



---

This is the **published version** of the :

Sánchez Sánchez, Roman; Ribas Xirgo, Lluís dir. Anàlisi de la viabilitat tècnica i econòmica de cultius urbans en cobertes a la Llagosta. 2024. (Grau en Gestió de Ciutats Intel·ligents i Sostenibles)

---

This version is available at <https://ddd.uab.cat/record/308099>

under the terms of the  license

# Anàlisi de la viabilitat tècnica i econòmica de cultius urbans en cobertes a la Llagosta

Román Sánchez Sánchez

*“Les plantes entenen el llenguatge universal de l'amor i l'odi a través de les vibracions. Si perceben que les cuidem, ens ho tornen”*

Joan Carulla, activista i promotor dels horts urbans a Catalunya

**Resum**—Aquest treball de final de grau analitza la viabilitat tècnica i econòmica d'implementar agricultura urbana en les cobertes dels edificis de la Llagosta amb l'objectiu d'aprofitar l'espai urbà i mitigar la escassetat d'àrees verdes. Es tracta d'una mesura de resiliència davant el canvi climàtic que patim actualment. Així mateix, es busca regularitzar la situació dels veïns que mantenen horts il·legals oferint una alternativa legal i sostenible. L'estudi considera aspectes tècnics com la infraestructura, recursos i sistemes de plantació. També, considera aspectes econòmics com el cost d'instal·lació, el cost total i els beneficis. No obstant, aquests beneficis van més enllà dels econòmics.

**Paraules clau**—Agricultura urbana, cobertes verdes, canvi climàtic, sostenibilitat, productes locals, beneficis ambientals, viabilitat tècnica, viabilitat econòmica, participació comunitària, resiliència climàtica.

**Abstract**—This final degree project analyses the technical and economic feasibility of implementing urban agriculture on the roofs of La Llagosta buildings with the aim of taking advantage of urban space and mitigating the scarcity of green areas. It is a measure of resilience to climate change that we are currently suffering. Likewise, it seeks to regularize the situation of neighbors who maintain illegal orchards by offering a legal and sustainable alternative. The study considers technical aspects such as the infrastructure, resources and planting systems. It also considers economic aspects such as installation cost, total cost and benefits. However, these benefits go beyond the economic ones.

**Index Terms**— Urban agriculture, roof-top garden, climate change, sustainability, local products, environmental benefits, technical viability, economic viability, community participation, climate resilience.

## 1 INTRODUCCIÓ - CONTEXT DEL TREBALL

La necessitat d'implementar noves estratègies per fer front als reptes ambientals i socioeconòmics que enfronten les ciutats modernes s'ha posat de manifest en els darrers anys a causa de l'augment de la urbanització i el creixent impacte del canvi climàtic. L'agricultura urbana es presenta com una nova opció que no només contribueix a la producció local d'aliments, sinó que també millora la qualitat de vida dels habitants de les ciutats i millora la resiliència de les ciutats davant del canvi climàtic.

Es tracta d'un estudi desenvolupat a partir d'un repte plantejat per l'ajuntament de la Llagosta situat a Catalunya, al Vallès Oriental, arran d'una crida de propostes feta des d'un projecte de millora de la qualitat docent mitjançant metodologies docents actives com l'aprenentatge per serveis (ApS) i l'aprenentatge a través de la Recerca (ABR). Aquest projecte pilot basat en reptes es desenvolupa en equips multidisciplinars d'estudiants.

El municipi de la Llagosta és conegut per ser un dels municipis amb menys espai verd, la qual cosa, porta el desenvolupament de la investigació necessària per trobar una

direcció d'incrementar els espais verds.

El repte gira des de dues vessants, l'aprofitament de sòl urbà i la d'ordenament dels horts de les lleres del riu Besòs. Aquest darrer aspecte és cobert per l'altra membre de l'equip, la Yaiza Rubio.

### 1.1 Motivacions

La urgència de trobar solucions innovadores per fer front als desafiaments ambientals i socioeconòmics que afecten dia a dia a les ciutats contemporànies és la motivació principal d'aquest treball. L'agricultura urbana en terrats proporciona una oportunitat única per aprofitar l'espai urbà infrutilitzat i promoure les pràctiques d'ús del sòl sostenibles.

Personalment, enorgulleix poder oferir una alternativa legal, propera i sostenible a les veïnes i veïns de la Llagosta interessats a tenir un hort.

• E-mail de contacte: roman.sanchezs@uab.cat

• Treball tutoritzat per: Lluís Ribas Xirgo (Microelectrònica i Sistemes Electrònics)

## 1.2 Objectius

L'objectiu principal del treball final de grau és avaluar la viabilitat dels horts urbans a la Llagosta, que es descompon en dos objectius secundaris, el de la viabilitat tècnica i el de la viabilitat econòmica.

Per aconseguir cada objectiu secundari, hi ha tasques a fer. Per al primer objectiu, la viabilitat tècnica, detectar les cobertes susceptibles d'acollir horts urbans, determinar les condicions ambientals generals, analitzar diferents infraestructures, sistemes de reg i equipament necessaris per un hort, determinar diferents cultius i indicar quant convé millor plantar i finalment, si existeix normatives i regulacions al respecte dels horts urbans.

Per al segon objectiu, la viabilitat econòmica, calcular els costos inicials d'instal·lació dels horts urbans, els costos recurrents de manteniment, i analitzar la rendibilitat a partir del indicador financer del Valor Actual Net (VAN).

## 2 HORT URBÀ

### 2.1 Concepte

L'agricultura urbana ha emergit com una pràctica creixent entre els residents urbans que desitgen participar activament en la producció de les seves pròpies fruites i verdures a casa. Sovint, els horts urbans s'instal·len en llits elevades o directament a terra, proporcionant un medi per contenir el substrat i facilitar el procés de cultiu.

Aquests horts contribueixen a la sostenibilitat de les ciutats quan es practica l'agricultura ecològica, utilitzant mètodes lliures de fertilitzants químics i aprofitant les deixalles orgàniques. A més de ser educatius i gratificants, fomenten la cohesió social. És important entendre que la producció en aquests horts no té un abast massiu, més aviat es tracta d'una plantació diversificada amb collites al llarg del temps.

Els horts poden adoptar un enfocament comunitari si s'estableixen en espais buits gestionats per l'ajuntament i compartits entre els residents interessats. Hi ha models semi-comunitaris o privats. Els primers es troben a la coberta d'edificis residencials i són autogestionats pels veïns, mentre que els segons se situen en terrasses o balcons privats.

Els horts urbans estan vinculats al moviment de sobirania alimentària, on els petits productors abasteixen els consumidors locals amb aliments nutritius, ecològics i de baix cost, oferint una alternativa a l'agricultura industrial i els seus problemes, com les guerres de preus i la importació fora de temporada.

### 2.2 Beneficis

Els beneficis que s'obtenen de l'implementació d'horts urbans a les urbs són molts. S'ha llistat un seguit de beneficis provinents dels horts urbans.

*La gestió d'aigües pluvials:* Les cobertes verdes acumulen aigua per al seu ús futur i alliberen lentament l'excedent, la qual cosa redueix la càrrega sobre el sistema de clavegueram municipal.

*L'aïllament acústic:* Els habitatges sota una coberta agrícola poden experimentar una reducció de fins a 3dB en la reflexió del soroll i una millora de fins a 8dB en l'aïllament acústic.

*La reducció d'emissions de carboni:* Es produeix una disminució de les emissions de carboni a causa de l'efecte aïllant de la coberta, la reducció de l'efecte illa de calor a nivell municipal i l'absorció de carboni per part de les plantes.

*L'economia circular:* Es poden implementar mesures com la recol·lecció d'aigües pluvials per a reg, el compostatge de residus de manteniment i l'ús d'energia renovable per a la gestió de llums o bombes.

*La promoció de la biodiversitat urbana:* Les cobertes verdes fomenten la biodiversitat urbana en proporcionar corredors verds des d'àrees com Collserola fins al Mediterrani, augmentant així la quantitat d'àrees verdes per habitant.

*L'absorció de partícules contaminants:* Les plantes de les cobertes verdes absorbeixen partícules contaminants com NOx (òxids de nitrogen) i PM10 (partícules sòlides menors de 10 µm), millorant la qualitat de l'aire.

*L'aïllament tèrmic:* Investigacions mostren que una coberta verda ben implementada proporciona un excel·lent aïllament tèrmic. En un estudi experimental, es va observar que sota una coberta agrícola, la temperatura del sòl es manté entre 25 i 30°C, en comparació amb els 60 i 70°C en àrees sense coberta verda.

*Els aspectes socials:* A més de proporcionar un espai lúdic per als residents, les cobertes agrícoles permeten la pràctica d'agricultura urbana local, oferint una àrea de producció autosuficient i un espai privat útil durant períodes de confinament.

*Els aspectes econòmics:* Les cobertes verdes són més duradores gràcies al substrat, cosa que protegeix la impermeabilització. A més, poden augmentar el valor de la propietat i reduir els costos associats amb el clavegueram i l'energia elèctrica si s'instal·len plaques solars.

*La reducció de l'efecte illa de calor:* La presència de cobertes verdes contribueix a disminuir l'efecte illa de calor, reduint la temperatura al centre de la ciutat en 2 o 3 graus. Això pot resultar en un menor ús d'aire condicionat i en una reducció addicional d'emissions de carboni.

### 3 METODOLOGIA

La metodologia del treball consta de cinc parts. La part de revisió de la literatura on s'aprofundeix en adquirir la informació de infraestructura, equipaments, cultius i normatives d'horts urbans. La part de dades tècniques on es recopilen dades com el nombre de terrats que poden tenir horts i les condicions ambientals, sol, aigua i vent que fa a la Llagosta. La part d'estimació dels costos de l'implementació inicial i el cost total dels horts on es quantifica els recursos econòmics necessaris a invertir. La part d'anàlisi de la rendibilitat econòmica de la inversió on es determina quant de rentable és. I finalment, la presentació d'una proposta determinant per l'incentiu veïnal.

### 4 ANÀLISI TÈCNIC

#### 4.1 Viabilitat de la ubicació i condicions ambientals

##### 4.1.1 Avaluació cobertes

Per determinar les possibles cobertes que podrien gaudir d'un hort comunitari a la Llagosta s'utilitza el software de sistemes d'informació geogràfiques "QGIS" per portar a terme l'avaluació mitjançant una ortofoto, una fotografia satèl·lit, extreta a partir de les eines "Connector QGIS Open ICGC" del Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya, per identificar quines teulades principalment són llises. Tots els altres tipus de teulades queden totalment descartats degut que complicarien encara més l'hort urbà en assumptes com el drenatge i nivelació, el accés i la seguretat, els sistemes de retenció del sòl o la sobreexposició al vent i sol.

A partir d'una capa vectorial poligonitzada de cada edifici s'ha determinat la suma total de les cobertes que podien estar beneficiades per la col·locació d'un hort urbà. No es valoren les cobertes de les naus del polígon industrial.

S'ha determinat com a màxim 222 possibles cobertes arreu del poble de la Llagosta on existeix la possibilitat de poder construir horts urbans. Aquest anàlisi només avalua mitjançant la morfologia llisa de les cobertes que hi existeix la viabilitat màxima de poder implementar horts urbans en aquesta quantitat. No obstant, paràmetres com l'accessibilitat, la seguretat o l'estat de la coberta, que sigui transitable o impermeable no s'ha valorat en aquesta investigació. La superfície mínima d'aquestes cobertes és de 8 metres quadrats i la superfície màxima de 680 metres quadrats. Del càlcul de les superfícies es dedueix de manera general un 20 per cent per elements estructurals, un 10 per cent per mobilitat i treball, un 10 per cent per normatives de seguretat. D'aquesta manera quedaria com superfície mínima utilitzable de 4,8 metres quadrats i de superfície màxima utilitzable de 408 metres quadrats. Es determina que possiblement que el terrat més petit sigui d'un particular i el més gran de tot l'edifici. S'arriba aquest deducció per la gran diferència entre els extrems.



Fig. 1: Possibles horts urbans en cobertes simbolitzats en taronja.

Per fer el càlcul de la sobrecàrrega de les cobertes s'ha de distingir entre les fetes abans i després del 2006, abans del 2006 era d'aplicació la "Norma Bàsica de la Edificació" (NBE) i el 2006 va entrar en vigor el "Código Técnico de la Edificació" (CTE).

A la NBE-AE/88 es desenvolupa les accions a l'edificació i a grans trets es defineix que la sobrecàrrega d'ús a les cobertes pot ser de 100 kg/m<sup>2</sup> si només és accessible per a conservació o 150 kg/m<sup>2</sup> si està oberta a l'ús privat de la propietat. A banda d'això, es tenen en compte càrregues addicionals com la de neu, pluja, vent, ... en funció de les característiques dels edificis. Però a grans nombres, podríem dir que per edificacions anteriors a 2006, les cobertes d'ús privat estan preparades per suportar com a mínim 150 kg/m<sup>2</sup>.

Al CTE DB-SE-AE, es desenvolupen les accions a l'edificació referents a la seguretat estructural. S'indica que el càlcul per una coberta transitable d'accés privat ha de suportar una càrrega uniforme mínima de 100 kg/m<sup>2</sup> (1 kN/m<sup>2</sup>) amb una càrrega màxima concentrada (50 mm de superfície) de 200 kg.

A banda d'aquestes sobrecàrregues, també es considera el pes propi, les accions de vent, la neu, etc, i s'apliquen coeficients de seguretat que varien entre 1,05 i 1,50 en funció del tipus d'acció.

Per anar sobre segur, considerem un màxim de 250 kg/m<sup>2</sup> a tots els tipus, però tenint en compte que a les construccions anteriors a 2006, igual ha de reduir-se a 200 kg/m<sup>2</sup> per degradació i executar-se amb una normativa menys exigent.

No obstant, per assegurar-nos la màxima seguretat es valora que els horts urbans no superin la càrrega màxima uniforme de 100 kg/m<sup>2</sup>. Aquests valors són bastant conservadors i permeten fer ús de les cobertes amb horts urbans, sense comprometre la seguretat estructural dels edificis.

També seria vàlid que un tècnic (arquitecte, arquitecte tècnic o enginyer) presenti un certificat de solidesa que certifiqui que la coberta pot suportar càrregues superiors a aquests valors i amb quines condicions.

Suposant que el terrat d'un edifici compta amb una superfície de 100 metres quadrats amb el sistema i tipus de cultius de contenidors de plàstics plens de substrat per cultivar verdures i fruites. Suposant que cada contenidor té una capacitat de 50 litres i pesa 2 quilograms en buit. Si omplim cada contenidor fins  $\frac{3}{4}$  parts de la capacitat màxima és a dir, 37,5 litres amb substrat aproximat de 0,5 quilograms per litres tendriem un pes de 18,75 kg de substrat per contenidor. Si tinguéssim 20 contenidors en total, el pes total dels contenidors i el substrat equivaldria a 20 per (18,75 quilograms de substrat més 2 quilograms només de substrat. S'hauria d'afegir el pes addicional de les plantes, aigua de reg i altres equipaments com són le eines requerides per treballar l'hort urbà i el mateix sistema de reg. Considerant que tot l'esmentat sumen uns altres 100 quilograms tindriem un pes total de 495 quilograms al terrat de l'edifici. Distribuïnt la càrrega uniformement sobre els 100 metres quadrats de la coberta significaria que la càrrega de l'hort per metre quadrat seria de 4,95 kg/m<sup>2</sup>.

#### 4.1.2 Anàlisi: insolació solar, aigua, vent

A l'hora d'instal·lar un hort urbà a una coberta és molt important considerar diverses condicions ambientals per garantir un creixement òptim dels cultius. Aquestes condicions a mesurar són: el vent, la insolació solar i la pluja.

La insolació diària es tracta de la quantitat d'hores de sol al llarg d'un dia. La majoria de cultius necessiten de ple sol uns 6 a 8 hores al dia. De forma que convé col·locar els cultius orientats al sud o a l'est i evitar la projecció d'ombres.

Per conèixer l'insolació diària a la Llagosta s'agafa com referència la informació proporcionada per la planta solar fotovoltaica instal·lada a la coberta del centre cultural i juvenil "Can Pelegrí" de la Llagosta. Prenem l'hora solar pic (HSP) com la referència per identificar les hores en les que el sol incideix de manera més directa i efectiva sobre els horts. L'hora solar pic serveix per mesurar la quantitat d'energia solar que hi ha disponible en un lloc suposant que hi existeix una radiació constant sense obstruccions de 1kW/m<sup>2</sup>. Assumim que les "hores solar pic" són el període del dia amb més activitat solar, és a dir, quan el sol està en el seu punt més alt al cel i la seva irradiació és màxima. Es tracta de la radiació solar que incideix en els panells solars durant 1 dia.

L'observació dels estudis realitzats a la planta solar fotovoltaica instal·lada a la coberta del centre cultural i juvenil "Can Pelegrí" de la Llagosta determina que els mesos de maig, juny, juliol i agost són els mesos on hi ha més insolació solar on arriben fins a 6,146 hores de irradiància solar de 1000 Watts al juny, de manera que, els horts urbans obtenen el màxim rendiment d'obtenció d'energia possible.

Mes	Pot. pico mod. fot. Pp (W)	Nº mòdulos fotov. Np	Rend. inst. R	HSP (h/día)
Enero	460	60	0.95	2.045
Febrero	460	60	0.95	3.145
Marzo	460	60	0.95	4.024
Abril	460	60	0.95	5.114
Mayo	460	60	0.95	5.822
Junio	460	60	0.95	6.146
Julio	460	60	0.95	6.079
Agosto	460	60	0.95	5.272
Septiembre	460	60	0.95	4.415
Octubre	460	60	0.95	3.635
Noviembre	460	60	0.95	2.243
Diciembre	460	60	0.95	2.067

Taula 1: Estudi de la planta solar fotovoltaica a "Can Pelegrí"

L'aigua de pluja és una font natural de nutrient per als cultius. A diferència de l'aigua potable, que pot contenir additius i químics, l'aigua de pluja és lliure de qualsevol substància que pugui perjudicar, en un primer moment, els horts.

Per estimar la pluja que cau a la Llagosta es pren com referència el pluviòmetre situat a l'estació meteorològica de Mollet del Vallès – Santa Rosa.

L'anàlisi del pluviòmetre es pren com mostres els mil·límetres de precipitacions caiguts als mesos de 2023. S'ha recopilat un total de 270,4 mil·límetres (mm) de precipitacions recollits pel pluviòmetre. Va ploure un total de 270,4 litres per metre quadrat (l/m<sup>3</sup>), on el mes més plujós ha sigut l'agost amb 34 mm de pluja. En comparació desde el principi de segle, anys 2000, és l'any on ha plogut menys i molt per sota de la mitjana de 525,1 mil·límetres de precipitacions (apèndix a.1).

		PRECIPITACION (mm)						
		DESV RESP	MAX OBS.	DIAS LLUVIA			MAS	
AÑO	MES	TOTAL	NORM	DIA	FEC	.2	2	20
23	1	2.4	-34.0	0.8	15	5	0	0
23	2	50.2	18.6	33.0	7	7	4	1
23	3	0.0	-46.7	0.0	1	0	0	0
23	4	13.6	-41.9	6.2	29	4	2	0
23	5	29.2	-20.6	8.0	14	11	5	0
23	6	61.8	34.7	18.4	9	9	4	0
23	7	1.8	-18.9	1.2	27	2	0	0
23	8	40.6	3.6	34.0	27	3	2	1
23	9	43.2	-22.7	33.4	15	5	2	1
23	10	22.2	-52.8	10.0	30	6	4	0
23	11	4.6	-49.6	1.6	9	7	0	0
23	12	0.8	-34.1	0.8	8	1	0	0
		270.5	-264.3	34.0	AGO	60	23	3

Fig 2: Mil·límetres de precipitacions mensuals de l'any 2023 (mm)

L'acció del vent té conseqüències positives i negatives per els cultius dels horts urbans a cobertes. Un excés d'humitat relativa pot causar malalties així com l'aparició de fongs.

Per tant, una lleugera brisa reduiria aquesta humitat i assecaria l'excés d'aigua en les fulles de les plantes.

No obstant, massa vent pot donar lloc a lesions per sequedat en plantes molt toves i, sobre tot, si bufa amb molta intensitat, pot produir danys a l'estructura del cultiu i sobre les mateixes plantes.

Per l'estimació del vent, s'agafa també com referència l'estació meteorològica, que porta un anemòmetre. Les unitats de mesura serà quilòmetres per hora (km/h).

La investigació de l'anemòmetre es pren com mostres, el vent produït als mesos de l'any 2023. Com a resultat, s'obté que la mitjana anual de vent és de 3,8 km/h arribant a tenir ràfegues de vent de 56,3 km/h mesurades al mes de novembre. La direcció de les ràfegues de vent majoritàriament provenen de direcció sud-est en 7 dels 12 mesos de l'any.

VELOCIDAD DEL VIENTO (km/h)					
AÑO	MES	MED.	MAX	FECHA	DIR
				DOM	
23	1	3.3	54.7	17	W
23	2	3.3	48.3	6	NE
23	3	4.4	49.9	26	W
23	4	4.3	45.1	14	SE
23	5	3.7	37.0	23	SE
23	6	4.0	38.6	13	SE
23	7	4.7	41.8	27	SE
23	8	4.2	43.5	27	SE
23	9	3.7	46.7	3	SE
23	10	4.0	51.5	26	SE
23	11	3.9	56.3	2	W
23	12	2.0	35.4	1	NE
		3.8	56.3	NOV	SE

Fig. 3: Velocitats dels vents mensuals de l'any 2023 (km/h)

## 4.2 Infraestructura i equipaments

### 4.2.1 Infraestructura dels horts urbans

Per a la determinació de la infraestructura de cultiu dels horts urbans, és a dir, al lloc on es sembla les llavors, es té com a consideració tant l'espai disponible com els recursos econòmics més assequibles. Els possibles sistemes són: sistema de jardineres, llits elevats o d'hidroponia.

Principalment, les diferències entre els llits, jardineres i la hidroponia en un hort urbà es relacionen amb el sistema de cultiu, els materials utilitzats, el sistema de reg i la disposició de les plantes.

Els llits elevats per a horts urbans són estructures dissenyades per a conrear plantes en un substrat elevat per sobre del sòl natural, la qual cosa resulta especialment útil en àrees urbanes amb sòl de mala qualitat o contaminat. Construïdes amb materials com a fusta tractada, ciment, maons, metall o plàstic reciclat, aquests llits permeten un control total sobre la composició del sòl, oferint un substrat ric en nutrients i ben drenat.

Entre els seus múltiples beneficis es troben la facilitat d'accés i manteniment, ideal per a persones majors o amb mobilitat reduïda, i l'excel·lent drenatge que prevé l'embassada i la podrició de les arrels. A més, els llits elevats milloren la gestió de plagues i males herbes, i faciliten la creació d'un entorn de cultiu més càlid i controlat. Aporten també un valor estètic i organitzatiu, proporcionant un aspecte ordenat i net als horts urbans, i permeten la instal·lació en ubicacions amb bona exposició solar, optimitzant el rendiment dels cultius.

Les jardineres per a horts urbans són contenidors dissenyats específicament per a conrear plantes en entorns urbans, on l'espai i l'accés al sòl poden ser limitats. Aquestes jardineres permeten als habitants de les ciutats conrear una varietat de vegetals, herbes, i flors en els seus propis terrats, balcons, patis o qualsevol altre espai disponible.

Aquestes jardineres estan disponibles en una àmplia gamma de grandàries i formes, adaptant-se així a diferents tipus d'espais i necessitats. Estan fabricades amb materials duradors com a plàstic reciclat, fusta tractada, metall galvanitzat o ceràmica, que suporten les condicions climàtiques adverses. A més, moltes d'aquestes jardineres inclouen sistemes de drenatge integrats per a evitar l'embassada i promoure un creixement saludable de les plantes.

Un dels avantatges més destacats de les jardineres és la seva portabilitat. La majoria d'elles són fàcils de moure, permetent als usuaris reorganitzar el seu espai de cultiu segons sigui necessari. Això les fa extremadament versàtils, ja que poden ser utilitzades en una varietat d'ubicacions, incloent-hi terrats, terrasses, balcons, patis i altres espais urbans limitats.

La hidroponia és un mètode de cultiu de plantes que no utilitza sòl, sinó solucions nutritives en aigua per a proporcionar a les plantes els nutrients essencials que necessiten per a créixer. Aquest sistema s'ha tornat especialment popular en horts urbans a causa dels seus nombrosos avantatges en entorns on l'espai i els recursos poden ser limitats.

En els horts urbans, la hidroponia ofereix una solució eficient i sostenible per a conrear una àmplia varietat de vegetals, herbes i flors. El procés es basa a submergir les arrels de les plantes en una solució d'aigua enriquida amb nutrients essencials, com a nitrogen, fòsfor i potassi, entre altres. Existeixen diversos tipus de sistemes hidropònics, però els més comuns inclouen el sistema de flux i reflux, el sistema d'arrel flotant, i el sistema de degoteig.

Un dels principals avantatges de la hidroponia en horts urbans és l'estalvi d'espai. Els sistemes hidropònics poden ser verticals o apilaments, la qual cosa permet maximitzar l'ús d'àrees reduïdes com a terrats, balcons o fins i tot interiors d'edificis. Aquesta característica és especialment valuosa en ciutats on l'espai a l'aire lliure és limitat i car.

A més de l'estalvi d'espai, la hidroponia també és eficient en l'ús de l'aigua. A diferència dels mètodes de cultiu tradicionals, que poden malgastar grans quantitats d'aigua a través de l'evaporació i el drenatge, els sistemes hidropònics reciclen i reutilitzen l'aigua, la qual cosa resulta en un consum significativament menor. Això fa que la hidroponia sigui una opció més sostenible i ecològica per a l'agricultura urbana.

#### 4.2.2 Sistema de reg

Per decidir el millor sistema de reg, es valora entre el reg degoteig, el reg per aspersió o el sistema de reg per capil·laritat amb reservatori d'aigua.

El sistema de reg degoteig es basa en la subministració lenta i constant d'aigua directament a les arrels de les plantes a través d'una sèrie de tubs i emissors. Eficiència d'aigua. El reg degoteig redueix la pèrdua d'aigua per evaporació i escorriment, ja que l'aigua s'aplica directament a la zona radicular. Reducció de malalties. En mantenir el fullatge sec, es minimitza el risc de malalties fúngiques i altres problemes associats amb la humitat excessiva. Flexibilitat. És fàcil d'ajustar per atendre les necessitats hídriques específiques de diferents plantes.

El reg per aspersió utilitza un sistema de vàlvules i tubs per distribuir l'aigua a través d'aspersors que la dispersen en forma de pluja artificial. L'ús d'un temporitzador permet automatitzar el reg segons un horari preestablert. Distribució uniforme. L'aigua es distribueix de manera homogènia sobre una àrea àmplia, adequada per a cultius extensius o jardins grans. Automatització. El temporitzador permet programar el reg, millorant l'eficiència del temps i assegurant un subministrament d'aigua constant. Versatilitat. Pot ser utilitzat en diversos tipus de cultius i en terrenys amb diferent topografia.

El sistema de reg per capil·laritat amb reservatori d'aigua utilitza, com el nom indica, la propietat capil·lar per transportar l'aigua des d'un reservori a les arrels de les plantes. Els materials absorbents, com la llana de roca, cotó o altres substrats, fan que l'aigua ascendeixi de manera natural cap a les arrels. Eficiència hídrica. L'aigua s'utilitza de manera òptima, ja que es dirigeix directament a les arrels. Manteniment baix. No requereix bombes ni pressió, reduint els costos de manteniment i energètics. Adequat per cultius en tests. És ideal per a plantes en tests o en petits horts urbans.

En qualsevol sistema de reg implementat s'ha de tenir en compte la situació de sequera que pateix Catalunya com a conseqüència del canvi climàtic. Per aquesta raó, els horts urbans només es poden regar amb aigües provinents de la pluja. Per això, es convinent poder recaptar el màxim d'aigua dels dies que plou i emmagatzemar-los.

#### 4.2.3 Eines

Les eines necessàries per un hort urbà es troben dividides en 5 grups: eines de terra, eines de tall, eines de reg, eines de medicació i finalment materials i accessoris addicionals.

##### Eines de terra

La paleta és essencial per plantar, trasplantar, i cavar en espais reduïts. Ha de ser robusta, amb un mànec ergonòmic i un full d'acer inoxidable per a més durabilitat.

El rasclat és utilitzat per anivellar el terra, remoure petites runes i preparar la superfície per a la sembra. Una mida petita i dents fermes són ideals per treballar en espais limitats.

L'aixada facilita l'eliminació de males herbes i el descompactat del terra. Un full esmolat i un mànec còmode augmenten l'eficiència de la feina.

##### Eines de tall

Les tisores de poda són utilitzades per podar i donar forma a les plantes, així com per collir fruits i verdures. Les tisores han de ser afilades, d'acer inoxidable i tenir un mecanisme de bloqueig per a més seguretat.

El ganivet de jardí és una eina multiús per tallar arrels, cordes i collir vegetals. Ha de ser resistent, amb una fulla afilada i un mànec antilliscant.

##### Eines de reg

La regadora proveeix aigua a les plantes de manera controlada i precisa. Ha de tenir un filtre ajustable per controlar el flux d'aigua i un disseny que en faciliti el maneig.

##### Eines de medicació

El termòmetre mesura la temperatura del terra, crucial per saber quan plantar. Cal que sigui precís i fàcil de llegir.

El mesurador de pH (potencial d'hidrogen) del sòl determina l'acidesa o alcalinitat del sòl. És un aparell senzill de fer servir i calibrar, amb lectures fiables.

##### Materials i accessoris addicionals

El substrat proveeix els nutrients necessaris per al creixement de les plantes. És una barreja equilibrada de terra, compost i altres components orgànics.

Els guants protegeixen les mans durant les feines a l'hort. Han de ser resistents, còmodes i proporcionar bona agafada.

### 4.3 Selecció de cultius

Per escollir la selecció de cultius més òptima, valorem segons l'estació de l'any i el seu clima, què és millor cultivar als horts a la Llagosta segons siguin tomàquets, enciams, espinacs, maduixes, julivert, pebrots, raves, carbassons, lleties i espàrrecs. A l'hora d'escollir quins cultius a estudiar s'ha mirat des del punt que hi hagués tant fruites com és la maduixa, verdures com són els espàrrecs, llegums com són les lleties i plantes aromàtiques com és el julivert.

Durant l'hivern, quan les temperatures són generalment més baixes, l'hort urbà es pot centrar en cultius que siguin més resistents al fred. Les lleties són una bona opció, ja que són llegums que prosperen en aquestes condicions. Es pot també continuar cultivant algunes verdures de fulla com els enciams si es cobreixen per protegir-los del fred.

Durant la primavera, quan les temperatures comencen a pujar, és ideal per al creixement ràpid de verdures de fulla com els enciams i els espinacs. També és bon moment per a plantar tomàquets i pebrots, ja que necessiten temperatures càlides per prosperar. El julivert també tendeix a prosperar millor durant els mesos més càlids de la primavera.

A l'estiu, els cultius que es beneficien del clima càlid i assolellat són perfectes. Les maduixes són una opció excel·lent per a aquesta temporada, ja que maduren amb el sol radiant. Es pot també continuar cultivant tomàquets, pebrots i enciams durant l'estiu, mantenint-los ben regats per resistir el calor.

A la tardor a mesura que el clima comença a refredar-se, es pot optar per cultius que prefereixin temperatures més moderades, com les raves i els carbassons. Es pot també plantar espàrrecs, ja que solen ser resistents a les temperatures més fresques de la tardor.

### 4.4 Ordenança municipal i veïnal

En relació als permisos necessaris per a la instal·lació d'horts urbans a Espanya, les lleis de habitatge varien segons la comunitat autònoma i municipi que visquis.

En termes generals, les lleis de habitatge no prohibeixen la instal·lació d'horts en cobertes, sempre i quan compleixin certs requeriments i es respectin les normes establertes com la regulació municipal i les zones protegides.

En termes municipals, cada municipi té les seves pròpies ordenances que regulen l'ús del terrat per al cultiu d'horts urbans. Aquestes ordenances poden abordar qüestions com la superfície màxima permesa, la altura màxima dels cultius, l'ús de fertilitzants i el tipus d'agua.

En termes de zones protegides, en casos particulars, poden haver restriccions addicionals per a la instal·lació d'horts en cobertes especialment en àrees protegides o edificis amb patrimoni històric per tal de preservar l'estètica de l'entorn o protegir el patrimoni cultural.

Adicionalment, s'ha de pendre les mesures acord a la normativa interna de les comunitats de propietaris, ja que podria existir requisits o restriccions específics alhora d'instal·lar horts urbans. Finalment, es mira si en el municipi de la Llagosta consta d'alguna ordenança que reguli els horts urbans en les cobertes.

Pel que fa al municipi de la Llagosta a dia d'avui, no existeix una ordenança que prohibeixi la instal·lació d'horts urbans en les cobertes dels edificis. No obstant, s'expressa a l'ajuntament la idea de la creació d'una ordenança que reguli els horts urbans i faciliti la implementació a les noves edificacions amb espais habilitats.

Tanmateix, la instal·lació d'un hort urbà a la coberta d'un edifici d'habitatges requereix generalment el consentiment de la comunitat de propietaris i això es sol decidir en una junta de propietaris i pot requerir d'una majoria qualificada.

És important presentar un pla clar que inclogui els beneficis, el manteniment i la gestió de l'hort per obtenir el suport dels veïns.

## 5 ANÀLISI ECONÒMICA

S'ha valorat tenir quatre preus de diferents venedors per poder comparar i determinar després quin és el més convenient.

### 5.1 Costos d'implementació

Es calcula els costos totals associats amb la instal·lació inicial dels horts urbans. Es fa l'ús de la infraestructura, equips, cultius determinats per estimar els costos d'implementació.

Hi ha tasques de manteniment com la de infraestructura i eines que el manteniment és al llarg termini i altres tasques com la tasca de abonament que és té a més freqüència.

També, es calcula la rendibilitat financera dels horts urbans, tenint en compte els costos i els ingressos esperats (estalvis). Es tindrà en compte el indicador financer de Valor Actual Net (VAN). Donat que l'estudi és sobre agricultura urbana en cobertes, on l'inversió inicial és significativa i els fluxos d'efectius futurs es poden ampliar al llarg del temps.

#### 5.1.1 Estimació dels costos d'instal·lació inicials

L'estimació dels costos inicials per a la implementació dels horts urbans està dividit en diferents elements: tipus d'infraestructura, sistema de reg i terra de cultiu.

Com l'espai disponible per a cada hort influeix directament en la quantitat de materials necessaris i el tipus de disseny que es pot implementar, s'estudia el cost per metre

quadrat en el tipus d'infraestructura i el cost d'unitat per sistema de reg. Per a la infraestructura dels horts urbans, els venedors analitzats són: Vidahuerto, Leroy Merlin, Verdecora, Planeta Huerto.

INFRAESTRUCTURA (€/m2)	VIDAHUERTO	LEROY MERLIN	VERDECORA	PLANETA HUERTO
Jardineres	249,68	277,68	192,43*	153,75
Llits elevats	119,73	137,92	145,82	158,7
Hidroponia	-	375,86	-	-

Taula 2: Comparativa preus d'infraestructura

\*rebaixat

El sistema hidropònic, per cultivar sense sòl, ha guanyat popularitat en els darrers anys i és de recent nou ús en horts urbans i encara no es troben comunment als principals venedors de materials. No obstant, s'ha trobat en un dels venedors analitzats.

Per al sistema de reg, els venedors analitzats són: Riegopro, Leroy Merlin, Fronda, Planeta Huerto. S'intenta que tinguin característiques similars. Per aquesta raó, alguns dels venedors investigats no coincideixen amb els investigats a l'infraestructura.

SISTEMA DE REG (€/unitat)	RIEGOPRO	LEROY MERLIN	FRONDA	PLANETA HUERTO
Reg per goteig	96,80	54,99	64,95	57,95
Aspersió	-	37,99	-	-
Capil·laritat amb reservatori d'aigua*	-	2,95	-	4,22

Taula 3: Comparativa preus del sistema de reg

\*preu sense reservatori d'aigua

En el sistema de reg per capil·laritat, el material absorbent investigat per aquest sistema és el cotó és per tant que no hi hagi en alguns dels venedors analitzats. A favor és que és molt econòmic però en contra el sistema és molt artesanal i podria arribar a no ser eficient si no es monta correctament. En quant al sistema d'aspersió només es trobava sistemes per grans superfícies com jardins res òptims per horts urbans. No obstant, en un venedor s'ha trobat un possible sistema de reg per aspersió.

L'anàlisi econòmic dels horts urbans determina que la infraestructura més econòmica a dia d'avui per cultivar són els llits elevats. També, s'extreu que el sistema de reg més utilitzat i més pràctic dels estudiats és el reg degoteig. Ha sigut el més fàcil de localitzar. Quan es busca per un sistema de reg per horts urbans sempre es troba el sistema degoteig preferentment. En canvi, el altres sistemes analitzats no. Per tant, la millor infraestructura per horts urbans són els llits elevats amb el sistema de reg degoteig.

S'ha arribat al resultat que, per un metre quadrat disponible per implementar un hort urbà en llits elevats i un sistema de reg per goteig el total més econòmic del cost d'inversió és de 174,72 euros.

## 5.1.2 Avaluació dels costos totals

En l'avaluació dels costos recurrents de l'hort urbà es troba principalment el substrat necessari per a què el cultiu creixi. Menys recurrents són els gastos per canvi d'infraestructures, sistema de reg i eines.

S'estima que els costos totals per un conjunt d'eines bàsiques són 22,99 euros, trobat al comparador web "Idealo.es". Per el canvi d'infraestructura, els costos són 119,73 euros per metre quadrat i per canvi del sistema de reg, són 54,99 euros. La suma total tenint en compte que aquests costos són menys recurrents i es canvien tots junts són 197,71 euros.

En l'altre banda, en els costos més freqüents, s'estima 4,99 euros per 50 litres de substrat universal. No obstant, els veïns i veïnes de la Llagosta poden gaudir de fins a 50 litres de compost per persona totalment gratuït coincidint amb la celebració de la Setmana Internacional del Compost gràcies a la xarxa comarcal de deixalleries. La única premissa és utilitzar la deixalleria. Aquest compost prové de les 55000 tones de restes orgàniques tractades a la planta de digestió anaeròbica i de compostatge del consorci situada a Granollers, on es produeix aproximadament 5000 tones de compost anuals. Aquesta campanya anual, fomenta l'ús del compost provinent de la recollida selectiva de la fracció orgànica, contribueix a la lluita contra el canvi climàtic i incentiva a tenir un hort urbà (apèndix a.2).

## 5.2 Anàlisi de rendibilitat

### 5.2.1 Indicadors financers: Valor Actual Net

El VAN té en compte el valor temporal dels diners, significa que considera la rendibilitat dels fluxos d'efectius al llarg del temps, descomptant a una taxa de descompte adequat. Un VAN positiu indica que els ingressos generats pel projecte superen als costos i la inversió inicial de forma que fa el projecte viable financerament. A més, el VAN permet comparar projectes alternatius ja que, proporciona una mètrica absoluta que reflexa el valor econòmic net generat. La fórmula del Valor Actual Net és la següent:

$$VAN = \sum_{t=0}^n \frac{F_t}{(1+r)^t} - I_0$$

On  $t$  és el període de temps que va de 0 fins a  $n$ ,  $n$  és el nombre total de períodes que s'esperen els fluxos de caixa,  $F_t$  és el flux de caixa net en el període de  $t$  en anys,  $I_0$  és la inversió inicial requerida o el desemborsament inicial en  $t$  igual a 1 i  $r$  és la taxa de descompte del flux futur i convertir-los en valor present amb la idea de que un euro avui té més valor que en el futur.

Per fer una anàlisi de la rendibilitat d'aquests horts s'ha fet servir el VAN en un cas particular. Per a aquest cas, se suposa que es disposa d'un petit hort urbà de 4 m<sup>2</sup>, coincidint aproximadament amb la coberta més petita mesurada. En aquest hort s'hi planten tomàquets anualment, es planta 4 tomaqueres per metre quadrat deixant 25 centímetres entre plantació. Cada tomaquera pot cultivar com a màxim 10 quilos de tomàquets. La inversió inicial de infraestructura de l'hort, com el sistema de reg i eines és de 556,9 euros. No es té present el cost de la terra de cultiu, llavors o qualsevol altre element possiblement necessari. La taxa de descompte la determinem al 0 per cent ja que en aquest anàlisi no parlem de diners guanyats sinó dels diners estalviats gràcies a tenir un hort urbà i no haver de comprar el producte. En altres paraules, encara que hi hagi inflació i el diners perdin valor, el preu del tomàquet es reflectirà en la inflació i s'incrementarà. Segons la "Organización de Consumidores y Usuarios" el preu per quilo dels tomàquets és de 2,53 euros al 2023. La fórmula queda així:

$F_t = 4$  tomaqueres per metre quadrat per 4 metres d'hort per 10 quilos de tomàquets per tomaquera per 2,53 euros per quilo de tomàquets ens dona una caixa de flux de 404,8 euros.  $r = 0$  per cent de taxa de descompte.  $I_0 = 119,73$  per 4 que són els metres quadrats d'hort més 22,99 euros d'eines més 54,99 euros de sistema de reg ens dona una inversió inicial de 556,9 euros.

Com la taxa de descompte ( $r$ ) és igual a 0 podem simplificar la fórmula:

$$VAN = F_0 + \sum_{t=1}^n F_t$$

On  $F_0$  passa a ser la inversió inicial i  $F_t$  els fluxos de caixes per al temps  $t$ .

$$\begin{aligned} VAN (1r \text{ any}) &= -556,9 + 404,8 = -152,1 \text{ euros} \\ VAN (2n \text{ any}) &= -556,9 + 404,8 + 404,8 = 252,7 \text{ euros} \end{aligned}$$

A partir del segon any de la implantació de l'hort urbà s'obté un balanç econòmic positiu. En el millor dels casos s'obté 252,7 euros de beneficis, sense determinar una inflació que podria ser més.

Podem dir que tenir un hort urbà pot assegurar un estalvi econòmic que el més probable no es que es reflecteixi a curt termini però al cap dels 2 anys ja es podrien veure un rendiment econòmic positiu.

## 6 PROPOSTA: CASAL D'AVIS

La present proposta té com a objectiu la implementació de 15 metres quadrats (*apèndix a.3*) d'hort urbà en el terrat del casal d'avis. Aquesta iniciativa no només busca millorar la qualitat de vida dels qui gaudeixen del casal amb més verd, sinó també servir com un model inspirador per a

incentivar als veïns i veïnes de la Llagosta a instal·lar horts urbans en els seus propis edificis. Tanmateix, es proposa per donar solució als avis que posseeixen horts a les lleres del riu Besòs en terreny ilegals i que impedeixen la creació d'una Anella Verda. La inversió inicial de l'hort seria de 2965,65 euros tenint en compte l'anàlisi feta prèviament i valorant que en cada metre quadrat es necessiti un sistema de reg i un kit d'eines. La proposta és justificada pels avantatges que s'obtenen: ambientals, econòmics, socials i comunitaris. Alguns d'ells s'han explicat en l'apartat de Beneficis dels horts urbans.

La vegetació en els horts urbans contribueix a l'absorció de diòxid de carboni (CO<sub>2</sub>) i altres contaminants atmosfèrics, millorant així la qualitat de l'aire local.

Les plantes actuen com un aïllant natural, reduint la temperatura en els terrats i disminuint el consum energètic necessari per a la climatització dels edificis.

Els horts urbans faciliten l'absorció de l'aigua de pluja, reduint el risc d'inundacions i disminuint la càrrega en els sistemes de clavegueram.

La millora de l'aïllament tèrmic es tradueix en una disminució dels costos associats a la calefacció i refrigeració del casal.

Els horts urbans permeten el cultiu de fruites, verdures i herbes, contribuint a una reducció en les despeses d'alimentació i promovent el consum de productes frescos i locals de quilòmetre 0.

La jardineria és una activitat que promou l'exercici físic, redueix l'estrès i millora el benestar mental, aspectes especialment importants per a la gent gran.

Els horts urbans creen espais de trobada on es pot interactuar, col·laborar i enfortir els llaços comunitaris.

La participació en activitats de jardineria urbana fomenta el coneixement sobre la sostenibilitat, l'agricultura urbana i el respecte pel medi ambient.

Els horts urbans poden contribuir a una major seguretat alimentària en proporcionar una font constant i de confiança d'aliments frescos i nutritius, especialment important en temps de crisi.

La possibilitat de conrear una varietat de fruites, verdures i herbes pot enriquir la dieta dels usuaris dels horts, promovent hàbits alimentaris més saludables.

La jardineria pot ser utilitzada com una eina de rehabilitació i teràpia ocupacional, ajudant a persones amb problemes de mobilitat o malalties cròniques a millorar les seves habilitats motores i el seu benestar general.

Involucrar a la gent en la cura i manteniment de l'hort els atorga un sentit de propòsit i pertinença, fomentant l'autonomia i la participació activa en la comunitat.

Els horts urbans poden servir com un punt de trobada entre generacions, on poden compartir el seu coneixement i experiència en jardineria amb els més joves, enfortint els vincles familiars i comunitaris.

Un hort urbà ben dissenyat pot millorar l'estètica de l'edifici, creant un entorn més agradable i estimulante per a tots.

Donar una solució propera, legal i sostenible als avis que porten horts ilegal a les lleres del riu Besòs. D'aquesta manera acostem l'hort al centre de la Llagosta i oferim que més avis puguin cultivar.

## 6.1 Consideracions

Hi ha consideracions pràctiques que s'han de tenir presents per a la implementació de l'hort urbà. Abans de la instal·lació de l'hort, és essencial realitzar una avaluació estructural del terrat per a assegurar que pot suportar el pes addicional del sòl i les plantes. Paral·lelament, optar per cultivar plantes adaptades al clima per a facilitar la seva cura per part de les persones. També, dissenyar l'hort de manera que sigui accessible per a tots, incloent aquells amb mobilitat reduïda. I finalment, implementar sistemes de reg eficients i sostenibles, com el reg degoteig, o utilitzar compost orgànic per a millorar la fertilitat del sòl.

## 7 STAKEHOLDERS

És essencial considerar als diversos *stakeholders* que serien afectats i beneficiats per aquesta iniciativa. Els principals *stakeholders* inclouen:

*Residents locals:* Beneficiaris directes dels productes frescos i el millorament de l'entorn urbà.

*Propietaris d'edificis:* Potencials col·laboradors en la implementació d'horts en els seus terrats.

*Organitzacions comunitàries:* Entitats clau per a la gestió i manteniment dels horts.

*Autoritats municipals:* Responsables de la regulació i suport financer del projecte.

*Institucions educatives:* En el cas del casal d'avis, poden utilitzar els horts com a eines d'ensenyament i aprenentatge sobre agricultura i sostenibilitat.

*Empreses locals:* Possibles patrocinadors o col·laboradors en el subministrament de materials i serveis necessaris.

## 8 CONCLUSIÓ

La implementació d'horts urbans en els terrats dels edificis emergeix com una estratègia viable i beneficiosa per a les ciutats modernes. Aquest estudi subratlla la rellevància d'aprofitar els espais infrautilitzats en entorns urbans per a fomentar l'agricultura urbana, promovent així la sostenibilitat ambiental, la seguretat alimentària local i la cohesió social. S'invita a l'Ajuntament a considerar accions concretes per a facilitar la creació d'horts urbans. Primer, la provisió de subvencions per a la instal·lació d'horts en terrats podria incentivar la participació de comunitats locals i propietaris d'edificis.

Es recomana assignar una partida pressupostària de 22200 euros destinada a subvencions per a la instal·lació d'horts en terrats valorant els possibles edificis. Aquesta quantitat de diners surt de la suma total dels terrats analitzats amb possibilitat de tenir un hort. Justificant la compra, se'ls donaria 100 euros per a la implementació de cada hort que equival a més del 80 per cent del primer metre quadrat de l'hort urbà. L'ajuntament, podria fraccionar les subvencions durant el temps que determini i d'aquesta manera valorar si ha tingut bona cabuda entre els veïns i es necessiten més ajudes econòmiques, podent arribar a repartir ajuts segons el gran que sigui l'hort, o per contra, no hi ha tant interès com l'esperat i cal llevar aquesta subvenció i utilitzar-la en un altre interès.

Aquestes subvencions no només reduirien les barreres econòmiques per als iniciadors de projectes, sinó que també enfortirien la resiliència urbana en promoure pràctiques agrícoles sostenibles i la producció local d'aliments frescos. S'absté el finançament total dels projectes per a evitar un ús diferent a la finalitat dels horts urbans.

A més, es proposa a l'Ajuntament que consideri la creació d'un hort urbà en el casal d'avis. Aquest enfocament no només serviria com a exemple tangible del potencial dels horts urbans per a millorar la qualitat de vida dels residents, sinó que també funcionaria com un centre d'educació i participació comunitària. Un hort urbà en un lloc de trobada com el casal d'avis no només augmentaria la visibilitat del projecte, sinó que també involucraria a una part vital de la comunitat, fomentant l'intercanvi intergeneracional de coneixements i promovent estils de vida més saludables entre els ciutadans.

En resum, la integració d'horts urbans en terrats i espais comunitaris representa una oportunitat única per a la Llagosta d'avançar cap a la sostenibilitat ambiental i la resiliència comunitària. Es suggereix encardiment a l'Ajuntament considerar aquestes propostes com a part d'una estratègia integral per a promoure l'agricultura urbana i millorar la qualitat de vida de tots nosaltres.

## AGRAÏMENTS

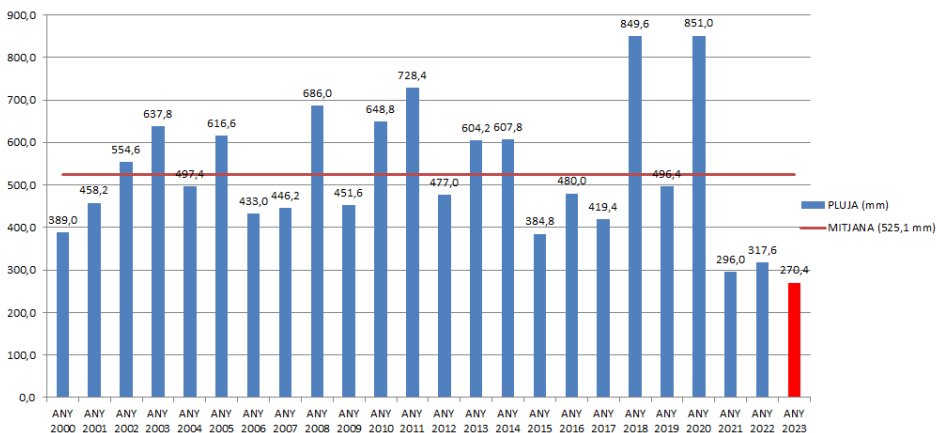
Vull agrair a totes les persones implicades en aquest treball ABR. A l'ajuntament de la Llagosta per mostrar-se interessats a col·laborar amb la universitat en aquest projecte, especialment Míriam i Santi qui han ajudat a la feina. A Lluís per la tutorització i a la meua companya per col·laborar.

## BIBLIOGRAFIA

- [1] Eixverd. (s.f.). *Huertos urbanos*. Recuperat de <https://www.eixverd.cat/es/soluciones/huertos-urbanos/>
- [2] El Mueble. (s.f.). *Huerto urbano*. Recuperat de [https://www.elmueble.com/plantas-flores/huerto-urbano\\_48321](https://www.elmueble.com/plantas-flores/huerto-urbano_48321)
- [3] Entre Semillas. (s.f.). *6 tareas esenciales de mantenimiento para un huerto urbano*. Recuperat de <https://entresemillas.com/blog/6-tareas-esenciales-de-mantenimiento-para-un-huerto-urbano/>
- [4] Fitorialia. (s.f.). *El viento y el huerto*. Recuperat de <https://www.fitorialia.com/el-viento-y-el-huerto/>
- [5] Fronda. (s.f.). *Kit de riego por goteo programador*. Recuperat de [https://www.frondda.com/productos/kit-riego-goteo-programador?gad\\_source=1&gclid=Cj0KCOjwJLGYBhCYARIsAPqTz1\\_2aCfl0eqLi12UIFhKyxNYoE-FIvif9PN2w2yUj1AyNlpCrWL08iYaAkTdEALw\\_wcB](https://www.frondda.com/productos/kit-riego-goteo-programador?gad_source=1&gclid=Cj0KCOjwJLGYBhCYARIsAPqTz1_2aCfl0eqLi12UIFhKyxNYoE-FIvif9PN2w2yUj1AyNlpCrWL08iYaAkTdEALw_wcB)
- [6] Huertum. (s.f.-a). *Cómo aprovechar el agua de la lluvia para regar tu huerto*. Recuperat de <https://huertum.com/blog-agricultura-urbana/como-aprovechar-el-agua-de-la-lluvia-para-regar-tu-huerto/>
- [7] Huertum. (s.f.-b). *Herramientas del huerto que debes tener*. Recuperat de <https://huertum.com/blog-agricultura-urbana/herramientas-del-huerto-que-debes-tener/>
- [8] La Información. (2023). *¿Puedo montar un huerto en mi balcón o terraza sin permiso de la comunidad?* Recuperat de <https://www.lainformacion.com/economia-negocios-y-finanzas/puedo-montar-huerto-balcon-terraza-sin-permiso-comunidad/2888432/>
- [9] Lallagosta Informa. (2024). *La deixalleria de la Llagosta distribueix compost gratuït per a horts i jardins*. Recuperat de <https://lallagostainforma.cat/2024/05/06/la-deixalleria-de-la-llagosta-distribueix-compost-gratuït-per-a-horts-i-jardins/>
- [10] Leroy Merlin. (s.f.-a). *Cuerda de algodón de 25 m y 8.25 kg de carga útil*. Recuperat de <https://www.leroymerlin.es/productos/ferreteria-y-seguridad/cadenas-cuerdas-y-cinchas/cuerdas/cuerda-de-algodon-de-25-m-y-8-25-kg-de-carga-util-15888600.html?src=clk>
- [11] Leroy Merlin. (s.f.-b). *Jardinera de madera beige 40x40 cm*. Recuperat de <https://www.leroymerlin.es/productos/jardin-y-terraza/macetas-y-jardineras/huertos-urbanos-y-mesas-de-cultivo/jardinera-de-madera-beige-40x40-cm-14098546.html?src=clk>
- [12] Leroy Merlin. (s.f.-c). *Kit completo de riego por goteo programador*. Recuperat de <https://www.leroymerlin.es/productos/jardin-y-terraza/riego/riego-por-goteo/kits-de-riego-por-goteo/kit-completo-de-riego-por-goteo-programador-84266498.html?highlightedOfferCode=bf7427eb24a1c765168ce61d3a912476e0d6430f>
- [13] Leroy Merlin. (s.f.-d). *Kit de cultivo hidropónico en isla vertical 09v dc solar*. Recuperat de <https://www.leroymerlin.es/productos/jardin-y-terraza/macetas-y-jardineras/huertos-urbanos-y-mesas-de-cultivo/kit-de-cultivo-hidroponico-en-isla-vertical-09v-dc-solar-91260360.html?src=clk>
- [14] Leroy Merlin. (s.f.-e). *Tectake jardinera alzada con estante 119x53x90cm*. Recuperat de <https://www.leroymerlin.es/productos/jardin-y-terraza/macetas-y-jardineras/huertos-urbanos-y-mesas-de-cultivo/tectake-jardinera-alzada-con-estante-119x53x90cm-82874131.html?src=clk>
- [15] Miravia. (s.f.). *Sustrato universal para todo tipo de plantas 50L*. Recuperat de [https://www.miravia.es/p/i1357283419271435-s2071683008164107.html?awc=37166\\_1718113996\\_c6c922ce423fd2bd140a460eb5c116ca&publishertagid=716172&site-name=http%3A%2F%2Fwww.idealoes.com&affiliatedo-main=www.idealoes.com&publishertagname1=ComparisonSite&exchange=d\\_a:mm\\_100000091\\_2000000077\\_3000000092](https://www.miravia.es/p/i1357283419271435-s2071683008164107.html?awc=37166_1718113996_c6c922ce423fd2bd140a460eb5c116ca&publishertagid=716172&site-name=http%3A%2F%2Fwww.idealoes.com&affiliatedo-main=www.idealoes.com&publishertagname1=ComparisonSite&exchange=d_a:mm_100000091_2000000077_3000000092)
- [16] Molletmeteo. (s.f.). *Mollet Meteo*. Recuperat de <http://www.mollet-meteo.cat>
- [17] Naturgy. (s.f.). *¿Qué es la hora solar pico?*. Recuperat de <https://www.naturgy.es/hogar/blog/que-es-la-hora-solar-pico#:~:Para%20obtener%20la%20HSP%20ten-drás,4.000%20%2F%201.000%20%3D%204%20horas>
- [18] OCU. (s.f.). *Tomates: tipos y guía de compra*. Recuperat de <https://www.ocu.org/alimentacion/alimentos/informe/tomates-tipos-y-guia-de-compra#:~:Según%20los%20datos%20de%20la,tradu-cen%20en%202%2C53%20euros>
- [19] Portal Frutícola. (2020). *Diferencias entre estiércol, humus, sustrato, turba y compost*. Recuperat de <https://www.portalfruticola.com/noticias/2020/02/17/diferencias-entre-estiércol-humus-sustrato-turba-y-compost/>
- [20] Riego. (s.f.). *¿Qué es un sistema de riego por goteo y sus beneficios?*. Recuperat de <https://riego.com/blog/que-es-un-sistema-de-riego-por-goteo-y-sus-beneficios/>
- [21] Sistemas Hortícola Almería. (s.f.). *Humedad relativa ideal*. Recuperat de <https://www.sistemashorticalalmeria.com/blog/humedad-relativa-ideal/#:~:Aunque%2C%20los%20niveles%20de%20humedad,efectos%20ad-versos%20sobre%20su%20rendimiento>
- [22] Sobre Césped. (s.f.). *¿Cuántos kilos puede producir una planta de tomate?*. Recuperat de <https://sobrecésped.es/cuantos-kilos-puede-producir-una-planta-de-tomate/>
- [23] Sostenible. (s.f.). *Compost gratuït a les deixalleries*. Recuperat de <https://www.sostenible.cat/article/compost-gratuït-a-les-deixalleries>
- [24] Twenergy. (s.f.). *Cómo influye la humedad ambiental en tu huerto urbano*. Recuperat de <https://twenergy.com/ecologia-y-reciclaje/agricultura-ecologica/como-influye-la-humedad-ambiental-en-tu-huerto-urbano-2311/>
- [25] Verde es Vida. (s.f.-a). *Ocho consejos para el huerto en contenedores*. Recuperat de [https://www.verdeesvida.es/huerto\\_3/ocho-consejos-para-el-huerto-en-contenedores-336#:~:Para%20hacer%20una%20buena%20selección,pared%2C%20va-lla%20u%20otras%20plantas](https://www.verdeesvida.es/huerto_3/ocho-consejos-para-el-huerto-en-contenedores-336#:~:Para%20hacer%20una%20buena%20selección,pared%2C%20va-lla%20u%20otras%20plantas)
- [26] Verde es Vida. (s.f.-b). *Un huerto urbano para tu propia cosecha*. Recuperat de [https://www.verdeesvida.es/huerto\\_3/un-huerto-urbano-para-tu-propia-cosecha-43](https://www.verdeesvida.es/huerto_3/un-huerto-urbano-para-tu-propia-cosecha-43)
- [27] Vida Huerto. (s.f.). *Jardinera madera cuadrada 30L*. Recuperat de [https://vidahuerto.com/producto/jardinera-macetero-gama-eco-de-madera-pino-tratada-para-exterior-vidahuerto/?attribute dimensiones=50x50x30cm&utm\\_source=Google%20Shopping&utm\\_campaign=Copy%20Feed%20General&utm\\_medium=cpc&utm\\_term=3808&gad\\_source=1&gclid=Cj0KCOjwJLGYBhCYARIsAPqTz1\\_nE8FMG8Cp7u59QjY6esx8V1Mgl-FEZ4DPnKK9DVPTFujVhHqWMAAqPSEALw\\_wcB](https://vidahuerto.com/producto/jardinera-macetero-gama-eco-de-madera-pino-tratada-para-exterior-vidahuerto/?attribute dimensiones=50x50x30cm&utm_source=Google%20Shopping&utm_campaign=Copy%20Feed%20General&utm_medium=cpc&utm_term=3808&gad_source=1&gclid=Cj0KCOjwJLGYBhCYARIsAPqTz1_nE8FMG8Cp7u59QjY6esx8V1Mgl-FEZ4DPnKK9DVPTFujVhHqWMAAqPSEALw_wcB)

## APÈNDIX

### A.1 Gràfica comparativa dels mil·límetres de precipitacions i la mitjana (2000-2023)



### A.2 Cartell campanya COMPOST VO 2024



### A.3 Espai proposat per l'hort a la coberta del Casal d'Avis

