 3,5 \text{ }^\circ\text{C} \end{aligned}$$

Per tant, el resultat de l'operació mostra que la diferència de temperatura màxima esperada per a Lloseta és 3,48°C. A posteriori, a l'apartat 3. *Resultats i discussió*, es podrà comprovar si l'aplicació de la fórmula proposada per Oke s'adapta als valors empírics obtinguts per a Lloseta, o bé, els valors són distants.

Pel que respecte al comportament de l'illa de calor, cal tenir en compte els següents aspectes i factors:

- Època de l'any:

L'efecte illa de calor es pot donar a qualsevol època de l'any tot i que, és durant l'hivern i l'estiu quan arriben a assolir les màximes intensitats degut al calor antropogènic produït per les calefaccions i aires condicionats.

- Temps:

L'illa de calor té el seu major esplendor i desenvolupament poques hores després de la posta de sol. Es guanya intensitat fins passades les 5h després de la posta de sol. A partir d'aleshores, l'efecte illa de calor es va erosionant a mesura que s'acosta l'alba.

- Vent:

El vent és un dels principals elements meteorològics als quals l'illa de calor mostra una major sensibilitat. L'increment del vent fa disminuir la temperatura rural-urbana i, fins i tot, si són forts, poden provocar que l'illa de calor no es desenvolupi. D'altra banda, si existeix un vent suau i moderat, pot fer desplaçar l'illa de calor així com també adoptar diferent forma. De forma general, s'accepta que l'illa de calor, amb vent predominant, es desplaça a sotavent (la part oposada a aquella d'on ve el vent pel que fa a un punt determinat) (Moreno, 1990).

Quan es produeix l'efecte illa de calor i els vents són febles, el fenomen es retroalimenta per l'aflluència i convergència de vents en superfície que van des de la perifèria cap al centre (Figura 5). Segons Moreno (1997), aquests vents són anomenats "brisa urbana" (*country breeze*).



Figura 5. Esquema de brisa urbana provocat per l'efecte illa de calor. Segons Moreno, 1997.

- Núvols:

Durant el dia, és necessari que el cel estigui estirat perquè els núvols no impedeixin l'arribada de la radiació solar a la superfície terrestre. Pel que fa al vespre, la influència del núvol està relacionada amb la seva eficàcia en la reducció de les pèrdues de radiació d'ona llarga (energia que surt de la superfície). Per tant, una cobertura de baix gruixut, els *Stratus*, són molt més importants que no pas els d'alt gruixut, *Cirrus*.

- Precipitació:

La precipitació és un element que trastoca per complet l'efecte illa de calor (fent-la desaparèixer) degut a que les temperatures emmagatzemades per la ciutat són modificades per la presència d'humitat.

- Topografia:

L'existència de relleus elevats i rius als nuclis urbans poden fer suavitzar l'efecte illa de calor ja que aquests accidents geogràfics són llocs amb presència d'aire fred.

- Característiques urbanes:

La densitat, la grandària i el material de les construccions urbanes són factors determinants en l'illa de calor. A major densitat i grandària dels edificis, més calor es podrà emmagatzemar i més dificultat tindrà l'aire calent per ascendir i fugir. Per contra, la presència de parcs urbans i àrees verdes suposen una disminució de temperatures i un augment de producció d'oxigen.

Per concloure amb el present subapartat, les illes de calor urbana es poden classificar segons la seva màxima intensitat assolida, establint-se així, quatre estadis (López, 1993 citat en Troya, 2007): dèbil (fins a 2°C), moderada (2-4°C), forta (4-6°C) i molt forta (superiors a 6°C).

1.3. Hipòtesis

Tenint en compte el marc teòric i els estudis realitzats per diferents autors en relació al comportament i manifestació de l'illa de calor, les hipòtesis plantejades són les següents:

1. Al nucli urbà de Lloseta es produeix el fenomen de l'illa de calor.

Es parteix de la base que no s'ha realitzat cap estudi previ d'aquesta índole a Lloseta i, per tant, es desconeix si aquest fenomen microclimàtic urbà és (o no) una realitat.

2. L'illa de calor al nucli urbà de Lloseta té més presència i intensitat durant l'estiu que no pas durant la primavera.
3. L'illa de calor presentarà temperatures més elevades als carrers més estrets vers els carrers més amples.

L'entramat urbà és un factor antròpic a tenir en compte perquè als carrers estrets la calor tindrà més dificultats per ascendir.

4. El Torrent d'Almadrà és un element natural que porta aire i temperatures fredes.

En referència a aquest supòsit, els punts de mostreig 1 i 17 permetran donar suport a aquesta teòrica afirmació.

5. Els factors altitudinals, d'espais de vegetació i massa d'aigua superficial aportaran al seu entorn temperatures més fredes.

És per aquest motiu que el punt de mostreig 5, situat al Clot de s'Argila (massa d'aigua); el punt de mostreig 7, situat a Es Puig (176 m); i els punts de mostreig 8, 9 i 10, envoltant als jardins del Palau d'Aiamans, seran essencials per afirmar o refusar l'esmentada hipòtesis.

6. L'illa de calor tindrà una forma allargada perquè així és la morfologia del nucli urbà.

2. MÈTODES I MATERIALS

La metodologia establerta per fer possible l'elaboració del present estudi es divideix, bàsicament, en dues parts: l'obtenció de dades i la producció cartogràfica. A continuació, seran esmentats i explicats ambdós punts.

2.1. Obtenció de dades

Abans de l'obtenció de dades mitjançant la feina de camp, s'establí l'estratègia de mostreig. Aquesta, seguiria el mètode de mostreig estratificat, amb el qual, a partir del criteri de selecció, s'han destriat 19 punts de mostreig (*Figura 6*) que són contemplats com a màxims representants de la informació que es vol obtenir per al present estudi.

Després de planificar l'estratègia de mostreig, s'ha seguit el mètode de transectes que permet i consisteix en l'obtenció de dades mitjançant la feina de camp. Aquesta feina de camp es fonamenta en recórrer el nucli urbà llosetí mitjançant vehicle (en concret, un Renault Megane Classic) i prendre mesures de temperatura (amb la utilització d'un termohigròmetre col·locat a 1,5m d'alçada fora del cotxe) en els 19 punts de mostreig preestablerts.

Emperò, aquest mètode, presenta un inconvenient a tenir en compte: els vehicles (incloent-hi l'emprat per a les mesures) poden contribuir a l'augment de temperatura per la qual cosa és important prendre les mesures tan aviat com sigui possible per tal d'evitar alteracions. Aquest inconvenient, així com també la disminució general de temperatures cap a la mitja nit, ha provocat que el recorregut tingués una duració d'entre 17-27min per a tots els dies.

Pel que respecte a la feina de camp, s'han realitzat un total de 40 sortides, totes elles sempre dues hores després de la posta de sol, que és quan millor es manifesta l'efecte illa de calor ja que la ciutat conté calor mentre les afores i els voltants s'han refredat. De les 40 sortides, la meitat s'han realitzat en el mes d'abril, concretament del 9 al 29 d'abril de 2015

(Taula 1 de l'Apèndix) i, l'altra meitat, de dia 29 de juny al 19 de juliol de 2015 (Taula 2 de l'Apèndix). Cal esmentar, que el dia 2 de juliol, durant la presa de mesures començà a ploure tímidament a les 23:29h, cosa que obligà a aturar amb el recorregut per tal de no fer malbé l'aparell i motiu pel qual la graella corresponent a dit dia roman inacabada.

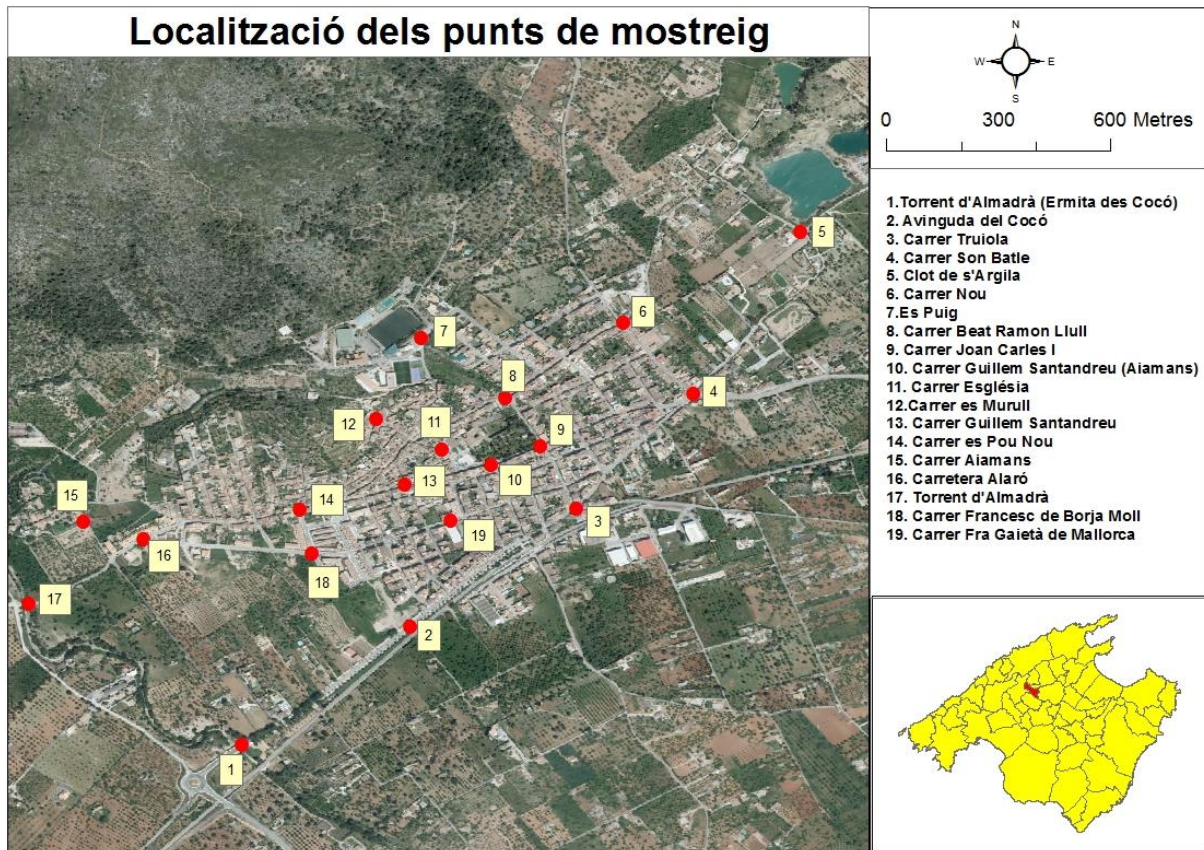


Figura 6. Mapa de distribució i localització de punts de mostreig.

Les mesures s'han realitzat en dies anticiclònics i d'estabilitat atmosfèrica perquè és quan la informació recollida és més eficaç per al fenomen d'illa de calor. Per tant, durant els períodes de mostreig, no s'han percebut vents forts i intensos sinó en calma, i predominava el cel estirat, amb nignuls mitjans i amb nignuls alts.

2.2. Producció cartogràfica

A partir de les dades recollides i, amb ajut de la informació geogràfica proporcionada pel Servei de Sistemes d'Informació Geogràfica i Teledetecció (SSIGT) de la Universitat de les Illes Balears, s'ha procedit a l'elaboració cartogràfica mitjançant el *software* ArcGIS versió 10.1.

La representació cartogràfica es resumeix en l'elaboració de mapes de temperatura. Dits mapes simbolitzen la distribució espacial de la temperatura a la zona d'estudi. El patró teòric de comportament es basaria en la concentració de temperatures màximes (color roig) al centre urbà i per contra, les temperatures més fredes (color blau) localitzades a la perifèria. D'aquesta manera, els mapes de temperatura a partir d'interpolacions permetran observar l'efecte illa de calor amb major comoditat i, alhora, facilitaran la comparació entre els diferents dies.

Així, amb cada valor tèrmic recollit en els 19 punts de mostreig, s'han realitzat mapes de temperatura per a cada dia dels quals es disposen de dades (excepte dia 2 de juliol), fent-ne un total de 39 mapes (*Figures 2, 3, 4 i 5 de l'Apèndix*). Altra banda, s'han creat dos mapes, un per a cada període amb la mitjana total de cada punt de mostreig.

El procés que s'ha seguit per a l'elaboració de mapes és el d'interpolació, i més concretament, la de tipus "veïns naturals" (*natural neighbors*). Aquesta tipologia d'interpolació és la que representa de manera més coherent els resultats que es precisen. La principal característica d'aquesta eina és que no produeix alteracions que no estiguin ja representades per les mostres d'entrada. Per la qual cosa, el resultat generat és generalment suau a excepció d'aquells punts on s'hi ubiquen les mostres d'entrada.

Dintre d'aquest apartat de la metodologia, a més dels mapes de temperatura ja esmentats, també s'inclouen els mapes de localització geogràfica, d'elevacions i de distribució de punts de mostreig, entre d'altres.

3. RESULTATS I DISCUSSIÓ

Amb la informació recollida, producte de la feina de camp per als períodes d'abril i juny-juliol, s'han pogut realitzar estimacions sobre la intensitat i la configuració de l'illa de calor a Lloseta per a ambdues campanyes, anomenades primaveral i estival, respectivament.

3.1. Campanya primaveral

Durant aquesta campanya, corresponent a l'interval de 9 a 29 d'abril (*Taula 1, Figura 2 i Figura 3 de l'Apèndix*), les sortides es realitzaren a les 22:20h, guanyant un minut per dia fins arribar a dia 29 amb l'inici de sortida a les 22:40h. Els valors diaris registrats per al total del nucli urbà van des del 11,7°C per dia 9 als 19,7°C per dia 15.

3.1.1. Intensitat

Amb la primera campanya, la primaveral, podem diferenciar dos tipus d'illa calor, per una part trobem l'illa de calor dèbil i d'altra, l'illa de calor moderada. Tot seguit, s'exposaran ambdues tipologies i es prendrà, com a exemple, un dia per cada cas:

- L'illa de calor dèbil:

L'illa de calor dèbil és aquella que es caracteritza per tenir una diferència de temperatura rural-urbana menor de 2°C. Així, 11 dies entrarien dintre d'aquesta tipologia d'illa de calor, essent la més comuna, i per conseqüència, el resultat de l'illa de calor mitjana com es podrà comprovar posteriorment. Pel que fa a l'illa de calor dèbil, l'exemple més clar es dona dia 26 d'abril. Tal dia, endemés de ser un clar exemple de tipologia dèbil d'illa de calor, és el que registra la intensitat més baixa de la campanya tant primaveral com estival

Dia 26 d'abril (*Figura 7*), la màxima intensitat registrada és de 0,7°C, percebent el seu pic amb 17,9°C al Carrer Guillem Santandreu (punt de mostreig 13), carrer cèntric de Lloseta, un dels dos punts de mostreig on, juntament amb el Carrer Fra Gaietà de Mallorca (punt de mostreig 19), els valors màxims són més comuns ja que per ambdós carrers, s'ha donat el

màxim de temperatura fins un total de 9 vegades. D'altra banda, la temperatura mínima registrada correspon al Clot de s'Argila, amb 17,2°C.

- L'illa de calor moderada:

Recordar que l'illa de calor moderada és aquella que registra una intensitat màxima (diferència rural-urbana) entre 2-4°C. En total, per a la campanya de primavera, s'han observat 9 dies d'illa de calor moderada, percebent dia 9 d'abril l'illa de calor moderada més intensa amb 3,3°C i dia 28 d'abril la més baixa dintre d'aquesta tipologia, amb 2,2°C d'intensitat.

Quan a l'illa de calor moderada, cal esmentar que només en dues ocasions es depassa els 3°C: dia 9 i 10 d'abril amb 3,3°C i 3,1°C, respectivament. La resta de dies (7 dies en total), l'illa de calor moderada obté la seva màxima intensitat entre els 2,2- 2,9°C.

Com a exemple d'illa de calor moderada es pren dia 9 d'abril (*Figura 7*). Aquest dia, la mitjana de temperatura del nucli és de 11,7°C, observant-se el seu pic amb 13,6°C al Carrer Església, i el seu punt més baix amb 10,3°C a l'Avinguda del Cocó, al Carrer Nou i al Clot de s'Argila (punts de mostreig 2,6 i 5, respectivament).

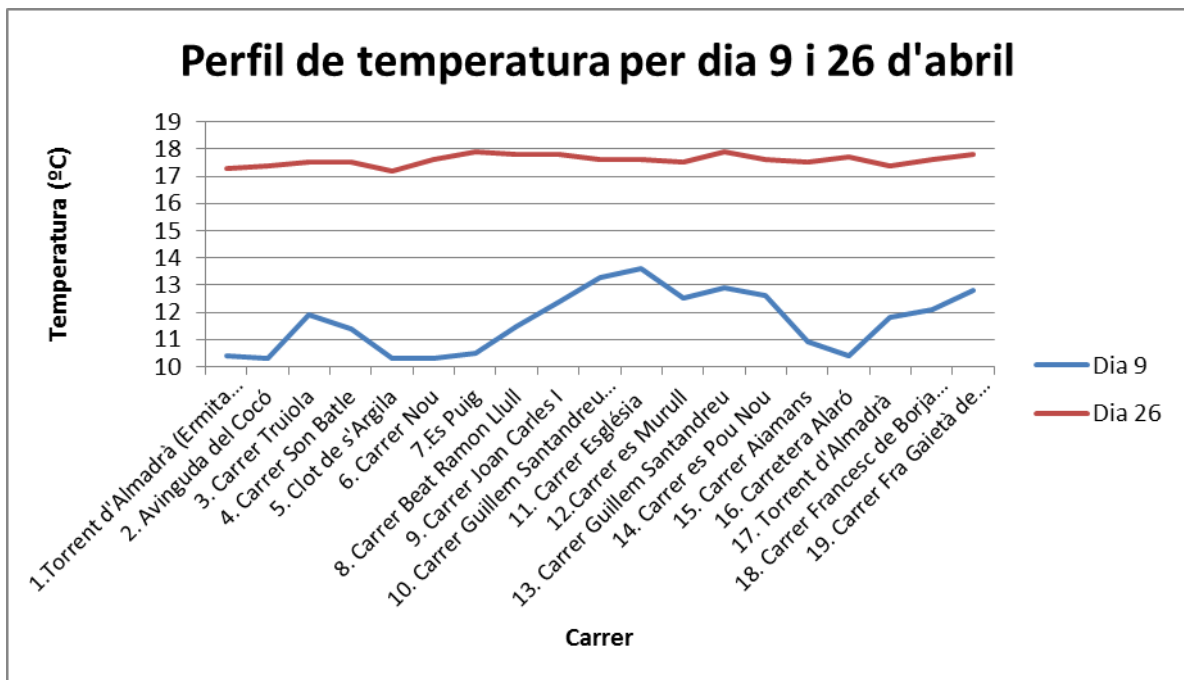


Figura 7. Perfil de temperatura per dia 9 i 26 d'abril. Exemples d'illa de calor dèbil i moderada.

3.1.2. Configuració

Per analitzar l'organització i distribució espacial de l'illa de calor per al període de primavera, s'ha realitzat una mitjana de temperatura de tots i cada un dels dies i punts de mostreig dels quals es disposa. El resultat mostra que la intensitat mitjana del conjunt dels casos presenta un valor de temperatura de 1,4°C. Per tant, s'afirma que en la primavera, l'illa de calor al nucli urbà de Lloseta és de caràcter dèbil.

La configuració de l'illa de calor ve marcada per la presència d'accidents geogràfics i per les característiques físiques i funcionals del nucli urbà. En la *Figura 8* apareix la distribució espacial de temperatura mitjana d'abril on es pot observar el següent:

- Es percep una illa de calor allargada i alhora en estructura d'anells concèntrics. S'adopta una configuració espacial allargada perquè Lloseta és un municipi el qual el seu nucli urbà es desenvolupa entorn de l'Avinguda del Cocó i la infraestructura ferroviària, de sud-oest a nord-est. Els anells, tot i ser allargats, alhora són concèntrics, perquè les temperatures augmenten paulatinament des de la perifèria al centre urbà.
- El focus càlid correspon al Carrer Guillem Santandreu (punt de mostreig 13), al Carrer es Pou Nou (punt de mostreig 14) i al Carrer Fra Gaietà de Mallorca (punt de mostreig 19), situats tot tres al centre urbà de Lloseta. Els tres punts, no es situen a una distància més enllà dels 300 m en línia recta entre ells i són els punts que presenten la temperatura més alta de l'àrea d'estudi amb una mitjana de 16,2°C.
 - Els dos primers carrers esmentats, conformen l'eix viari principal del centre de Lloseta. Per tant, s'afirma que el carrer és prou transitat. Es tracta d'un carrer d'amplituds d'entorn als 6 m i edificis de planta baixa més una i més dos.
 - Quan al valor mitjà del Carrer es Pou Nou (16,2°C), si es compara amb el valor mitjà del Carrer Francesc de Borja Moll (15,5°C), situat baixant la costa, a escassos 115 m en línia recta, es pot comprovar una diferència tèrmica de 0,7°C. Aquest fet és explicable per la presència o absència de vegetació ja que en el cas del Carrer Francesc de Borja Moll (punt de mostreig 18), està envoltat al sud per una àrea important lliure d'edificació on és possible trobar vegetació.
 - L'altre punt càlid, situat al Carrer Fra Gaietà Mallorca, tot i ser un punt cèntric i prou transitat, la principal característica per la qual es donen valors màxims es deu a la presència d'edificis de planta baixa més dos.
- El Torrent d'Almadrà i el Clot de s'Argila es comporten com a fonts d'aire fred, canalitzant l'aire més fred que el dels seus voltants. Esmentar, que el Torrent d'Almadrà i, més concretament en el punt de mostreig 1 situat a l'Ermita del Cocó, tot i estar situat en un dels dos principals punts d'entrada amb transport motoritzat al municipi, la influència antròpica només ha derivat en l'augment de 0,1°C respecte al punt de mostreig 17 situat també al Torrent d'Almadrà. D'altra banda, tot i que l'aportació d'aire fred recau essencialment sobre aquests dos punts, cal dir que les diferències tèrmiques respecte els punts de mostreig situats a mig camí entre les afores i el centre del nucli urbà no són gaire importants.

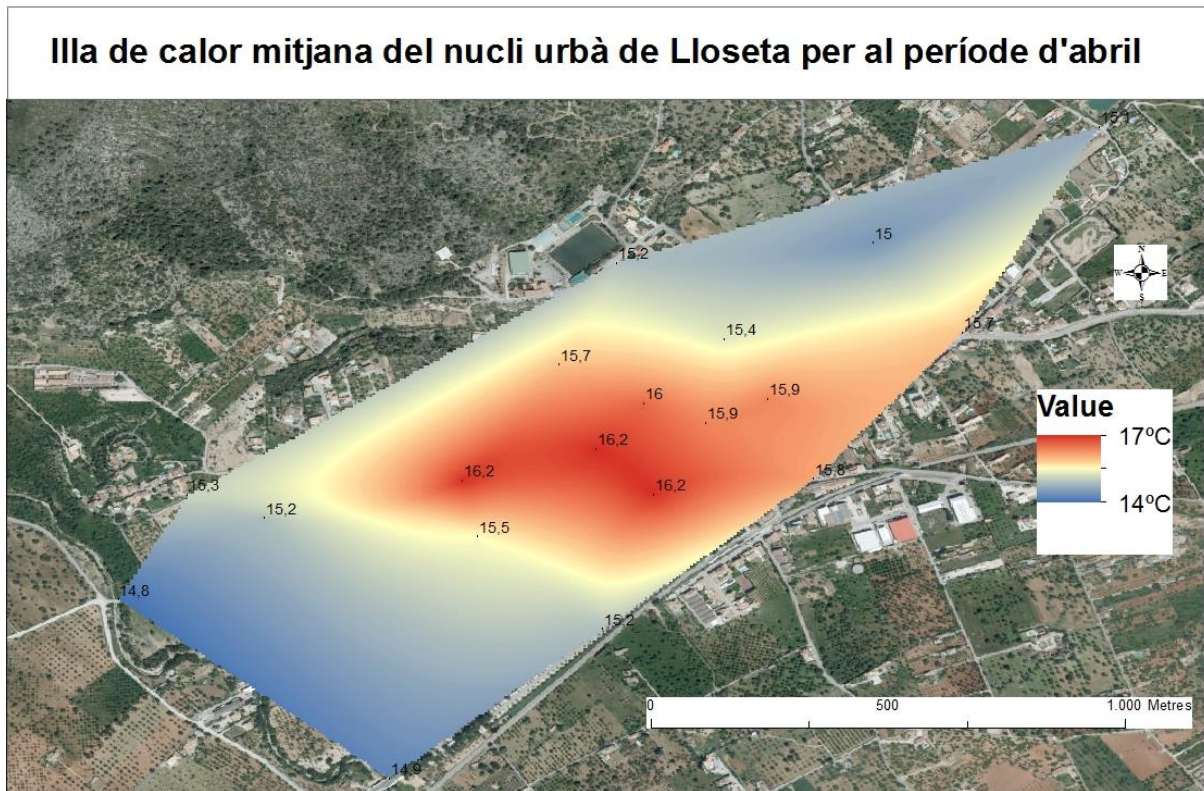


Figura 8. Mapa de temperatura mitjana per al període d'abril.

3.2. Campanya estival

La campanya estival (29 de juny a 19 de juliol) està marcada per la forta presència d'anomalies extremes de temperatura coneguda popularment amb el nom d' "ona de calor". L'ona de calor afectà de ple a les Illes Balears perquè una massa d'aire càlid d'origen subsaharià es remuntà cap als països nordos assentant-se al continent europeu durant aproximadament tres setmanes. Les ones de calor es caracteritzen per ser intenses i sobretot persistents. Així, s'explica que la mitjana de temperatura per dia més baixa sigui 24°C el dia 9 de juliol i la més alta de 28,7°C el dia 6 del mateix mes. Els resultats cartogràfics així com els valors de treball de camp estan inclosos a la: *Figura 4, Figura 5 i Taula 2 de l'Apèndix*.

3.2.1. Intensitat

Com en el cas de la campanya primaveral, la campanya estival es caracteritza per tenir dues tipologies d'illa de calor:

- L'illa de calor dèbil:

L'illa de calor dèbil s'ha donat un total de 9 dies. Durant aquests 9 dies, la intensitat mínima és 1,1°C el dia 17 de juliol, mentre que la màxima és 1,9°C els dies 10 i 12 del mateix mes. Com a exemple d'illa de calor dèbil s'ha pres dia 17 de juliol. Dit dia, presenta una màxima de 16,2°C al Carrer Truiola (punt de mostreig 3) i una mínima de 25,1°C al Clot de s'Argila (punt de mostreig 5). La temperatura mitjana del dia en qüestió fou de 25,7°C.

- L'illa de calor moderada:

L'illa de calor moderada ha estat present al nucli urbà de Lloseta per al període estival fins a un total de 10 vegades, de les quals en tres dies (29 i 30 de juny i 3 de juliol) la intensitat sobrepassava els 3°C. En el cas de dia 29, s'ha donat la màxima intensitat de les 40 sortides realitzades. Els 7 dies restants presenten una diferència rural-urbana de 2°C a 2,8°C.

El dia 29 de juny registra el seu pic de temperatura màxima al Carrer Guillem Santandreu amb 27,4°C i el punt més fred es dona al Carrer Nou (punt de mostreig 6) amb un valor de 23,9°C.

La *Figura 9*, mostra els perfils de temperatura per dia 29 i 17 de juliol, essent illa de calor moderada i dèbil, respectivament. La gràfica lineal, endemés de fer possible observar la distribució dels valors, també fa possible la comparació d'ambdues tipologies. La comparació permet observar com la línia vermella corresponent a l'illa de calor dèbil té una tendència de distribució homogènia i sense grans diferències. D'altra banda, l'illa de calor moderada simbolitzada de dia 29 de juny mostra una realitat contraposada, amb variacions i diferències tèrmiques prou importants.

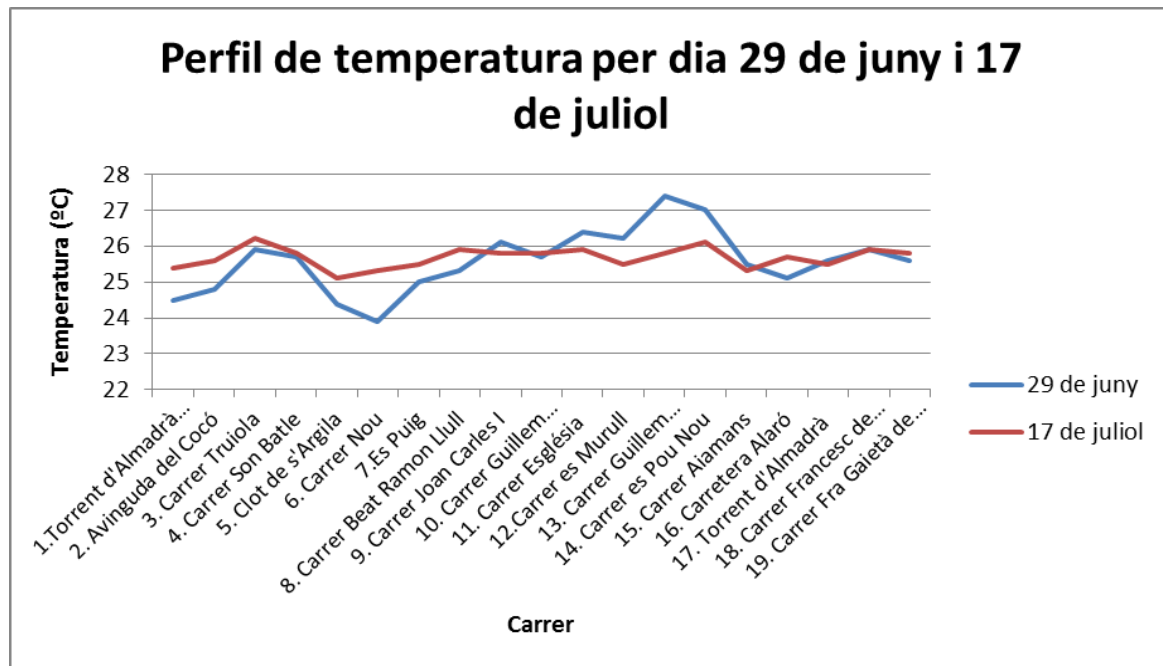


Figura 9. Perfil de temperatura per dia 29 de juny i 17 de juliol. Exemples d'illa de calor dèbil i moderada.

3.2.2. Configuració

De la mateixa manera que en el cas anterior, per conèixer i analitzar la distribució i organització espacial de l'efecte illa de calor, s'ha realitzat el càlcul mitjà de totes i cada una de les dades obtingudes en el treball de camp. Així, el resultat mostra una intensitat mitjana per al conjunt de la campanya estival de 1,5°C i, com en el cas anterior, s'afirma que es tracta d'una illa de calor dèbil.

Les principals característiques de l'illa de calor de Lloseta a l'estiu (*Figura 12*) són semblants a les característiques de la primavera ja que hi ha aspectes que romanen invariants com:

- La morfologia de l'illa de calor continua tenint forma allargada. A l'igual que en la primavera, es percep l'estructura concèntrica d'anells on els valors tèrmics augmenten des de les afores del nucli fins arribar al seu màxim; al centre urbà.
- El nucli càlid de l'estiu coincideix gairebé en la seva totalitat amb el de primavera. És a dir, dels tres punts de màxima temperatura esmentats a la primavera, dos d'ells registren també, tot i que en l'estiu, el màxim tèrmic. Els dos punts, situats a 200 m de distància en línia recta aproximadament entre ells, corresponen als punts de mostreig 13 i 14 o, millor dit, als Carrer Guillem Santandreu i al Carrer es Pou Nou. El valor mitjà per ambdós casos és 27,2°C.
 - D'igual manera que en la campanya primaveral, el Carrer es Pou Nou (27,2°C), comparat amb el valor mitjà del Carrer Francesc de Borja Moll (26°C), mostra una diferència tèrmica de 1,2°C en una distància relativament curta, induït com s'ha dit, per la presència de vegetació o falta de vegetació. Per tant, s'ha detectat un augment diferencial de temperatura pel que respecte a la primavera i l'estiu quan als valors tèrmics dels dos punts en qüestió.
 - Respecte al tercer punt que no apareix com a principal font càlida (Carrer Fra Gaietà de Mallorca, 26,8°C) cosa que si es donava a l'abril, aquest ha quedat desplaçat a un "segon lloc", a un "segon anell tèrmic". Aquest segon anell està conformat per valors mitjans d'entre 26,6°C i 26,9°C, es situa entorn dels dos punts més càlids.
- En relació amb els subpunt anterior, els valors mitjans compresos entre 26,6°C i 26,9°C simbolitzen l'altiplà. En el cas primaveral, l'altiplà no es distingia (*Figura 10*) ja que els valors de temperatura ascendien paulatinament de dècima en dècima en direcció al centre urbà; això si, tot i que l'altiplà no es distingeix, el pic el conformen tres punts. En aquest cas, per a l'estiu, els valors són més homogenis perquè presenten certes diferències, que tot i ser poc marcades (valors compresos entre 26,6°C i 26,9°C) respecte als valors situats a l'entorn rural i perifèric, ajuden a distingir aquesta morfologia. L'altiplà d'estiu inclou fins a un total de 8 punts de mostreig (*Figura 11*).

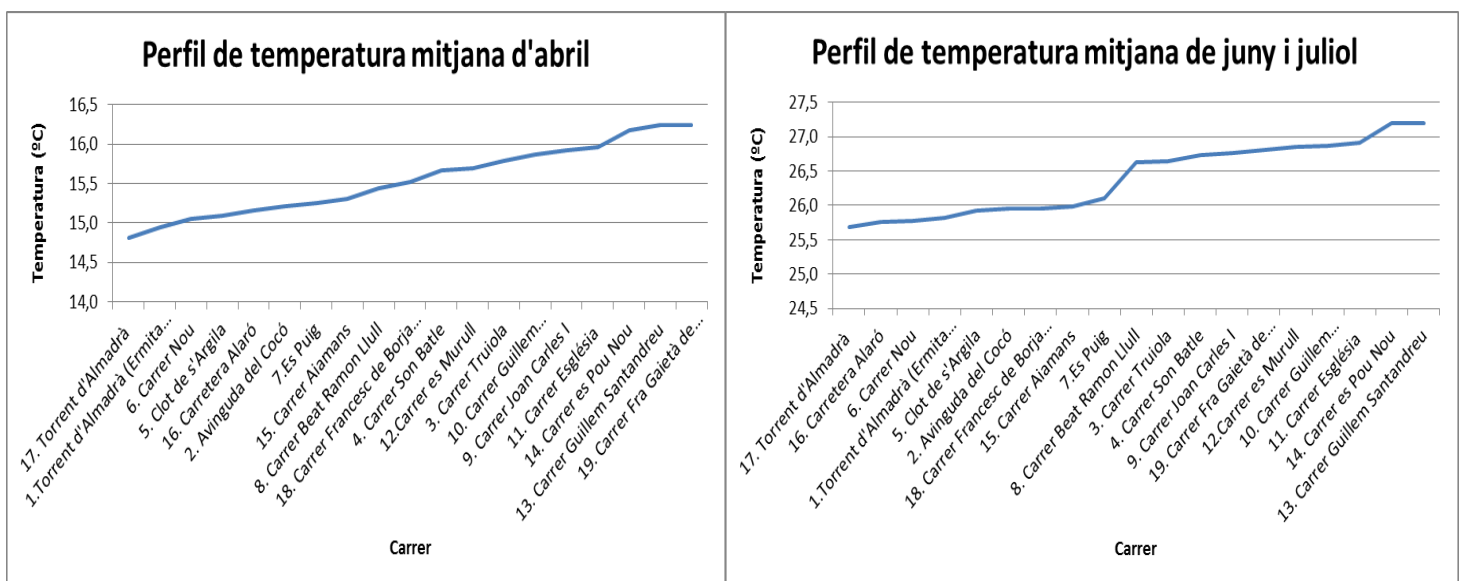


Figura 10 i Figura 11. Perfil de temperatura mitjana d'abril (esquerra) i de juny i juliol (dreta). Formes: pic, penya-segat i altiplà.

- Dintre dels valors que conformen l'altiplà, cal fer una menció especial als valors obtinguts als voltants dels jardins del Palau d'Aiamans (punts de mostreig 8, 9, 10 i 11). Aquí, els valors obtinguts, tot i que esporàdicament s'ha donat el cas de registrar el màxim de temperatura, els valors mitjans atorguen un "paper secundari". En el context cèntric vers el seu emplaçament, sobretot pel que respecte als punts de mostreig 9 i 10 situats a l'eix del principal carrer que transcorre pel centre del nucli, les temperatures esperades haurien de ser més elevades. Com es pot comprovar, la influència dels jardins és notòria, disminuint i regularitzant l'efecte illa de calor en $0,3^{\circ}\text{C}$ si es tenen en compte els punts de mostreig 9 i 10 i, en $0,6^{\circ}\text{C}$ si es té en compte el punt de mostreig 8 situat al Carrer Beat Ramon Llull, respecte el pic.
- L'altra morfologia destacable a l'estiu que no apareix a la primavera és el penya-segat. El penya-segat simbolitza un canvi sobtat de temperatura degut al canvi d'ambient, és a dir, el pas de la realitat rural a la urbana. Malgrat l'àrea d'estudi no representi clars canvis espacials rurals-urbans, l'anàlisi de la mitjana dels dos períodes ha permet distingir aquesta forma.
- Les temperatures fredes, a l'igual que ocorre amb la primavera, ocupa els dos extrems de l'àrea d'estudi i, es veu influenciat per dos actors: el torrent i el Clot de s'Argila.

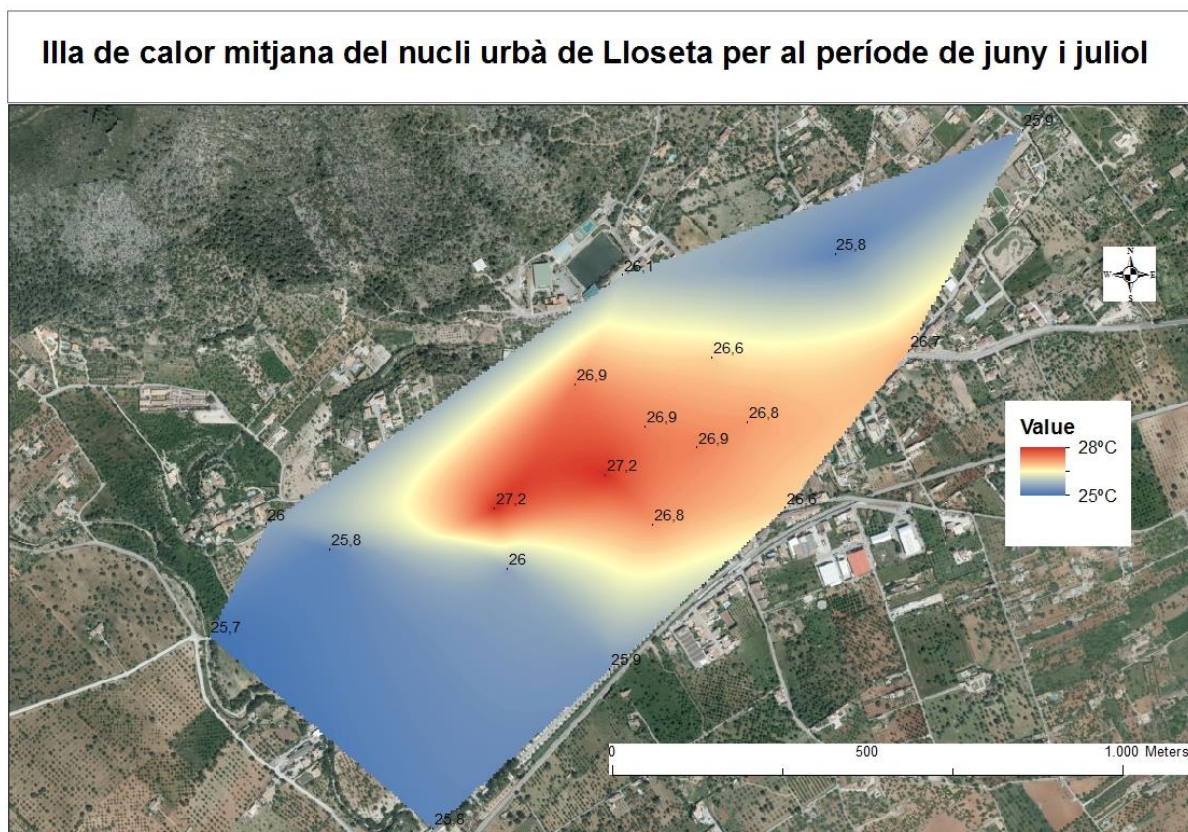


Figura 12. Mapa de temperatura mitjana per al període de juny i juliol.

Amb tot, hi ha aspectes en comú del fenomen illa de calor tant a la primavera com a l'estiu:

- Per una banda, el nucli d'Aiamans presenta un valor tèrmic mitjà de 15,3°C i 26°C, per primavera i estiu, respectivament. Per als dos casos, el nucli d'Aiamans, té valors superiors respecte al seu entorn en 0,1°C i 0,7°C per a la primavera i 0,2°C i 0,3°C, respecte a la Carretera d'Alaró i al Torrent d'Almadrà, respectivament. Aquest fet implica que en cas hipotètic de que el nucli d'Aiamans fos d'una major grandària, aquí s'hi trobaria possiblement un altre nucli càlid.
- D'altra, a l'est de l'illa de calor, coincidint amb el punt de mostreig 4 del Carrer de Son Batle, lligat a la rotonda que dona accés a la principal connexió viària amb el municipi d'Inca, s'han detectat valors de temperatura notablement alts tant per la primavera (15,7°C) com per l'estiu (26,7°C). Com es pot observar a la *Figura 8 i Figura 12*, l'illa de calor sembla estirar-se cap a les afores, tot influenciat per la carretera, cosa que no ocorre amb el punt de mostreig 2 situat a l'Avinguda del Cocó, on el trànsit és freqüent i elevat però la presència de vegetació i la falta d'edificis són factors atenuants de temperatura.
- Un tercer aspecte important és el factor altitudinal. Aquest factor no significa variacions importants de temperatura sinó més bé el contrari perquè:
 - El Carrer Murull (punt de mostreig 12) a 172 m d'altitud mostra valors tèrmics alts degut a la trama urbana del propi carrer, essent aquest, estret, sinuós i amb altures edificables de planta baixa més una i més dos. De fet, els alts valors obtinguts fan que s'inclogui dins la forma altiplà de l'estiu.
 - Es Puig (176 m) coincideix amb el punt de mostreig 7. Aquí, els valors no són tan alts com els del cas d'Es Murull perquè l'àrea on s'han pres les mesures és molt més ampla, sense edificis i envoltada per vegetació.

Segons la fórmula proposada per Oke (1992), la intensitat de l'illa de calor esperada per Lloseta hauria de tenir una amplitud tèrmica de 3,5°C i, com s'ha pogut comprovar, només s'arriba a assolir una vegada aquest valor, el 29 de juny. De la resta de dies, tant sols cinc dies (de 3°C a 3,2°C) queden pròxim al valor obtingut mitjançant el càlcul matemàtic. Per tant, encara que es compleixi l'índex en una ocasió, es pot titllar d'errònia l'aplicació de la fórmula per al cas de Lloseta perquè no té en compte ni l'extensió ni les característiques urbanes sinó únicament la població.

4. CONCLUSIONS

En primer lloc, cal assenyalar que es tracta de la primera investigació del fenomen illa de calor aplicat a Lloseta. Malgrat la informació recollida no cobreix tots els mesos de l'any, la informació de la qual es disposa, serveix per afirmar que l'efecte illa de calor a Lloseta existeix de forma dèbil i, en ocasions, moderada. Seria interessant poder observar i analitzar el comportament del fenomen illa de calor tant a la tardor com a l'hivern ja que, sobretot a l'hivern, és quan l'illa de calor sol presentar majors intensitats per demor de l'activitat humana.

Les dades obtingudes mitjançant la feina de camp indiquen que la intensitat d'illa de calor és màxima a l'estiu tot i que no hi ha gaires variacions respecte a la primavera, únicament una dècima, passant, en termes mitjans, de 1,4°C a 1,5°C. Així doncs, el comportament de l'efecte illa de calor a la primavera i a l'estiu és molt similar perquè les diferències no es donen de forma clara.

Quan a la màxima intensitat assolida, correspon a 3,5°C el dia 29 de juny, sota condicions favorables, és a dir, sota influència anticiclònica amb presència d'ona de calor. Aquest fet, deriva al fet que ocorri tres dies més amb intensitats superiors o iguals a 3°C.

Pel que fa a la configuració de l'illa de calor, hi ha essencialment dos punts que conformen el nucli càlid situats sobre el centre urbà. Sota aquest nucli hi trobem el Carrer Guillem Santandreu i el Carrer es Pou Nou. A aquests dos punts, a la primavera, se li uneix un tercer punt càlid, situat al Carrer Fra Gaietà de Mallorca.

La carretera principal que connecta Lloseta amb Inca, on s'hi ubica el punt de mostreig 4, té un paper important perquè aquesta infraestructura provoca que la calor s'estiri i es vulgui endinsar cap a les afores.

Parant atenció al nucli satèl·lit d'Aiamans, presenta temperatures superiors a l'entorn rural, no obstant, les diferències malgrat que no siguin grans, s'observa una modificació de les temperatures degut a la presència de carrers estrets i sinuosos així com també d'habitatges.

Finalment, com s'ha dit, l'ampliació de dades seria una informació molt valuosa perquè permetria ampliar els coneixements del fenomen illa de calor produït a Lloseta.

5. AGRAÏMENTS

Vull agrair al meu tutor, Miquel Grimalt Gelabert, per haver-me guiat en la realització de l'estudi; a Josep Troya, per haver-me prestat el termohigròmetre; i a totes les persones que m'acompanyen dia a dia i m'han mostrat el seu suport.

6. REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES

- Alcoforado, M., Andrade, H. 2008. Global warming and the urban heat island. [en línia]. Urban ecology. An International Perspective on the Interaction Between Humans and Nature. US: Springer. 249-262 p. Disponible en Web: <http://www.ceg.ul.pt/urbklim/Global_warming.pdf> [Consulta: 27 de juliol de 2015].
- Carreras, C. et al. 1990. Modificaciones térmicas en las ciudades. Avance sobre la isla de calor en Barcelona. En Documents d'anàlisi geogràfica 17. 51-77 p.
- Dolç, M. 1997. Gran Enciclopèdia de Mallorca. Volum VIII. Promomallorca Edicions. Palma. 412pp.
- IPCC. 2014. Cambio climático 2014: Impactos, adaptación y vulnerabilidad – Resumen para responsables de políticas. [en línea]. Contribución del Grupo de trabajo II al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático Organización Meteorológica Mundial, Ginebra, Suiza, 34 p. Disponible en Web: <https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg2/ar5_wgII_spm_es.pdf> [Consulta: 4 d'agost de 2015].
- Martín, J. 2008. La nueva realidad del calentamiento global. Un decálogo del cambio climático [en línia]. Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales. Barcelona: Universidad de Barcelona, 1 d'agost de 2008, vol. XII, núm. 270 (23). Disponible en Web: <<http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-270-23.htm>> [Consulta: 27 de juliol de 2015].
- Moreno, M. 1990. Bibliografía sobre Climatología urbana: la " isla de calor", I. Revista de geografía. Vol. 24. Núm. 1. 99-109 p.
- Moreno, M. 1997. Una propuesta de terminología castellana en Climatología urbana. Investigaciones geográficas. Núm. 17. 89-98 p.
- Oke, T. 1992. Boundary Layer Climates, 2nd ed., Methuen: London. 435p.
- Serra, J. 2007. Estudio de la isla de calor de la ciudad de Ibiza. Investigaciones Geográficas. Núm. 44. Universidad de Alicante. Instituto Universitario de Geografía. 55-73 p.
- Troya, J. 2007. L'illa de calor nocturna a Inca. Memòria d'investigació. Universitat de les Illes Balears, Departament de Ciències de la Terra. 155p.
- United Nations. 2014. World Urbanization Prospects: The 2014 Revision. [en línia]. Department of Economic and Social Affairs. New York, 32p. Disponible en Web: <<http://esa.un.org/unpd/wup/Highlights/WUP2014-Highlights.pdf>> [Consulta: 2 d'agost de 2015].

APÈNDIXS

Apèndix 1. Figures

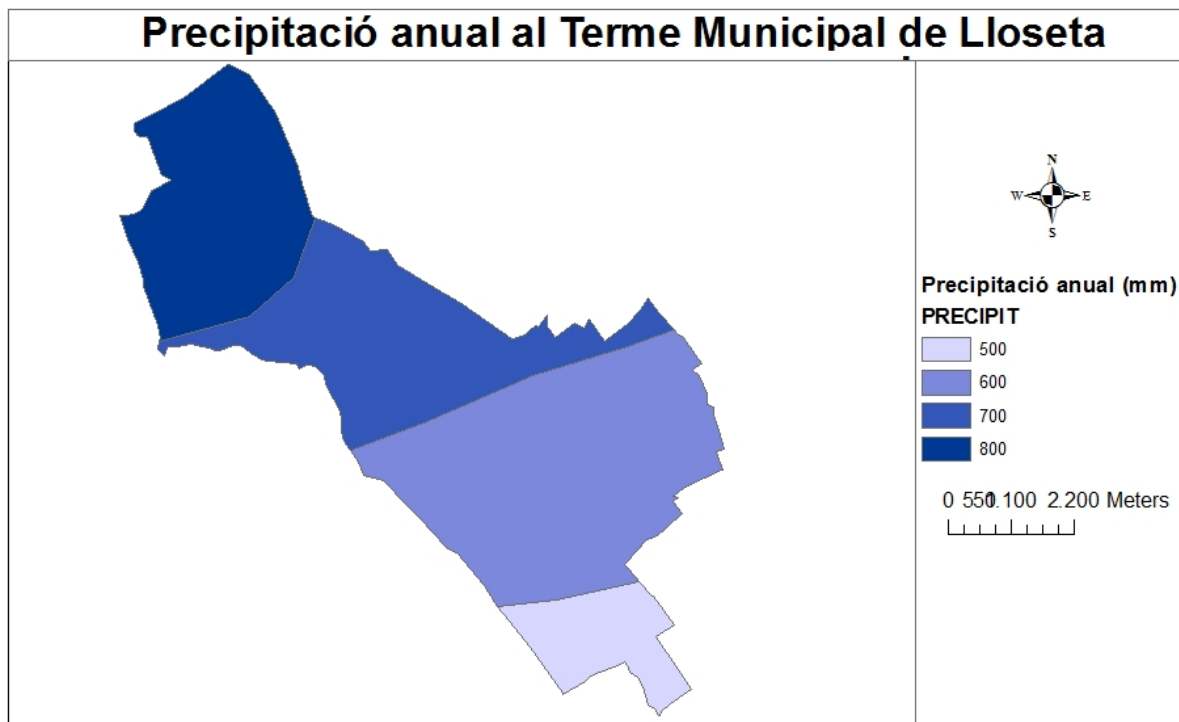


Figura 1. Precipitació mitjana anual del municipi de Lloseta.

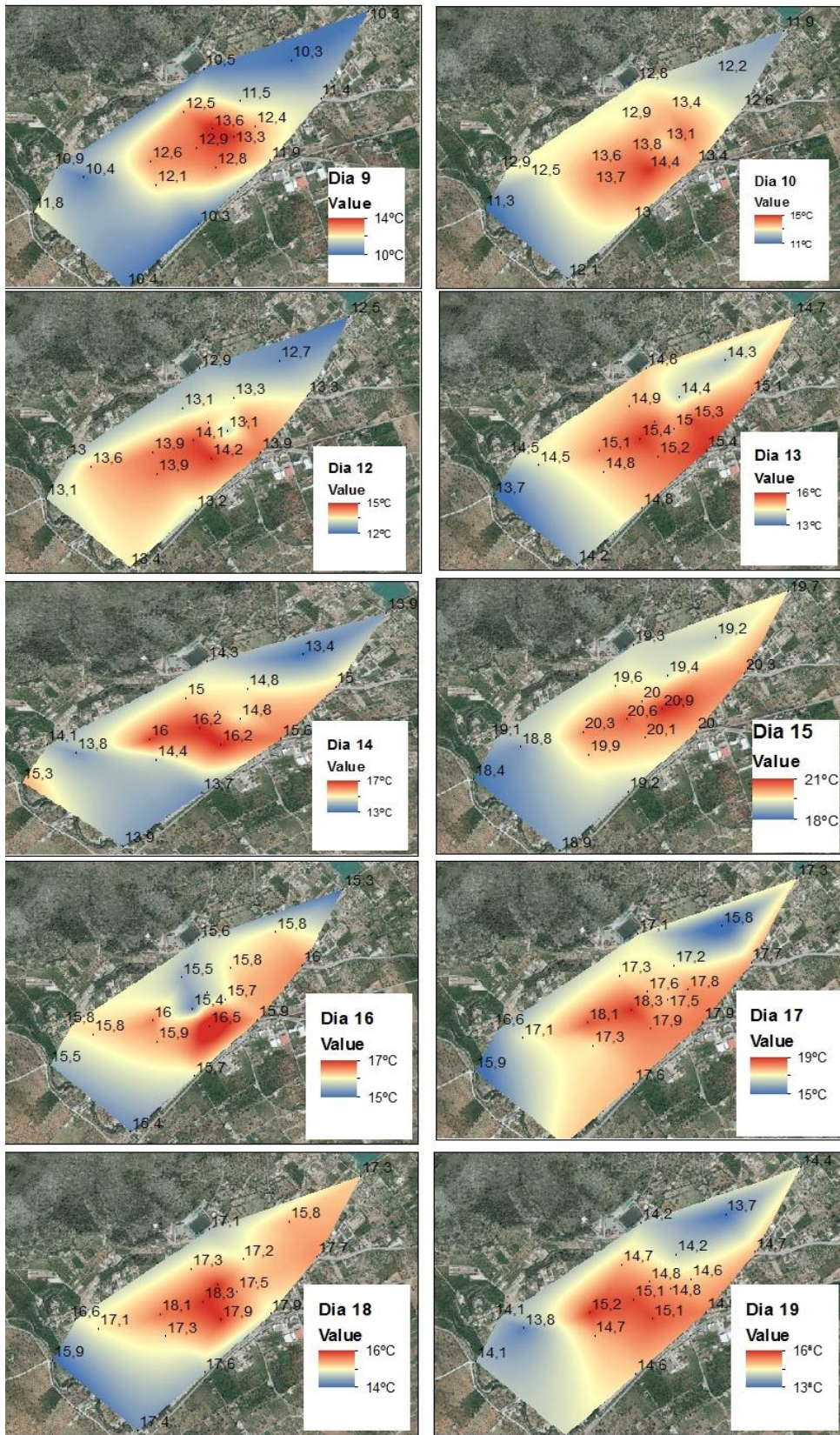


Figura 2. Mapes d'interpolació de temperatures per al període de 9 a 19 d'abril.

Estudi de l'illa de calor al nucli urbà de Lloseta

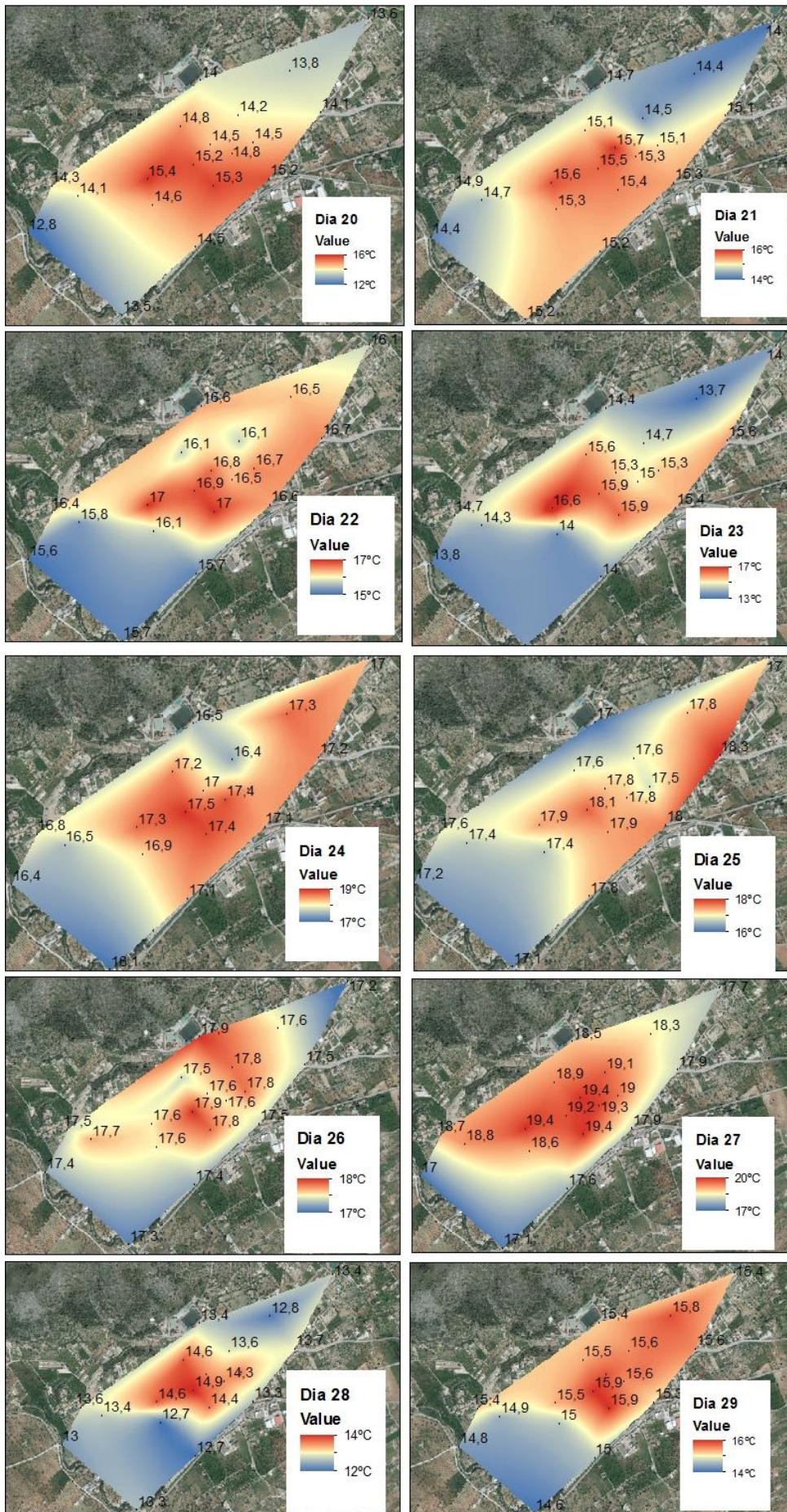


Figura 3. Mapes d'interpolació de temperatures per al període de 20 a 29 d'abril.

Estudi de l'illa de calor al nucli urbà de Lloseta

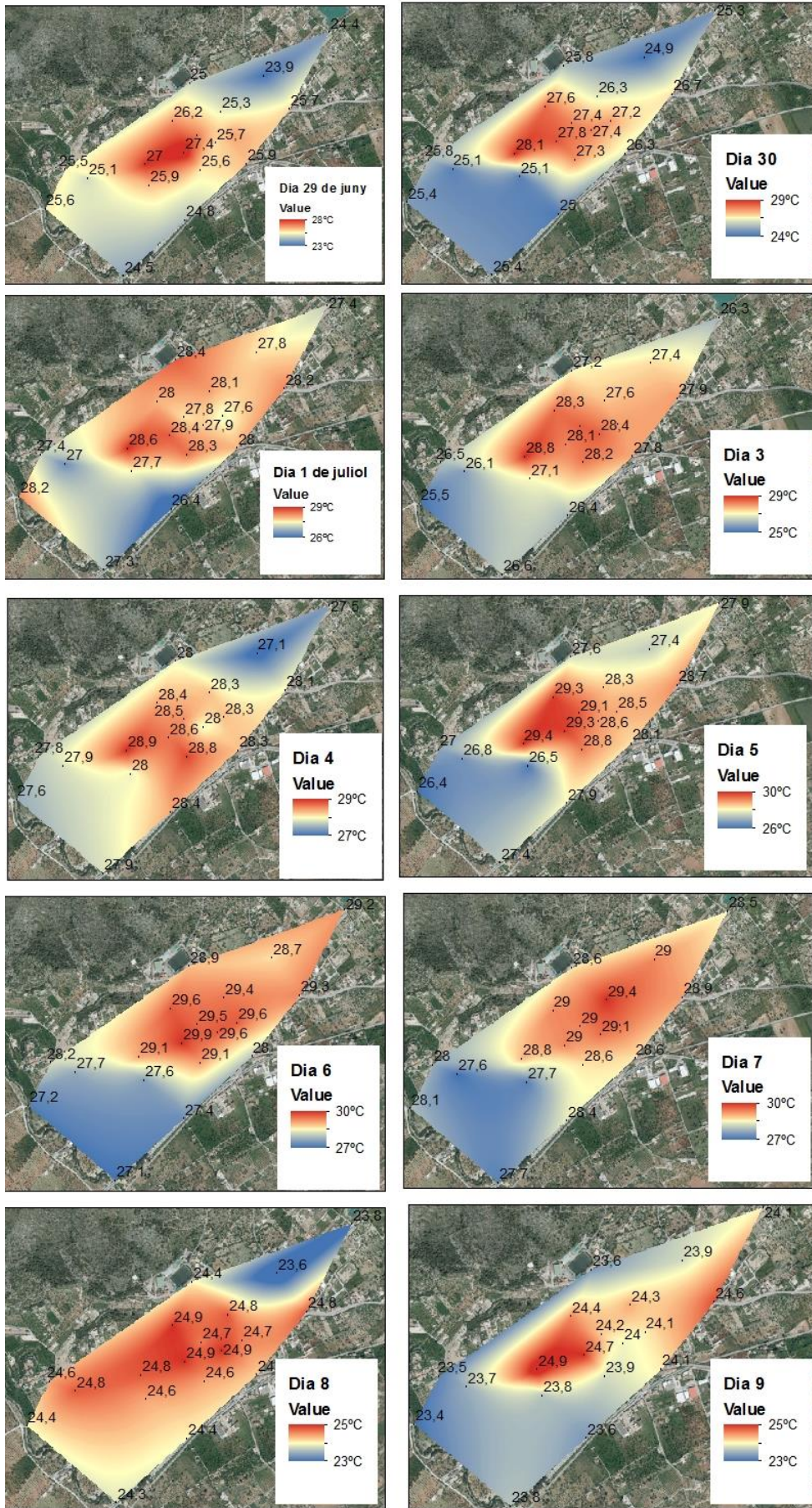


Figura 4. Mapes d'interpolació de temperatures per all període de 29 de juny a 9 de juliol.

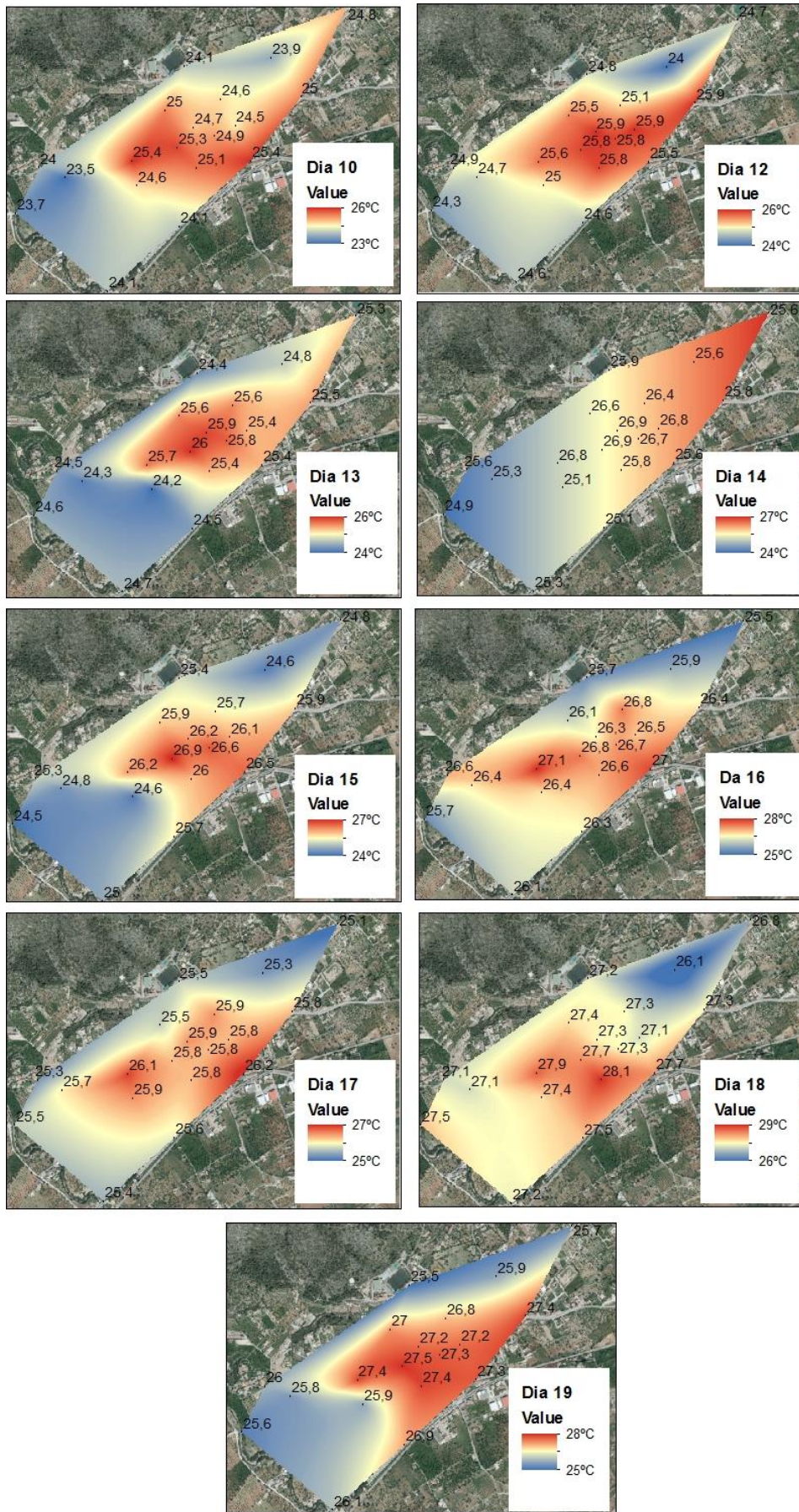


Figura 5. Mapes d'interpolació de temperatures per al període de 10 a 19 de juliol.

