

BR

BARCELONA
REGIONAL
AGÈNCIA
DESENVOLUPAMENT
URBÀ



Estudi del potencial d'aprofitament de les aigües pluvials per a reg de jardins i zones verdes a l'àrea metropolitana de Barcelona

Desembre 2019

CLIENT



REDACCIÓ



CARRER 60, 25-27.
EDIFICI Z, PLANTA 2
SECTOR A, ZONA FRANCA
08040 BARCELONA
T 932 237 400
F 932 237 414

www.bcnregional.com
br@bcnregional.com

COORDINACIÓ

Aleix Coral, *Director de Projectes d'Enginyeria*

COL·LABORACIÓ

Gerard Feliu, *Projectes d'Enginyeria*

Eladio Álvarez, *Projectes d'Enginyeria*

Arnau Prats, *Projectes d'Enginyeria*

i l'equip tècnic i administratiu de Barcelona Regional

© 2019, **BARCELONA REGIONAL**

Cap part d'aquesta publicació, incloent-hi el disseny general i la coberta, no pot ser copiada, reproduïda, distribuïda, transformada, emmagatzemada o transmesa de cap manera ni per cap mitjà, tant si és elèctric com químic, mecànic, òptic, de gravació, de fotocòpia o per altres mètodes, sense l'autorització prèvia per escrit dels titulars de la seva propietat intel·lectual.



ÍNDEX

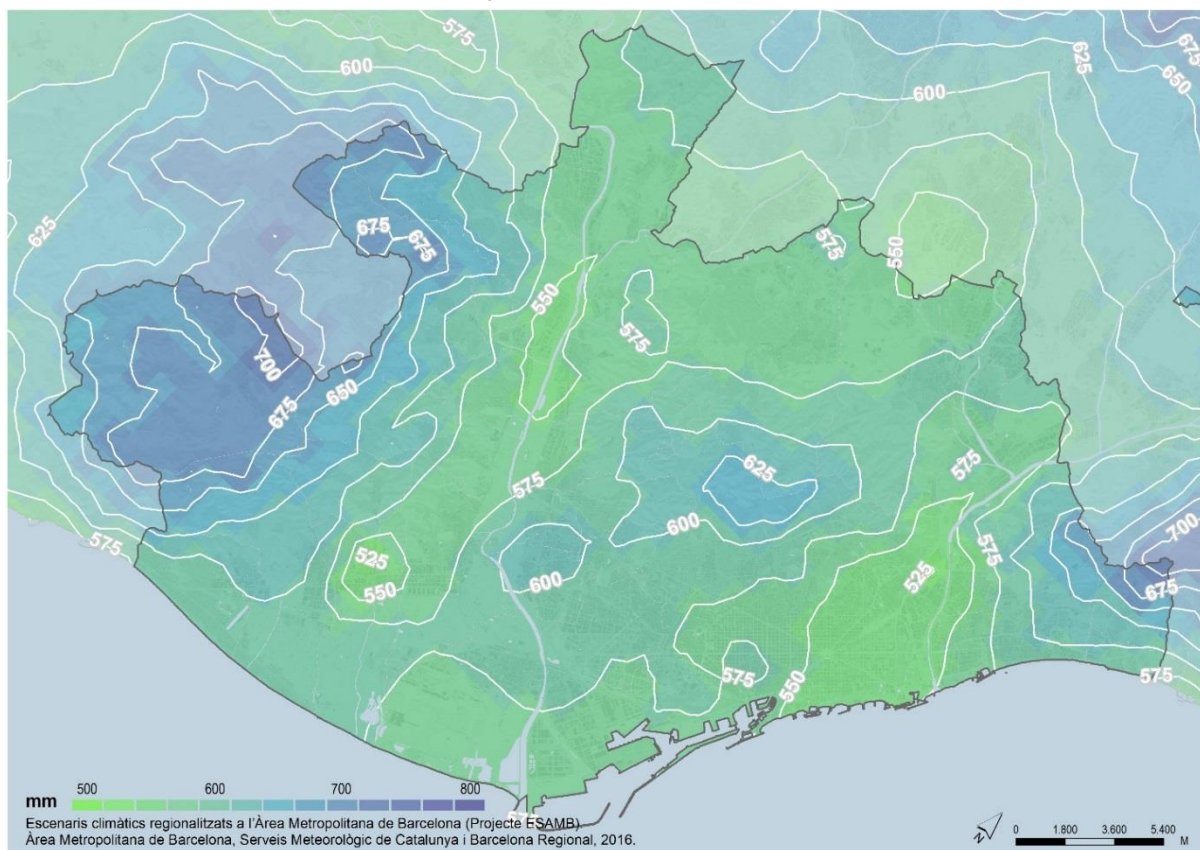
1. INTRODUCCIÓ.....	5
2. OBJECTE.....	7
3. ESTAT DE L'ART.....	8
3.1. Marc normatiu.....	8
3.2. Usos potencials de l'aigua de pluja.....	8
3.3. Sistemes d'aprofitament.....	9
3.3.1. Elements de captació.....	9
3.3.2. Elements de pretractament.....	10
3.3.3. Dipòsit d'emmagatzematge.....	10
3.3.4. Sistema de desinfecció.....	11
3.3.5. Xarxa de distribució.....	11
4. METODOLOGIA.....	12
4.1. Zones urbanes consolidades.....	13
4.2. Sectors de desenvolupament urbanístic.....	13
5. DADES METEOROLÒGIQUES.....	15
5.1. Tractament de les dades d'evapotranspiració.....	15
5.1.1. Estacions meteorològiques i assignació de valors.....	15
5.1.2. Definició de les estacions anuals.....	16
5.1.3. Càlcul dels valors mitjans.....	19
5.2. Tractament de les dades de precipitació.....	20
5.2.1. Estacions meteorològiques i assignació de valors.....	20
5.2.2. Càlcul de la precipitació total i definició dels escenaris hidrològics.....	21
5.2.3. Càlcul de la precipitació efectiva.....	22
5.2.3.1. Precipitació efectiva de jardins.....	22
5.2.3.2. Precipitació efectiva de cobertes.....	23
6. ESTIMACIÓ DE L'ESTALVI POTENCIAL D'AIGUA POTABLE.....	25
6.1. Zones urbanes consolidades.....	25
6.1.1. Demanda de reg dels jardins particulars.....	25
6.1.2. Disponibilitat de recurs.....	27
6.1.3. Balanç hídric.....	28
6.1.4. Resultats sense cessió d'aigua entre parcel·les.....	29
6.1.5. Resultats amb cessió d'aigua entre parcel·les.....	35
6.2. Sectors de desenvolupament urbanístic.....	38
6.2.1. Demanda de reg dels jardins particulars.....	39
6.2.2. Demanda de reg de les zones verdes públiques.....	40
6.2.3. Disponibilitat de recurs.....	40
6.2.4. Balanç hídric.....	41
6.2.5. Resultats.....	43
6.3. Resultats conjunts.....	46
7. ANÀLISI COST-BENEFICI.....	48
7.1. Estalvi econòmic.....	48

7.1.1.	Estalvi del particular	48
7.1.2.	Estalvi en el cicle de l'aigua.....	51
7.2.	Benefici ambiental	52
7.3.	Costos.....	53
7.3.1.	Inversió inicial	53
7.3.2.	Costos d'explotació	53
7.4.	Balanç econòmic	54
8.	LÍNIES DE FUTUR.....	55
9.	CONCLUSIONS	56
10.	REFERÈNCIES.....	58
	ANNEX I: TAULES DE BALANÇ HÍDRIC	59
	ANNEX II: TAULES D'ESTALVI ECONÒMIC ANUAL	63
	ANNEX III: TAULES DE BALANÇ ECONÒMIC ANUAL.....	67

1. INTRODUCCIÓ

La pluja és la principal entrada natural d'aigua a l'àrea metropolitana de Barcelona. La precipitació mitjana anual al territori metropolità entre els anys 1971 i 2000 va ser d'entre 500 mm i 700 mm depenent de la zona. El relleu determina la distribució territorial de la pluviometria, ja que els valors més elevats, propers als 700 mm anuals, es produeixen a les zones muntanyoses (muntanyes de l'Ordal, Collserola i la serralada de Marina) mentre que els valors més baixos, de 500 mm, es produeixen a les valls del Llobregat i del Besòs i a la costa.

Imatge 1: Distribució de la precipitació mitjana anual a l'AMB (1971-2000)



Font: © Àrea Metropolitana de Barcelona, Servei Meteorològic de Catalunya (SMC) i Barcelona Regional

Tot i això, degut al clima mediterrani els valors de precipitació anual varien molt d'un any a l'altre, podent trobar valors mínims d'entre 300 i 400 mm l'any 2015 i màxims de fins a 900 o 1.000 mm l'any 2018, dos exemples recents del que són un any sec i un any plujós a l'àmbit metropolità, respectivament.

A més, al llarg de l'any la precipitació també es distribueix de manera irregular: l'estació més plujosa de l'any és clarament la tardor seguida de la primavera, mentre que les estacions més seques són l'estiu i l'hivern. Per mesos, els històricament més plujosos són l'octubre i el

setembre, i els més secs el juliol i el juny. Els mesos més secs són també els més calorosos, característica típicament mediterrània que provoca que durant l'estiu la vegetació pugui patir estrès hídric.

En tota la superfície de l'àmbit metropolità (638 km²), considerant una precipitació uniforme de 600 mm, plouen de mitjana 382 hm³/any. A partir d'hipòtesis hidrològiques es pot estimar quin destí té aquesta enorme quantitat d'aigua (similar a la capacitat dels embassaments de Sau i Susqueda junts). Quasi la meitat d'aquest volum s'evapora, 61 hm³ (el 16%) s'infiltra al terreny, i els 144 hm³ restants (38% del total) circulen superficialment pel terreny en forma d'escorrentius superficials.

D'aquesta última fracció, bona part circularà per torrents i rieres fins arribar, en última instància, al riu Llobregat, on podrà ser aprofitada mitjançant la captació de la potabilitzadora de Sant Joan Despí. La resta acabarà a la xarxa de sanejament o al mar, ja sigui per haver precipitat en zones urbanes o en conques hidrogràfiques en les quals no s'hi realitza cap aprofitament.

L'aprofitament d'aquest volum d'escorrentiu que actualment es rebutja és en molts casos inviable per motius diversos:

- La mala qualitat de l'aigua d'escorrentiu en zones urbanes, ja que arrossega totes les partícules contaminants presents al carrer;
- La necessitat de noves infraestructures de captació i emmagatzematge, inviables econòmicament, ja que actualment la major part de l'escorrentiu urbà és recollit per xarxes de sanejament unitàries, on es barreja amb les aigües residuals;
- L'impacte ambiental i el cost econòmic de les infraestructures de retenció i transport que serien necessàries per a l'aprofitament en petites conques rurals, allunyades dels punts de demanda.

Per tot això, amb aquest estudi es vol plantejar l'aprofitament de l'aigua de pluja recollida en cobertes i teulades per a reg de jardins i zones verdes adjacents, entenent que és una alternativa que esquivi les problemàtiques descrites:

- La brutícia present a les cobertes és menys contaminant que la present als carrers, i es pot evitar descartant els primers mm de precipitació;
- Es requereixen elements de captació molt senzills (canalons i baixants) i dipòsits de dimensions raonables;
- La captació i emmagatzematge del recurs es fa al mateix lloc on es localitza la demanda, i l'impacte ambiental és nul.

A més, la qualitat demandada pel reg es pot satisfer amb l'aigua de pluja pràcticament sense tractament, o en tot cas amb un tractament senzill que permeti l'emmagatzematge de l'aigua durant un cert temps sense que disminueixi la seva qualitat.

2. OBJECTE

L'objecte principal de l'estudi és quantificar el potencial d'estalvi d'aigua potable a partir de la seva substitució per aigua de pluja en el reg de jardins particulars i zones verdes municipals, en els escenaris actual (considerant només les zones urbanes desenvolupades i consolidades) i futur (tenint en compte les demandes addicionals que es generaran quan es desenvolupin els sectors urbanístics previstos al PDU¹), augmentant així la sostenibilitat del cicle integral de l'aigua en l'àmbit de l'àrea metropolitana de Barcelona.

Es realitza també un estudi econòmic per avaluar la viabilitat de la instal·lació d'aquests sistemes d'aprofitament i el potencial d'estalvi per la reducció en l'import de les factures d'aigua potable.

¹ Pla Director Urbanístic de l'àrea metropolitana de Barcelona, actualment en redacció.

3. ESTAT DE L'ART

3.1. Marc normatiu

A dia d'avui l'ús directe de l'aigua de pluja no està regulat, en tant que no existeix una normativa específica a nivell sanitari i de qualitat. L'únic requisit per a la captació i utilització pròpia de les aigües pluvials és la inscripció de l'aprofitament al Registre d'Aigües de l'ACA.

A nivell municipal, certes poblacions treballen des de fa anys en la implantació de sistemes d'aprofitament de recursos hídrics alternatius, i compten amb ordenances municipals en matèria d'estalvi d'aigua d'obligat compliment. A l'àrea metropolitana el primer municipi que en va disposar va ser Sant Cugat del Vallès; a la seva ordenança s'estableixen les directrius per a implementar mesures i/o sistemes per a l'estalvi d'aigua amb obligatorietat a tot tipus de noves edificacions, reformes integrals, rehabilitacions i quan es canviï l'ús de la totalitat o part de l'edifici. Aquestes mesures poden anar des de la instal·lació de comptadors individuals més precisos o d'elements de fontaneria per a la reducció de consums fins a la instal·lació de sistemes d'aprofitament d'aigües grises, pluvials o sobrant de les piscines.

Així mateix, la Diputació de Barcelona va impulsar l'any 2005 la redacció d'una ordenança tipus sobre estalvi d'aigua per facilitar als municipis l'adopció d'aquestes mesures. Tot i això, només 6 dels 36 municipis de l'àrea metropolitana compten amb ordenances d'estalvi d'aigua que preveuen mesures d'aprofitament de les aigües pluvials (Barberà del Vallès, Begues, Castellbisbal, Cerdanyola del Vallès, Ripollet i Sant Cugat del Vallès).

A part, i en tant que la instal·lació dels sistemes de captació i emmagatzematge de l'aigua requereixen intervenir sobre l'edificació en qüestió, la normativa que cal tenir en compte a nivell constructiu és la següent:

- Llei estatal 38/1999, de 5 de novembre, d'ordenació de l'edificació.
- Codi Tècnic d'Edificació, aprovat el 18 de març al Reial Decret 314/2006.
- Decret 21/2006, publicat al DOGC del 16 de febrer de 2006, de criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis.

3.2. Usos potencials de l'aigua de pluja

L'aigua de pluja que es capta a les cobertes pot presentar certa càrrega contaminant, sobretot quan fa temps que no plou, degut a l'arrossegament d'elements contaminants presents tant a l'atmosfera com a la mateixa coberta.

Les ordenances municipals de referència estableixen que és necessari un cert nivell de tractament de les aigües pluvials abans d'utilitzar-les, almenys en forma de derivació de les primeres aigües d'escorrentiu i d'un procés de decantació i/o filtració (pretractament). Addicionalment, tot i que actualment no es requereix a les ordenances, seria convenient considerar com a obligatori un procés de desinfecció, tenint en compte el que s'estableix al RD 865/2003, sobre criteris higiènic-sanitaris per a la prevenció i control de la legionel·losi.

Davant la manca d'una normativa específica que reguli el seu ús, es prenen com a referència els usos previstos al RD 1620/2007 per a l'aigua regenerada, que n'exclou principalment el consum humà, ja sigui de manera directa (cuina, dutxa) o formant part del procés productiu de productes per al consum humà (aliments processats, begudes, etc.).

Taula 1: Usos previstos al RD 1620/2007 per a l'aigua regenerada

Tipologia d'ús		Ús
Usos urbans	Residencials	Reg de jardins privats
		Descàrrega d'aparells sanitaris
	Serveis	Reg de zones verdes urbanes
		Baldeig de carrers
		Sistemes contra incendis
		Neteja industrial de vehicles
Usos agrícoles	Reg de conreus	
	Reg de pastures	
	Aqüicultura	
Usos industrials	Aigües de procés i neteja	
	Torres de refrigeració i condensadors evaporatius	
Usos recreatius	Reg de camps de golf	
	Estany i masses d'aigua ornamentals	
Usos ambientals	Recàrrega d'aqüífers	
	Reg de boscos i zones verdes no accessibles al públic	
	Silvicultura	
	Manteniment de zones humides	

Font: Barcelona Regional a partir del RD 1620/2007

En qualsevol cas, el present estudi se centra en l'anàlisi del potencial d'aprofitament de l'aigua de pluja per al reg, tant de jardins particulars com de zones verdes públiques.

3.3. Sistemes d'aprofitament

El sistema d'aprofitament més comú és el que consta d'uns elements de captació a la coberta (canals i baixants), un mecanisme de derivació de les primeres aigües i de filtració (pretractament), un dipòsit d'emmagatzematge (amb un sistema de desinfecció, si s'escau) i un sistema de distribució de l'aigua del dipòsit fins al/s punt/s de consum.

3.3.1. Elements de captació

Els elements de captació són, principalment, la coberta i el conjunt de canalitzacions i baixants:

- Coberta: constitueix la superfície de captació de l'aigua de pluja. S'han de considerar factors com la inclinació, que poden condicionar la definició d'altres components com el pretractament, ja que si és plana (terrat) o poc inclinada s'hi acumularan més contaminants que seran arrossegats per l'aigua que es captarà.
- Canals i baixants: són els elements que condueixen l'aigua recollida a la coberta fins al punt de pretractament i emmagatzematge.

3.3.2. Elements de pretractament

Els elements de pretractament més habituals són el mecanisme de derivació de les primeres aigües d'un episodi de pluja i els filtres:

- Derivació de les primeres aigües: els primers mm de precipitació (també anomenats *first flush*) són les aigües més contaminades, ja que arrosseguen la majoria de brutícia acumulada a la coberta (pols, partícules de terra, partícules emeses per motors de combustió, fulles, excrements d'animals, etc.). Per evitar que tots aquests elements contaminants arribin al sistema d'emmagatzematge es recomana desestimar els primers 1,5 mm².
- Filtres: s'utilitzen diferents tipologies de filtre en funció de la seva ubicació i del tipus d'elements que es vulguin retenir. Per exemple, es poden col·locar filtres relativament grollers als canalons per evitar la obturació de les baixants amb fulles, o d'altres més fins a l'entrada del dipòsit per a retenir les partícules més fines, que poden ser presents a l'aigua fins i tot després de la derivació del *first flush*.

En casos en què no és possible instal·lar un sistema de derivació i/o de filtratge, es pot utilitzar un sistema de decantació, tenint en compte que es necessita més espai i que requereix un manteniment més complex.

3.3.3. Dipòsit d'emmagatzematge

Pel que fa al dipòsit d'emmagatzematge, hi ha diversos factors que és important tenir en compte:

- Ubicació: si la tipologia de la coberta ho permet és recomanable ubicar-hi el dipòsit per tal de poder distribuir l'aigua per gravetat. D'aquesta forma es redueixen el consum energètic del sistema i les despeses de manteniment, al mateix temps que n'augmenta la fiabilitat, en no dependre del funcionament d'un equip de bombeig. Si no és possible, però, el dipòsit s'haurà d'ubicar en superfície (si es disposa de prou espai) o bé soterrat (per exemple, al garatge) o enterrat (al jardí). En qualsevol cas, és important evitar la incidència dels raigs solars per així poder garantir la qualitat de l'aigua emmagatzemada.
- Capacitat: el dimensionament del dipòsit s'hauria d'estudiar de manera particular per a cada cas, ja que la capacitat necessària per garantir, al mateix temps, el màxim aprofitament del recurs disponible i la satisfacció de la demanda de reg depèn principalment de la superfície de captació (coberta) i de la superfície a regar, variables que canvien d'un cas a l'altre. Una possibilitat és la de seguir la guia "Aprofitament d'aigua de pluja a Catalunya, dimensionament de dipòsits d'emmagatzematge", publicada l'any 2011 per l'ACA per tal d'unificar criteris.
- Material: el material utilitzat per a la construcció del dipòsit no ha de poder alterar en cap cas la qualitat de l'aigua emmagatzemada. Els més habituals són el plàstic (polietilè o polipropilè), el formigó i la fibra de vidre.

² Pla tècnic per a l'aprofitament dels recursos hídrics alternatius a Barcelona (BCASA, 2018).

3.3.4. Sistema de desinfecció

El sistema de desinfecció sol ser opcional, ja que l'ús més habitual a què es destina l'aigua pluvial és el reg de jardins i, per tant, la qualitat del recurs després del pretractament és suficient.

Tot i això, en sistemes de reg que generin aerosols és preceptiu instal·lar un sistema de desinfecció permanent de l'aigua emmagatzemada (per exemple, cloració o llum ultraviolada) en compliment del ja esmentat RD 865/2003 i per garantir les concentracions de patògens establertes per la normativa, tot i que es recomana instal·lar sistemes de reg que evitin la generació d'aerosols, i així s'evita també la necessitat de disposar d'un sistema de desinfecció.

També es pot plantejar la instal·lació d'un sistema de desinfecció en cas que l'aigua recollida hagi de mantenir-se emmagatzemada un període prolongat de temps abans de ser utilitzada, per tal d'evitar la proliferació de patògens i les males olors.

3.3.5. Xarxa de distribució

Finalment, el sistema d'aprofitament de les aigües pluvials es completa amb la instal·lació d'una xarxa de distribució de l'aigua emmagatzemada. Els components de la xarxa més habituals són els següents:

- Equip de bombeig: és necessari si la ubicació del dipòsit no permet la distribució de l'aigua per gravetat (per exemple, si està enterrat al jardí o soterrat al garatge). És recomanable comptar amb una segona bomba, de les mateixes característiques, per disposar de garantia de funcionament i possibilitat d'alternança.
- Canonades: cal tenir especial cura a garantir que no es puguin confondre amb les d'aigua potable i assegurar la impossibilitat de contaminar-ne el subministrament (per exemple, col·locant les canonades d'aigües pluvials a una cota inferior a les d'aigua potable, de manera que en cas de fuga aquestes últimes no puguin ser afectades per filtracions).
- Emissors per al reg: és recomanable que siguin degoters, per tal d'evitar la generació d'aerosols i disminuir així el risc de dispersió de patògens. Si s'utilitza un sistema que generi aerosols, com ara aspersors o difusors, és necessari dotar el sistema d'una unitat de desinfecció.

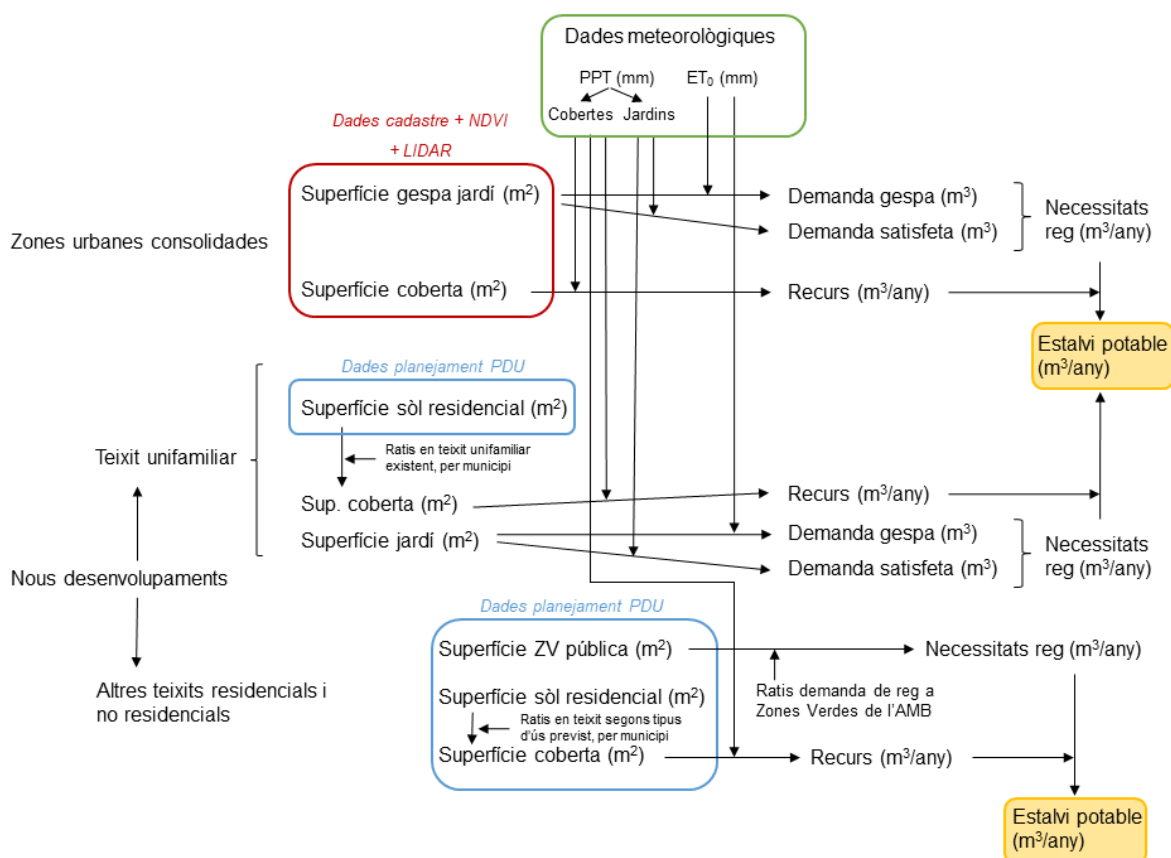
Finalment, per garantir la funcionalitat del sistema de reg cal garantir el subministrament d'aigua permanent, ja que es pot donar la situació que no hi hagi recurs pluvial disponible. Preferiblement, es consideraran altres recursos hídrics alternatius com ara l'aigua freàtica, l'aigua regenerada o les aigües grises, si es té la possibilitat de disposar-ne. En general, però, aquesta garantia de subministrament haurà de ser la xarxa de distribució d'aigua potable, motiu pel qual es considerarà, més endavant en el present estudi, que tota la demanda de reg que no es pugui satisfer amb el recurs pluvial disponible se satisfarà amb aigua potable de xarxa.

4. METODOLOGIA

El desenvolupament de l'estudi es basa en el càlcul de la demanda de reg dels jardins particulars i de les zones verdes municipals, així com del potencial de captació de les aigües pluvials a les teulades o cobertes dels edificis. En aquest apartat es descriu la metodologia de manera general, a partir de l'esquema de la Imatge 2, i més endavant s'ampliaran els detalls de cadascun dels passos.

Les variables de càlcul principals són, d'una banda, les dades meteorològiques de precipitació i evapotranspiració i, de l'altra, les superfícies dels jardins i de les cobertes. Per aquest motiu cal definir dues metodologies diferents a l'hora d'obtenir les superfícies de càlcul, ja que si bé es poden obtenir amb certa facilitat quan es tracta de zones urbanes consolidades, no és així en el cas dels sectors de desenvolupament, doncs encara no existeixen.

Imatge 2: Esquema de la metodologia de càlcul del potencial d'aprofitament de les aigües pluvials



Font: © Barcelona Regional

4.1. Zones urbanes consolidades

En el cas de les zones urbanes consolidades es proposen sistemes de recollida i aprofitament de les aigües pluvials individuals per a cada parcel·la, de manera que cal realitzar un balanç entre el potencial de captació d'aigua de pluja a la teulada i la demanda de reg del jardí.

En aquest cas, la superfície de les cobertes es pot obtenir a partir de dades del cadastre. Pel que fa a les superfícies cobertes per vegetació, es poden identificar a partir d'una representació georeferenciada de l'índex NDVI³; a continuació, a partir de dades obtingudes en vols LIDAR⁴, es pot discriminar la vegetació segons la seva altura i identificar aquelles superfícies corresponents a gespa. Després de treballar aquesta informació amb Sistemes d'Informació Geogràfica (SIG) s'ha obtingut un registre georeferenciat de les parcel·les de l'àmbit metropolità, amb la superfície de coberta corresponent i la superfície de jardí a regar, si és el cas.

Combinant les dades de superfícies i d'evapotranspiració i precipitació s'obtenen la demanda de reg i el recurs disponible a cada parcel·la, dades amb les quals es pot realitzar el balanç i veure quina part de la demanda pot ser satisfeta amb aigua de pluja i, en cas que no sigui tota, quin volum d'aigua de xarxa se seguirà necessitant per a regar.

El plantejament inicial consisteix en analitzar l'autosuficiència hídrica de cadascuna de les parcel·les de l'àmbit metropolità (més de 220.000), considerant que a cadascuna se satisfà la demanda de reg estimada amb el recurs recollit a la coberta pròpia. Posteriorment, es planteja un sistema de cessió d'aigua entre parcel·les per tal que aquelles que tinguin un excedent de recurs puguin aportar-ne a d'altres d'adjacents (a un radi de 50 m) amb un dèficit d'aigua pluvial per a satisfer la seva demanda de reg.

4.2. Sectors de desenvolupament urbanístic

D'altra banda, es consideren també els sectors de planejament urbanístic previstos al PDU, ja que el seu desenvolupament suposarà la creació tant de nous jardins particulars com de noves zones verdes públiques. Per als sectors que previsiblement es desenvoluparan en forma de teixit residencial unifamiliar es planteja la mateixa metodologia d'aprofitament que pels teixits ja consolidats. En canvi, per a la resta de sectors en els quals no hi ha previst un desenvolupament important d'habitatges unifamiliars es planteja un sistema de recollida de les aigües pluvials de les cobertes mitjançant una xarxa separativa exclusiva per a aquestes aigües pluvials, de manera que aquest recurs serveixi per al reg de les zones verdes planificades a cada sector.

En qualsevol cas, l'única dada de la que es disposa per estimar les superfícies de càlcul és la superfície de sòl residencial prevista a cada sector. A partir d'aquest valor, s'estimen les superfícies de cobertes i de jardins particulars a regar mitjançant ratis que representen la proporció de coberta i jardí, respectivament, a les parcel·les de cadascun dels municipis de l'àmbit metropolità⁵. Sí que es disposa de la superfície de zona verda pública planificada, per a aquells sectors no planificats com a residencials de teixit unifamiliar.

³ De l'anglès *Normalized Difference Vegetation Index (NDVI)*, o Índex de Vegetació de Diferència Normalitzada.

⁴ De l'anglès *Light Detection And Ranging (LIDAR)*.

⁵ Ratis calculats a partir de les dades del cadastre actual.

El càlcul de la demanda de reg i del recurs disponible es realitzen de la mateixa manera que en les zones urbanes consolidades, amb la diferència que en aquest cas els resultats obtinguts són a nivell de sector i no de parcel·la, i amb l'excepció que el càlcul de la demanda de reg de les zones verdes públiques es fa a partir de les dotacions de reg reals a cada municipi, o amb la dotació de reg dels parcs metropolitans⁶ en cas que no es disposi de la municipal.

Finalment, doncs, es pot procedir al balanç hídric de cada sector i determinar quin és el potencial d'estalvi d'aigua potable i quina part de la demanda de reg haurà de seguir sent satisfeta amb aigua de xarxa.

⁶ Gestionats per l'Àrea Metropolitana de Barcelona.

5. DADES METEOROLÒGIQUES

Tant la demanda hídrica dels jardins i zones verdes com la precipitació (i, en conseqüència, la disponibilitat de recurs) poden variar molt al llarg de l'any, de manera que un balanç anual no representaria la realitat de forma adequada, ja que no es reflectiria la possible mancança de recurs en el període de més demanda hídrica (l'estiu) o el possible excés de recurs en períodes amb demanda de reg més baixa (estacions plujoses).

Així doncs, per tal de fer un anàlisi més acurat s'ha optat per dividir l'any en diferents estacions, i així poder diferenciar períodes amb demandes hídriques i disponibilitat de recurs molt diverses. Aquesta divisió en estacions s'ha realitzat en base als valors mesurats d'evapotranspiració de referència diària (s'explica detalladament a l'apartat 5.1.2), de manera que representen períodes de demandes hídriques considerablement diferents.

A més, s'han considerat tres escenaris pluviomètrics diferents (sec, normal i plujós), de manera que es poden tenir en compte diferents combinacions de demanda de reg i recurs disponible en cada estació.

5.1. Tractament de les dades d'evapotranspiració

La evapotranspiració (*ET*) és la variable que mesura la demanda hídrica d'un terreny cultivat, incloent tant l'aigua que transpiren les plantes per a la formació de teixits vegetals com la que s'evapora. En condicions ambientals idèntiques, diferents espècies tenen diferents taxes d'evapotranspiració, de manera que per a uniformitzar les mesures s'utilitza la evapotranspiració de referència (*ET₀*), que es defineix com la quantitat d'aigua que evapora un mantell uniforme de gespa de 10 cm d'alçada, en creixement actiu, que ombrreja totalment el sòl i que no té manca d'aigua⁷.

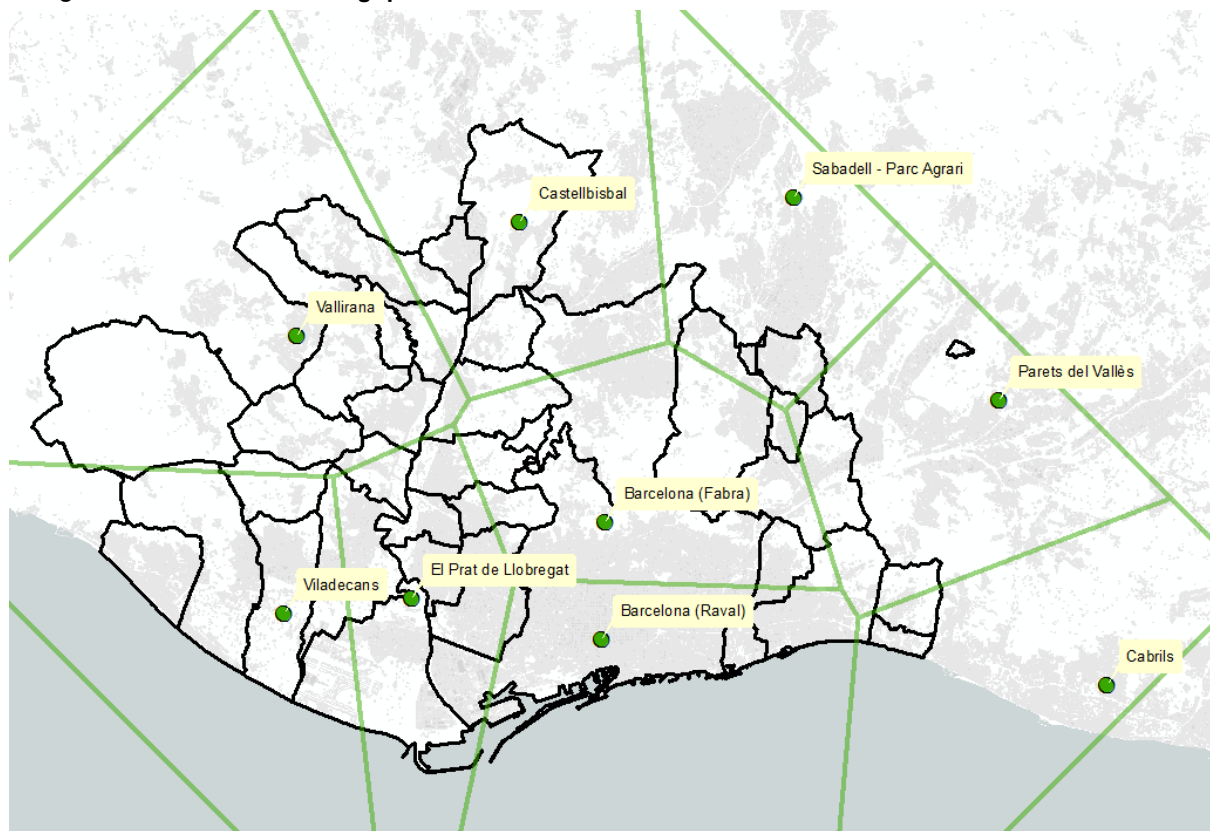
El Servei Meteorològic de Catalunya gestiona la xarxa d'estacions agrometeorològiques, que mesuren aquesta variable, amb la qual s'han pogut definir les estacions amb diferents llindars de demanda hídrica i calcular aquesta demanda en cada jardí i per a cada estació.

5.1.1. Estacions meteorològiques i assignació de valors

Les estacions que proporcionen mesures de la evapotranspiració de referència dins el territori metropolità són les de l'Observatori Fabra i el Raval, a Barcelona, i les de Castellbisbal, Viladecans i el Prat de Llobregat. Per tal de donar una millor cobertura a zones del territori allunyades d'aquestes estacions i amb condicions ambientals prou diferents, s'han utilitzat també les mesures de les estacions de Vallirana, Sabadell – Parc Agrari, Parets del Vallès i Cabrils. La ubicació d'aquestes estacions es representa a la Imatge 3.

⁷ Segons el Manual de reg de parcs i jardins de l'Ajuntament de Barcelona.

Imatge 3: Estacions meteorològiques amb dades d' ET_0 i àrees d'influència



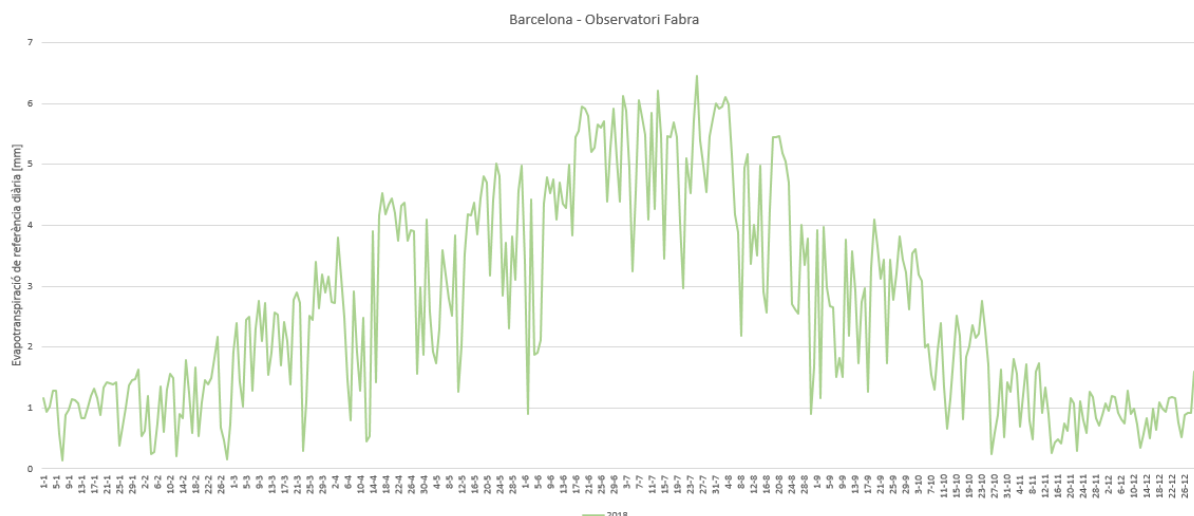
Font: © Barcelona Regional

Per a obtenir l'àrea d'influència de cadascuna de les estacions anteriors s'ha utilitzat el mètode dels polígons de Thiessen, de manera que a cada punt de l'àmbit metropolità li corresponen les dades de l'estació més propera. Al mateix temps s'ha comprovat que, de manera general, les condicions ambientals a cada punt són similars a les de la ubicació de l'estació que li correspon (per exemple, introduint les estacions de Cabriels i Paret del Vallès s'aconsegueix que als termes municipals de Montgat i Tiana no se'ls assignin les condicions mesurades a l'estació del Raval, que poden arribar a ser considerablement diferents pel fet d'estar ubicada al cor de l'aglomeració urbana més important del territori).

Així doncs, mitjançant eines SIG s'assignen a cada jardí o sector de l'àmbit metropolità les dades meteorològiques registrades a l'estació més propera, en funció del polígon dins el qual es troba.

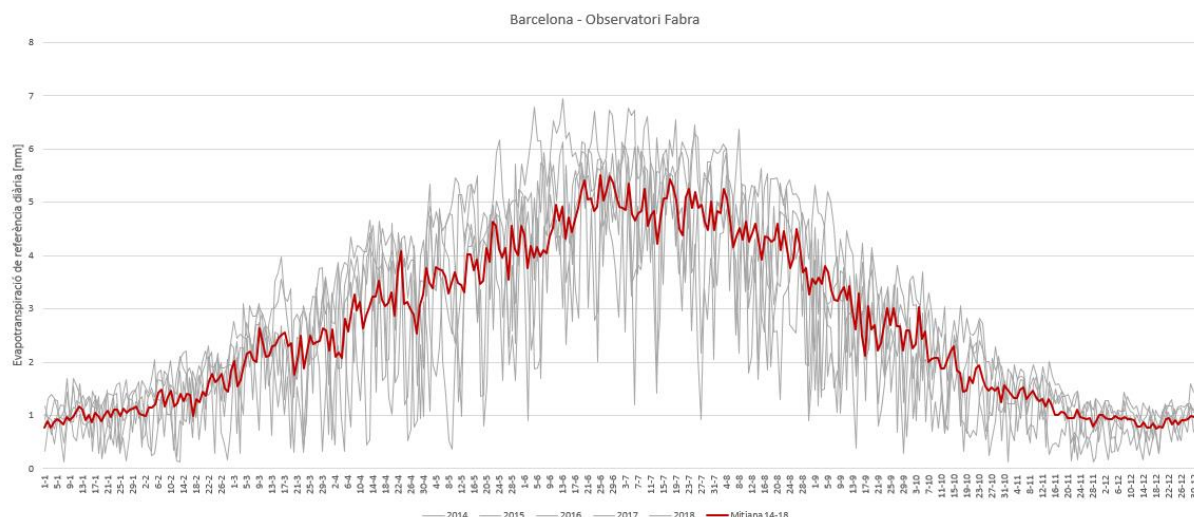
5.1.2. Definició de les estacions anuals

Si s'observa l'evolució dels valors diaris mesurats de la evapotranspiració de referència al llarg d'un any es pot veure perfectament la tendència creixent entre els mesos d'hivern i d'estiu, un pic entre els mesos de juny i juliol, i la tendència decreixent entre el final de l'estiu i l'hivern. Per exemple, a la Imatge 4 es representa l'evolució anual de l' ET_0 diària a l'Observatori Fabra l'any 2018.

Imatge 4: Evolució anual de l' ET_0 diària a l'Observatori Fabra (any 2018)

Font: © Barcelona Regional

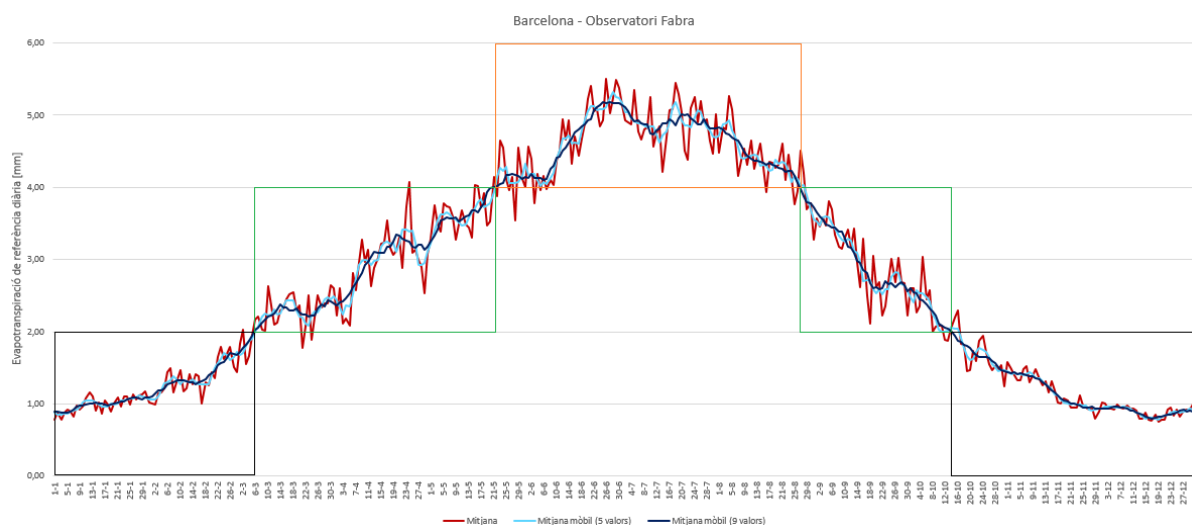
Si se superposen les corbes de diversos anys i es calculen els valors diaris mitjans de l' ET_0 , s'obté la corba de l'evolució anual de l' ET_0 mitjana, que és més suau ja que es minimitza l'efecte dels valors puntuals diaris. Per exemple, a la Imatge 5 es representen les corbes de l'evolució anual de l' ET_0 diària a l'Observatori Fabra dels anys 2014 a 2018, i també la corba de la mitjana d'aquests anys.

Imatge 5: Evolució anual de l' ET_0 diària a l'Observatori Fabra (anys 2014-2018 i mitjana)

Font: © Barcelona Regional

Tot i haver obtingut una corba més suau, aquesta mitjana encara presenta alguns pics i/o valls ja que la sèrie de dades no és prou llarga com per suavitzar els valors puntuals d'un any. Per a suavitzar encara més la corba de l'evolució de l'evapotranspiració de referència mitjana al llarg d'un any s'han realitzat mitjanes mòbils (de 5 i 9 valors). D'aquesta manera s'han aconseguit mitigar les variacions puntuals i obtenir una tendència més general (veure **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**).

Imatge 6: Evolució anual de l' ET_0 diària a l'Observatori Fabra (anys 2008-2018). Estacions definides: hivern (negre), primavera/tardor (verd) i estiu (taronja)



Font: © Barcelona Regional

Com es pot veure, les mesures habituals de l' ET_0 diària mitjana es mouen entre valors lleugerament inferiors a 1 mm fins a valors d'entre 5 i 6 mm. Per a definir els períodes corresponents a cada estació és necessari establir els valors llindar que delimiten el pas d'una estació a l'altra. Els valors utilitzats es mostren a la Taula 2.

Taula 2: Valors llindar de l' ET_0 diària mitjana que estableixen els límits de les estacions

Estació	Evapotranspiració	Llindar inferior [mm]	Llindar superior [mm]
Hivern	Baixa	0	2
Primavera/tardor	Mitjana	2	4
Estiu	Alta	4	-

Font: Barcelona Regional

Així doncs, a partir de la mitjana mòbil de 9 valors de les dades de l' ET_0 diària de l'observatori Fabra (període 2008-2018), s'ha determinat que les 3 categories d'evapotranspiració al llarg de l'any corresponen a les dates que es mostren a la Taula 3.

Taula 3: Dates d'inici i final de cada estació per a l'àrea d'influència de l'observatori Fabra

Estació	Evapotranspiració	Inici	Final
Hivern	Baixa	15/10	5/3
Primavera	Mitjana	6/3	20/5
Tardor		27/8	14/10
Estiu	Alta	21/5	26/8

Font: Barcelona Regional

Aquest procediment s'ha repetit per a la resta d'estacions meteorològiques, tenint en compte que el període del qual es disposa de dades és diferent per a cadascuna. D'aquesta manera, s'obté la durada (en nombre de dies/any) de cada estació o categoria d'evapotranspiració per a cadascuna de les àrees d'influència representades a la Imatge 3. Els resultats es resumeixen a la Taula 4.

Taula 4: Durada de cada estació segons l'àrea d'influència

Àrea d'influència	Dies hivern	Dies primavera/tardor	Dies estiu
Barcelona – Fabra	142	125	98
Barcelona – Raval	134	127	104
Cabrils	140	128	97
Castellbisbal	136	118	111
Parets del Vallès	137	117	111
El Prat de Llobregat	138	119	108
Sabadell – Parc Agrari	140	122	103
Vallirana	139	119	107
Viladecans	138	121	106

Font: Barcelona Regional

5.1.3. Càlcul dels valors mitjans

Més enllà de la definició de les estacions (hivern, primavera/tardor i estiu), les dades mesurades de l' ET_0 diària també s'utilitzen per a determinar la demanda hídrica dels jardins i zones verdes. Amb l'objectiu de simplificar el procediment s'han calculat, en cada àrea d'influència, els valors mitjans de l' ET_0 diària per a cadascuna de les tres estacions i per a cadascun dels tres escenaris pluviomètrics (sec, normal i plujós), segons s'indica a continuació.

Per exemple, a la Imatge 7 es mostren els valors mitjans de l' ET_0 durant els dies d'hivern de cada any per a cada àrea d'influència. De cadascuna se'n pot obtenir el valor mitjà de tots els anys dels quals es disposa de dades, de manera que els anys els valors mitjans dels quals siguin propers a aquest valor mitjà es classifiquen com a anys normals (en aquest cas concret, com a "hiverns" normals, en color groc). Anàlogament, els anys amb valors mitjans més baixos es classifiquen com a plujosos (en color verd), i els que tenen els valors més alts es classifiquen com a secs (en color vermell).

Imatge 7: Valors mitjans de l' ET_0 durant els dies d'hivern de cada any per a cada àrea d'influència

Àrea d'influència	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Fabra		1,09	1,12	1,16	1,17	1,26	1,27	1,24	1,25	1,24	1,25	1,11
Raval	1,34	1,20	1,28	1,27	1,23	1,28	1,32	1,32	1,34	1,32	1,37	1,23
Cabrils	1,33	1,17	1,20	1,21	1,23	1,27	1,29	1,31	1,31	1,31	1,34	1,21
Castellbisbal			1,22	1,20	1,21	1,25	1,30	1,25	1,26	1,27	1,29	1,15
Parets del Vallès			1,21	1,17	1,21	1,25	1,29		1,28	1,32	1,33	1,17
El Prat de Llobregat						1,30	1,32	1,29	1,29	1,32	1,35	1,20
Sabadell			1,22	1,18	1,22	1,27	1,30	1,27	1,28	1,29	1,30	1,16
Vallirana	1,32	1,15	1,19	1,20	1,19	1,27	1,29	1,26	1,28	1,27	1,29	1,13
Viladecans		1,11	1,18	1,19	1,18	1,26	1,25	1,25	1,28	1,29	1,30	1,18

Font: © Barcelona Regional

Finalment, es poden calcular els valors de ET_0 diària mitjana dels hiverns secs, normals i plujosos per a cada àrea d'influència, i el mateix procediment es repeteix per a les altres dues estacions. A la Taula 5 es resumeixen els resultats obtinguts.

Taula 5: Valors mitjans de l' ET_0 diària, en mm, a les diferents àrees d'influència per a cada estació i escenari (S=sec, N=normal, P=plujós)

Àrea d'influència	Hivern			Primavera/tardor			Estiu		
	S	N	P	S	N	P	S	N	P
Barcelona – Fabra	1,26	1,20	1,11	3,21	2,91	2,72	5,00	4,72	4,18
Barcelona – Raval	1,35	1,30	1,22	3,13	2,97	2,82	4,85	4,68	4,42
Cabrils	1,32	1,26	1,20	3,17	2,96	2,83	4,69	4,52	4,24
Castellbisbal	1,29	1,24	1,15	3,37	3,09	2,84	5,29	5,02	4,56
Parets del Vallès	1,33	1,25	1,17	3,24	3,06	2,75	5,16	4,95	4,68
El Prat de Llobregat	1,35	1,31	1,20	3,05	2,97	2,86	5,08	4,88	4,46
Sabadell – Parc Agrari	1,29	1,24	1,17	3,21	3,04	2,81	5,11	4,85	4,39
Vallirana	1,30	1,24	1,14	3,12	2,97	2,78	5,10	4,77	4,37
Viladecans	1,29	1,21	1,11	3,12	2,96	2,74	4,97	4,74	4,46

Font: Barcelona Regional

5.2. Tractament de les dades de precipitació

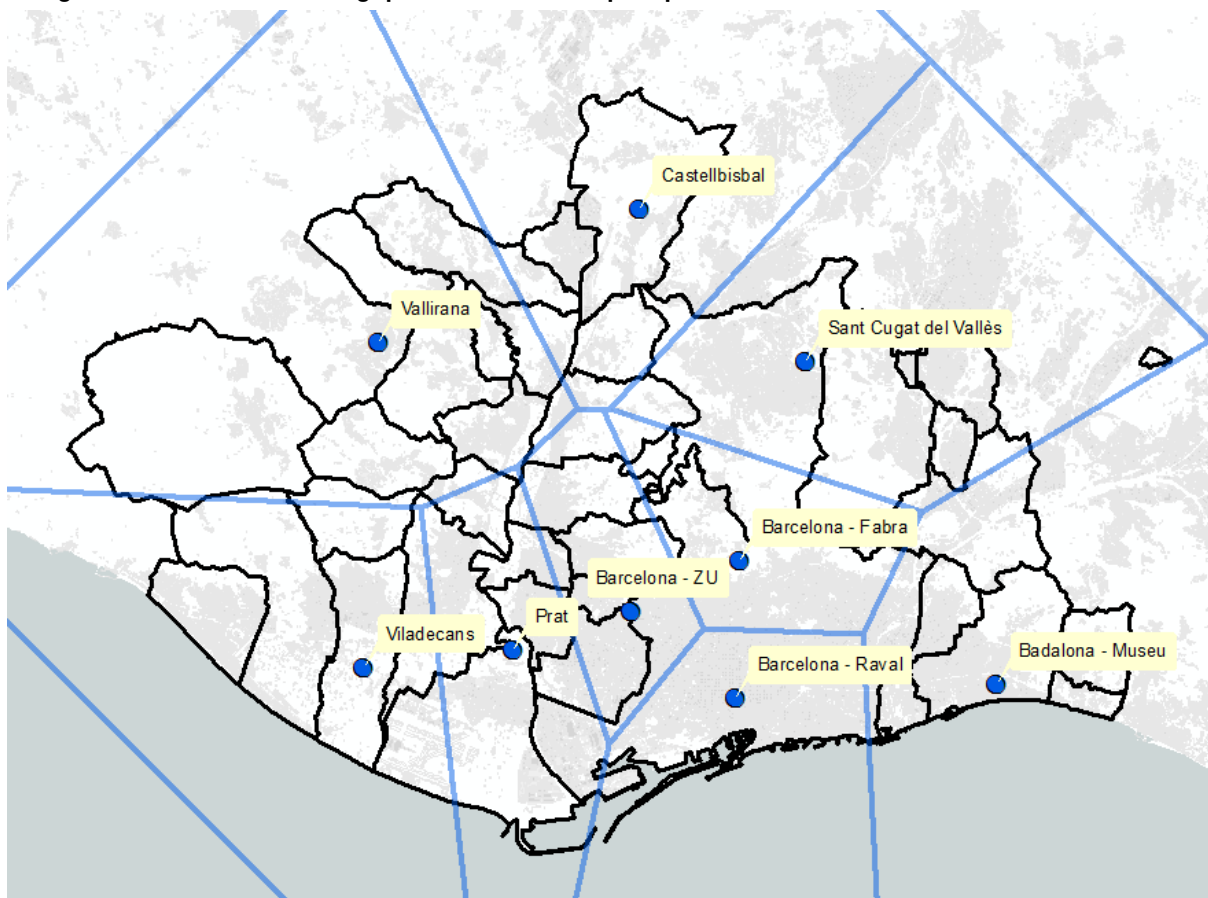
Com en el cas anterior, les dades de precipitació s'obtenen de la xarxa d'estacions meteorològiques gestionades pel Servei Meteorològic de Catalunya. Amb les dades de precipitació total es calcula la precipitació efectiva, que es defineix de manera diferent segons si la finalitat és el càlcul de la demanda hídrica satisfeta per la mateixa pluja o el càlcul del recurs disponible recollit a les cobertes.

5.2.1. Estacions meteorològiques i assignació de valors

Les estacions que proporcionen mesures de la precipitació diària dins el territori metropolità són les de l'Observatori Fabra, el Raval i Zona Universitària, a Barcelona, i les de Castellbisbal, Viladecans, el Prat de Llobregat, Sant Cugat del Vallès i Badalona - Museu. Per tal de donar una millor cobertura a zones del territori allunyades d'aquestes estacions i amb condicions ambientals prou diferents, s'han utilitzat també les mesures de l'estació de Vallirana, que representa de manera més acurada les condicions meteorològiques als municipis situats a les muntanyes de l'Ordal. La ubicació d'aquestes estacions es representa a la Imatge 8.

Com en el cas de la evapotranspiració, per a obtenir l'àrea d'influència de cadascuna de les estacions anteriors s'ha utilitzat el mètode dels polígons de Thiessen, de manera que a cada punt de l'àmbit metropolità li corresponen les dades de l'estació més propera. Al mateix temps s'ha comprovat que, de manera general, les condicions ambientals a cada punt són similars a les de la ubicació de l'estació que li correspon.

Finalment, mitjançant eines SIG s'assignen a cada jardí i a cada coberta de l'àmbit metropolità o als sectors futurs de desenvolupament les dades de precipitació registrades a l'estació més propera, en funció del polígon dins el qual es trobin.

Imatge 8: Estacions meteorològiques amb dades de precipitació i àrees d'influència

Font: © Barcelona Regional

5.2.2. Càlcul de la precipitació total i definició dels escenaris hidrològics

A partir de les dades de precipitació diària, i en base a les tres estacions definides a l'apartat 5.1.2, s'han definit les taules de precipitació acumulada durant cada estació al llarg dels anys. Per exemple, a la Imatge 9 es mostren els valors de precipitació acumulada durant els dies d'hivern de cada any per a cada àrea d'influència.

Imatge 9: Precipitació acumulada durant els dies d'hivern de cada any per a cada àrea d'influència

Àrea d'influència	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Fabra	171	295	283	215	386	176	252	217	74		224	492
Raval	78	269				178	219	240	59	132	73	408
Castellbisbal			242	168	222	107	201	205	81	152	188	528
El Prat de Llobregat							249	227	59	114	149	416
Vallirana	124	325	286	221	366	174	274	249	136	203	261	584
Viladecans	107	249	236	245	300	145	222	236	82	164	174	484
Sant Cugat del Vallès								245	148	108	193	426
Badalona	47	259	224	202	304	150	181	222	60	97	67	350
Zona Universitària									63	122	178	392

Font: © Barcelona Regional

Per a cada àrea es pot obtenir el valor mitjà de tots els anys dels quals es disposa de dades, de manera que els anys els valors de precipitació acumulada dels quals siguin propers a aquest valor mitjà es classifiquen com a anys normals (en aquest cas concret, com a "hiverns" normals, en color groc). Anàlogament, els anys amb valors de precipitació acumulada més

baixos es classifiquen com a secs (en color vermell), i els que tenen els valors més alts es classifiquen com a plujosos (en color blau).

Es pot apreciar com els anys 2011 i 2018 van tenir hiverns plujosos, en concordança amb la pluviometria anual d'aquests dos anys, respectivament, mentre que els dos últims anys de sequera (2007 i 2015) també hi queden reflectits, amb hiverns secs a pràcticament totes les àrees d'influència.

Finalment, es poden calcular els valors de precipitació acumulada mitjana dels hiverns secs, normals i plujosos per a cada àrea d'influència, i el mateix procediment es repeteix per a les altres dues estacions. A la Taula 6 es resumeixen els resultats obtinguts.

Taula 6: Valors mitjans de la precipitació total acumulada, en mm, a les diferents àrees d'influència per a cada estació i escenari (S=sec, N=normal, P=plujós)

Àrea d'influència	Hivern			Primavera/tardor			Estiu		
	S	N	P	S	N	P	S	N	P
Barcelona – Fabra	74	229	439	183	258	386	51	108	227
Barcelona – Raval	70	208	408	185	265	494	38	95	193
Castellbisbal	94	197	528	136	216	328	37	124	209
El Prat de Llobregat	86	208	416	150	205	389	41	79	127
Vallirana	145	257	475	184	260	360	48	118	219
Viladecans	111	228	484	182	233	304	54	121	208
Sant Cugat del Vallès	128	219	426	107	214	294	49	102	189
Badalona – Museu	68	206	327	172	248	343	34	101	176
Barcelona - ZU	93	178	392	162	252	437	40	78	91

Font: Barcelona Regional

5.2.3. Càlcul de la precipitació efectiva

Per a calcular el recurs disponible i la fracció de la demanda hídrica que és satisfeta directament per la pluja no es consideren els valors de precipitació total acumulada, ja que cal tenir en compte que la quantitat d'aigua que es podrà aprofitar serà inferior degut a les pèrdues de diverses tipologies que es poden produir.

5.2.3.1. Precipitació efectiva de jardins

A efectes quantitatius, es considera que la pluja efectiva (P_e) que contribueix a satisfer la demanda hídrica dels jardins i zones verdes és igual al 75% de la precipitació total d'un episodi de pluja (P) si aquesta és igual o superior a 4 mm; en canvi, si és inferior a 4 mm es considera que la precipitació efectiva és nul·la⁸:

$$P_e = 0,75 \cdot P \quad \text{si} \quad P \geq 4 \text{ mm}$$

$$P_e = 0 \quad \text{si} \quad P < 4 \text{ mm}$$

Aplicant aquesta condició a les dades de precipitació diària disponibles i repetint el procediment explicat a l'apartat 5.2.2, s'obtenen els valors de precipitació efectiva de jardins

⁸ RuralCat, Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació de la Generalitat de Catalunya.

acumulada mitjana per a cada estació i escenari, i per a cada àrea d'influència. A la Taula 7 es resumeixen els resultats obtinguts.

Taula 7: Valors mitjans de la precipitació efectiva de jardins acumulada, en mm, a les diferents àrees d'influència per a cada estació i escenari (S=sec, N=normal, P=plujós)

Àrea d'influència	Hivern			Primavera/tardor			Estiu		
	S	N	P	S	N	P	S	N	P
Barcelona – Fabra	46	154	307	117	176	274	30	72	162
Barcelona – Raval	41	140	279	119	180	347	19	63	141
Castellbisbal	62	133	380	91	146	227	17	83	147
El Prat de Llobregat	52	140	289	92	134	267	22	49	85
Vallirana	98	171	339	126	179	249	28	80	158
Viladecans	75	153	344	122	155	203	33	80	147
Sant Cugat del Vallès	79	145	292	64	137	202	28	65	134
Badalona – Museu	39	136	225	109	172	236	19	67	124
Barcelona - ZU	57	116	271	104	171	310	19	50	60

Font: Barcelona Regional

5.2.3.2. Precipitació efectiva de cobertes

En general, es considera que els primers 1,5 mm de precipitació no són aprofitables⁹, ja que les primeres aigües d'escorrentiu arrossegueu la brutícia acumulada a la coberta i tenen una elevada càrrega contaminant. Així doncs, per a obtenir la precipitació efectiva recollida a les cobertes i que es pot aprofitar com a aigua de reg (P_{ec}) cal descomptar aquests primers 1,5 mm, a més de considerar un coeficient d'escolament de la coberta (C):

$$P_{ec} = C(P - 1,5)$$

En el present estudi es pren $C = 0,9$ ja que es considera raonable la hipòtesi de que totes les teulades considerades són impermeables, a diferència d'aquelles cobertes amb graves o de les cobertes verdes, que tenen coeficients d'escolament més baixos.

Un altre aspecte a tenir en compte és que la capacitat dels dipòsits dels sistemes d'aprofitament d'aigües pluvials és limitada. Així, no es planteja dimensionar un dipòsit per a acumular l'aigua caiguda en un episodi màxim de pluja, sinó per a un llinar raonable. En aquest sentit es considera com a tal un episodi de fins a 35 mm de precipitació total¹⁰, que per a una superfície de coberta de 150 m² generaria un volum aprofitable d'uns 5 m³, volum que s'adapta a una mida estàndard de dipòsits i que optimitza l'equilibri entre aprofitament i capacitat. Així, en episodis en què s'acumulen més de 35 mm¹¹ de precipitació, es pren aquest valor com a aprofitable i la resta es considera com a sobreiximent del sistema (veure Imatge 11, on es representen els valors de precipitació acumulada diària i els valors de precipitació efectiva corresponents, per al període octubre-novembre de 2018 a l'Observatori Fabra de Barcelona).

A la Imatge 10 es representen els valors de precipitació diària registrats l'any 2018 a l'Observatori Fabra ordenats de major a menor i el valor de precipitació efectiva de cobertes

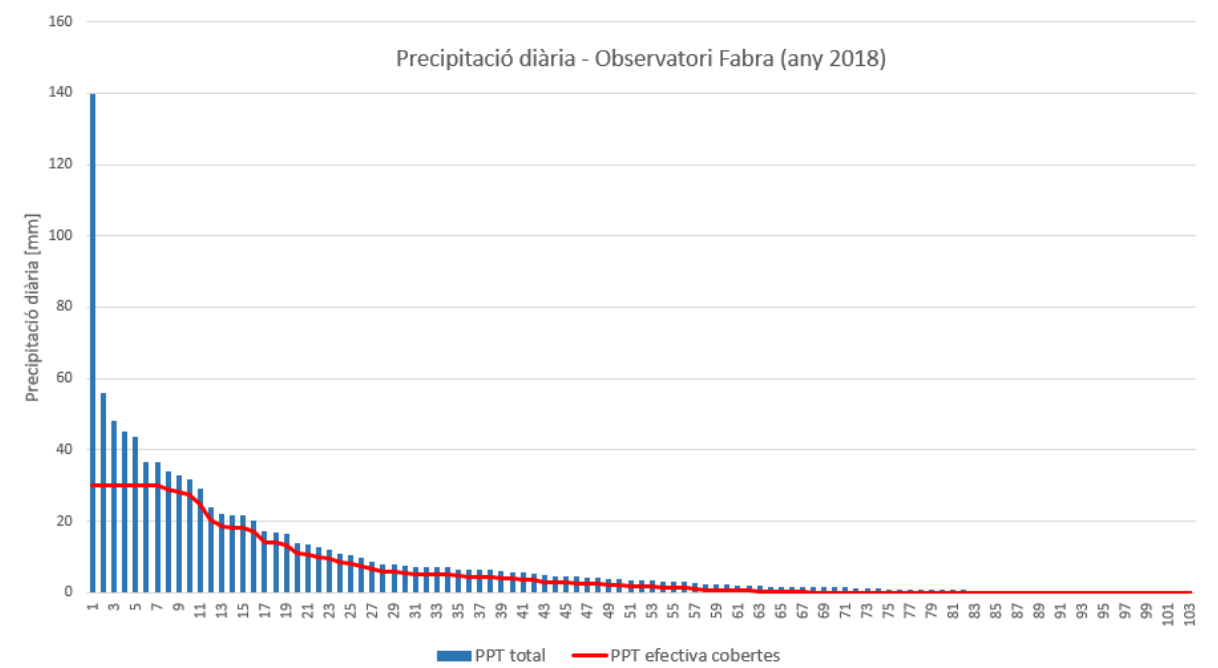
⁹ Pla tècnic per a l'aprofitament dels recursos hídrics alternatius a Barcelona (BCASA, 2018).

¹⁰ Pla tècnic per a l'aprofitament dels recursos hídrics alternatius a Barcelona (BCASA, 2018).

¹¹ Tant el Pla de BCASA esmentat com la ordenança d'estalvi d'aigua de Sant Cugat del Vallès (vigent des del 2002) estableixen en 5 m³ la capacitat adequada del dipòsit (en aquesta última, per a jardins d'entre 200 i 1.000 m² de superfície, la gran majoria).

corresponent; es pot comprovar que, al cap i a la fi, els episodis de precipitació de més de 35 mm són pocs al cap d'un any i que es pot aprofitar la major part del recurs pluvial (un 64% en un any molt plujós).

Imatge 10: Valors de precipitació diària registrats l'any 2018 a l'Observatori Fabra ordenats de major a menor (blau), i precipitació efectiva de cobertes corresponent a cada cas (vermell)



Font: Barcelona Regional

Aplicant aquesta condició a les dades de precipitació diària disponibles i repetint el procediment explicat a l'apartat 5.2.2, s'obtenen els valors de precipitació efectiva de cobertes acumulada mitjana per a cada estació i escenari, i per a cada àrea d'influència. A la Taula 8 es resumeixen els resultats obtinguts.

Taula 8: Valors mitjans de la precipitació efectiva de cobertes acumulada, en mm, a les diferents àrees d'influència per a cada estació i escenari (S=sec, N=normal, P=plujós)

Àrea d'influència	Hivern			Primavera/tardor			Estiu		
	S	N	P	S	N	P	S	N	P
Barcelona – Fabra	52	153	285	122	157	258	33	75	158
Barcelona – Raval	47	148	249	124	174	302	22	66	138
Castellbisbal	67	135	268	92	144	223	19	86	153
El Prat de Llobregat	57	143	281	95	136	270	25	52	93
Vallirana	98	173	295	127	160	232	27	84	134
Viladecans	76	162	293	114	156	202	38	86	139
Sant Cugat del Vallès	75	143	256	74	137	192	32	72	142
Badalona – Museu	44	146	220	117	166	229	21	72	136
Barcelona - ZU	63	108	268	117	158	305	22	53	65

Font: Barcelona Regional

6. ESTIMACIÓ DE L'ESTALVI POTENCIAL D'AIGUA POTABLE

A l'hora de procedir al càlcul estimatiu del potencial d'estalvi d'aigua potable mitjançant la seva substitució per aigua de pluja en el reg de jardins particulars i zones verdes s'han tingut en compte dos escenaris diferents: d'una banda, el potencial d'estalvi existent actualment, considerant els jardins i zones verdes existents en les zones urbanes consolidades; de l'altra, l'increment d'aquest potencial d'estalvi en el futur, tenint en compte els desenvolupaments urbanístics planificats.

6.1. Zones urbanes consolidades

En l'anàlisi del potencial d'aprofitament de les aigües pluvials en trames urbanes consolidades es consideren totes les parcel·les, excepte aquelles considerades com a zona verda sense equipament municipal¹², encara que no tinguin una demanda de reg d'un jardí, per tal de poder quantificar el recurs total aprofitable de les cobertes i, també, perquè en plantejar la cessió d'aigua entre parcel·les totes entren en joc, independentment de si tenen jardí o no.

Com ja s'ha introduït anteriorment, el potencial d'estalvi d'aigua potable de xarxa s'estudia individualment per a cada parcel·la, realitzant per a cadascuna de les estacions definides i per a cadascun dels escenaris hidrològics, un balanç entre les necessitats de reg del jardí i el recurs que es podria captar a la teulada de l'habitatge.

Posteriorment, i per tal de superar la limitació que suposa que cada parcel·la s'abasteixi només a si mateixa, es planteja un sistema de cessió d'aigua entre parcel·les per tal que aquelles que tinguin un excedent de recurs puguin aportar-ne a d'altres d'adjacents amb un dèficit d'aigua pluvial per a satisfer la seva demanda de reg. Analíticament, es defineixen *buffers* o zones d'influència amb un radi de 50 metres, de manera que si una parcel·la té dèficit d'aigua de pluja pot ser abastida per una o diverses parcel·les adjacents amb excedent, de manera que se'n realitzi un millor aprofitament i s'aconsegueixi una major reducció en la demanda d'aigua potable de xarxa.

6.1.1. Demanda de reg dels jardins particulars

Per a calcular la demanda de reg dels jardins necessitem conèixer, en primer lloc, la demanda hídrica de la vegetació que s'hi troba. A tal efecte, considerem només la superfície de gespa, ja que és l'espècie amb més necessitats hídriques i habitualment més present, i en conseqüència representa pràcticament la totalitat de la demanda hídrica d'un jardí.

Així doncs, segons l'explicat a l'apartat 5.1, la demanda hídrica d'un jardí (D_H), per a cadascuna de les estacions definides, es pot calcular com el producte de la evapotranspiració

¹² No es consideren perquè la seva demanda de reg no pot ser satisfeta amb aigua de pluja (no disposen de cap coberta per captar el recurs i, a més, tenen demandes de reg molt altes), i és més adequat satisfer-la amb algun altre recurs hídric alternatiu, com podria ser l'aigua freàtica.

total (ET) durant el període de cada estació (en mm o l/m²) i la superfície de gespa del jardí (S , en m²). Al mateix temps, la evapotranspiració total de cada estació s'obté a partir del producte de la evapotranspiració de referència diària mitjana (ET_0), utilitzant el valor corresponent de la Taula 5, i el nombre de dies que dura l'estació (n_d), utilitzant el valor corresponent de la Taula 4:

$$D_H = ET \cdot S = ET_0 \cdot n_d \cdot S$$

Una part d'aquesta demanda hídrica és satisfeta per la pròpia pluja, en aquest cas la precipitació efectiva de jardins (P_e) definida a l'apartat 5.2.3.1. Per tant, la demanda de reg d'un jardí (D) s'obté amb la següent expressió:

$$D = D_H - P_e \cdot S = S(ET_0 \cdot n_d - P_e)$$

on S torna a ser la superfície de gespa del jardí, en m². Si les unitats de les dades de precipitació i d'evapotranspiració són els mm, el resultat s'obté en litres, de manera que només cal dividir-lo entre 1.000 per treballar en m³.

Si la precipitació efectiva és major que la demanda hídrica del jardí, llavors aquesta queda totalment satisfeta per la pluja i considerem que la demanda de reg és nul·la.

Per a obtenir la superfície de gespa de cada jardí s'ha partit de la representació de l'índex NDVI al territori metropolità. Aquest índex permet identificar, a partir de mesures de radiació de la superfície terrestre fetes des de l'espai, les zones cobertes de vegetació. Posteriorment, amb dades de vols LIDAR s'han pogut obtenir les alçades de la vegetació en aquestes zones i s'han classificat en tres categories: gespa, arbusts i arbres, essent la primera la més extensa i la que s'ha considerat per a l'estimació de la demanda de reg. A la Imatge 11 es mostren les etapes d'aquest procés.

Imatge 11: Procés d'identificació de les superfícies vegetades: ortofoto (superior esquerra), NDVI (superior dreta), LIDAR (inferior esquerra), resultat final (inferior dreta)

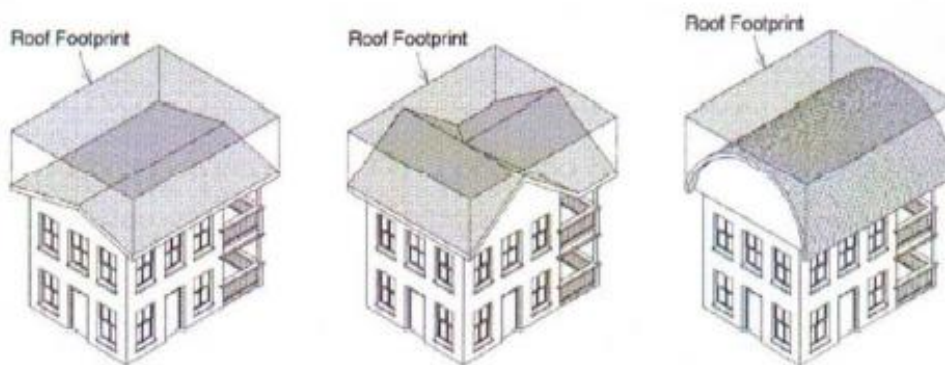


Font: Barcelona Regional

6.1.2. Disponibilitat de recurs

El volum d'aigua de pluja que es pot captar en una teulada o coberta és directament proporcional a la superfície de la projecció horitzontal (en anglès *roof footprint*, petjada de la teulada), com es mostra a la Imatge 12.

Imatge 12: Diferents tipologies de coberta amb la mateixa projecció horitzontal



Font: © The Texas Manual on Rainwater Harvesting (TWDB, 2005)

Així doncs, el volum potencial de recurs aprofitable (R) no és res més que el producte de la superfície de la projecció horitzontal de la teulada, en m^2 (S_c) i de la precipitació efectiva de cobertes (P_{ec}) definida a l'apartat 5.2.3.2:

$$R = P_{ec} \cdot S_c$$

6.1.3. Balanç hídric

Un cop calculades les variables anteriors s'efectua el balanç (B_i) per a cadascuna de les parcel·les:

$$B_i = R_i - D_i$$

On:

- R_i és el volum de recurs pluvial disponible a l'habitatge,
- D_i és la demanda de reg del jardí.

Si per a una estació i un escenari hidrològic determinat $B_i > 0$, tota la demanda de reg podria ser satisfeta amb l'aigua pluvial recollida. En cas contrari, el recurs pluvial seria insuficient per a cobrir totes les necessitats de reg del jardí, i la diferència hauria de ser satisfeta amb aigua potable de xarxa, tal com es fa actualment o, si fos possible, amb aigua pluvial cedida des d'una parcel·la adjacent amb excedent de recurs.

La valoració de l'estalvi potencial en tot el territori metropolità s'ha calculat a partir dels balanços individuals de cada habitatge. Aquests resultats es calculen per a cadascun dels 9 casos d'estudi, podent-se combinar posteriorment per a obtenir, per exemple, els casos més extrems (anys amb totes les estacions seques o plujoses, respectivament), tot i que altres combinacions també són possibles.

Així doncs, per a cadascun dels casos es poden obtenir, en primer lloc, les demandes de reg dels jardins, de les quals en sabem que podrien ser satisfetes completament amb aigua de pluja en aquells habitatges amb balanç hídric positiu. Si sumem els balanços (B_i) de tots aquells habitatges que el tenen negatiu, trobem la demanda total de reg que hauria de seguir sent satisfeta amb aigua potable (D_{pot}):

$$D_{pot} = \sum B_i < 0$$

i restant aquest valor de la demanda de reg total (D), obtenim la demanda de reg satisfeta amb aigua de pluja (D_{plu}), que és equivalent a l'estalvi d'aigua potable (E):

$$E = D_{plu} = D - D_{pot} = \sum D_i - \sum B_i < 0$$

En conclusió, les parcel·les es poden classificar en dos grups en relació a la seva capacitat d'aprofitament de l'aigua de pluja: d'una banda, els habitatges amb recurs insuficient que han de seguir satisfent part de la demanda de reg amb aigua potable i, de l'altra, les parcel·les amb excedent de recurs, les quals podrien compartir-lo amb parcel·les deficitàries adjacents i contribuir així a una major reducció del consum d'aigua potable de xarxa.

En ambdós casos, l'anàlisi cost-benefici determinarà a partir de quin volum anual d'aigua potable estalviat seria rendible el sistema d'aprofitament i quants anys es tardaria a recuperar la inversió.

6.1.4. Resultats sense cessió d'aigua entre parcel·les

A continuació es resumeixen els resultats dels càlculs descrits anteriorment (veure Taula 9) Cal recordar que aquest anàlisi s'ha realitzat tenint en compte una divisió de l'any en tres estacions (hivern, estiu i entretemps) i tenint en compte tres escenaris hidrològics diferents (sec, normal i plujós).

Taula 9: Resum dels resultats obtinguts, en hm³, desglossats per estació i escenari (S=sec, N=normal, P=plujós)

	Hivern			Primavera/tardor			Estiu		
	S	N	P	S	N	P	S	N	P
Superfície total de jardins	9.095.440 m ²								
Demanda de reg	1,34	0,30	0	3,37	2,38	1,05	5,97	5,13	3,84
Recurs potencial	3,77	9,12	16,66	7,01	9,95	16,24	1,64	4,33	7,92
Reg satisfet amb pluvials	0,57	0,20	0	1,07	1,12	0,73	0,50	1,00	1,29
Excedent de recurs	3,20	8,93	16,66	5,94	8,83	15,51	1,14	3,33	6,63
Reg satisfet amb aigua potable	0,78	0,10	0	2,30	1,27	0,32	5,47	4,12	2,55
% reg amb pluvials	43	67	-	32	47	70	8	19	34

Font: Barcelona Regional

Si se sumen els resultats de les tres estacions diferents s'obtenen els resultats anuals, que poden variar en funció de quins escenaris es combinin per a cada estació. Com a exemple, a la Taula 10; **Error! No se encuentra el origen de la referencia.** es mostren els resultats d'un any molt sec (totes les estacions seques) i d'un any molt plujós (totes les estacions plujoses) com a casos extrems, i també les d'un any mitjà o normal (totes les estacions en l'escenari normal). A més, es mostra també la combinació que maximitza el reg amb aigua de pluja, tant en volum total com en proporció amb la demanda total de reg.

Taula 10: Resum dels resultats, en hm³, per a diferents escenaris anuals

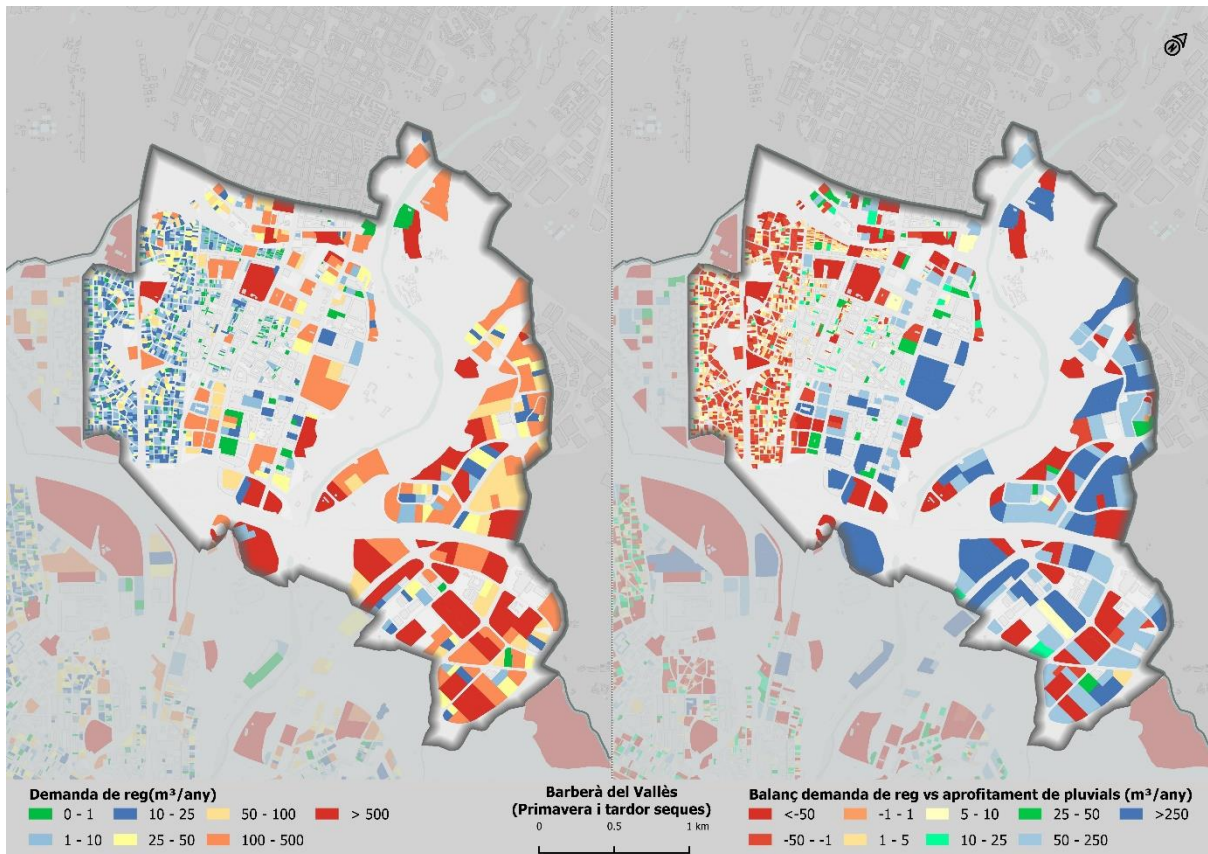
	Any molt sec	Any normal	Any molt plujós	Màx. reg pluvials
Demanda de reg	10,69	7,81	4,90	7,57
Recurs potencial	12,42	23,40	40,82	21,64
Reg satisfet amb pluvials	2,14	2,31	2,02	2,97
Excedent de recurs	10,28	21,09	38,80	18,67
Reg satisfet amb aigua potable	8,55	5,50	2,88	4,60
% reg amb pluvials	20	30	41	39

Font: Barcelona Regional

Aquests resultats també es poden visualitzar gràficament en mapes. Per exemple, a la Imatge 13 es mostren, pel municipi de Barberà del Vallès, la demanda de reg a cada parcel·la durant un entretemps sec (esquerra) i el seu balanç hídric (dreta) en el mateix període. En aquest cas es pot veure com el volum de la demanda no està relacionat amb l'autosuficiència hídrica de cada parcel·la, ja que la gran majoria de parcel·les amb demandes petites (tons blaus) no

són autosuficients (balanç negatiu, tons vermells), mentre que moltes parcel·les amb grans demandes (tons vermells) sí que ho són (balanç positiu, tons verds o blaus).

Imatge 13: Demanda de reg (esquerra) i balanç hídric (dreta) a cada parcel·la a Barberà del Vallès en una primavera-tardor seca



Font: © Barcelona Regional

A la Taula 11 es mostren els resultats per a un any normal desglossats per municipi, ja que la demanda de reg és molt variable d'un a l'altre.

Taula 11: Resum dels resultats obtinguts per a un any normal, en m³, desglossats per municipi

Municipi	Sup. total jardins (m²)	Demanda de reg	Recurs		Reg	
			Potencial	Excedent	Pluvial	Potable
Badalona	215.311	202.802	1.423.253	1.354.522	68.731	134.071
Badia del Vallès	9.557	9.105	31.788	27.989	3.799	5.306
Barberà del Vallès	182.142	142.315	546.564	462.527	84.037	58.278
Barcelona	1.424.016	1.875.799	9.106.000	8.710.510	395.490	1.480.309
Begues	305.486	193.045	140.789	86.127	54.662	138.383
Castellbisbal	338.454	274.626	482.706	391.949	90.757	183.868
Castelldefels	409.383	298.242	595.952	454.788	141.164	157.079
Cerdanyola del Vallès	478.135	339.484	474.883	356.580	118.303	221.181
Cervelló	528.169	322.286	217.647	148.737	68.910	253.377
Corbera de Llobregat	849.308	535.029	253.829	140.209	113.620	421.410
Cornellà de Llobregat	78.711	86.087	605.097	571.831	33.267	52.820
El Papiol	44.326	35.348	85.144	71.969	13.175	22.173
El Prat de Llobregat	87.242	85.034	914.684	873.494	41.190	43.844
Esplugues de Llobregat	106.304	89.009	265.950	230.680	35.270	53.740
Gavà	262.582	218.490	572.927	503.111	69.816	148.674
La Palma de Cervelló	59.378	38.612	46.415	37.359	9.055	29.556
L'Hospitalet de Llobregat	118.075	133.377	1.148.971	1.106.574	42.397	90.980
Molins de Rei	133.633	91.969	294.997	263.161	31.836	60.132
Montcada i Reixac	262.482	179.536	610.264	555.160	55.105	124.432
Montgat	52.678	39.300	89.780	75.018	14.762	24.538
Pallejà	197.154	127.654	165.105	124.995	40.110	87.544
Ripollet	63.914	57.526	316.707	292.814	23.893	33.633
Sant Adrià de Besòs	28.087	34.295	321.493	311.599	9.893	24.401
Sant Andreu de la Barca	130.115	102.532	367.954	318.752	49.202	53.330
Sant Boi de Llobregat	220.336	212.411	773.455	714.382	59.072	153.338
Sant Climent de Llobregat	29.037	19.884	56.407	49.160	7.247	12.638
Sant Cugat del Vallès	1.247.982	1.078.275	893.131	563.167	329.964	748.311
Sant Feliu de Llobregat	76.619	169.397	307.567	281.831	25.736	143.660
Sant Joan Despí	76.905	69.626	239.537	215.696	23.841	45.784
Sant Just Desvern	121.251	93.311	199.535	157.326	42.209	51.102
Sant Vicenç dels Horts	255.354	160.532	382.595	329.019	53.576	106.956
Santa Coloma de Cervelló	108.650	73.804	95.842	72.569	23.274	50.530
Santa Coloma de Gramenet	61.881	48.954	548.233	524.789	23.444	25.510
Tiana	93.435	63.254	91.034	64.099	26.935	36.319
Torrelles de Llobregat	310.988	193.552	104.160	66.329	37.831	155.721
Viladecans	128.361	118.228	632.125	580.200	51.925	66.303
Total	9.095.440	7.812.731	23.402.521	21.089.022	2.313.498	5.499.233

Font: Barcelona Regional

Finalment, a la Taula 12 es comparen els volums d'estalvi potencial d'aigua potable en parcel·les ubicades en teixits d'habitatges unifamiliars amb els consums actuals, ja que és la

tipologia de teixit on el reg de jardins particulars té un pes més important en el consum total d'aigua de xarxa.

Taula 12: Comparació de l'estalvi d'aigua potable en un any normal, en m³, amb el consum total en teixits unifamiliars, per municipi

Municipi	Consum aigua potable	Demanda de reg	Estalvi aigua potable substituïda per pluvial	% estalvi respecte reg	% estalvi respecte consum total
Badalona	213.706	39.311	12.986	33	6
Badia del Vallès	-	-	-	-	-
Barberà del Vallès	223.644	37.397	18.217	49	8
Barcelona	1.174.030	143.368	61.256	43	5
Begues	343.857	171.176	49.623	29	14
Castellbisbal	293.238	150.563	33.898	23	12
Castelldefels	1.191.483	157.705	78.120	50	7
Cerdanyola del Vallès	1.040.906	262.985	83.963	32	8
Cervelló	363.802	249.315	51.748	21	14
Corbera de Llobregat	577.201	493.293	101.896	21	18
Cornellà de Llobregat	-	-	-	-	-
El Papiol	87.678	14.429	6.061	42	7
El Prat de Llobregat	23.113	576	370	64	2
Esplugues de Llobregat	169.049	25.948	12.359	48	7
Gavà	248.935	54.707	18.649	34	7
La Palma de Cervelló	88.759	15.687	4.302	27	5
L'Hospitalet de Llobregat	9.518	0	0	-	-
Molins de Rei	126.491	36.201	11.104	31	9
Montcada i Reixac	326.724	57.713	15.690	27	5
Montgat	106.186	6.567	2.938	45	3
Pallejà	175.524	92.503	27.027	29	15
Ripollet	48.003	1.879	1.500	80	3
Sant Adrià de Besòs	-	-	-	-	-
Sant Andreu de la Barca	173.083	31.253	14.299	46	8
Sant Boi de Llobregat	209.179	54.690	17.504	32	8
Sant Climent de Llobregat	49.619	3.930	1.970	50	4
Sant Cugat del Vallès	1.908.649	621.436	209.919	34	11
Sant Feliu de Llobregat	54.141	1.757	1.174	67	2
Sant Joan Despí	92.142	4.789	2.459	51	3
Sant Just Desvern	427.465	61.840	26.173	42	6
Sant Vicenç dels Horts	503.323	112.350	33.566	30	7
Santa Coloma de Cervelló	148.807	44.089	14.758	33	10
Santa Coloma de Gramenet	161.785	4.268	2.667	62	2
Tiana	272.244	31.674	16.331	52	6
Torrelles de Llobregat	226.915	139.616	29.545	21	13
Viladecans	356.675	25.738	15.414	60	4
Total	11.415.873	3.148.907	977.482	31	9

Font: Barcelona Regional

D'aquesta manera es pot remarcar que l'estalvi potencial d'aigua potable per la seva substitució per aigua de pluja per al reg dels jardins particulars, en un any de pluviometria normal, és de l'ordre del 30% de la demanda de reg i representa gairebé el 10% del consum total d'aigua potable en teixits d'habitatges unifamiliars.

No obstant això, els percentatges d'estalvi són molt variables en funció del municipi. En general, es pot veure que en aquells municipis amb predomini del teixit unifamiliar és on es podrien aconseguir les reduccions de consum d'aigua potable més significatives, en relació a la demanda domèstica total en aquests teixits. Aquest percentatge podria ser un indicador dels municipis més idonis per impulsar ordenances municipals d'estalvi d'aigua focalitzades en l'aprofitament de les aigües pluvials (veure Taula 13, on s'han ordenat les dades de la Taula 12 de més a menys percentatge d'estalvi respecte el consum total).

En canvi, el percentatge d'estalvi respecte la demanda de reg té un valor informatiu per a cadascun dels municipis, per separat, però no serveix per a comparar uns municipis amb altres, ja que en general és més elevat en municipis amb demandes de reg baixes i, per tant, poc marge d'estalvi amb la mesura proposada en aquest estudi.

Taula 13: Comparació de l'estalvi d'aigua potable en un any normal, en m³, amb el consum total en teixits unifamiliars, per municipi (ordenada de més a menys percentatge d'estalvi respecte el consum total)

Municipi	Consum aigua potable	Demanda de reg	Estalvi aigua potable substituïda per pluvial	% estalvi respecte reg	% estalvi respecte consum total
Corbera de Llobregat	577.201	493.293	101.896	21	18
Pallejà	175.524	92.503	27.027	29	15
Begues	343.857	171.176	49.623	29	14
Cervelló	363.802	249.315	51.748	21	14
Torrelles de Llobregat	226.915	139.616	29.545	21	13
Castellbisbal	293.238	150.563	33.898	23	12
Sant Cugat del Vallès	1.908.649	621.436	209.919	34	11
Santa Coloma de Cervelló	148.807	44.089	14.758	33	10
Molins de Rei	126.491	36.201	11.104	31	9
Sant Boi de Llobregat	209.179	54.690	17.504	32	8
Sant Andreu de la Barca	173.083	31.253	14.299	46	8
Barberà del Vallès	223.644	37.397	18.217	49	8
Cerdanyola del Vallès	1.040.906	262.985	83.963	32	8
Gavà	248.935	54.707	18.649	34	7
Esplugues de Llobregat	169.049	25.948	12.359	48	7
El Papiol	87.678	14.429	6.061	42	7
Sant Vicenç dels Horts	503.323	112.350	33.566	30	7
Castelldefels	1.191.483	157.705	78.120	50	7
Sant Just Desvern	427.465	61.840	26.173	42	6
Badalona	213.706	39.311	12.986	33	6
Tiana	272.244	31.674	16.331	52	6
Barcelona	1.174.030	143.368	61.256	43	5
Montcada i Reixac	326.724	57.713	15.690	27	5
La Palma de Cervelló	88.759	15.687	4.302	27	5
Viladecans	356.675	25.738	15.414	60	4
Sant Climent de Llobregat	49.619	3.930	1.970	50	4
Ripollet	48.003	1.879	1.500	80	3
Montgat	106.186	6.567	2.938	45	3
Sant Joan Despí	92.142	4.789	2.459	51	3
Sant Feliu de Llobregat	54.141	1.757	1.174	67	2
Santa Coloma de Gramenet	161.785	4.268	2.667	62	2
El Prat de Llobregat	23.113	576	370	64	2
L'Hospitalet de Llobregat	9.518	0	0	-	-
Badia del Vallès	-	-	-	-	-
Cornellà de Llobregat	-	-	-	-	-
Sant Adrià de Besòs	-	-	-	-	-
Total	11.415.873	3.148.907	977.482	31	9

Font: Barcelona Regional

6.1.5. Resultats amb cessió d'aigua entre parcel·les

L'assignació de volums d'aigua excedents d'una parcel·la a parcel·les adjacents amb demandes de reg insatisfetes es realitza mitjançant eines de SIG, a través d'un procés iteratiu. Els resultats d'aquest procés es resumeixen a la Taula 14, on es mostren els increments de volum anual d'aigua de pluja utilitzada en cas que s'implementessin buffers de 50 metres de radi.

Taula 14: Increment de volum d'aigua de pluja utilitzada en l'escenari amb cessió d'aigua entre parcel·les adjacents, en m³, per a diferents escenaris anuals

	Sec	Normal	Plujós
Hivern	159.223	20.458	-
Primavera/tardor	324.181	271.482	102.000
Estiu	202.867	359.350	393.116
Total	686.272	651.290	495.116

Font: Barcelona Regional

Es pot observar com l'increment potencial de la demanda de reg satisfeta amb aigua de pluja se situa entre el 25% i el 32%, en funció de l'escenari. A la Taula 15 es mostren els resultats de la Taula 10 tenint en compte els canvis que es produirien amb la implementació dels sistemes de cessió d'aigua entre parcel·les. La combinació d'estacions que dona el volum màxim de reg amb pluvials (hivern sec, entretemps normal i estiu plujós) suposa un increment de volum d'aigua pluvial aprofitat de 823.821 m³/any.

Taula 15: Resum dels resultats de la proposta amb buffers de 50 m, en hm³, per a diferents escenaris anuals

	Any molt sec	Any normal	Any molt plujós	Màx. reg pluvials
Demanda de reg	10,69	7,81	4,90	7,57
Recurs potencial	12,42	23,40	40,82	21,64
Reg satisfet amb pluvials	2,83	2,96	2,52	3,79
Excedent de recurs	9,59	20,44	38,30	17,85
Reg satisfet amb aigua potable	7,86	4,85	2,38	3,78
% reg amb pluvials	26	38	51	50

Font: Barcelona Regional

A més de l'increment de l'aigua de pluja utilitzada per al reg, també es pot destacar com aquest increment faria que la proporció de reg amb aigua no potable respecte la demanda total augmentés entre 6 i 10 punts, arribant al 26% en un any molt sec, al 38% en un any normal i al 51% en un any molt plujós.

A la Taula 16; **Error! No se encuentra el origen de la referencia.** es mostren els increments de volum d'aigua de pluja aprofitada desglossats per municipi, en tres escenaris diferents.

Més enllà de l'increment potencial dels volums d'aigua de pluja utilitzada, podem fixar-nos en el nombre d'interaccions entre parcel·les. Les parcel·les amb excedent de recurs pluvial en poden cedir a tantes parcel·les adjacents amb dèficit com puguin, fins a esgotar l'excedent. Així mateix, les parcel·les receptores poden ser abastides per diverses parcel·les adjacents, fins a satisfer tot el seu dèficit o fins a esgotar l'excedent disponible. A la Taula 17 es mostra el nombre de parcel·les subministradores i receptores en cada estació i per a cada escenari (excepte en el cas d'un hivern plujós, on la demanda de reg és nul·la, tal i com s'ha vist a l'apartat 6.1.4).

Taula 16: Incrementos de volum d'aigua de pluja utilitzada en l'escenari amb cessió d'aigua entre parcel·les adjacents, en m³, per a diferents escenaris anuals i per municipi

Municipi	Any molt sec	Any normal	Any molt plujós
Badalona	34.629	31.413	24.640
Badia del Vallès	602	1.105	845
Barberà del Vallès	20.054	22.004	15.888
Barcelona	182.875	156.001	94.536
Begues	10.994	10.519	7.841
Castellbisbal	13.619	15.599	14.093
Castelldefels	35.997	32.584	31.281
Cerdanyola del Vallès	20.705	20.823	19.562
Cervelló	11.261	11.986	9.258
Corbera de Llobregat	14.025	14.467	15.292
Cornellà de Llobregat	16.292	15.716	10.766
El Papiol	4.791	5.791	5.006
El Prat de Llobregat	15.639	14.158	11.004
Esplugues de Llobregat	13.392	10.438	5.777
Gavà	14.010	13.561	11.474
La Palma de Cervelló	2.814	2.748	2.194
L'Hospitalet de Llobregat	23.503	20.741	15.193
Molins de Rei	9.472	8.926	8.061
Montcada i Reixac	17.524	18.163	12.703
Montgat	5.777	6.381	5.521
Pallejà	7.605	8.261	6.189
Ripollet	13.767	10.661	5.184
Sant Adrià de Besòs	5.006	4.242	4.019
Sant Andreu de la Barca	13.926	14.917	11.542
Sant Boi de Llobregat	23.128	23.040	14.415
Sant Climent de Llobregat	4.741	5.374	3.549
Sant Cugat del Vallès	36.845	47.185	51.061
Sant Feliu de Llobregat	13.073	13.263	8.293
Sant Joan Despí	13.590	13.273	10.449
Sant Just Desvern	13.301	9.649	7.319
Sant Vicenç dels Horts	22.351	21.581	17.145
Santa Coloma de Cervelló	5.965	6.296	4.021
Santa Coloma de Gramenet	13.340	10.997	6.696
Tiana	6.870	6.392	6.066
Torrelles de Llobregat	7.300	7.203	6.599
Viladecans	17.488	15.832	11.635
Total	686.272	651.290	495.116

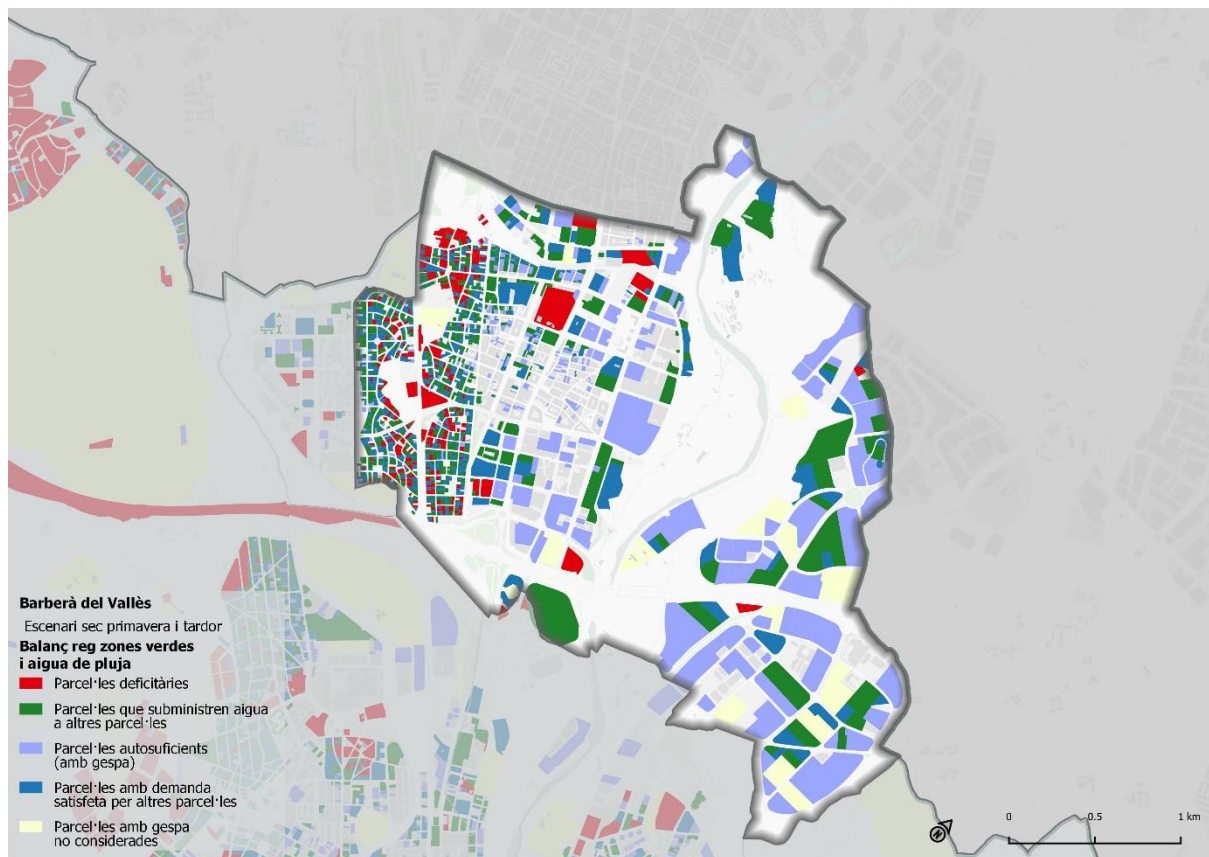
Font: Barcelona Regional

Taula 17: Nombre de parcel·les subministradores (verd) i receptores (blau) en cada estació i per a cada escenari

	Sec		Normal		Plujós	
Hivern	17.873	13.554	1.749	1.688	-	-
Primavera/tardor	17.389	13.269	14.765	12.249	5.965	5.347
Estiu	29.074	13.687	22.406	13.925	18.475	13.745

Font: Barcelona Regional

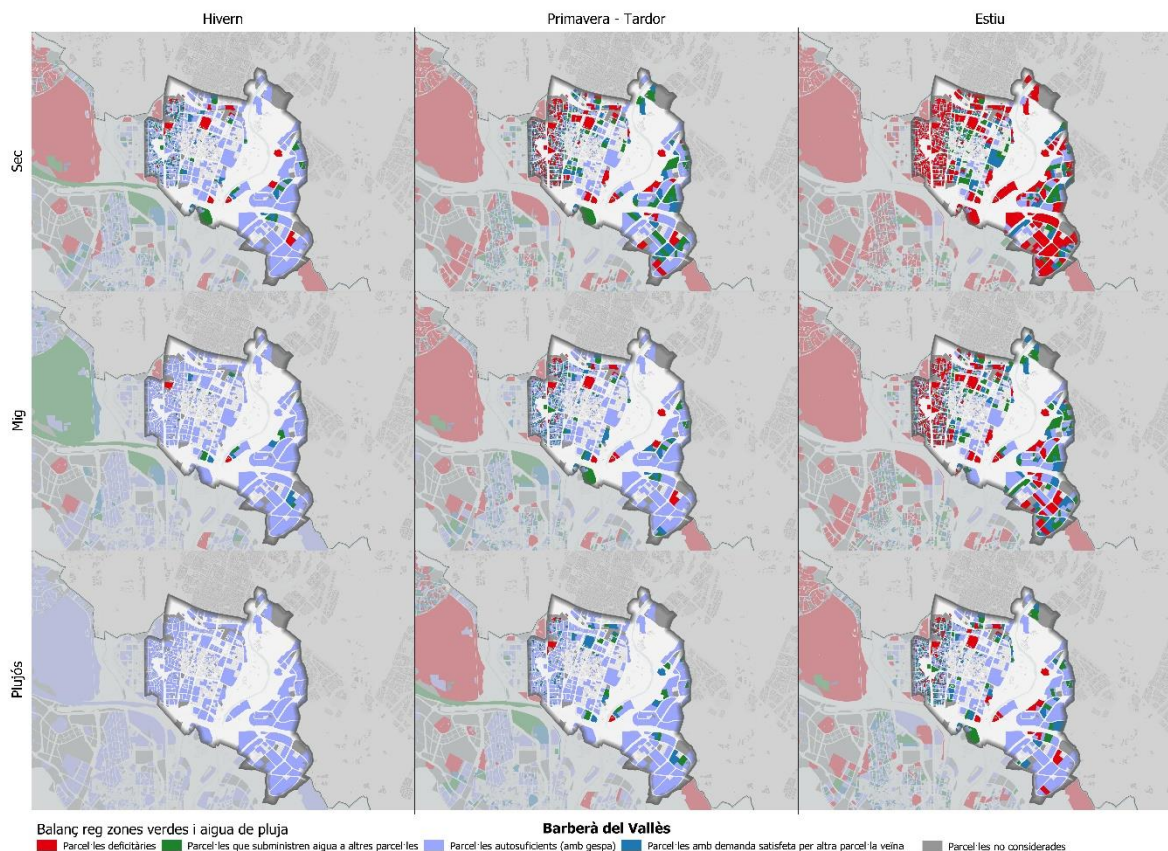
S'han elaborat una sèrie de mapes, a nivell metropolità i municipal, que mostren les relacions que es produeixen entre parcel·les (veure exemple a la Imatge 14).

Imatge 14: Interaccions entre parcel·les a Barberà del Vallès en una primavera-tardor seca

Font: © Barcelona Regional

Aquests mapes es presenten en forma de matriu per a cadascun dels àmbits esmentats, de manera que es poden comparar els 9 escenaris diferents. Tots ells s'adjunten a l'Annex IV (veure exemple a la Imatge 15).

Imatge 15: Interaccions entre parcel·les a Barberà del Vallès en els diferents escenaris



Font: © Barcelona Regional

6.2. Sectors de desenvolupament urbanístic

Per a l'estudi de l'aprofitament de les aigües pluvials en els nous sectors de desenvolupament urbanístic previstos al PDU es consideren dos casos diferents:

- Sectors que es preveu que siguin eminentment residencials amb habitatges unifamiliars, per als quals es proposa la mateixa tipologia d'aprofitament que la proposada per als habitatges unifamiliars existents;
- Resta de sectors, per als quals es proposa l'aprofitament col·lectiu de l'aigua de pluja mitjançant la recollida amb una xarxa de pluvials del recurs captat a les cobertes dels edificis d'habitatges, grans equipaments i naus industrials, i el posterior emmagatzematge en un o diversos dipòsits per tal de satisfer les demandes de reg de les zones verdes públiques planificades.

A diferència del punt anterior, en què els balanços es realitzen parcel·la per parcel·la, en aquest cas s'han de fer per sectors, ja que les úniques dades de què es disposa són les previsions del PDU per a cadascun d'ells, però en la majoria dels casos encara no s'ha avançat més al detall en la planificació.

6.2.1. Demanda de reg dels jardins particulars

Per a estimar la demanda de reg dels jardins particulars dels futurs sectors amb predomini dels habitatges unifamiliars es procedeix de manera similar a l'exposada a l'apartat 6.1.1, amb la principal diferència que en aquest cas es calcula la demanda conjunta a tot el sector, i no la de cada jardí individualment, ja que l'única informació de la què es disposa és la superfície de sòl residencial prevista a cada sector.

Com en el cas anterior, es considera només la superfície de gespa, ja que és l'espècie amb més necessitats hídriques i habitualment més present, i en conseqüència representa pràcticament la totalitat de la demanda hídrica d'un jardí. Per a estimar la superfície total de gespa de cada sector (S , en m^2) s'utilitzen ratis de superfície de gespa respecte la superfície total de parcel·les residencials en els teixits unifamiliars existents (r_g), obtinguts per a cada municipi a partir de la caracterització de les parcel·les existents actualment (veure Taula 18). Com que es disposa de la superfície de sòl residencial planificada a cada sector (S_{sr}), multiplicant-la per aquest rati s'obté la superfície de gespa estimada en cada cas:

$$S = S_{sr} \cdot r_g$$

Taula 18: Percentatge de superfície de gespa per parcel·la en teixits d'habitatges unifamiliars, per municipi

Municipi	r_g (%)	Municipi	r_g (%)
Badalona	14,6	Montcada i Reixac	19,3
Badia del Vallès	-	Montgat	9,4
Barberà del Vallès	11,3	Pallejà	18,4
Barcelona	11,9	Ripollet	6,8
Begues	20,6	Sant Adrià de Besòs	-
Castellbisbal	24,0	Sant Andreu de la Barca	13,8
Castelldefels	11,3	Sant Boi de Llobregat	15,9
Cerdanyola del Vallès	16,9	Sant Climent de Llobregat	10,9
Cervelló	22,3	Sant Cugat del Vallès	16,1
Corbera de Llobregat	22,1	Sant Feliu de Llobregat	6,5
Cornellà de Llobregat	-	Sant Joan Despí	8,9
El Papiol	13,6	Sant Just Desvern	11,6
El Prat de Llobregat	6,6	Sant Vicenç dels Horts	17,6
Esplugues de Llobregat	10,8	Santa Coloma de Cervelló	16,3
Gavà	15,6	Santa Coloma de Gramenet	8,0
La Palma de Cervelló	16,8	Tiana	11,9
L'Hospitalet de Llobregat	0,5	Torrelles de Llobregat	20,5
Molins de Rei	15,1	Viladecans	9,6

Font: Barcelona Regional

La demanda hídrica dels jardins (D_H), per a cadascuna de les estacions definides, es calcula com el producte de la evapotranspiració total (ET) durant el període de cada estació (en mm o l/m^2) i la superfície de gespa dels jardins, també en m^2 . Al mateix temps, la evapotranspiració total de cada estació s'obté a partir del producte de la evapotranspiració de referència diària mitjana (ET_0), utilitzant el valor corresponent de la Taula 5, i el nombre de dies que dura l'estació (n_d), utilitzant el valor corresponent de la Taula 4. L'expressió per al càlcul de la demanda hídrica és la següent:

$$D_H = ET \cdot S = ET_0 \cdot n_d \cdot S_{sr} \cdot r_g$$

Una part d'aquesta demanda hídrica és satisfeta per la pròpia pluja, en aquest cas la precipitació efectiva de jardins (P_e) definida a l'apartat 5.2.3.1. Per tant, la demanda de reg dels jardins d'un sector (D) s'obté amb la següent expressió:

$$D = D_H - P_e \cdot S = S_{sr} \cdot r_g(ET_0 \cdot n_d - P_e)$$

on S torna a ser la superfície total de gespa dels jardins de tots els habitatges previstos al sector, en m^2 . Si les unitats de les dades de precipitació i d'evapotranspiració són els mm, el resultat s'obté en litres, de manera que només cal dividir-lo entre 1.000 per obtenir-lo en m^3 .

6.2.2. Demanda de reg de les zones verdes públiques

A la resta de sectors es necessita conèixer la demanda de reg de les zones verdes públiques. En aquest cas, com que es disposa dels consums reals de reg de les zones verdes de l'AMB i d'alguns municipis (veure Taula 19), es pot calcular aquesta demanda directament.

Així doncs, la demanda de reg a cada sector (D) és igual al producte de la superfície planificada de zones verdes (S_{zv}) i de la dotació de reg corresponent segons el municipi (d_{reg}):

$$D = d_{reg} \cdot S_{zv}$$

Taula 19: Dotacions de reg de les ZV per municipi, en m^3 anuals per m^2 de superfície

Municipi	$d_{reg} (m^3)$	Municipi	$d_{reg} (m^3)$
Badalona	0,1468	Montcada i Reixac	0,1175
Badia del Vallès	0,1468	Montgat	0,1468
Barberà del Vallès	0,1468	Pallejà	0,1468
Barcelona	0,1996	Ripollet	0,0515
Begues	0,1468	Sant Adrià de Besòs	0,1468
Castellbisbal	0,1468	Sant Andreu de la Barca	0,1468
Castelldefels	0,1468	Sant Boi de Llobregat	0,1468
Cerdanyola del Vallès	0,1468	Sant Climent de Llobregat	0,1468
Cervelló	0,1468	Sant Cugat del Vallès	0,1468
Corbera de Llobregat	0,1468	Sant Feliu de Llobregat	0,1468
Cornellà de Llobregat	0,1468	Sant Joan Despí	0,1468
El Papiol	0,1468	Sant Just Desvern	0,1468
El Prat de Llobregat	0,1468	Sant Vicenç dels Horts	0,1468
Esplugues de Llobregat	0,1468	Santa Coloma de Cervelló	0,2431
Gavà	0,1468	Santa Coloma de Gramenet	0,1468
La Palma de Cervelló	0,1468	Tiana	0,1468
L'Hospitalet de Llobregat	0,1468	Torrelles de Llobregat	0,1468
Molins de Rei	0,1468	Viladecans	0,1468

Font: Barcelona Regional

6.2.3. Disponibilitat de recurs

El volum d'aigua de pluja que es pot captar a les cobertes es calcula de la mateixa manera que en el cas dels habitatges existents (veure apartat 6.1.2), amb la diferència que pels sectors del PDU no es disposa de les superfícies reals de les cobertes, doncs es tracta d'habitatges que encara no existeixen.

Es considera l'aigua de pluja que es podria captar a les cobertes dels futurs habitatges, cobertes d'indústries i de grans equipaments, ja que el plantejament d'una xarxa separativa d'aigües pluvials permet l'aprofitament del recurs recollit en punts on no hi ha cap demanda de reg.

Per a estimar la superfície total de cobertes de cada sector (S_c , en m^2) s'utilitzen ratis de superfície de coberta respecte la superfície total de parcel·les. En funció de l'ús majoritari previst al sector (residencial, industrial o d'equipaments), es fan servir respectivament ratis calculats considerant només parcel·les d'ús residencial, industrial o d'equipaments (r_c), obtinguts per a cada municipi a partir de la caracterització de les parcel·les existents actualment (veure Taula 20). Multiplicant la superfície de sòl residencial, industrial o d'equipaments planificada a cada sector (S_s) pel rati corresponent s'obté la superfície de cobertes estimada en cada cas:

$$S_c = S_s \cdot r_c$$

El volum potencial de recurs aprofitable (R) no és res més que el producte de la superfície estimada de cobertes, en m^2 , i de la precipitació efectiva de cobertes (P_{ec}) definida a l'apartat 5.2.3.2:

$$R = P_{ec} \cdot S_c$$

6.2.4. Balanç hídric

Un cop calculades les variables anteriors s'efectua el balanç (B_i) per a cadascun dels sectors:

$$B_i = R_i - D_i$$

on R_i és el volum de recurs pluvial disponible a cada sector i D_i és la demanda de reg del conjunt de jardins o zones verdes, segons la tipologia del sector. Cal destacar que, a diferència del cas d'habitatges unifamiliars, els balanços de la resta de sectors on es planteja el reg de zones verdes públiques no són estacionals sinó anuals, ja que en treballar amb dotacions de reg anuals la demanda de reg obtinguda és també anual.

En qualsevol cas, però, un balanç positiu ($B_i > 0$) indica que tota la demanda de reg podria ser satisfeta amb l'aigua pluvial recollida. En cas contrari, el recurs pluvial seria insuficient per a cobrir totes les necessitats de reg del sector, i la diferència hauria de ser satisfeta amb aigua potable de xarxa.

Si sumem els balanços (B_i) de tots aquells sectors que el tenen negatiu, trobem la demanda total de reg que hauria de ser satisfeta amb aigua potable (D_{pot}):

$$D_{pot} = \sum B_i < 0$$

i restant aquest valor de la demanda de reg total (D), obtenim la demanda de reg satisfeta amb aigua de pluja (D_{plu}), que és equivalent a l'estalvi d'aigua potable (E):

$$E = D_{plu} = D - D_{pot} = \sum D_i - \sum B_i < 0$$

Taula 20: Percentatge de superfície de coberta (r_c) per parcel·la segons els diferents usos urbans, per municipi

Municipi	Residencial unifamiliar	Residencial total	Industrial	Equipaments
Badalona	22,7	71,0	70,9	20,1
Badia del Vallès	-	97,8	-	21,8
Barberà del Vallès	29,8	48,5	48,3	24,1
Barcelona	24,8	69,1	57,6	26,8
Begues	19,6	21,3	18,5	17,1
Castellbisbal	16,9	25,9	36,5	6,8
Castelldefels	23,2	31,9	45,9	15,2
Cerdanyola del Vallès	21,8	32,1	43,3	11,1
Cervelló	14,8	16,1	59,3	9,1
Corbera de Llobregat	13,5	14,9	32,3	9,7
Cornellà de Llobregat	-	81,6	66,6	31,0
El Papiol	26,5	37,0	44,8	16,5
El Prat de Llobregat	30,5	70,6	45,4	10,8
Esplugues de Llobregat	27,2	53,3	65,5	19,7
Gavà	18,2	38,6	58,7	25,5
La Palma de Cervelló	18,5	25,7	59,2	16,0
L'Hospitalet de Llobregat	43,1	86,6	62,2	33,3
Molins de Rei	20,3	42,1	44,0	27,0
Montcada i Reixac	21,4	43,6	45,2	22,4
Montgat	36,0	43,8	50,7	7,7
Pallejà	16,9	25,4	43,3	10,2
Ripollet	48,1	66,1	72,5	21,3
Sant Adrià de Besòs	-	79,5	63,8	26,9
Sant Andreu de la Barca	27,9	43,0	53,5	14,2
Sant Boi de Llobregat	23,9	58,2	55,7	19,6
Sant Climent de Llobregat	28,9	48,5	54,6	18,4
Sant Cugat del Vallès	21,6	26,9	28,9	11,5
Sant Feliu de Llobregat	37,7	67,2	48,0	21,0
Sant Joan Despí	38,7	60,3	58,5	16,7
Sant Just Desvern	27,0	36,6	52,1	17,0
Sant Vicenç dels Horts	20,1	33,0	47,5	22,7
Santa Coloma de Cervelló	19,0	28,3	67,0	3,6
Santa Coloma de Gramenet	36,3	71,7	46,9	21,5
Tiana	29,1	32,6	12,8	15,2
Torrelles de Llobregat	13,9	14,7	49,3	16,9
Viladecans	28,6	56,5	60,9	11,6
Mitjana AMB	20,5	49,1	51,9	20,4

Font: Barcelona Regional

6.2.5. Resultats

A continuació es resumeixen els resultats dels càlculs descrits anteriorment. En primer lloc, es mostren els resultats obtinguts per als sectors d'habitatges unifamiliars (veure Taula 21), que segueixen el mateix esquema de divisió de l'any en tres estacions (hivern, estiu i entretemps) i tenint en compte tres escenaris hidrològics diferents (sec, normal i plujós)¹³.

Taula 21: Resum dels resultats obtinguts per als sectors d'habitatges unifamiliars, en hm³, desglossats per estació i escenari (S=sec, N=normal, P=plujós)

	Hivern			Primavera/tardor			Estiu		
	S	N	P	S	N	P	S	N	P
Superfície total estimada de jardins	877.188,1 m ²								
Demanda de reg	0,09	0,01	0	0,23	0,17	0,09	0,45	0,38	0,29
Recurs potencial	0,07	0,14	0,25	0,10	0,14	0,20	0,03	0,07	0,12
Reg satisfet amb pluvials	0,07	0,01	0	0,10	0,13	0,09	0,03	0,07	0,12
Excedent de recurs	0,003	0,13	0,25	0,00	0,005	0,11	0	0	0,00
Reg satisfet amb aigua potable	0,02	0	0	0,13	0,04	0	0,43	0,31	0,17
% reg amb pluvials	78	100	-	43	76	100	7	18	41

Font: Barcelona Regional

Si se sumen els resultats de les tres estacions diferents s'obtenen els resultats anuals, que poden variar en funció de quins escenaris es combinin per a cada estació. Com a exemple, a la Taula 22 es mostren els resultats, per a tots els sectors, d'un any molt sec (totes les estacions seques) i d'un any molt plujós (totes les estacions plujoses) com a casos extrems, i també les d'un any mitjà o normal (totes les estacions en l'escenari normal). A més, es mostra també la combinació que maximitza el reg amb aigua de pluja als sectors d'habitatges unifamiliars, en volum total, i que en proporció amb la demanda total de reg resulta ser similar a un any molt plujós (aquest exercici no es pot fer per la resta de sectors ja que no es disposa de resultats estacionals).

Taula 22: Resum dels resultats, en hm³, per tipologia de sector i diferents escenaris anuals

	Any molt sec		Any normal		Any molt plujós		Màx. reg pluvials
	Unifam.	Resta	Unifam.	Resta	Unifam.	Resta	Unifam.
Demanda de reg	0,77	1,36 ¹⁴	0,57	1,36	0,38	1,36	0,55
Recurs potencial	0,19	0,71	0,35	1,30	0,56	2,28	0,32
Reg satisfet amb pluvials	0,19	0,37	0,21	0,53	0,20	0,64	0,32
Excedent de recurs	0,003	0,34	0,13	0,78	0,36	1,63	0,01
Reg satisfet amb aigua potable	0,58	0,99	0,35	0,84	0,17	0,72	0,23
% reg amb pluvials	25	27	37	39	53	47	58

Font: Barcelona Regional

¹³ En el cas dels sectors on es proposa el reg de zones verdes públiques només es poden obtenir resultats anuals, ja que l'estimació de la demanda de reg s'ha fet a partir de dotacions anuals, que no reflecteixen la variabilitat estacional de la demanda.

¹⁴ La demanda de reg de les zones verdes és independent dels escenaris pluviomètrics ja que s'ha estimat a partir de dotacions mitjanes anuals.

A la Taula 23 es mostren els resultats conjunts de les dues tipologies de sector, de manera que es pot valorar l'impacte de les mesures d'aprofitament de l'aigua de pluja proposades per als futurs sectors de desenvolupament urbanístic.

Taula 23: Resum dels resultats, en hm³, per al conjunt d'estratègies d'aprofitament de l'aigua de pluja i per a diferents escenaris anuals

	Any molt sec	Any normal	Any molt plujós
Demanda de reg	2,13	1,93	1,74
Recurs potencial	0,90	1,65	2,84
Reg satisfet amb pluvials	0,56	0,74	0,85
Excedent de recurs	0,34	0,91	2,00
Reg satisfet amb aigua potable	1,57	1,19	0,89
% reg amb pluvials	26	38	49

Font: Barcelona Regional

Finalment, a la Taula 24 es mostren els resultats per a un any normal desglossats per municipi, ja que el nombre de desenvolupaments previstos i, en conseqüència, el volum de demanda de reg és molt variable d'un a l'altre.

Taula 24: Resum dels resultats obtinguts per a un any normal, en m³, desglossats per municipi

Municipi	Demanda de reg		Recurs total		Reg total	
	Unifamiliars	Resta	Potencial	Excedent	Pluvial	Potable
Badalona	3.971	31.433	49.455	25.328	24.127	11.278
Badia del Vallès	-	-	-	-	-	-
Barberà del Vallès	0	8.303	25.056	19.807	5.249	3.054
Barcelona	5.279	150.916	170.644	102.331	68.312	87.883
Begues	47.485	-	31.117	12.835	18.282	29.203
Castellbisbal	41.708	4.939	20.711	8.423	12.288	34.360
Castelldefels	0	602	2.756	2.154	602	0
Cerdanyola del Vallès	0	280.479	31.715	10.420	21.295	259.184
Cervelló	147.552	7.965	95.816	50.497	45.320	110.198
Corbera de Llobregat	16.575	3.147	11.910	5.734	6.177	13.546
Cornellà de Llobregat	0	30.884	37.920	15.133	22.787	8.097
El Papiol	0	9.827	28.518	18.691	9.827	0
El Prat de Llobregat	0	48.323	49.927	17.156	32.771	15.552
Esplugues de Llobregat	0	48.126	20.162	5.469	14.693	33.433
Gavà	127.864	198.970	225.142	97.331	127.811	199.023
La Palma de Cervelló	19.330	-	14.687	6.123	8.565	10.765
L'Hospitalet de Llobregat	0	99.917	188.681	163.469	25.212	74.704
Molins de Rei	7.866	11.455	21.066	11.288	9.779	9.543
Montcada i Reixac	48.330	52.550	85.821	29.002	56.819	44.062
Montgat	0	-	150	150	0	0
Pallejà	1.338	10.606	7.901	1.675	6.226	5.717
Ripollet	0	19.396	2.598	0	2.598	16.798
Sant Adrià de Besòs	0	42.889	22.669	5.087	17.582	25.307
Sant Andreu de la Barca	3.848	2.170	10.690	7.298	3.393	2.625
Sant Boi de Llobregat	53.391	37.506	84.695	40.304	44.390	46.506
Sant Climent de Llobregat	4.245	1.488	16.479	12.030	4.449	1.285
Sant Cugat del Vallès	6.054	43.532	38.107	12.748	25.360	24.227
Sant Feliu de Llobregat	0	10.180	76.869	66.999	9.870	311
Sant Joan Despí	0	19.009	33.920	15.054	18.866	143
Sant Just Desvern	2.331	15.526	14.035	3.526	10.509	7.348
Sant Vicenç dels Horts	1.287	1.547	1.760	567	1.193	1.640
Santa Coloma de Cervelló	12.321	62.182	35.424	19.503	15.921	58.582
Santa Coloma de Gramenet	233	9.518	12.990	4.398	8.592	1.158
Tiana	0	14.162	10.186	5.555	4.631	9.531
Torrelles de Llobregat	14.113	-	6.610	2.721	3.889	10.224
Viladecans	0	84.912	162.107	110.053	52.053	32.859
Total	565.122	1.362.461	1.648.295	908.858	739.437	1.188.147

Font: Barcelona Regional

6.3. Resultats conjunts

El potencial màxim d'estalvi en el futur, tenint en compte la demanda de reg existent actualment, la proposta de cessió d'aigua entre parcel·les i l'increment previst degut al desenvolupament dels sectors de planejament del PDU, es mostra a la Taula 25, per a diferents escenaris pluviomètrics anuals, i a la Taula 26 es mostren els resultats per a un any normal desglossats per municipi.

Taula 25: Resum dels resultats, en hm³, per al conjunt d'estratègies d'aprofitament de l'aigua de pluja i per a diferents escenaris anuals

	Any molt sec	Any normal	Any molt plujós
Demanda de reg	12,82	9,74	6,64
Recurs potencial	13,32	25,05	43,66
Reg satisfet amb pluvials	3,39	3,70	3,37
Excedent de recurs	9,93	21,35	40,29
Reg satisfet amb aigua potable	9,43	6,04	3,27
% reg amb pluvials	26	38	51

Font: Barcelona Regional

Taula 26: Resum dels resultats obtinguts per a un any normal, en m³, desglossats per municipi

Municipi	Demanda de reg	Recurs		Reg	
		Potencial	Excedent	Pluvial	Potable
Badalona	238.206	1.472.708	1.348.437	124.271	113.935
Badia del Vallès	9.105	31.788	26.884	4.904	4.201
Barberà del Vallès	150.618	571.620	460.330	111.290	39.328
Barcelona	2.031.994	9.276.644	8.656.841	619.803	1.412.191
Begues	240.530	171.906	88.443	83.463	157.067
Castellbisbal	321.273	503.417	384.773	118.644	202.629
Castelldefels	298.844	598.708	424.358	174.350	124.494
Cerdanyola del Vallès	619.963	506.598	346.177	160.421	459.542
Cervelló	477.803	313.463	187.247	126.216	351.587
Corbera de Llobregat	554.751	265.739	131.475	134.264	420.487
Cornellà de Llobregat	116.971	643.017	571.247	71.770	45.201
El Papiol	45.175	113.662	84.869	28.793	16.382
El Prat de Llobregat	133.357	964.611	876.492	88.119	45.238
Esplugues de Llobregat	137.135	286.112	225.711	60.401	76.734
Gavà	545.324	798.069	586.881	211.188	334.136
La Palma de Cervelló	57.942	61.102	40.734	20.368	37.574
L'Hospitalet de Llobregat	233.294	1.337.652	1.249.302	88.350	144.944
Molins de Rei	111.290	316.063	265.522	50.541	60.749
Montcada i Reixac	280.416	696.085	565.998	130.087	150.329
Montgat	39.300	89.930	68.787	21.143	18.157
Pallejà	139.598	173.006	118.409	54.597	85.001
Ripollet	76.922	319.305	282.153	37.152	39.770
Sant Adrià de Besòs	77.184	344.162	312.445	31.717	45.467
Sant Andreu de la Barca	108.550	378.644	311.132	67.512	41.038
Sant Boi de Llobregat	303.308	858.150	731.648	126.502	176.806
Sant Climent de Llobregat	25.617	72.886	55.816	17.070	8.547
Sant Cugat del Vallès	1.127.861	931.238	528.729	402.509	725.352
Sant Feliu de Llobregat	179.577	384.436	335.567	48.869	130.708
Sant Joan Despí	88.635	273.457	217.477	55.980	32.655
Sant Just Desvern	111.168	213.570	151.203	62.367	48.801
Sant Vicenç dels Horts	163.366	384.355	308.005	76.350	87.016
Santa Coloma de Cervelló	148.307	131.266	85.775	45.491	102.816
Santa Coloma de Gramenet	58.705	561.223	518.190	43.033	15.672
Tiana	77.416	101.220	63.262	37.958	39.458
Torrelles de Llobregat	207.665	110.770	61.847	48.923	158.742
Viladecans	203.140	794.232	674.422	119.810	83.330
Total	9.740.314	25.050.816	21.346.591	3.704.225	6.036.089

Font: Barcelona Regional

7. ANÀLISI COST-BENEFICI

L'anàlisi de la demanda de reg i de la disponibilitat de recurs ha permès demostrar que les aigües pluvials són un recurs amb un potencial d'aprofitament gens menyspreable. Per a poder fer efectiu aquest aprofitament, però, es requereixen una sèrie d'inversions, tant a nivell públic com privat, per a poder implementar els sistemes i infraestructures necessàries.

La naturalesa d'aquestes inversions és molt diferent segons si ens referim a l'aprofitament particular de l'aigua de pluja, cas en què només cal contemplar la instal·lació del sistema d'aprofitament, o a l'aprofitament públic mitjançant una xarxa separativa d'aigües pluvials i un dipòsit municipal, cas en què a banda dels elements de captació de cada coberta cal també una obra civil gens menyspreable (xarxa separativa a tot el sector, construcció del dipòsit, etc.).

En aquest últim cas és difícil de dir quin és l'agent que ha d'assumir la inversió, ja que tant podria ser l'administració municipal com el promotor encarregat de portar a terme el desenvolupament urbanístic del sector, segons els acords establerts entre aquestes parts.

És per això que, per a una primera aproximació a l'anàlisi cost-benefici, hem decidit centrar-nos en els sistemes d'aprofitament particulars per a habitatges unifamiliars existents, ja que en aquest cas tant l'estalvi econòmic com la inversió inicial recauen en el particular, pel que és bàsic comprovar si la seva implementació és rendible. A més, són d'implementació immediata i no depenen del desenvolupament d'un sector del PDU.

7.1. Estalvi econòmic

L'aprofitament de les aigües pluvials per a demandes que no requereixen qualitat d'aigua potable, com és el cas del reg de jardins, i la conseqüent disminució del consum d'aigua potable de xarxa comporta un estalvi econòmic tant pels particulars com per a la societat, en forma d'estalvi en les diferents etapes del cicle urbà de l'aigua.

7.1.1. Estalvi del particular

El potencial d'estalvi econòmic dels usuaris particulars de sistemes d'aprofitament d'aigües pluvials, en habitatges unifamiliars, es pot estimar a partir de la reducció esperada de l'import de les factures de la companyia de subministrament d'aigua potable.

Aquesta reducció es pot calcular a partir de la comparació d'una factura corresponent al consum d'aigua de xarxa actual amb una factura hipotètica corresponent al consum reduït gràcies a la seva substitució parcial per aigua de pluja.

L'import de la factura es desglossa en quatre conceptes diferents:

- Tarifa de la companyia subministradora: és l'import que la companyia cobra a l'usuari en concepte de volum mensual d'aigua consumit.

- Cànon de l'aigua (ACA): és l'impost que recapta l'Administració autonòmica, a través de l'Agència Catalana de l'Aigua, també en concepte de volum mensual d'aigua consumit.
- Taxa de clavegueram (municipal): és l'impost que recapta l'ajuntament de cada municipi en concepte de manteniment de la xarxa de clavegueram.
- Taxa Metropolitana de Tractament de Residus, TMTR (AMB): és l'impost que recapta l'Àrea Metropolitana de Barcelona en concepte del tractament dels residus generats al territori metropolità.

Per a cadascun d'aquests conceptes s'aplica una tarifa variable, depenent del consum mensual d'aigua de xarxa, i que a més es va encarint a mesura que augmenta el consum, segons diferents trams que varien d'un concepte a l'altre. A la Taula 27 es resumeixen les tarifes vigents per a cadascun dels conceptes que componen la factura de l'aigua.

Taula 27: Resum de la tarifació per trams als municipis metropolitans (€/m³)

Volum mensual consumit ¹⁵ (m³)	Tarifa ABEMCIA ¹⁶	Cànon de l'aigua	Taxa clavegueram ¹⁷	TMTR (€/any)
0 – 6	0,6087	0,4936	0,1529	30,44
6 – 9	1,2175			56,56
9 – 12	1,8262	1,1370	0,2294	96,39
12 – 15		2,8425		
15 – 18	2,4349	4,5480		144,73
>18	3,0436			

Font: Barcelona Regional

Així, en un habitatge unifamiliar amb un consum mensual de, per exemple, 10 m³, l'import desglossat per conceptes seria el següent:

- Tarifa ABEMCIA: es cobrarien els primers 6 m³ a 0,6087 €/m³, els següents 3 m³ a 1,2175 €/m³ i l'últim m³ a 1,8262 €/m³.
- Cànon de l'aigua: es cobrarien els primers 9 m³ a 0,4936 €/m³ i el m³ restant a 1,1370 €/m³.
- Taxa de clavegueram: es cobrarien els 10 m³ a 0,1529 €/m³.
- TMTR: en trobar-se el consum mensual en el segon interval, es cobraria una taxa de 56,56 €/any repartida en les diferents factures.

Com es pot veure, les tarifes augmenten a mesura que augmenta el consum mensual. Així, en implementar un sistema d'aprofitament d'un recurs hídric alternatiu, l'impacte en l'estalvi econòmic és important perquè amb la reducció del consum d'aigua de xarxa es deixen de pagar en primer lloc els trams més cars.

Així doncs, per a poder estimar el potencial d'estalvi econòmic a qualsevol habitatge unifamiliar és necessari conèixer el seu consum mensual actual i el potencial d'estalvi d'aigua potable, calculat anteriorment en aquest mateix estudi, per tal de trobar el consum mensual hipotètic (el que resultaria de l'aprofitament de l'aigua de pluja).

¹⁵ Intervals per a un habitatge amb 3 residents. Els intervals corresponents a cada tram s'amplien per cada resident addicional.

¹⁶ La tarifa corresponent a la companyia subministradora varia d'una a l'altra. Es pren la d'ABEMCIA en ser la companyia amb més abonats a l'àmbit metropolità.

¹⁷ La taxa de clavegueram també pot variar d'un municipi a l'altre. Es pren la de Barcelona per ser el municipi amb més població del territori metropolità.

S'ha vist en aquest estudi que el potencial d'estalvi d'aigua de xarxa canvia molt d'una estació a una altra. Per aquest motiu, cal que aquest anàlisi del potencial d'estalvi econòmic tingui també en compte aquesta variabilitat estacional. Així doncs, s'ha calculat el potencial d'estalvi mensual per a un mes d'hivern, un d'entretemps i un d'estiu, i posteriorment s'ha estimat l'estalvi anual en base a la durada de cadascuna de les estacions, segons la seva definició a l'apartat 5.1.2. La durada mitjana de les estacions a l'àmbit metropolità és de 138 dies o 4,6 mesos per a l'hivern, 122 dies o 4,1 mesos per a l'entretemps i 105 dies o 3,5 mesos per a l'estiu¹⁸.

Fins ara s'han obtingut els resultats particularitzats per a cadascun dels habitatges, i com que l'objectiu d'aquest apartat és generalitzar el procediment de l'anàlisi cost-benefici per a poder aplicar-lo a qualsevol cas (en funció del consum d'aigua de xarxa i de les superfícies de coberta i de jardí), s'han definit unes taules que mostren el balanç hídric de les parcel·les amb superfícies de gespa i de coberta d'entre 10 i 300 m², per a cadascuna de les tres estacions (veure Annex I).

En cadascun dels tres casos s'han obtingut la demanda de reg i el recurs disponible mitjans diaris en un any de pluviometria normal¹⁹, a partir dels resultats obtinguts a l'apartat 6.1.4, per posteriorment estimar-ne els valors mensuals, i finalment dividir-los entre la superfície total de gespa i cobertes, respectivament, per tal d'obtenir uns ratis de demanda de reg i recurs disponible per mes i per unitat de superfície. Els valors obtinguts es resumeixen a la Taula 28.

Taula 28: Ratis de demanda de reg i recurs disponible per estació

	Hivern	Primavera/tardor	Estiu
Demanda de reg (m ³)	113.471,4	1.174.940,1	2.551.628,1
Demanda de reg diària (m ³ /dia)	822,3	9.630,7	24.301,2
Demanda de reg mensual (m ³ /mes)	24.667,7	288.919,7	729.036,6
Demanda de reg (m ³ /m ² ·mes) ²⁰	0,0041107	0,0481464	0,1214887
Recurs disponible (m ³)	1.771.592,9	1.854.397,6	872.796,9
Recurs disponible diari (m ³ /dia)	12.837,6	15.200,0	8.312,4
Recurs disponible mensual (m ³ /mes)	385.128,9	455.999,4	249.370,6
Recurs disponible (m ³ /m ² ·mes) ²¹	0,0314811	0,0372742	0,020384

Font: Barcelona Regional

Amb els valors mensuals per unitat de superfície de gespa i de cobertes, respectivament, s'han pogut construir les taules de l'Annex I, mencionades anteriorment, i que permeten generalitzar l'anàlisi cost-benefici i aplicar-lo a qualsevol habitatge.

Un cop es disposa del balanç hídric mensual per a qualsevol combinació de superfícies de gespa i de cobertes, es pot obtenir l'estalvi mensual d'aigua potable, que és igual a la demanda de reg si el balanç és positiu (hi ha excés d'aigua i es pot satisfer tota la demanda) o igual a la suma de la demanda i el balanç si aquest últim és negatiu (el valor absolut del balanç indica el volum de demanda que no es pot satisfer amb aigua de pluja).

Una vegada conegut l'estalvi mensual potencial d'aigua de xarxa a cada estació, només falta conèixer el consum mensual actual. En tractar-se d'un anàlisi genèric, s'han realitzat els

¹⁸ La suma de la durada de les estacions és igual a 12,2 mesos, degut a que s'ha considerat que tots els mesos tenen 30 dies.

¹⁹ L'anàlisi cost-benefici es realitza per a l'escenari de pluviometria normal o mitjana, ja que el seu abast és a llarg termini i cal esperar que per a un període llarg la pluviometria mitjana sigui la més representativa.

²⁰ Per unitat de superfície de gespa dels jardins.

²¹ Per unitat de superfície de les cobertes.

càlculs considerant dotacions d'entre 100 i 200 litres per persona i dia, en intervals de 20 lpd, i que de mitjana a cada habitatge hi resideixen 3 persones.

Finalment, doncs, es poden simular les factures mensuals en els escenaris actual i futur (amb la reducció del consum d'aigua de xarxa degut a l'aprofitament de l'aigua de pluja) i per a cadascuna de les tres estacions, podent obtenir així l'estalvi econòmic anual. Els resultats obtinguts es resumeixen en les taules de l'Annex II, on es mostren els valors d'estalvi anual estimats en funció de les superfícies de gespa i de coberta, per a diferents dotacions de consum d'aigua de xarxa.

Per posar un exemple concret podem buscar una parcel·la que sigui representativa de la majoria. Si s'analitzen les dades del conjunt de parcel·les es pot veure com la dotació estimada més habitual és la de 160 litres per persona i dia, corresponent a la meitat del total de parcel·les. Dins d'aquesta categoria, la superfície mitjana dels jardins és de 145,6 m², que assimilarem a 150 m², i la de les cobertes és de 166,4 m², que assimilarem a 170 m². L'estalvi anual estimat, doncs, en un habitatge d'aquestes característiques, és de 165,02 €.

7.1.2. Estalvi en el cicle de l'aigua

La reducció del consum d'aigua de xarxa per l'aprofitament de l'aigua de pluja no només té els beneficis directes de l'estalvi de recurs hídric potable i l'estalvi econòmic per als particulars, sinó que en presenta d'altres no tan perceptibles però que també cal tenir en compte, com per exemple l'estalvi que es pot produir en diferents etapes del cicle de l'aigua.

D'una banda, i com a conseqüència directa de la disminució del consum d'aigua potable, es produirà un estalvi en costos de potabilització i en costos de transport i distribució. De l'altra, i com a conseqüència de l'acció dels sistemes d'aprofitament com a elements de retenció de l'escorrentiu superficial, es produirà un estalvi en costos de depuració, ja que l'aigua de pluja captada a les cobertes i emmagatzemada als dipòsits deixarà d'entrar a la xarxa de sanejament i, per tant, no haurà de ser tractada en una EDAR.

En conjunt, aquest potencial d'estalvi en el cicle de l'aigua és conseqüència directa de la inversió en sistemes d'aprofitament de l'aigua de pluja, per tant, sembla raonable plantejar que part d'aquesta inversió inicial pogués ser assumida pels actors del cicle de l'aigua que se'n podrien veure beneficiats. D'aquesta manera, els particulars percebrien la implicació de l'Administració i els resultaria més fàcil assumir la resta de la inversió, facilitant així la posada en escena d'un hipotètic reglament metropolità que obligués als particulars que complissin unes certes condicions a instal·lar un sistema d'aprofitament d'aigües pluvials.

L'estalvi en els costos relacionats amb l'abastament d'aigua potable, els de potabilització i distribució, no recau en l'Administració sinó en els operadors dels serveis d'abastament d'aigua a cada municipi, la majoria d'ells privats o mixtes. Per això, no es tindrà en compte en el còmput de l'estalvi en el cicle de l'aigua.

En canvi, l'estalvi en els costos de depuració sí que és percebut directament per l'Administració, en aquest cas l'Àrea Metropolitana de Barcelona. Amb un cost mitjà de depuració de 0,104 €/m³, obtingut com una mitjana ponderada dels costos de depuració a les set EDAR metropolitanes, i amb un volum estimat d'escorrentiu interceptat de 4.498.788 m³ en un any de pluviometria normal, s'obté que l'estalvi potencial mitjà és de **467.873,90 €/any**.

Així doncs, per a comparar el pes dels dos estalvis (el particular i el global del cicle de l'aigua), se suposa que tots els habitatges unifamiliars compten amb un sistema d'aprofitament

d'aigües pluvials instal·lat i se'n calcula l'estalvi conjunt potencial. Per a fer-ho, cal particularitzar per a cadascun dels habitatges el procediment que abans s'ha generalitzat, a base d'arrodonir les superfícies de jardí i de coberta al múltiple de 10 més proper i assignant-los una dotació de consum d'aigua potable de xarxa.

L'assignació de la dotació es fa en funció de la tipologia de teixit sociomorfològic en què es trobi l'habitatge²², segons la classificació que es mostra a la Taula 29. La dotació estimada és el valor assignat pel treball de Barcelona Regional, mentre que la dotació assignada és el valor utilitzat en el present estudi, el més proper a l'estimat amb correspondència a una de les taules d'estalvi.

Taula 29: Dotacions corresponents, en litres per persona i dia (lpd), a cadascun dels teixits sociomorfològics

Teixit sociomorfològic	Dotació estimada (lpd)	Dotació assignada (lpd)
Compacte de classes treballadores	95	100
Compacte amb mixtura de classes intermèdies	105	100
Compacte de classes mitjanes i altes	120	120
Blocs amb mixtura de classes intermèdies	110	120
Blocs de classes mitjanes i altes	130	140
Unifamiliars de classes treballadores	120	120
Unifamiliars amb mixtura de classes intermèdies	150	160
Unifamiliars de classes mitjanes i altes	160	160

Font: Barcelona Regional

Un cop els habitatges tenen assignats valors de les superfícies múltiples de 10 i una dotació, només cal anar a les taules d'estalvi anual de l'Annex II per assignar-los el valor estimat corresponent en cada cas. D'aquesta manera, l'estalvi potencial en el conjunt d'habitatges unifamiliars és de **3.982.985,76 €/any**.

Així doncs, l'estalvi conjunt estimat dels particulars i del cicle de l'aigua és de **4.450.859,66 €/any**. D'aquest total, el pes de l'estalvi del cicle de l'aigua és del 10,5%.

7.2. Benefici ambiental

S'entén com a benefici ambiental tota aquella conseqüència de la reducció del consum d'aigua potable de xarxa que suposi una millora per al territori des del punt de vista ecològic. Els més evidents són la disminució del consum energètic i, en conseqüència, la reducció de les emissions de CO₂.

A la Taula 30 es mostren els ratis de consum energètic en les diferents etapes del cicle de l'aigua, i els valors estimats del consum energètic real en un any de pluviometria normal. També es mostren les emissions de CO₂ derivades de cadascuna d'aquestes etapes, tenint en compte un factor d'emissions de 0,385 kg de CO₂ per cada kWh consumit.

²² Treball de Barcelona Regional consistent en l'anàlisi del consum domèstic d'aigua de xarxa segons vuit categories de teixits sociomorfològics, obtingudes a partir de la simplificació de la classificació proposada al PDU, i que assigna a cadascun d'aquests teixits una dotació diària per persona en funció del tipus d'habitatge i de les característiques socioeconòmiques del teixit urbà.

Taula 30: Consum energètic anual en les diferents etapes del cicle urbà de l'aigua

Etapa del cicle	Cost energètic ²³ (kWh/m³)	Volum d'aigua tractada (m³)	Consum energètic anual (kWh)	Emissions CO ₂ (t)
Adducció	0,15	1.371.641	205.746,2	79,21
Potabilització	0,06		82.298,5	31,68
Distribució	0,002		2.743,3	1,06
Clavegueram	0,01	4.498.788	44.987,9	17,32
Depuració	0,33		1.484.599,9	571,57
Total	-	-	1.820.375,7	700,84

Font: Barcelona Regional

També es pot arribar a valorar l'impacte econòmic d'aquestes emissions de CO₂ que s'evitarien amb la implementació de sistemes d'aprofitament de l'aigua de pluja. Segons SENDECO²⁴, aquest impacte és de 25,25 €/t de CO₂ emesa, el que suposa un impacte anual de 17.696,33 € al territori metropolità.

7.3. Costos

Els principals costos que hauria d'assumir un usuari particular són, d'una banda, la inversió inicial necessària per a la instal·lació del sistema d'aprofitament d'aigües pluvials i, de l'altra, els costos d'explotació derivats del funcionament de la mateixa.

7.3.1. Inversió inicial

La inversió inicial correspon al cost de la instal·lació del sistema d'aprofitament de l'aigua de pluja, amb tots els elements necessaris descrits a l'apartat 3.3. Prenent com a referència els preus de l'empresa Graf Iberica, la instal·lació d'un dipòsit de 4.800 L (pràcticament els 5 m³ que s'han considerat en aquest estudi) amb elements de filtració i de bombeig té un cost d'entre 2.500 i 4.500 €. Suposant que en la majoria dels casos s'optaria per la opció més econòmica, sembla raonable prendre un preu mitjà de 3.000 €.

7.3.2. Costos d'explotació

Els costos d'explotació són aquells derivats del funcionament d'una instal·lació, en aquest cas el sistema d'aprofitament de l'aigua de pluja. En aquest estudi s'han tingut en compte, d'una banda, els costos de manteniment i els de neteja i desinfecció, i de l'altra el cost del consum energètic pel funcionament de l'equip de bombeig.

Pel que fa als costos anuals de manteniment, s'ha utilitzat el rati proporcionat al Pla tècnic per a l'aprofitament dels recursos hídrics alternatius a Barcelona, de 0,57 €/m³ d'aigua pluvial consumida. El mateix pla preveu una neteja i desinfecció completa del dipòsit cada cinc anys, amb un cost de 4 €/m³ de capacitat del dipòsit. Com que en el present estudi es considera que tots els dipòsits tenen una capacitat de 5 m³, aquest cost és fix i té un valor de 20 €/any.

²³ Font: Fundación Canal de Isabel II.²⁴ Sistema Europeu de Negociació de CO₂.

Pel que fa als consums energètics, el mateix document proporciona un rati de 0,09 €/m³ d'aigua pluvial bombejada des del dipòsit.

7.4. Balanç econòmic

Per a realitzar el balanç econòmic anual cal considerar tots els costos i beneficis al llarg d'un any. D'una banda, com a benefici es considera l'estalvi anual del particular calculat a l'apartat 7.1.1; de l'altra, s'ha de considerar l'amortització anual de la inversió inicial i l'import anual dels costos d'explotació, tenint en compte el consum anual estimat d'aigua pluvial per a aquells que en depenen.

Pel que fa a l'amortització, es considera que la vida útil del dipòsit és de 40 anys, mentre que la de la resta d'elements és de 10 anys. Com que el cost del dipòsit representa dues terceres parts del total de la inversió inicial, es pot dir que el període d'amortització ponderat del sistema d'aprofitament és de 30 anys. Llavors, l'amortització anual és de 100 €/any.

Tenint en compte tots aquests factors, es pot realitzar el balanç econòmic per a qualsevol parcel·la. Els resultats obtinguts es resumeixen a les taules de l'Annex III, on es mostren els valors del balanç anual en funció de les superfícies de gespa i de coberta, per a diferents dotacions de consum d'aigua de xarxa.

Es pot comprovar que, en molts casos, el balanç anual és negatiu, és a dir, l'aprofitament particular de l'aigua de pluja no és rendible **econòmicament** o ho és poc, en línies generals. Si ens fixem en el mateix exemple posat pel cas de l'estalvi anual del particular (habitatge amb 150 m² de jardí, 170 m² de coberta i dotació de 160 litres per persona i dia), que tenia un estalvi anual de 165,02 € en la factura d'aigua, veiem que el balanç anual resulta en un estalvi de 17,36 €/any.

Cal tenir en compte, però, que l'objectiu de l'aprofitament de l'aigua de pluja no és obtenir-ne un benefici econòmic, sinó millorar la gestió dels recursos hídrics disponibles al territori metropolità i reduir la pressió sobre el sistema d'abastament d'aigua potable. En qualsevol cas, caldria proposar alternatives de finançament per tal que la instal·lació d'un sistema d'aprofitament de l'aigua de pluja no suposés un perjudici econòmic per als particulars.

8. LÍNIES DE FUTUR

Per tal de seguir avançant en l'estudi de la viabilitat de la implementació de mesures d'aprofitament de les aigües pluvials, es proposen un seguit de punts per desenvolupar:

- Decidir si les millores en sostenibilitat justifiquen la implementació de sistemes d'aprofitament d'aigües pluvials més enllà de la seva rendibilitat econòmica. En cas afirmatiu, s'hauran de buscar fórmules que permetin establir la obligatorietat de disposar d'aquests sistemes en habitatges que compleixin unes condicions determinades sense ocasionar un perjudici econòmic als residents.
- Prioritzar els jardins amb més marge d'estalvi a l'hora d'iniciar el procés d'implementació dels sistemes d'aprofitament. Fer un anàlisi creuat amb dades socioeconòmiques per plantejar si en alguns casos es poden donar subvencions.
- Realitzar un anàlisi de viabilitat econòmica pel cas de nous sectors del PDU (aprofitant l'anàlisi del cost de construcció d'una xarxa separativa en un desenvolupament tipus). Els costos d'urbanització (incloent la construcció de la xarxa) els podria assumir el promotor, facilitant molt la viabilitat del sistema d'aprofitament col·lectiu

9. CONCLUSIONS

Per tal de tancar el document, se sintetitzen les idees principals que es poden extreure d'aquest estudi:

- La **demanda de reg actual** del conjunt de jardins particulars i zones verdes amb equipaments a l'àmbit de l'àrea metropolitana de Barcelona, amb una superfície regable de 9.095.440 m², s'estima entre **4,9 i 10,7 hm³/any**, en funció de la pluviometria, essent de 7,8 hm³ en un any pluviomètricament normal. Entre **2,0 i 3,0 hm³/any** podrien ser **satisfets amb aigua de pluja**, el que representaria entre un 20% i un 40% del total de la demanda de reg.
- Plantejar la **cessió d'aigua pluvial entre parcel·les** amb excedent de recurs i d'altres d'adjacents o properes amb dèficit de recurs és una manera d'optimitzar l'aprofitament del recurs pluvial. La millora dels resultats després d'aquest anàlisi és substancial: el volum d'**aigua de pluja** aprofitat **augmenta entre 0,5 i 0,7 hm³/any**, en funció de l'escenari, el que representa un **increment** d'entre el **25 i el 30%** aproximadament.
- La nova **demanda de reg** estimada pel **futur**, deguda als nous desenvolupaments urbanístics, del conjunt de jardins particulars i zones verdes públiques previstes dins l'àmbit metropolità s'estima entre **1,7 i 2,1 hm³/any**, en funció de la pluviometria, essent de 1,9 hm³ en un any pluviomètricament normal. Entre **0,6 i 0,9 hm³/any** podrien ser **satisfets amb aigua de pluja**, el que representaria entre un 25% i un 50% del total de la demanda de reg.
- **Globalment**, doncs, **a llarg termini** la demanda de reg dels àmbits considerats s'estima entre 6,6 i 12,8 hm³/any, dels quals **entre 3,3 i 4,4 hm³/any** es podrien satisfer amb **aigua de pluja**.
- En general, es preveu un estalvi major d'aigua potable (en proporció a la demanda de reg) als sectors de desenvolupament urbanístic que als jardins particulars i zones verdes existents actualment. Aquest fet s'explica perquè en el cas de les demandes futures el balanç entre recurs pluvial disponible i demanda s'ha fet pel conjunt de cada sector, de manera que les parcel·les amb excedent de recurs el cedeixen a les parcel·les amb recurs insuficient. En canvi, amb el plantejament de la cessió d'aigua entre parcel·les situades a una distància màxima de 50 m, en l'escenari actual,
- Un anàlisi similar s'havia realitzat al Pla Tècnic per a l'Aprofitament dels Recursos Hídrics Alternatius de Barcelona (2018), obtenint un rati de recurs anual potencial de **0,36 m³** d'aigua pluvial per m² de coberta. Per validar els resultats del nostre anàlisi, es poden particularitzar només per a la ciutat de Barcelona; el recurs total obtingut en un any pluviomètricament normal és de 9,57 hm³/any, que correspon a un rati de **0,37 m³/m²** de coberta.
- La demanda de reg estimada en el conjunt d'habitatges unifamiliars representa el 27,5% de la demanda domèstica en aquests teixits. Aquest percentatge és sensiblement inferior al 35% obtingut de l'enquesta d'hàbits de consum de l'any 2004,

però coincideix amb el valor donat pel Canal de Isabel II l'any 2008²⁵, i és coherent amb el canvi d'hàbits i la reducció del consum que es van viure arran de la sequera de l'any 2007.

- L'aprofitament de l'aigua de pluja per al reg de jardins particulars pot comportar un estalvi gens menyspreable en la factura de l'aigua. En la majoria dels casos, però, aquest estalvi és insuficient per a compensar els costos anuals derivats de l'amortització de la inversió inicial i del manteniment de la instal·lació.
- Cal tenir present, però, que la finalitat principal de l'aprofitament de l'aigua de pluja no és aconseguir un estalvi econòmic, sinó gestionar de manera més eficient els recursos hídrics disponibles al territori metropolità per tal d'afrontar els reptes de futur amb les millors garanties.
- L'aprofitament de les aigües pluvials per al reg és una mesura que per si sola no tindria un impacte molt important en la disponibilitat d'aigua potable a l'àmbit metropolità, però sí dins d'un conjunt de mesures que permeti fer front a l'emergència climàtica.
- Més enllà de l'estalvi d'aigua potable, aquesta mesura té altres avantatges derivats, com ara la laminació d'una part no menyspreable de l'escorrentiu generat durant els episodis de pluja, disminuint la pressió sobre la xarxa de sanejament i minimitzant així el cabal a tractar a les EDAR i els abocaments a medi de les xarxes unitàries, aconseguint també una millora ambiental dels rius i rieres de l'àmbit metropolità.

²⁵ El Canal de Isabel II va elaborar l'any 2008 un estudi titulat "Microcomponentes y factores explicativos del consumo doméstico de agua en la Comunidad de Madrid", en el qual quantificava la proporció del consum d'aigua del jardí d'un habitatge unifamiliar en un 27% del total de la demanda.

10. REFERÈNCIES

Ajuntament de Barcelona, Medi Ambient i Serveis Urbans, 2013. *Manual de reg. Guia pràctica per al reg de les zones verdes de Barcelona (3a revisió).*

Ajuntament de Sant Cugat del Vallès, 2018. *Ordenança municipal per a l'estalvi d'aigua.*

AMB, Barcelona Regional, 2018. *Pla Director del Cicle Integral de l'Aigua.*

Asociación Española de Empresas de Tratamiento y Control de Aguas (Aqua España), 2016. *Guía técnica de aprovechamiento de aguas pluviales en edificios.*

BCASA, 2018. *Pla tècnic per l'aprofitament dels RRHH alternatius a Barcelona. Edició 2018. Memòria i Annex 7: Consideracions tècniques per a la implementació de sistemes d'aprofitament d'aigües pluvials de cobertes.*

Barcelona Regional, 2019. *Estimació de demandes dels sectors de transformació i romanents de l'Àrea Metropolitana de Barcelona.*

Canal de Isabel II, 2008. *Cuadernos de I+D+I. Microcomponentes y factores explicativos del consumo doméstico de agua en la Comunidad de Madrid.*

DIBA, 2005. *Ordenança Tipus sobre l'Estalvi d'Aigua.*

Fundació AGBAR, Fundació ABERTIS, I., 2004. *Estudi del consum d'aigua als edificis de la regió metropolitana de Barcelona.*

Graf Ibérica, 2014. *Sistemas de recuperación de agua de lluvia.*

RuralCat (Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació. Generalitat de Catalunya). *Eina de recomanacions de reg en jardineria.*

ANNEX I: TAULES DE BALANÇ HÍDRIC

Taula hivern																																	
Balanç recurs pluvial (m3/mes)		Superfície coberta (m2)																															
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300		
superfície gespa jardí (m2)	10	0,27	0,59	0,90	1,22	1,53	1,85	2,16	2,48	2,79	3,11	3,42	3,74	4,05	4,37	4,68	5,00	5,31	5,63	5,94	6,26	6,57	6,88	7,20	7,51	7,83	8,14	8,46	8,77	9,09	9,40		
	20	0,23	0,55	0,86	1,18	1,49	1,81	2,12	2,44	2,75	3,07	3,38	3,70	4,01	4,33	4,64	4,95	5,27	5,58	5,90	6,21	6,53	6,84	7,16	7,47	7,79	8,10	8,42	8,73	9,05	9,36		
	30	0,19	0,51	0,82	1,14	1,45	1,77	2,08	2,40	2,71	3,02	3,34	3,65	3,97	4,28	4,60	4,91	5,23	5,54	5,86	6,17	6,49	6,80	7,12	7,43	7,75	8,06	8,38	8,69	9,01	9,32		
	40	0,15	0,47	0,78	1,09	1,41	1,72	2,04	2,35	2,67	2,98	3,30	3,61	3,93	4,24	4,56	4,87	5,19	5,50	5,82	6,13	6,45	6,76	7,08	7,39	7,71	8,02	8,34	8,65	8,97	9,28		
	50	0,11	0,42	0,74	1,05	1,37	1,68	2,00	2,31	2,63	2,94	3,26	3,57	3,89	4,20	4,52	4,83	5,15	5,46	5,78	6,09	6,41	6,72	7,04	7,35	7,66	7,98	8,29	8,61	8,92	9,24		
	60	0,07	0,38	0,70	1,01	1,33	1,64	1,96	2,27	2,59	2,90	3,22	3,53	3,85	4,16	4,48	4,79	5,11	5,42	5,73	6,05	6,36	6,68	6,99	7,31	7,62	7,94	8,25	8,57	8,88	9,20		
	70	0,03	0,34	0,66	0,97	1,29	1,60	1,92	2,23	2,55	2,86	3,18	3,49	3,80	4,12	4,43	4,75	5,06	5,38	5,69	6,01	6,32	6,64	6,95	7,27	7,58	7,90	8,21	8,53	8,84	9,16		
	80	-0,01	0,30	0,62	0,93	1,25	1,56	1,87	2,19	2,50	2,82	3,13	3,45	3,76	4,08	4,39	4,71	5,02	5,34	5,65	5,97	6,28	6,60	6,91	7,23	7,54	7,86	8,17	8,49	8,80	9,12		
	90	-0,06	0,26	0,57	0,89	1,20	1,52	1,83	2,15	2,46	2,78	3,09	3,41	3,72	4,04	4,35	4,67	4,98	5,30	5,61	5,93	6,24	6,56	6,87	7,19	7,50	7,82	8,13	8,44	8,76	9,07		
	100	-0,10	0,22	0,53	0,85	1,16	1,48	1,79	2,11	2,42	2,74	3,05	3,37	3,68	4,00	4,31	4,63	4,94	5,26	5,57	5,89	6,20	6,51	6,83	7,14	7,46	7,77	8,09	8,40	8,72	9,03		
	110	-0,14	0,18	0,49	0,81	1,12	1,44	1,75	2,07	2,38	2,70	3,01	3,33	3,64	3,96	4,27	4,58	4,90	5,21	5,53	5,84	6,16	6,47	6,79	7,10	7,42	7,73	8,05	8,36	8,68	8,99		
	120	-0,18	0,14	0,45	0,77	1,08	1,40	1,71	2,03	2,34	2,65	2,97	3,28	3,60	3,91	4,23	4,54	4,86	5,17	5,49	5,80	6,12	6,43	6,75	7,06	7,38	7,69	8,01	8,32	8,64	8,95		
	130	-0,22	0,10	0,41	0,72	1,04	1,35	1,67	1,98	2,30	2,61	2,93	3,24	3,56	3,87	4,19	4,50	4,82	5,13	5,45	5,76	6,08	6,39	6,71	7,02	7,34	7,65	7,97	8,28	8,60	8,91		
	140	-0,26	0,05	0,37	0,68	1,00	1,31	1,63	1,94	2,26	2,57	2,89	3,20	3,52	3,83	4,15	4,46	4,78	5,09	5,41	5,72	6,04	6,35	6,67	6,98	7,29	7,61	7,92	8,24	8,55	8,87		
	150	-0,30	0,01	0,33	0,64	0,96	1,27	1,59	1,90	2,22	2,53	2,85	3,16	3,48	3,79	4,11	4,42	4,74	5,05	5,36	5,68	5,99	6,31	6,62	6,94	7,25	7,57	7,88	8,20	8,51	8,83		
	160	-0,34	-0,03	0,29	0,60	0,92	1,23	1,55	1,86	2,18	2,49	2,81	3,12	3,43	3,75	4,06	4,38	4,69	5,01	5,32	5,64	5,95	6,27	6,58	6,90	7,21	7,53	7,84	8,16	8,47	8,79		
	170	-0,38	-0,07	0,25	0,56	0,88	1,19	1,50	1,82	2,13	2,45	2,76	3,08	3,39	3,71	4,02	4,34	4,65	4,97	5,28	5,60	5,91	6,23	6,54	6,86	7,17	7,49	7,80	8,12	8,43	8,75		
	180	-0,43	-0,11	0,20	0,52	0,83	1,15	1,46	1,78	2,09	2,41	2,72	3,04	3,35	3,67	3,98	4,30	4,61	4,93	5,24	5,56	5,87	6,19	6,50	6,82	7,13	7,45	7,76	8,07	8,39	8,70		
	190	-0,47	-0,15	0,16	0,48	0,79	1,11	1,42	1,74	2,05	2,37	2,68	3,00	3,31	3,63	3,94	4,26	4,57	4,89	5,20	5,52	5,83	6,14	6,46	6,77	7,09	7,40	7,72	8,03	8,35	8,66		
	200	-0,51	-0,19	0,12	0,44	0,75	1,07	1,38	1,70	2,01	2,33	2,64	2,96	3,27	3,59	3,90	4,21	4,53	4,84	5,16	5,47	5,79	6,10	6,42	6,73	7,05	7,36	7,68	7,99	8,31	8,62		
	210	-0,55	-0,23	0,08	0,40	0,71	1,03	1,34	1,66	1,97	2,28	2,60	2,91	3,23	3,54	3,86	4,17	4,49	4,80	5,12	5,43	5,75	6,06	6,38	6,69	7,01	7,32	7,64	7,95	8,27	8,58		
	220	-0,59	-0,27	0,04	0,35	0,67	0,98	1,30	1,61	1,93	2,24	2,56	2,87	3,19	3,50	3,82	4,13	4,45	4,76	5,08	5,39	5,71	6,02	6,34	6,65	6,97	7,28	7,60	7,91	8,23	8,54		
	230	-0,63	-0,32	0,00	0,31	0,63	0,94	1,26	1,57	1,89	2,20	2,52	2,83	3,15	3,46	3,78	4,09	4,41	4,72	5,04	5,35	5,67	5,98	6,30	6,61	6,92	7,24	7,55	7,87	8,18	8,50		
	240	-0,67	-0,36	-0,04	0,27	0,59	0,90	1,22	1,53	1,85	2,16	2,48	2,79	3,11	3,42	3,74	4,05	4,37	4,68	4,99	5,31	5,62	5,94	6,25	6,57	6,88	7,20	7,51	7,83	8,14	8,46		
	250	-0,71	-0,40	-0,08	0,23	0,55	0,86	1,18	1,49	1,81	2,12	2,44	2,75	3,06	3,38	3,69	4,01	4,32	4,64	4,95	5,27	5,58	5,90	6,21	6,53	6,84	7,16	7,47	7,79	8,10	8,42		
	260	-0,75	-0,44	-0,12	0,19	0,51	0,82	1,13	1,45	1,76	2,08	2,39	2,71	3,02	3,34	3,65	3,97	4,28	4,60	4,91	5,23	5,54	5,86	6,17	6,49	6,80	7,12	7,43	7,75	8,06	8,38		
	270	-0,80	-0,48	-0,17	0,15	0,46	0,78	1,09	1,41	1,72	2,04	2,35	2,67	2,98	3,30	3,61	3,93	4,24	4,56	4,87	5,19	5,50	5,82	6,13	6,45	6,76	7,08	7,39	7,70	8,02	8,33		
	280	-0,84	-0,52	-0,21	0,11	0,42	0,74	1,05	1,37	1,68	2,00	2,31	2,63	2,94	3,26	3,57	3,89	4,20	4,52	4,83	5,15	5,46	5,77	6,09	6,40	6,72	7,03	7,35	7,66	7,98	8,29		
	290	-0,88	-0,56	-0,25	0,07	0,38	0,70	1,01	1,33	1,64	1,96	2,27	2,59	2,90	3,22	3,53	3,84	4,16	4,47	4,79	5,10	5,42	5,73	6,05	6,36	6,68	6,99	7,31	7,62	7,94	8,25		
	300	-0,92	-0,60	-0,29	0,03	0,34	0,66	0,97	1,29	1,60	1,91	2,23	2,54	2,86	3,17	3,49	3,80	4,12	4,43	4,75	5,06	5,38	5,69	6,01	6,32	6,64	6,95	7,27	7,58	7,90	8,21		

Taula primavera/tardor																																
Balanç recurs pluvial (m3/mes)		Superfície coberta (m2)																														
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300	
Superfície gespa jardí (m2)	10	-0.11	0.26	0.64	1.01	1.38	1.75	2.13	2.50	2.87	3.25	3.62	3.99	4.36	4.74	5.11	5.48	5.86	6.23	6.60	6.97	7.35	7.72	8.09	8.46	8.84	9.21	9.58	9.96	10.33	10.70	
	20	-0.59	-0.22	0.16	0.53	0.90	1.27	1.65	2.02	2.39	2.76	3.14	3.51	3.88	4.26	4.63	5.00	5.37	5.75	6.12	6.49	6.86	7.24	7.61	7.98	8.36	8.73	9.10	9.47	9.85	10.22	
	30	-1.07	-0.70	-0.33	0.05	0.42	0.79	1.16	1.54	1.91	2.28	2.66	3.03	3.40	3.77	4.15	4.52	4.89	5.26	5.64	6.01	6.38	6.76	7.13	7.50	7.87	8.25	8.62	8.99	9.37	9.74	
	40	-1.55	-1.18	-0.81	-0.43	-0.06	0.31	0.68	1.06	1.43	1.80	2.17	2.55	2.92	3.29	3.67	4.04	4.41	4.78	5.16	5.53	5.90	6.27	6.65	7.02	7.39	7.77	8.14	8.51	8.88	9.26	
	50	-2.03	-1.66	-1.29	-0.92	-0.54	-0.17	0.20	0.57	0.95	1.32	1.69	2.07	2.44	2.81	3.18	3.56	3.93	4.30	4.67	5.05	5.42	5.79	6.17	6.54	6.91	7.28	7.66	8.03	8.40	8.77	
	60	-2.52	-2.14	-1.77	-1.40	-1.03	-0.65	-0.28	0.09	0.47	0.84	1.21	1.58	1.96	2.33	2.70	3.08	3.45	3.82	4.19	4.57	4.94	5.31	5.68	6.06	6.43	6.80	7.18	7.55	7.92	8.29	
	70	-3.00	-2.62	-2.25	-1.88	-1.51	-1.13	-0.76	-0.39	-0.02	0.36	0.73	1.10	1.48	1.85	2.22	2.59	2.97	3.34	3.71	4.08	4.46	4.83	5.20	5.58	5.95	6.32	6.69	7.07	7.44	7.81	
	80	-3.48	-3.11	-2.73	-2.36	-1.99	-1.62	-1.24	-0.87	-0.50	-0.12	0.25	0.62	0.99	1.37	1.74	2.11	2.48	2.86	3.23	3.60	3.98	4.35	4.72	5.09	5.47	5.84	6.21	6.59	6.96	7.33	
	90	-3.96	-3.59	-3.21	-2.84	-2.47	-2.10	-1.72	-1.35	-0.98	-0.61	-0.23	0.14	0.51	0.89	1.26	1.63	2.00	2.38	2.75	3.12	3.49	3.87	4.24	4.61	4.99	5.36	5.73	6.10	6.48	6.85	
	100	-4.44	-4.07	-3.70	-3.32	-2.95	-2.58	-2.21	-1.83	-1.46	-1.09	-0.71	-0.34	0.03	0.40	0.78	1.15	1.52	1.89	2.27	2.64	3.01	3.39	3.76	4.13	4.50	4.88	5.25	5.62	5.99	6.37	
	110	-4.92	-4.55	-4.18	-3.81	-3.43	-3.06	-2.69	-2.31	-1.94	-1.57	-1.20	-0.82	-0.45	-0.08	0.30	0.67	1.04	1.41	1.79	2.16	2.53	2.90	3.28	3.65	4.02	4.40	4.77	5.14	5.51	5.89	
	120	-5.40	-5.03	-4.66	-4.29	-3.91	-3.54	-3.17	-2.80	-2.42	-2.05	-1.68	-1.30	-0.93	-0.56	-0.19	0.19	0.56	0.93	1.30	1.68	2.05	2.42	2.80	3.17	3.54	3.91	4.29	4.66	5.03	5.40	
	130	-5.89	-5.51	-5.14	-4.77	-4.40	-4.02	-3.65	-3.28	-2.90	-2.53	-2.16	-1.79	-1.41	-1.04	-0.67	-0.30	0.08	0.45	0.82	1.20	1.57	1.94	2.31	2.69	3.06	3.43	3.80	4.18	4.55	4.92	
	140	-6.37	-6.00	-5.62	-5.25	-4.88	-4.50	-4.13	-3.76	-3.39	-3.01	-2.64	-2.27	-1.89	-1.52	-1.15	-0.78	-0.40	-0.03	0.34	0.71	1.09	1.46	1.83	2.21	2.58	2.95	3.32	3.70	4.07	4.44	
	150	-6.85	-6.48	-6.10	-5.73	-5.36	-4.99	-4.61	-4.24	-3.87	-3.49	-3.12	-2.75	-2.38	-2.00	-1.63	-1.26	-0.89	-0.51	-0.14	0.23	0.61	0.98	1.35	1.72	2.10	2.47	2.84	3.21	3.59	3.96	
	160	-7.33	-6.96	-6.59	-6.21	-5.84	-5.47	-5.09	-4.72	-4.35	-3.98	-3.60	-3.23	-2.86	-2.49	-2.11	-1.74	-1.37	-0.99	-0.62	-0.25	0.12	0.50	0.87	1.24	1.62	1.99	2.36	2.73	3.11	3.48	
170	-7.81	-7.44	-7.07	-6.69	-6.32	-5.95	-5.58	-5.20	-4.83	-4.46	-4.08	-3.71	-3.34	-2.97	-2.59	-2.22	-1.85	-1.48	-1.10	-0.73	-0.36	0.02	0.39	0.76	1.13	1.51	1.88	2.25	2.62	3.00		
180	-8.29	-7.92	-7.55	-7.18	-6.80	-6.43	-6.06	-5.68	-5.31	-4.94	-4.57	-4.19	-3.82	-3.45	-3.08	-2.70	-2.33	-1.96	-1.58	-1.21	-0.84	-0.47	-0.09	0.28	0.65	1.02	1.40	1.77	2.14	2.52		
190	-8.78	-8.40	-8.03	-7.66	-7.28	-6.91	-6.54	-6.17	-5.79	-5.42	-5.05	-4.67	-4.30	-3.93	-3.56	-3.18	-2.81	-2.44	-2.07	-1.69	-1.32	-0.95	-0.57	-0.20	0.17	0.54	0.92	1.29	1.66	2.03		
200	-9.26	-8.88	-8.51	-8.14	-7.77	-7.39	-7.02	-6.65	-6.27	-5.90	-5.53	-5.16	-4.78	-4.41	-4.04	-3.67	-3.29	-2.92	-2.55	-2.17	-1.80	-1.43	-1.06	-0.68	-0.31	0.06	0.43	0.81	1.18	1.55		
210	-9.74	-9.37	-8.99	-8.62	-8.25	-7.87	-7.50	-7.13	-6.76	-6.38	-6.01	-5.64	-5.27	-4.89	-4.52	-4.15	-3.77	-3.40	-3.03	-2.66	-2.28	-1.91	-1.54	-1.16	-0.79	-0.42	-0.05	0.33	0.70	1.07		
220	-10.22	-9.85	-9.47	-9.10	-8.73	-8.36	-7.98	-7.61	-7.24	-6.86	-6.49	-6.12	-5.75	-5.37	-5.00	-4.63	-4.26	-3.88	-3.51	-3.14	-2.76	-2.39	-2.02	-1.65	-1.27	-0.90	-0.53	-0.16	0.22	0.59		
230	-10.70	-10.33	-9.96	-9.58	-9.21	-8.84	-8.46	-8.09	-7.72	-7.35	-6.97	-6.60	-6.23	-5.86	-5.48	-5.11	-4.74	-4.36	-3.99	-3.62	-3.25	-2.87	-2.50	-2.13	-1.76	-1.38	-1.01	-0.64	-0.26	0.11		
240	-11.18	-10.81	-10.44	-10.06	-9.69	-9.32	-8.95	-8.57	-8.20	-7.83	-7.45	-7.08	-6.71	-6.34	-5.96	-5.59	-5.22	-4.85	-4.47	-4.10	-3.73	-3.35	-2.98	-2.61	-2.24	-1.86	-1.49	-1.12	-0.75	-0.37		
250	-11.66	-11.29	-10.92	-10.55	-10.17	-9.80	-9.43	-9.05	-8.68	-8.31	-7.94	-7.56	-7.19	-6.82	-6.45	-6.07	-5.70	-5.33	-4.95	-4.58	-4.21	-3.84	-3.46	-3.09	-2.72	-2.35	-1.97	-1.60	-1.23	-0.85		
260	-12.15	-11.77	-11.40	-11.03	-10.65	-10.28	-9.91	-9.54	-9.16	-8.79	-8.42	-8.05	-7.67	-7.30	-6.93	-6.55	-6.18	-5.81	-5.44	-5.06	-4.69	-4.32	-3.95	-3.57	-3.20	-2.83	-2.45	-2.08	-1.71	-1.34		
270	-12.63	-12.25	-11.88	-11.51	-11.14	-10.76	-10.39	-10.02	-9.64	-9.27	-8.90	-8.53	-8.15	-7.78	-7.41	-7.04	-6.66	-6.29	-5.92	-5.54	-5.17	-4.80	-4.43	-4.05	-3.68	-3.31	-2.94	-2.56	-2.19	-1.82		
280	-13.11	-12.74	-12.36	-11.99	-11.62	-11.24	-10.87	-10.50	-10.13	-9.75	-9.38	-9.01	-8.64	-8.26	-7.89	-7.52	-7.14	-6.77	-6.40	-6.03	-5.65	-5.28	-4.91	-4.54	-4.16	-3.79	-3.42	-3.04	-2.67	-2.30		
290	-13.59	-13.22	-12.84	-12.47	-12.10	-11.73	-11.35	-10.98	-10.61	-10.24	-9.86	-9.49	-9.12	-8.74	-8.37	-8.00	-7.63	-7.25	-6.88	-6.51	-6.13	-5.76	-5.39	-5.02	-4.64	-4.27	-3.90	-3.53	-3.15	-2.78		
300	-14.07	-13.70	-13.33	-12.95	-12.58	-12.21	-11.83	-11.46	-11.09	-10.72	-10.34	-9.97	-9.60	-9.23	-8.85	-8.48	-8.11	-7.73	-7.36	-6.99	-6.62	-6.24	-5.87	-5.50	-5.13	-4.75	-4.38	-4.01	-3.63	-3.26		

ANNEX II: TAULES D'ESTALVI ECONÒMIC ANUAL

Dotació (l/pd) 100

Estalvi anual (€)		Superfície coberta (m2)																													
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300
Superfície gespa jardí (m2)	10	6,52	8,89	10,35	11,82	13,28	14,68	14,68	14,68	14,68	14,68	14,68	14,68	14,68	14,68	14,68	14,68	14,68	14,68	14,68	14,68	14,68	14,68	14,68	14,68	14,68	14,68	14,68	14,68	14,68	14,68
	20	7,17	11,74	15,02	16,48	17,94	19,41	20,87	22,33	23,79	25,26	26,72	28,07	28,07	28,07	28,07	28,07	28,07	28,07	28,07	28,07	28,07	28,07	28,07	28,07	28,07	28,07	28,07	28,07	28,07	28,07
	30	7,82	12,39	16,96	21,14	22,61	24,07	25,53	26,99	28,46	29,92	31,38	32,84	34,31	35,77	37,23	46,50	47,10	47,62	47,62	47,62	47,62	47,62	47,62	47,62	47,62	47,62	47,62	47,62	47,62	47,62
	40	8,22	12,79	17,36	21,93	26,50	28,48	29,94	31,41	32,87	34,33	35,80	37,26	38,72	40,18	41,65	50,91	51,51	52,11	52,70	53,30	53,90	54,50	55,09	55,60	55,60	55,60	55,60	55,60	55,60	55,60
	50	8,60	13,17	17,75	22,32	26,89	31,46	34,35	35,81	37,27	38,73	40,20	41,66	43,12	44,59	46,05	55,31	55,91	56,51	57,11	57,70	58,30	58,90	59,50	60,09	60,69	61,29	61,89	62,48	63,08	63,68
	60	8,99	13,56	18,13	22,70	27,28	31,85	36,42	40,21	41,67	43,14	44,60	46,06	47,53	48,99	50,45	59,71	60,31	60,91	61,51	62,11	62,70	63,30	63,90	64,50	65,09	65,69	66,29	66,89	67,48	68,08
	70	9,38	13,95	18,52	23,09	27,66	32,23	36,80	41,38	54,55	56,07	57,53	58,99	60,46	61,92	63,38	72,64	73,24	73,84	74,44	75,04	75,63	76,23	76,83	77,43	78,02	78,62	79,22	79,82	80,41	81,01
	80	9,63	14,34	18,91	23,48	28,05	32,62	37,19	41,76	54,94	57,67	59,56	61,02	62,48	63,95	65,41	74,67	75,27	75,87	76,47	77,06	77,66	78,26	78,86	79,45	80,05	80,65	81,25	81,85	82,44	83,04
	90	9,63	14,73	19,30	23,87	28,44	33,01	37,58	42,15	55,33	58,06	60,79	63,05	64,51	65,97	67,44	76,70	77,30	77,90	78,49	79,09	79,69	80,29	80,88	81,48	82,08	82,68	83,28	83,87	84,47	85,07
	100	9,63	15,11	19,68	24,26	28,83	33,40	37,97	42,54	55,71	58,45	61,18	63,91	66,54	68,00	69,46	78,73	79,33	79,92	80,52	81,12	81,72	82,31	82,91	83,51	84,11	84,71	85,30	85,90	86,50	87,10
	110	9,63	15,50	20,07	24,64	29,21	33,78	38,36	42,93	56,10	58,83	61,57	64,30	67,03	69,77	71,49	80,76	81,35	81,95	82,55	83,15	83,75	84,34	84,94	85,54	86,14	86,73	87,33	87,93	88,53	89,12
	120	9,63	15,89	20,46	25,03	29,60	34,17	38,74	43,31	56,49	59,22	61,95	64,69	67,42	70,15	72,89	82,16	82,78	83,38	83,98	84,58	85,18	85,77	86,37	86,97	87,57	88,16	88,76	89,36	89,96	90,55
	130	9,63	16,28	20,85	25,42	29,99	34,56	39,13	43,70	56,88	59,61	62,34	65,08	67,81	70,54	73,27	83,81	85,41	86,01	86,61	87,20	87,80	88,40	89,00	89,59	90,19	90,79	91,39	91,99	92,58	93,18
	140	9,63	16,66	21,24	25,81	30,38	34,95	39,52	44,09	57,26	60,00	62,73	65,46	68,20	70,93	73,66	84,19	86,06	87,93	88,63	89,23	89,83	90,43	91,02	91,62	92,22	92,82	93,42	94,01	94,61	95,21
	150	9,63	17,05	21,62	26,19	30,76	35,34	39,91	44,48	57,65	60,39	63,12	65,85	68,58	71,32	74,05	84,58	86,45	88,32	90,19	91,26	91,86	92,45	93,05	93,65	94,25	94,85	95,44	96,04	96,64	97,24
	160	9,63	17,17	22,01	26,58	31,15	35,72	40,29	44,87	58,04	60,77	63,51	66,24	68,97	71,70	74,44	84,97	86,84	88,71	90,57	92,44	93,89	94,48	95,08	95,68	96,28	96,87	97,47	98,07	98,67	99,26
	170	9,63	17,17	22,40	26,97	31,54	36,11	40,68	45,25	58,43	61,16	63,89	66,63	69,36	72,09	74,82	85,36	87,23	89,09	90,96	92,83	94,70	96,51	97,11	97,71	98,30	98,90	99,50	100,10	100,69	101,29
	180	9,63	17,17	22,79	27,36	31,93	36,50	41,07	45,64	58,82	61,55	64,28	67,01	69,75	72,48	75,21	85,75	87,61	89,48	91,35	93,22	95,08	96,95	98,82	99,73	100,33	100,93	101,53	102,13	102,72	103,32
	190	9,63	17,17	23,17	27,74	32,32	36,89	41,46	46,03	59,20	61,94	64,67	67,40	70,13	72,87	75,60	86,13	88,00	89,87	91,74	93,60	95,47	97,34	99,21	101,07	102,36	102,96	103,56	104,15	104,75	105,35
	200	9,63	17,17	23,56	28,13	32,70	37,27	41,84	46,42	59,59	62,32	65,06	67,79	70,52	73,25	75,99	86,52	88,39	90,26	92,12	93,99	95,86	97,73	99,59	101,46	103,33	104,99	105,58	106,18	106,78	107,38
	210	9,63	17,17	23,95	28,52	33,09	37,66	42,23	46,80	59,98	62,71	65,44	68,18	70,91	73,64	76,38	86,91	88,78	90,64	92,51	94,38	96,25	98,11	99,98	101,85	103,72	105,58	107,45	108,21	108,81	109,40
	220	9,63	17,17	24,34	28,91	33,48	38,05	42,62	47,19	60,37	63,10	65,83	68,56	71,30	74,03	76,76	87,30	89,16	91,03	92,90	94,77	96,63	98,50	100,37	102,24	104,10	105,97	107,84	109,71	110,83	111,43
	230	9,63	17,17	24,71	29,30	33,87	38,44	43,01	47,58	60,75	63,49	66,22	68,95	71,69	74,42	77,15	87,68	89,55	91,42	93,29	95,15	97,02	98,89	100,76	102,63	104,49	106,36	108,23	110,10	111,96	113,46
	240	9,63	17,17	24,71	29,68	34,25	38,82	43,40	47,97	61,14	63,87	66,61	69,34	72,07	74,81	77,54	88,07	89,94	91,81	93,67	95,54	97,41	99,28	101,15	103,01	104,88	106,75	108,62	110,48	112,35	114,22
	250	9,63	17,17	24,71	30,07	34,64	39,21	43,78	48,35	61,53	64,26	67,00	69,73	72,46	75,19	77,93	88,46	90,33	92,19	94,06	95,93	97,80	99,67	101,53	103,40	105,27	107,14	109,00	110,87	112,74	114,61
	260	9,63	17,17	24,71	30,46	35,03	39,60	44,17	48,74	61,92	64,65	67,38	70,12	72,85	75,58	78,31	88,85	90,72	92,58	94,45	96,32	98,19	100,05	101,92	103,79	105,66	107,52	109,39	111,26	113,13	114,99
	270	9,63	17,17	24,71	30,85	35,42	39,99	44,56	49,13	62,31	65,04	67,77	70,50	73,24	75,97	78,70	89,24	91,10	92,97	94,84	96,71	98,57	100,44	102,31	104,18	106,04	107,91	109,78	111,65	113,51	115,38
	280	9,63	17,17	24,71	31,23	35,80	40,38	44,95	49,52	62,69	65,43	68,16	70,89	73,62	76,36	79,09	89,62	91,49	93,36	95,23	97,09	98,96	100,83	102,70	104,56	106,43	108,30	110,17	112,03	113,90	115,77
	290	9,63	17,17	24,71	31,62	36,19	40,76	45,33	49,91	63,08	65,81	68,55	71,28	74,01	76,74	79,48	90,01	91,88	93,75	95,61	97,48	99,35	101,22	103,08	104,95	106,82	108,69	110,55	112,42	114,29	116,16
	300	9,63	17,17	24,71	32,01	36,58	41,15	45,72	50,29	63,47	66,20	68,93	71,67	74,40	77,13	79,86	90,40	92,27	94,13	96,00	97,87	99,74	101,60	103,47	105,34	107,21	109,07	110,94	112,81	114,68	116,54

Dotació (l/pd) 120

Estalvi anual (€)		Superfície coberta (m2)																													
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300
Superfície gespa jardí (m2)	10	8,29	12,25	14,70	17,14	19,59	21,93	21,93	21,93	21,93	21,93	21,93	21,93	21,93	21,93	21,93	21,93	21,93	21,93	21,93	21,93	21,93	21,93	21,93	21,93	21,93	21,93	21,93	21,93	21,93	21,93
	20	8,94	16,58	22,06	24,50	26,95	29,39	31,84	34,28	36,73	38,75	40,21	41,56	41,56	41,56	41,56	41,56	41,56	41,56	41,56	41,56	41,56	41,56	41,56	41,56	41,56	41,56	41,56	41,56	41,56	41,56
	30	9,59	17,23	24,87	31,86	34,31	36,75	39,20	41,64	44,09	46,11	47,57	49,03	50,50	51,96	53,42	54,88	56,35	57,63	57,63	57,63	57,63	57,63	57,63	57,63	57,63	57,63	57,63	57,63	57,63	57,63
	40	10,23	17,88	25,52	33,16	40,80	44,11	46,56	49,00	51,45	53,47	54,93	56,39	57,85	59,32	60,78	62,24	63,71	65,17	66,63	68,09	69,56	71,02	72,48	73,71	73,71	73,71	73,71	73,71	73,71	73,71
	50	10,88	18,52	26,16	33,81	41,45	47,48	51,35	53,80	56,24	58,26	59,73	61,19	62,65	64,12	65,58	67,04	68,50	69,97	71,43	72,89	74,36	75,82	77,28	78,74	87,97	88,57	89,16	89,76	90,36	90,84
	60	11,53	19,17	26,81	34,45	42,10	48,13	53,69	58,46	60,91	62,93	64,39	65,85	67,32	68,78	70,24	71,70	73,17	74,63	76,09	77,56	79,02	80,48	81,94	83,41	92,63	93,23	93,83	94,42	95,02	95,62
	70	12,18	19,82	27,46	35,10	42,74	48,78	54,33	59,89	65,44	67,59	69,05	70,52	71,98	73,44	74,90	76,37	77,83	79,29	80,76	82,22	83,68	85,14	86,61	88,07	97,29	97,89	98,49	99,09	99,68	100,28
	80	12,61	20,47	28,11	35,75	43,39	49,43	54,98	60,54	66,09	71,22	73,72	75,18	76,64	78,10	79,57	81,03	82,49	83,96	85,42	86,88	88,34	89,81	91,27	92,73	101,96	102,55	103,15	103,75	104,35	104,94
	90	12,61	21,12	28,76	36,40	44,04	50,08	55,63	61,18	66,74	71,86	76,44	79,84	81,30	82,77	84,23	85,69	87,16	88,62	90,08	91,54	93,01	94,47	95,93	97,39	106,62	107,22	107,81	108,41	109,01	109,61
	100	12,61	21,76	29,41	37,05	44,69	50,72	56,28	61,83	67,39	72,51	77,08	81,65	85,97	87,43	88,89	90,35	91,82	93,28	94,74	96,21	97,67	99,13	100,59	102,06	111,28	111,88	112,48	113,07	113,67	114,27
	110	12,61	22,41	30,05	37,69	45,34	51,37	56,93	62,48	68,03	73,16	77,73	82,30	86,87	99,86	101,59	103,05	104,51	105,97	107,44	108,90	110,36	111,82	113,29	114,75	123,97	124,57	125,17	125,77	126,36	126,96
	120	12,61	23,06	30,70	38,34	45,98	52,02	57,57	63,13	68,68	73,81	78,38	82,95	87,52	100,51	103,24	105,34	106,80	108,26	109,72	111,19	112,65	114,11	115,58	117,04	126,26	126,86	127,46	128,06	128,65	129,25
	130	12,61	23,71	31,35	38,99	46,63	52,67	58,22	63,78	69,33	74,46	79,03	83,60	88,17	101,15	103,89	106,62	109,09	110,55	112,01	113,48	114,94	116,40	117,86	119,33	128,55	129,15	129,75	130,34	130,94	131,54
	140	12,61	24,36	32,00	39,64	47,28	53,32	58,87	64,42	69,98	75,10	79,68	84,25	88,82	101,80	104,53	107,27	110,00	112,73	114,30	115,76	117,23	118,69	120,15	121,62	130,84	131,44	132,03	132,63	133,23	133,83
	150	12,61	25,00	32,65	40,29	47,93	53,97	59,52	65,07	70,63	75,75	80,32	84,89	89,47	102,45	105,18	107,92	110,65	113,38	116,11	118,05	119,52	120,98	122,44	123,90	133,13	133,73	134,32	134,92	135,52	136,12
	160	12,61	25,21	33,29	40,94	48,58	54,61	60,17	65,72	71,27	76,40	80,97	85,54	90,11	103,10	105,83	108,56	111,30	114,03	116,76	119,49	121,80	123,27	124,73	126,19	135,42	136,01	136,61	137,21	137,81	138,40
	170	12,61	25,21	33,94	41,58	49,22	55,26	60,82	66,37	71,92	77,05	81,62	86,19	90,76	103,75	106,48	109,21	111,94	114,68	117,41	120,14	122,88	125,56	127,02	128,48	137,70	138,30	138,90	139,50	140,10	140,69
	180	12,61	25,21	34,59	42,23	49,87	55,91	61,46	67,02	72,57	77,70	82,27	86,84	91,41	104,39	107,13	109,86	112,59	115,33	118,06	120,79	123,52	126,26	128,99	130,77	139,99	140,59	141,19	141,79	142,38	142,98
	190	12,61	25,21	35,24	42,88	50,52	56,56	62,11	67,66	73,22	78,35	82,92	87,49	92,06	105,04	107,78	110,51	113,24	115,97	118,71	121,44	124,17	126,90	129,64	132,37	142,28	142,88	143,48	144,07	144,67	145,27
	200	12,61	25,21	35,89	43,53	51,17	57,21	62,76	68,31	73,87	78,99	83,56	88,14	92,71	105,69	108,42	111,16	113,89	116,62	119,35	122,09	124,82	127,55	130,29	133,02	143,51	145,17	145,77	146,36	146,96	147,56
210	12,61	25,21	36,53	44,18	51,82	57,85	63,41	68,96	74,51	79,64	84,21	88,78	93,35	106,34	109,07	111,80	114,54	117,27	120,00	122,74	125,47	128,20	130,93	133,67	144,16	146,03	147,89	148,65	149,25	149,85	
220	12,61	25,21	37,18	44,82	52,47	58,50	64,06	69,61	75,16	80,29	84,86	89,43	94,00	106,99	109,72	112,45	115,19	117,92	120,65	123,38	126,12	128,85	131,58	134,31	144,81	146,68	148,54	150,41	151,54	152,14	
230	12,61	25,21	37,82	45,47	53,11	59,15	64,70	70,26	75,81	80,94	85,51	90,08	94,65	107,64	110,37	113,10	115,83	118,57	121,30	124,03	126,76	129,50	132,23	134,96	145,46	147,32	149,19	151,06	152,93	154,42	
240	12,61	25,21	37,82	46,12	53,76	59,80	65,35	70,91	76,46	81,59	86,16	90,73	95,30	108,28	111,02	113,75	116,48	119,21	121,95	124,68	127,41	130,15	132,88	135,61	146,10	147,97	149,84	151,71	153,57	155,44	
250	12,61	25,21	37,82	46,77	54,41	60,45	66,00	71,55	77,11	82,23	86,81	91,38	95,95	108,93	111,66	114,40	117,13	119,86	122,60	125,33	128,06	130,79	133,53	136,26	146,75	148,62	150,49	152,35	154,22	156,09	
260	12,61	25,21	37,82	47,42	55,06	61,09	66,65	72,20	77,76	82,88	87,45	92,02	96,60	109,58	112,31	115,05	117,78	120,51	123,24	125,98	128,71	131,44	134,17	136,91	147,40	149,27	151,14	153,00	154,87	156,74	
270	12,61	25,21	37,82	48,07	55,71	61,74	67,30	72,85	78,40	83,53	88,10	92,67	97,24	110,23	112,96	115,69	118,43	121,16	123,89	126,62	129,36	132,09	134,82	137,56	148,05	149,92	151,78	153,65	155,52	157,39	
280	12,61	25,21	37,82	48,71	56,35	62,39	67,94	73,50	79,05	84,18	88,75	93,32	97,89	110,88	113,61	116,34	119,07	121,81	124,54	127,27	130,01	132,74	135,47	138,20	148,70	150,56	152,43	154,30	156,17	158,03	
290	12,61	25,21	37,82	49,36	57,00	63,04	68,59	74,15	79,70	84,83	89,40	93,97	98,54	111,52	114,26	116,99	119,72	122,46	125,19	127,92	130,65	133,39	136,12	138,85	149,34	151,21	153,08	154,95	156,82	158,68	
300	12,61	25,21	37,82	50,01	57,65	63,69	69,24	74,79	80,35	85,48	90,05	94,62	99,19	112,17	114,91	117,64	120,37	123,10	125,84	128,57	131,30	134,03	136,77	139,50	149,99	151,86	153,73	155,60	157,46	159,33	

Dotació (lpd)	160
---------------	-----

	Estalvi anual (€)	Superfície coberta (m2)																															
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300		
Superfície gespa jardí (m2)	10	8,49	12,55	15,06	17,56	20,07	22,47	22,47	22,47	22,47	22,47	22,47	22,47	22,47	22,47	22,47	22,47	22,47	22,47	22,47	22,47	22,47	22,47	22,47	22,47	22,47	22,47	22,47	22,47	22,47	22,47		
	20	9,16	16,99	22,60	25,10	27,61	30,11	32,62	35,12	37,63	40,14	42,64	44,95	44,95	44,95	44,95	44,95	44,95	44,95	44,95	44,95	44,95	44,95	44,95	44,95	44,95	44,95	44,95	44,95	44,95	44,95		
	30	9,82	17,65	25,48	32,64	35,15	37,65	40,16	42,66	45,17	47,68	50,18	52,69	67,96	70,40	72,85	75,29	77,74	79,89	79,89	79,89	79,89	79,89	79,89	79,89	79,89	79,89	79,89	79,89	79,89	79,89	79,89	
	40	10,49	18,31	26,14	33,97	41,80	45,19	47,70	50,20	52,71	55,22	57,72	60,23	75,50	77,94	80,39	82,83	85,28	87,72	90,17	92,61	95,06	97,51	99,95	102,00	102,00	102,00	102,00	102,00	102,00	102,00	102,00	
	50	11,15	18,98	26,81	34,64	42,46	50,29	55,24	57,74	60,25	62,76	65,26	67,77	83,04	85,48	87,93	90,37	92,82	95,26	97,71	100,15	102,60	105,05	107,49	109,94	112,38	114,83	117,27	119,70	120,66	121,83	122,47	
	60	11,81	19,64	27,47	35,30	43,13	50,96	73,63	80,03	82,54	85,04	87,55	90,06	105,33	107,77	110,22	112,66	115,11	117,55	120,00	122,44	124,89	127,33	129,78	132,23	134,67	137,12	139,56	141,49	142,95	144,41	145,41	
	70	12,48	20,31	28,13	35,96	43,79	51,62	74,29	82,00	89,70	92,42	94,93	97,43	112,70	115,15	117,59	120,04	122,48	124,93	127,37	129,82	132,26	134,71	137,16	139,60	142,05	144,49	146,94	148,86	150,33	151,79	152,95	
	80	12,91	20,97	28,80	36,63	44,46	52,29	74,96	82,66	90,36	98,06	102,30	104,81	120,08	122,52	124,97	127,41	129,86	132,30	134,75	137,19	139,64	142,09	144,53	146,98	149,42	151,87	154,31	156,24	157,70	159,17	160,54	
	90	12,91	21,63	29,46	37,29	45,12	52,95	75,62	83,32	91,03	98,73	106,43	112,18	127,45	129,90	132,34	134,79	137,23	139,68	142,12	144,57	147,01	149,46	151,91	154,35	156,80	159,24	161,69	163,61	165,08	166,54	167,95	
	100	12,91	22,30	30,13	37,96	45,78	53,61	76,29	83,99	91,69	99,39	107,09	114,79	130,06	132,51	134,96	137,41	139,86	142,31	144,76	147,21	149,66	152,11	154,56	157,01	159,46	161,91	164,36	166,81	169,26	171,71	174,16	175,92
	110	12,91	22,96	30,79	38,62	46,45	54,28	76,95	84,65	92,35	100,05	107,76	115,46	130,73	133,18	135,63	138,08	140,53	142,98	145,43	147,88	150,33	152,78	155,23	157,68	160,13	162,58	165,03	167,48	169,93	172,38	174,83	176,59
	120	12,91	23,63	31,46	39,28	47,11	54,94	77,62	85,32	93,02	100,72	108,42	116,12	136,59	144,23	151,87	159,52	158,36	160,81	163,26	165,70	168,15	170,59	173,04	175,48	177,93	180,37	182,82	184,75	186,21	187,67	189,35	
	130	12,91	24,29	32,12	39,95	47,78	55,61	78,28	85,98	93,68	101,38	109,08	116,79	137,25	144,89	152,53	158,14	163,04	165,49	167,93	170,38	172,83	175,27	177,72	180,16	182,61	185,05	187,49	189,43	190,89	192,35	194,01	
	140	12,91	24,95	32,78	40,61	48,44	56,27	78,94	86,64	94,35	102,05	109,75	117,45	137,92	145,56	153,20	158,80	164,35	166,91	172,61	175,06	177,50	179,95	182,39	184,84	187,29	189,73	192,18	194,10	195,57	197,03	198,75	
	150	12,91	25,62	33,45	41,28	49,11	56,93	79,61	87,31	95,01	102,71	110,41	118,11	138,58	146,22	153,86	159,46	165,02	170,57	176,13	179,74	182,18	184,63	187,07	189,52	191,96	194,41	196,86	198,78	200,25	201,71	203,39	
	160	12,91	25,83	34,11	41,94	49,77	57,60	80,27	87,97	95,67	103,38	111,08	118,78	139,24	146,88	154,53	160,13	165,68	171,24	176,79	182,34	186,86	189,31	191,75	194,20	196,64	199,09	201,53	203,46	204,92	206,39	208,37	
	170	12,91	25,83	34,78	42,60	50,43	58,26	80,94	88,64	96,34	104,04	111,74	119,44	139,91	147,55	155,19	160,79	166,35	171,90	177,45	183,01	188,56	193,99	196,43	198,88	201,32	203,77	206,21	208,14	209,62	211,07	213,00	
	180	12,91	25,83	35,44	43,27	51,10	58,93	81,60	89,30	97,00	104,70	112,40	120,11	140,57	148,21	155,85	161,46	167,01	172,56	178,12	183,67	189,22	194,78	200,33	212,96	215,41	217,86	220,30	222,23	223,69	225,15	227,15	
	190	12,91	25,83	36,10	43,93	51,76	59,59	82,26	89,96	97,67	105,37	113,07	120,77	141,24	148,88	156,52	162,12	167,67	173,23	178,78	184,34	189,89	195,44	201,00	214,58	217,71	220,16	222,61	224,53	226,00	227,46	229,46	
	200	12,91	25,83	36,77	44,60	52,43	60,25	82,93	90,63	98,33	106,03	113,73	121,43	141,90	149,54	157,18	162,79	168,34	173,89	179,45	185,00	190,55	196,11	201,66	215,24	218,96	222,46	224,91	226,84	228,30	229,76	231,76	
	210	12,91	25,83	37,43	45,26	53,09	60,92	83,59	91,29	98,99	106,70	114,40	122,10	142,56	150,20	157,85	163,45	169,00	174,56	180,11	185,66	191,22	196,77	202,32	215,91	219,62	223,34	227,05	229,14	230,60	232,07	234,37	
	220	12,91	25,83	38,10	45,92	53,75	61,58	84,26	91,96	99,66	107,36	115,06	122,76	143,23	150,87	158,51	164,11	169,67	175,22	180,77	186,33	191,88	197,43	202,99	216,57	220,29	224,00	227,72	230,92	232,91	234,37	236,88	
	230	12,91	25,83	38,74	46,59	54,42	62,25	84,92	92,62	100,32	108,02	115,73	123,43	143,89	151,53	159,17	164,78	170,33	175,88	181,44	186,99	192,54	198,10	203,65	217,24	220,95	224,67	228,38	231,58	234,31	236,68	239,00	
	240	12,91	25,83	38,74	47,25	55,08	62,91	85,58	93,29	100,99	108,69	116,39	124,09	144,56	152,20	159,84	165,44	170,99	176,55	182,10	187,66	193,21	198,76	204,32	217,90	221,62	225,33	229,05	232,24	234,98	237,71	240,03	
	250	12,91	25,83	38,74	47,92	55,75	63,57	86,25	93,95	101,65	109,35	117,05	124,75	145,22	152,86	160,50	166,11	171,66	177,21	182,77	188,32	193,87	199,43	204,98	218,57	222,28	226,00	229,71	232,91	235,64	238,37	240,69	
	260	12,91	25,83	38,74	48,58	56,41	64,24	86,91	94,61	102,31	110,02	117,72	125,42	145,88	153,53	161,17	166,77	172,32	177,88	183,43	188,98	194,54	200,09	205,64	219,23	222,94	226,66	230,38	233,57	236,30	239,04	241,36	
	270	12,91	25,83	38,74	49,25	57,07	64,90	87,58	95,28	102,98	110,68	118,38	126,08	146,55	154,19	161,83	167,43	172,99	178,54	184,09	189,65	195,20	200,75	206,31	219,89	223,61	227,32	231,04	234,24	236,97	239,70	242,02	
	280	12,91	25,83	38,74	49,91	57,74	65,57	88,24	95,94	103,64	111,34	119,05	126,75	147,21	154,85	162,49	168,10	173,65	179,20	184,76	190,31	195,87	201,42	206,97	220,56	224,27	227,99	231,70	234,90	237,63	240,37	242,69	
	290	12,91	25,83	38,74	50,57	58,40	66,23	88,90	96,61	104,31	112,01	119,71	127,41	147,88	155,52	163,16	168,76	174,32	179,87	185,42	190,98	196,53	202,08	207,64	221,22	224,94	228,65	232,37	235,56	238,30	241,03	243,35	
	300	12,91	25,83	38,74	51,24	59,07	66,89	89,57	97,27	104,97	112,67	120,37	128,07	148,54	156,18	163,82	169,43	174,98	180,53	186,09	191,64	197,19	202,75	208,30	221,89	225,60	229,32	233,03	236,23	238,96	241,69	244,01	

Dotació (lpd)	180
---------------	-----

		Superfície coberta (m2)																													
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300
Superfície gespa jardí (m2)	10	14,65	21,65	25,97	30,29	34,61	38,76	38,76	38,76	38,76	38,76	38,76	38,76	38,76	38,76	38,76	38,76	38,76	38,76	38,76	38,76	38,76	38,76	38,76	38,76	38,76	38,76	38,76	38,76	38,76	38,76
	20	15,79	29,30	38,98	43,30	47,62	51,94	56,25	58,75	61,26	63,76	66,27	68,57	68,57	68,57	68,57	68,57	68,57	68,57	68,57	68,57	68,57	68,57	68,57	68,57	68,57	68,57	68,57	68,57	68,57	68,57
	30	16,94	30,44	43,95	56,10	60,42	64,75	69,05	71,56	74,06	76,57	79,07	81,58	84,08	86,59	89,10	91,60	94,11	96,31	96,31	96,31	96,31	96,31	96,31	96,31	96,31	96,31	96,31	96,31	96,31	96,31
	40	18,09	31,59	45,09	57,91	67,56	72,77	77,07	79,58	82,08	84,59	87,09	89,60	92,11	94,61	97,12	99,62	102,13	104,63	107,14	109,64	112,15	127,42	129,86	131,92	131,92	131,92	131,92	131,92	131,92	131,92
	50	19,23	32,73	46,24	59,06	68,70	78,35	85,09	87,60	90,11	92,61	95,12	97,62	100,13	102,63	105,14	107,64	110,15	112,65	115,16	117,67	120,17	135,44	137,88	140,33	142,77	145,22	147,67	150,11	152,56	154,51
	60	20,38	33,88	47,38	60,20	69,85	79,49	89,12	95,62	98,13	100,63	103,14	105,64	108,15	110,65	113,16	115,66	118,17	120,68	123,18	125,69	128,19	143,46	145,90	148,35	150,80	153,24	155,69	158,13	160,58	163,02
	70	21,52	35,03	48,53	61,35	70,99	80,64	90,27	98,10	105,93	108,65	111,16	113,66	116,17	118,68	121,18	123,69	126,19	128,70	131,20	133,71	136,21	151,48	153,93	156,37	158,82	161,26	163,71	166,15	168,60	171,04
	80	22,28	36,17	49,67	62,50	72,14	81,79	91,41	99,24	107,07	114,90	119,18	121,69	124,19	126,70	129,20	131,71	134,21	136,72	139,22	141,73	144,24	159,50	161,95	164,39	166,84	169,28	171,73	174,17	176,62	179,07
	90	22,28	37,32	50,82	63,64	73,29	82,93	92,56	100,39	108,22	116,05	123,87	129,71	132,21	134,72	137,22	139,73	142,23	144,74	147,25	149,75	152,26	167,52	169,97	172,41	174,86	177,31	179,75	182,20	184,64	187,09
	100	22,28	38,46	51,97	64,79	74,43	84,08	93,70	101,53	109,36	117,19	125,02	147,68	154,95	157,45	159,96	162,47	164,97	167,48	169,98	172,49	174,99	190,26	192,71	195,15	197,60	200,04	202,49	204,93	207,38	209,82
	110	22,28	39,61	53,11	65,93	75,58	85,22	94,85	102,68	110,51	118,34	126,16	148,83	156,53	164,23	167,82	170,32	172,83	175,33	177,84	180,34	182,85	198,12	200,56	203,01	205,45	207,90	210,34	212,79	215,23	217,68
	120	22,28	40,75	54,26	67,08	76,72	86,37	96,00	103,82	111,65	119,48	127,31	149,97	157,67	165,37	173,07	178,18	180,68	183,19	185,70	188,20	190,71	205,97	208,42	210,86	213,31	215,75	218,20	220,65	223,09	225,54
	130	22,28	41,90	55,40	68,22	77,87	87,51	97,14	104,97	112,80	120,63	128,46	151,12	158,82	166,52	174,22	181,92	188,54	191,05	193,55	196,06	198,56	213,83	216,28	218,72	221,17	223,61	226,06	228,50	230,95	233,39
	140	22,28	43,04	56,55	69,37	79,01	88,66	98,29	106,11	113,94	121,77	129,60	152,26	159,96	167,66	175,37	183,07	190,77	198,47	201,41	203,91	206,42	221,69	224,13	226,58	229,02	231,47	233,91	236,36	238,80	241,25
	150	22,28	44,19	57,69	70,51	80,16	89,80	99,43	107,26	115,09	122,92	130,75	153,41	161,11	168,81	176,51	184,21	191,91	199,61	207,32	211,77	214,28	229,54	231,99	234,43	236,88	239,32	241,77	244,22	246,66	249,11
	160	22,28	44,55	58,84	71,66	81,30	90,95	100,58	108,41	116,23	124,06	131,89	154,55	162,25	169,95	177,66	185,36	193,06	200,76	208,46	216,00	220,57	235,84	238,29	240,73	243,18	245,62	248,07	250,51	252,96	255,40
	170	22,28	44,55	59,98	72,80	82,45	92,09	101,72	109,55	117,38	125,21	133,04	155,70	163,40	171,10	178,80	186,50	194,20	201,91	209,61	217,14	222,75	241,00	243,45	245,89	248,34	250,78	253,23	255,67	258,12	260,56
	180	22,28	44,55	61,13	73,95	83,59	93,24	102,87	110,70	118,53	126,35	134,18	156,84	164,54	172,25	179,95	187,65	195,35	203,05	210,75	218,29	223,90	242,27	247,83	251,05	253,50	255,94	258,39	260,83	263,28	265,72
	190	22,28	44,55	62,27	75,09	84,74	94,38	104,01	111,84	119,67	127,50	135,33	157,99	165,69	173,39	181,09	188,79	196,49	204,20	211,90	219,43	225,05	243,42	248,97	254,53	258,66	261,10	263,55	265,99	268,44	270,88
	200	22,28	44,55	63,42	76,24	85,89	95,53	105,16	112,99	120,82	128,64	136,47	159,13	166,84	174,54	182,24	189,94	197,64	205,34	213,04	220,58	226,19	244,57	250,12	255,67	261,23	266,78	271,15	273,60	276,04	
210	22,28	44,55	64,56	77,39	87,03	96,68	106,30	114,13	121,96	129,79	137,62	160,28	167,98	175,68	183,38	191,08	198,79	206,49	214,19	221,72	227,34	245,71	251,26	256,82	262,37	267,92	273,48	276,31	278,76	281,20	
220	22,28	44,55	65,71	78,53	88,18	97,82	107,45	115,28	123,11	130,94	138,76	161,42	169,13	176,83	184,53	192,23	199,93	207,63	215,33	222,87	228,48	246,86	252,41	257,96	263,52	269,07	274,62	279,86	284,83	289,28	
230	22,28	44,55	66,83	79,68	89,32	98,97	108,59	116,42	124,25	132,08	139,91	162,57	170,27	177,97	185,67	193,38	201,08	208,78	216,48	224,01	229,63	248,00	253,56	259,11	264,66	270,22	275,77	291,00	294,72	298,06	
240	22,28	44,55	66,83	80,82	90,47	100,11	109,74	117,57	125,40	133,23	141,06	163,72	171,42	179,12	186,82	194,52	202,22	209,92	217,62	225,16	230,77	249,15	254,70	260,25	265,81	271,36	276,91	292,15	295,86	299,58	
250	22,28	44,55	66,83	81,97	91,61	101,26	110,89	118,71	126,54	134,37	142,20	164,86	172,56	180,26	187,96	195,67	203,37	211,07	218,77	226,30	231,92	250,29	255,85	261,40	266,95	272,51	278,06	293,29	297,01	300,72	
260	22,28	44,55	66,83	83,11	92,76	102,40	112,03	119,86	127,69	135,52	143,35	166,01	173,71	181,41	189,11	196,81	204,51	212,21	219,92	227,45	233,06	251,44	256,99	262,54	268,09	273,65	279,21	294,44	298,15	301,87	
270	22,28	44,55	66,83	84,26	93,90	103,55	113,18	121,01	128,83	136,66	144,49	167,15	174,85	182,55	190,26	197,96	205,66	213,36	221,06	228,59	234,21	252,58	258,14	263,69	269,24	274,80	280,35	295,58	299,30	303,01	
280	22,28	44,55	66,83	85,40	95,05	104,69	114,32	122,15	129,98	137,81	145,64	168,30	176,00	183,70	191,40	199,10	206,80	214,50	222,21	229,74	235,35	253,73	259,28	264,84	270,39	275,94	281,50	296,73	300,44	304,16	
290	22,28	44,55	66,83	86,55	96,19	105,84	115,47	123,30	131,12	138,95	146,78	169,44	177,14	184,85	192,55	200,25	207,95	215,65	223,35	230,89	236,50	254,87	260,43	265,98	271,53	277,09	282,64	297,87	301,59	305,30	
300	22,28	44,55	66,83	87,69	97,34	106,98	116,61	124,44	132,27	140,10	147,93	170,59	178,29	185,99	193,69	201,39	209,09	216,80	224,50	232,03	237,64	256,02	261,57	267,13	272,68	278,23	283,79	299,02	302,73	306,45	

Dotació (lpd)	200
---------------	-----

		Superfície coberta (m2)																														
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300	
Superfície gespa jardí (m2)	10	37,55	60,47	64,80	69,12	73,44	77,59	77,59	77,59	77,59	77,59	77,59	77,59	77,59	77,59	77,59	77,59	77,59	77,59	77,59	77,59	77,59	77,59	77,59	77,59	77,59	77,59	77,59	77,59	77,59	77,59	
	20	39,18	68,61	78,28	82,61	86,93	91,25	95,57	99,89	104,21	108,54	112,86	116,83	116,83	116,83	116,83	116,83	116,83	116,83	116,83	116,83	116,83	116,83	116,83	116,83	116,83	116,83	116,83	116,83	116,83	116,83	
	30	40,81	70,23	83,74	96,09	100,41	104,74	109,06	113,38	117,70	122,02	126,34	130,67	134,99	139,31	143,63	147,85	150,36	152,56	152,56	152,56	152,56	152,56	152,56	152,56	152,56	152,56	152,56	152,56	152,56	152,56	152,56
	40	42,44	71,86	85,36	98,87	112,37	118,22	122,54	126,87	131,19	135,51	139,83	144,15	148,47	152,80	157,12	161,34	163,84	166,35	168,85	171,36	173,86	176,37	178,88	180,98	180,98	180,98	180,98	180,98	180,98	180,98	180,98
	50	44,06	73,49	86,99	100,49	114,00	127,50	136,03	140,35	144,67	149,00	153,32	157,64	161,96	166,28	170,60	174,82	177,33	179,84	182,34	184,85	187,35	189,86	192,36	194,87	197,37	199,88	202,38	204,89	207,40	209,40	209,40
	60	45,69	75,11	88,62	102,12	115,62	129,13	142,63	153,84	158,16	162,48	166,80	171,13	175,45	179,77	184,09	188,31	190,82	193,32	195,83	198,33	200,84	203,34	205,85	208,36	210,86	213,37	215,87	218,38	220,88	223,39	223,39
	70	67,26	96,68	110,18	123,69	137,19	150,70	164,20	177,70	190,12	194,67	198,99	203,31	207,63	211,95	216,28	220,49	223,00	225,51	228,01	230,52	233,02	235,53	238,03	240,54	243,04	245,55	248,06	250,56	253,07	255,57	255,57
	80	68,01	97,83	111,33	124,83	138,34	151,84	165,34	178,85	191,27	200,91	207,01	211,33	215,65	219,97	224,30	228,52	231,02	233,53	236,03	238,54	241,04	243,55	246,05	248,56	251,07	253,57	256,08	258,58	261,09	263,59	263,59
	90	68,01	98,97	112,48	125,98	139,48	152,99	166,49	179,99	192,41	202,06	211,70	219,35	223,67	228,00	232,32	236,54	239,04	241,55	244,05	246,56	249,07	251,57	254,08	256,58	259,09	261,59	264,10	266,60	269,11	271,61	271,61
	100	68,01	100,12	113,62	127,12	140,63	154,13	167,64	181,14	193,56	203,20	212,85	222,49	231,70	236,02	240,34	244,56	247,06	249,57	252,08	254,58	257,09	259,59	262,10	264,60	267,11	269,61	272,12	274,63	277,13	279,64	279,64
	110	68,01	101,26	114,77	128,27	141,77	155,28	168,78	182,28	194,70	204,35	213,99	223,63	233,28	242,93	248,36	252,58	255,09	257,59	260,10	262,60	265,11	267,61	270,12	272,62	275,13	277,64	280,14	282,65	285,15	287,66	287,66
	120	68,01	102,41	115,91	129,42	142,92	156,42	169,93	183,43	195,85	205,49	215,14	224,78	234,43	244,07	253,72	260,60	263,11	265,61	268,12	270,62	273,13	275,64	278,14	280,65	283,15	285,66	288,16	290,67	293,17	295,68	295,68
	130	68,01	103,55	117,06	130,56	144,06	157,57	171,07	184,58	197,00	206,64	216,29	225,93	235,58	245,22	254,87	264,41	285,97	288,48	290,98	293,49	296,00	298,50	301,01	303,51	306,02	308,52	311,03	313,53	316,04	318,55	318,55
	140	68,01	104,70	118,20	131,71	145,21	158,71	172,22	185,72	198,14	207,79	217,43	227,08	236,72	246,37	256,01	265,55	288,20	295,90	298,84	301,35	303,85	306,36	308,86	311,37	313,87	316,38	318,89	321,39	323,90	326,40	326,40
	150	68,01	105,84	119,35	132,85	146,36	159,86	173,36	186,87	199,29	208,93	218,58	228,22	237,87	247,51	257,16	266,70	289,35	297,05	304,75	309,20	311,71	314,21	316,72	319,23	321,73	324,24	326,74	329,25	331,75	334,26	334,26
	160	68,01	106,21	120,49	134,00	147,50	161,00	174,51	188,01	200,43	210,08	219,72	229,37	239,01	248,66	258,30	267,84	290,49	298,19	305,89	313,60	319,57	322,07	324,58	327,08	329,59	332,09	334,60	337,10	339,61	342,12	342,12
170	68,01	106,21	121,64	135,14	148,65	162,15	175,65	189,16	201,58	211,22	220,87	230,51	240,16	249,80	259,45	268,99	291,64	299,34	307,04	314,74	322,44	329,93	332,43	334,94	337,44	339,95	342,46	344,96	347,47	349,97	349,97	
180	68,01	106,21	122,78	136,29	149,79	163,30	176,80	190,30	202,72	212,37	222,01	231,66	241,30	250,95	260,59	270,14	292,78	300,48	308,18	315,89	323,59	331,29	338,99	342,80	345,30	347,81	350,31	352,82	355,32	357,83	357,83	
190	68,01	106,21	123,93	137,43	150,94	164,44	177,94	191,45	203,87	213,51	223,16	232,80	242,45	252,09	261,74	271,28	293,93	301,63	309,33	317,03	324,73	332,43	340,14	347,84	353,16	355,66	358,17	360,67	363,18	365,69	365,69	
200	68,01	106,21	125,07	138,58	152,08	165,59	179,09	192,59	205,01	214,66	224,30	233,95	243,59	253,24	262,88	272,43	295,07	302,77	310,48	318,18	325,88	333,58	341,28	348,98	356,30	361,40	363,90	366,41	368,91	371,42	371,42	
210	68,01	106,21	126,22	139,72	153,23	166,73	180,23	193,74	206,16	215,80	225,45	235,09	244,74	254,38	264,03	273,57	296,22	303,92	311,62	319,32	327,02	334,72	342,43	350,13	357,44	363,06	368,67	371,57	374,07	376,58	376,58	
220	68,01	106,21	127,37	140,87	154,37	167,88	181,38	194,88	207,30	216,95	226,59	236,24	245,88	255,53	265,17	274,72	297,36	305,07	312,77	320,47	328,17	335,87	343,57	351,27	358,99	364,20	369,82	375,43	379,23	381,74	381,74	
230	68,01	106,21	128,48	142,01	155,52	169,02	182,53	196,03	208,45	218,09	227,74	237,38	247,03	256,67	266,32	275,86	298,51	306,21	313,91	321,61	329,31	337,02	344,72	352,42	359,74	365,35	370,96	376,58	382,19	386,90	386,90	
240	68,01	106,21	128,48	143,16	156,66	170,17	183,67	197,17	209,59	219,24	228,88	238,53	248,17	257,82	267,46	277,01	299,65	307,36	315,06	322,76	330,46	338,16	345,86	353,56	360,88	366,49	372,11	377,72	383,34	388,95	388,95	
250	68,01	106,21	128,48	144,31	157,81	171,31	184,82	198,32	210,74	220,39	230,03	239,68	249,32	258,97	268,61	278,15	300,80	308,50	316,20	323,90	331,61	339,31	347,01	354,71	362,03	367,64	373,25	378,87	384,48	390,09	390,09	
260	68,01	106,21	128,48	145,45	158,95	172,46	185,96	199,47	211,89	221,53	231,18	240,82	250,47	260,11	269,76	279,30	301,95	309,65	317,35	325,05	332,75	340,45	348,15	355,85	363,17	368,79	374,40	380,01	385,63	391,24	391,24	
270	68,01	106,21	128,48	146,60	160,10	173,60	187,11	200,61	213,03	222,68	232,32	241,97	251,61	261,26	270,90	280,44	303,09	310,79	318,49	326,19	333,90	341,60	349,30	357,00	364,32	369,93	375,54	381,16	386,77	392,39	392,39	
280	68,01	106,21	128,48	147,74	161,25	174,75	188,25	201,76	214,18	223,82	233,47	243,11	252,76	262,40	272,05	281,59	304,24	311,94	319,64	327,34	335,04	342,74	350,44	358,15	365,46	371,08	376,69	382,30	387,92	393,53	393,53	
290	68,01	106,21	128,48	148,89	162,39	175,89	189,40	202,90	215,32	224,97	234,61	244,26	253,90	263,55	273,19	282,74	305,38	313,08	320,78	328,49	336,19	343,89	351,59	359,29	366,61	372,22	377,84	383,45	389,06	394,68	394,68	
300	68,01	106,21	128,48	150,03	163,54	177,04	190,54	204,05	216,47	226,11	235,76	245,40	255,05	264,69	274,34	283,88	306,53	314,23	321,93	329,63	337,33	345,03	352,74	360,44	367,75	373,37	378,98	384,59	390,21	395,82	395,82	

ANNEX III: TAULES DE BALANÇ ECONÒMIC ANUAL

Dotació (l/pd) 100

Balança anual (€)		Superfície coberta (m2)																													
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300
Superfície gespa jardí (m2)	10	-115,12	-113,54	-112,56	-111,58	-110,60	-109,66	-109,66	-109,66	-109,66	-109,66	-109,66	-109,66	-109,66	-109,66	-109,66	-109,66	-109,66	-109,66	-109,66	-109,66	-109,66	-109,66	-109,66	-109,66	-109,66	-109,66	-109,66	-109,66	-109,66	-109,66
	20	-114,60	-111,54	-109,35	-108,37	-107,39	-106,42	-105,44	-104,46	-103,48	-102,50	-101,52	-100,62	-100,62	-100,62	-100,62	-100,62	-100,62	-100,62	-100,62	-100,62	-100,62	-100,62	-100,62	-100,62	-100,62	-100,62	-100,62	-100,62	-100,62	-100,62
	30	-114,08	-111,02	-107,97	-105,17	-104,19	-103,21	-102,23	-101,25	-100,28	-99,30	-98,32	-97,34	-96,36	-95,38	-94,40	-93,42	-92,44	-91,46	-90,48	-89,50	-88,52	-87,54	-86,56	-85,58	-84,60	-83,62	-82,64	-81,66	-80,68	-79,70
	40	-113,81	-110,75	-107,70	-104,64	-101,58	-100,26	-99,28	-98,30	-97,32	-96,34	-95,36	-94,38	-93,41	-92,43	-91,45	-90,47	-89,49	-88,51	-87,53	-86,55	-85,57	-84,59	-83,61	-82,63	-81,65	-80,67	-79,69	-78,71	-77,73	-76,75
	50	-113,55	-110,49	-107,44	-104,38	-101,32	-98,26	-96,33	-95,35	-94,38	-93,40	-92,42	-91,44	-90,46	-89,48	-88,50	-87,52	-86,54	-85,56	-84,58	-83,60	-82,62	-81,64	-80,66	-79,68	-78,70	-77,72	-76,74	-75,76	-74,78	-73,80
	60	-113,29	-110,23	-107,18	-104,12	-101,06	-98,00	-94,95	-92,41	-91,43	-90,45	-89,47	-88,50	-87,52	-86,54	-85,56	-84,58	-83,60	-82,62	-81,64	-80,66	-79,68	-78,70	-77,72	-76,74	-75,76	-74,78	-73,80	-72,82	-71,84	-70,86
	70	-113,03	-109,98	-106,92	-103,86	-100,80	-97,75	-94,69	-91,63	-88,57	-85,51	-82,45	-79,39	-76,33	-73,27	-70,21	-67,15	-64,09	-61,03	-57,97	-54,91	-51,85	-48,79	-45,73	-42,67	-39,61	-36,55	-33,49	-30,43	-27,37	-24,31
	80	-112,86	-109,72	-106,66	-103,60	-100,54	-97,49	-94,43	-91,37	-88,31	-85,25	-82,19	-79,13	-76,07	-73,01	-69,95	-66,89	-63,83	-60,77	-57,71	-54,65	-51,59	-48,53	-45,47	-42,41	-39,35	-36,29	-33,23	-30,17	-27,11	-24,05
	90	-112,86	-109,46	-106,40	-103,34	-100,28	-97,23	-94,17	-91,11	-88,05	-84,99	-81,93	-78,87	-75,81	-72,75	-69,69	-66,63	-63,57	-60,51	-57,45	-54,39	-51,33	-48,27	-45,21	-42,15	-39,09	-36,03	-32,97	-29,91	-26,85	-23,79
	100	-112,86	-109,20	-106,14	-103,08	-100,02	-96,97	-93,91	-90,85	-87,79	-84,73	-81,67	-78,61	-75,55	-72,49	-69,43	-66,37	-63,31	-60,25	-57,19	-54,13	-51,07	-48,01	-44,95	-41,89	-38,83	-35,77	-32,71	-29,65	-26,59	-23,53
	110	-112,86	-108,94	-105,88	-102,82	-99,77	-96,71	-93,65	-90,59	-87,53	-84,47	-81,41	-78,35	-75,29	-72,23	-69,17	-66,11	-63,05	-60,00	-56,94	-53,88	-50,82	-47,76	-44,70	-41,64	-38,58	-35,52	-32,46	-29,40	-26,34	-23,28
	120	-112,86	-108,68	-105,62	-102,56	-99,51	-96,45	-93,39	-90,33	-87,27	-84,21	-81,15	-78,09	-75,03	-71,97	-68,91	-65,85	-62,79	-59,73	-56,67	-53,61	-50,55	-47,49	-44,43	-41,37	-38,31	-35,25	-32,19	-29,13	-26,07	-23,01
	130	-112,86	-108,42	-105,36	-102,30	-99,25	-96,19	-93,13	-90,07	-87,01	-83,95	-80,89	-77,83	-74,77	-71,71	-68,65	-65,59	-62,53	-59,47	-56,41	-53,35	-50,29	-47,23	-44,17	-41,11	-38,05	-34,99	-31,93	-28,87	-25,81	-22,75
	140	-112,86	-108,16	-105,10	-102,04	-98,99	-95,93	-92,87	-89,82	-86,76	-83,70	-80,64	-77,58	-74,52	-71,46	-68,40	-65,34	-62,28	-59,22	-56,16	-53,10	-50,04	-46,98	-43,92	-40,86	-37,80	-34,74	-31,68	-28,62	-25,56	-22,50
	150	-112,86	-107,90	-104,84	-101,79	-98,73	-95,67	-92,61	-89,56	-86,50	-83,44	-80,38	-77,32	-74,26	-71,20	-68,14	-65,08	-62,02	-58,96	-55,90	-52,84	-49,78	-46,72	-43,66	-40,60	-37,54	-34,48	-31,42	-28,36	-25,30	-22,24
	160	-112,86	-107,82	-104,58	-101,53	-98,47	-95,41	-92,35	-89,30	-86,24	-83,18	-80,12	-77,06	-74,00	-70,94	-67,88	-64,82	-61,76	-58,70	-55,64	-52,58	-49,52	-46,46	-43,40	-40,34	-37,28	-34,22	-31,16	-28,10	-25,04	-21,98
	170	-112,86	-107,82	-104,32	-101,27	-98,21	-95,15	-92,09	-89,04	-85,98	-82,92	-79,86	-76,80	-73,74	-70,68	-67,62	-64,56	-61,50	-58,44	-55,38	-52,32	-49,26	-46,20	-43,14	-40,08	-37,02	-33,96	-30,90	-27,84	-24,78	-21,72
	180	-112,86	-107,82	-104,06	-101,01	-97,95	-94,89	-91,84	-88,78	-85,72	-82,66	-79,60	-76,54	-73,48	-70,42	-67,36	-64,30	-61,24	-58,18	-55,12	-52,06	-49,00	-45,94	-42,88	-39,82	-36,76	-33,70	-30,64	-27,58	-24,52	-21,46
	190	-112,86	-107,82	-103,81	-100,75	-97,69	-94,63	-91,58	-88,52	-85,46	-82,40	-79,34	-76,28	-73,22	-70,16	-67,10	-64,04	-60,98	-57,92	-54,86	-51,80	-48,74	-45,68	-42,62	-39,56	-36,50	-33,44	-30,38	-27,32	-24,26	-21,20
	200	-112,86	-107,82	-103,55	-100,49	-97,43	-94,37	-91,32	-88,26	-85,20	-82,14	-79,08	-76,02	-72,96	-69,90	-66,84	-63,78	-60,72	-57,66	-54,60	-51,54	-48,48	-45,42	-42,36	-39,30	-36,24	-33,18	-30,12	-27,06	-24,00	-20,94
	210	-112,86	-107,82	-103,29	-100,23	-97,17	-94,11	-91,06	-88,00	-84,94	-81,88	-78,82	-75,76	-72,70	-69,64	-66,58	-63,52	-60,46	-57,40	-54,34	-51,28	-48,22	-45,16	-42,10	-39,04	-35,98	-32,92	-29,86	-26,80	-23,74	-20,68
	220	-112,86	-107,82	-103,03	-99,97	-96,91	-93,86	-90,80	-87,74	-84,68	-81,62	-78,56	-75,50	-72,44	-69,38	-66,32	-63,26	-60,20	-57,14	-54,08	-51,02	-47,96	-44,90	-41,84	-38,78	-35,72	-32,66	-29,60	-26,54	-23,48	-20,42
	230	-112,86	-107,82	-102,77	-99,71	-96,65	-93,60	-90,54	-87,48	-84,42	-81,36	-78,30	-75,24	-72,18	-69,12	-66,06	-63,00	-59,94	-56,88	-53,82	-50,76	-47,70	-44,64	-41,58	-38,52	-35,46	-32,40	-29,34	-26,28	-23,22	-20,16
	240	-112,86	-107,82	-102,77	-99,45	-96,39	-93,34	-90,28	-87,22	-84,16	-81,10	-78,04	-74,98	-71,92	-68,86	-65,80	-62,74	-59,68	-56,62	-53,56	-50,50	-47,44	-44,38	-41,32	-38,26	-35,20	-32,14	-29,08	-26,02	-22,96	-19,90
	250	-112,86	-107,82	-102,77	-99,19	-96,13	-93,08	-90,02	-86,96	-83,90	-80,84	-77,78	-74,72	-71,66	-68,60	-65,54	-62,48	-59,42	-56,36	-53,30	-50,24	-47,18	-44,12	-41,06	-38,00	-34,94	-31,88	-28,82	-25,76	-22,70	-19,64
	260	-112,86	-107,82	-102,77	-98,93	-95,88	-92,82	-89,76	-86,70	-83,64	-80,58	-77,52	-74,46	-71,40	-68,34	-65,28	-62,22	-59,16	-56,10	-53,04	-50,00	-46,94	-43,88	-40,82	-37,76	-34,70	-31,64	-28,58	-25,52	-22,46	-19,40
	270	-112,86	-107,82	-102,77	-98,67	-95,62	-92,56	-89,50	-86,44	-83,38	-80,32	-77,26	-74,20	-71,14	-68,08	-65,02	-61,96	-58,90	-55,84	-52,78	-49,72	-46,66	-43,60	-40,54	-37,48	-34,42	-31,36	-28,30	-25,24	-22,18	-19,12
	280	-112,86	-107,82	-102,77	-98,41	-95,36	-92,30	-89,24	-86,18	-83,12	-80,06	-77,00	-73,94	-70,88	-67,82	-64,76	-61,70	-58,64	-55,58	-52,52	-49,46	-46,40	-43,34	-40,28	-37,22	-34,16	-31,10	-28,04	-24,98	-21,92	-18,86
	290	-112,86	-107,82	-102,77	-98,15	-95,10	-92,04	-88,98	-85,93	-82,87	-79,81	-76,75	-73,69	-70,63	-67,57	-64,51	-61,45	-58,39	-55,33	-52,27	-49,21	-46,15	-43,09	-40,03	-36,97	-33,91	-30,85	-27,79	-24,73	-21,67	-18,61
	300	-112,86	-107,82	-102,77	-97,90	-94,84	-91,78	-88,72	-85,67	-82,60	-79,54	-76,48	-73,42	-70,36	-67,30	-64,24	-61,18	-58,12	-55,06	-52,00	-48,94	-45,88	-42,82	-39,76	-36,70	-33,64	-30,58	-27,52	-24,46	-21,40	-18,34

Dotació (l/pd) 120

Balanç anual (€)		Superfície coberta (m2)																														
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300	
Superfície gespa jardí (m2)	10	-113,35	-110,18	-108,21	-106,25	-104,29	-102,41	-102,41	-102,41	-102,41	-102,41	-102,41	-102,41	-102,41	-102,41	-102,41	-102,41	-102,41	-102,41	-102,41	-102,41	-102,41	-102,41	-102,41	-102,41	-102,41	-102,41	-102,41	-102,41	-102,41	-102,41	
	20	-112,83	-106,70	-102,31	-100,35	-98,39	-96,43	-94,47	-92,51	-90,55	-89,01	-88,03	-87,13	-87,13	-87,13	-87,13	-87,13	-87,13	-87,13	-87,13	-87,13	-87,13	-87,13	-87,13	-87,13	-87,13	-87,13	-87,13	-87,13	-87,13	-87,13	-87,13
	30	-112,31	-106,19	-100,06	-94,45	-92,49	-90,53	-88,57	-86,61	-84,64	-83,11	-82,13	-81,15	-80,17	-79,20	-78,22	-77,24	-76,26	-75,40	-75,40	-75,40	-75,40	-75,40	-75,40	-75,40	-75,40	-75,40	-75,40	-75,40	-75,40	-75,40	-75,40
	40	-111,79	-105,67	-99,54	-93,41	-87,28	-84,63	-82,66	-80,70	-78,74	-77,21	-76,23	-75,25	-74,27	-73,29	-72,32	-71,34	-70,36	-69,38	-68,40	-67,42	-66,44	-65,47	-64,49	-63,51	-62,53	-61,55	-60,57	-59,59	-58,61	-57,63	-56,65
	50	-111,27	-105,15	-99,02	-92,89	-86,76	-82,24	-79,32	-77,36	-75,40	-73,87	-72,89	-71,91	-70,93	-69,95	-68,98	-68,00	-67,02	-66,04	-65,06	-64,08	-63,10	-62,13	-61,15	-60,17	-59,19	-58,21	-57,23	-56,25	-55,27	-54,29	-53,31
	60	-110,75	-104,63	-98,50	-92,37	-86,24	-81,72	-77,68	-74,16	-72,20	-70,66	-69,68	-68,71	-67,73	-66,75	-65,77	-64,79	-63,81	-62,83	-61,86	-60,88	-59,90	-58,92	-57,94	-56,96	-55,98	-55,00	-54,02	-53,04	-52,06	-51,08	-50,10
	70	-110,23	-104,11	-97,98	-91,85	-85,72	-81,20	-77,16	-73,12	-69,08	-67,46	-66,48	-65,50	-64,52	-63,54	-62,56	-61,59	-60,61	-59,63	-58,65	-57,67	-56,69	-55,72	-54,74	-53,76	-52,78	-51,80	-50,82	-49,84	-48,86	-47,88	-46,90
	80	-109,89	-103,59	-97,46	-91,33	-85,20	-80,68	-76,64	-72,60	-68,56	-64,95	-63,27	-62,30	-61,32	-60,34	-59,36	-58,38	-57,40	-56,42	-55,45	-54,47	-53,49	-52,51	-51,53	-50,55	-49,57	-48,59	-47,61	-46,63	-45,65	-44,67	-43,69
	90	-109,89	-103,07	-96,94	-90,81	-84,68	-80,16	-76,12	-72,08	-68,04	-64,43	-61,37	-59,09	-58,11	-57,13	-56,15	-55,18	-54,20	-53,22	-52,24	-51,26	-50,28	-49,31	-48,33	-47,35	-46,37	-45,39	-44,41	-43,43	-42,45	-41,47	-40,49
	100	-109,89	-102,55	-96,42	-90,29	-84,16	-79,64	-75,60	-71,56	-67,52	-63,91	-60,85	-57,79	-54,91	-53,93	-52,95	-51,97	-50,99	-50,01	-49,04	-48,06	-47,08	-46,10	-45,12	-44,14	-43,16	-42,18	-41,20	-40,22	-39,24	-38,26	-37,28
	110	-109,89	-102,03	-95,90	-89,77	-83,64	-79,12	-75,08	-71,04	-67,00	-63,39	-60,33	-57,27	-54,21	-52,74	-51,76	-50,78	-49,80	-48,82	-47,84	-46,86	-45,88	-44,90	-43,92	-42,94	-41,96	-40,98	-39,99	-39,01	-38,03	-37,05	-36,07
	120	-109,89	-101,51	-95,38	-89,25	-83,12	-78,60	-74,56	-70,52	-66,48	-62,87	-59,81	-56,75	-53,69	-52,22	-51,24	-50,26	-49,28	-48,30	-47,32	-46,34	-45,36	-44,38	-43,40	-42,42	-41,44	-40,46	-39,48	-38,50	-37,52	-36,54	-35,56
	130	-109,89	-100,99	-94,86	-88,73	-82,60	-78,08	-74,04	-70,00	-65,96	-62,35	-59,29	-56,23	-53,17	-51,70	-50,72	-49,74	-48,76	-47,78	-46,80	-45,82	-44,84	-43,86	-42,88	-41,90	-40,92	-39,94	-38,96	-37,98	-37,00	-36,02	-35,04
	140	-109,89	-100,47	-94,34	-88,21	-82,08	-77,56	-73,52	-69,48	-65,44	-61,83	-58,77	-55,71	-52,65	-51,18	-50,20	-49,22	-48,24	-47,26	-46,28	-45,30	-44,32	-43,34	-42,36	-41,38	-40,40	-39,42	-38,44	-37,46	-36,48	-35,50	-34,52
	150	-109,89	-99,95	-93,82	-87,69	-81,56	-77,04	-73,00	-68,96	-64,92	-61,31	-58,25	-55,19	-52,13	-50,66	-49,68	-48,70	-47,72	-46,74	-45,76	-44,78	-43,80	-42,82	-41,84	-40,86	-39,88	-38,90	-37,92	-36,94	-35,96	-34,98	-34,00
	160	-109,89	-99,78	-93,30	-87,17	-81,04	-76,52	-72,48	-68,44	-64,40	-60,79	-57,73	-54,67	-51,61	-50,14	-49,16	-48,18	-47,20	-46,22	-45,24	-44,26	-43,28	-42,30	-41,32	-40,34	-39,36	-38,38	-37,40	-36,42	-35,44	-34,46	-33,48
	170	-109,89	-99,78	-92,78	-86,65	-80,52	-76,00	-71,96	-67,92	-63,88	-60,27	-57,21	-54,15	-51,10	-49,62	-48,64	-47,66	-46,68	-45,70	-44,72	-43,74	-42,76	-41,78	-40,80	-39,82	-38,84	-37,86	-36,88	-35,90	-34,92	-33,94	-32,96
	180	-109,89	-99,78	-92,26	-86,13	-80,01	-75,48	-71,44	-67,40	-63,36	-59,75	-56,69	-53,63	-50,58	-49,10	-48,12	-47,14	-46,16	-45,18	-44,20	-43,22	-42,24	-41,26	-40,28	-39,30	-38,32	-37,34	-36,36	-35,38	-34,40	-33,42	-32,44
	190	-109,89	-99,78	-91,74	-85,61	-79,49	-74,96	-70,92	-66,88	-62,84	-59,23	-56,17	-53,11	-50,06	-48,58	-47,60	-46,62	-45,64	-44,66	-43,68	-42,70	-41,72	-40,74	-39,76	-38,78	-37,80	-36,82	-35,84	-34,86	-33,88	-32,90	-31,92
	200	-109,89	-99,78	-91,22	-85,09	-78,97	-74,44	-70,40	-66,36	-62,32	-58,71	-55,65	-52,59	-49,54	-48,06	-47,08	-46,10	-45,12	-44,14	-43,16	-42,18	-41,20	-40,22	-39,24	-38,26	-37,28	-36,30	-35,32	-34,34	-33,36	-32,38	-31,40
210	-109,89	-99,78	-90,70	-84,57	-78,45	-73,92	-69,88	-65,84	-61,80	-58,19	-55,13	-52,07	-49,02	-47,54	-46,56	-45,58	-44,60	-43,62	-42,64	-41,66	-40,68	-39,70	-38,72	-37,74	-36,76	-35,78	-34,80	-33,82	-32,84	-31,86	-30,88	
220	-109,89	-99,78	-90,18	-84,05	-77,93	-73,40	-69,36	-65,32	-61,28	-57,67	-54,61	-51,55	-48,50	-47,02	-46,04	-45,06	-44,08	-43,10	-42,12	-41,14	-40,16	-39,18	-38,20	-37,22	-36,24	-35,26	-34,28	-33,30	-32,32	-31,34	-30,36	
230	-109,89	-99,78	-89,67	-83,53	-77,41	-72,88	-68,84	-64,80	-60,76	-57,15	-54,09	-51,03	-47,98	-46,50	-45,52	-44,54	-43,56	-42,58	-41,60	-40,62	-39,64	-38,66	-37,68	-36,70	-35,72	-34,74	-33,76	-32,78	-31,80	-30,82	-29,84	
240	-109,89	-99,78	-89,67	-83,01	-76,89	-72,36	-68,32	-64,28	-60,24	-56,63	-53,57	-50,51	-47,46	-45,98	-45,00	-44,02	-43,04	-42,06	-41,08	-40,10	-39,12	-38,14	-37,16	-36,18	-35,20	-34,22	-33,24	-32,26	-31,28	-30,30	-29,32	
250	-109,89	-99,78	-89,67	-82,49	-76,37	-71,84	-67,80	-63,76	-59,72	-56,11	-53,05	-49,99	-46,94	-45,46	-44,48	-43,50	-42,52	-41,54	-40,56	-39,58	-38,60	-37,62	-36,64	-35,66	-34,68	-33,70	-32,72	-31,74	-30,76	-29,78	-28,80	
260	-109,89	-99,78	-89,67	-81,97	-75,85	-71,32	-67,28	-63,24	-59,20	-55,59	-52,53	-49,47	-46,42	-44,94	-43,96	-42,98	-42,00	-41,02	-40,04	-39,06	-38,08	-37,10	-36,12	-35,14	-34,16	-33,18	-32,20	-31,22	-30,24	-29,26	-28,28	
270	-109,89	-99,78	-89,67	-81,45	-75,33	-70,80	-66,76	-62,72	-58,68	-55,07	-52,01	-48,95	-45,90	-44,42	-43,44	-42,46	-41,48	-40,50	-39,52	-38,54	-37,56	-36,58	-35,60	-34,62	-33,64	-32,66	-31,68	-30,70	-29,72	-28,74	-27,76	
280	-109,89	-99,78	-89,67	-80,94	-74,81	-70,28	-66,24	-62,20	-58,16	-54,55	-51,49	-48,43	-45,38	-43,91	-42,93	-41,95	-40,97	-39,99	-39,01	-38,03	-37,05	-36,07	-35,09	-34,11	-33,13	-32,15	-31,17	-30,19	-29,21	-28,23	-27,25	
290	-109,89	-99,78	-89,67	-80,42	-74,29	-69,76	-65,72	-61,68	-57,64	-54,03	-50,97	-47,92	-44,86	-43,39	-42,41	-41,43	-40,45	-39,47	-38,49	-37,51	-36,53	-35,55	-34,57	-33,59	-32,61	-31,63	-30,65	-29,67	-28,69	-27,71	-26,73	
300	-109,89	-99,78	-89,67	-79,90	-73,77	-69,24	-65,20	-61,16	-57,12	-53,51	-50,45	-47,40	-44,34	-42,87	-41,89	-40,91	-39,93	-38,95	-37,97	-36,99	-36,01	-35,03	-34,05	-33,07	-32,09	-31,11	-30,13	-29,15	-28,17	-27,19	-26,21	

Dotació (lpd)	160
---------------	-----

Balanz anual (€)		Superficie coberta (m2)																														
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300	
Superficie gespa jardí (m2)	10	-113,15	-109,88	-107,85	-105,83	-103,81	-101,87	-101,87	-101,87	-101,87	-101,87	-101,87	-101,87	-101,87	-101,87	-101,87	-101,87	-101,87	-101,87	-101,87	-101,87	-101,87	-101,87	-101,87	-101,87	-101,87	-101,87	-101,87	-101,87	-101,87	-101,87	-101,87
	20	-112,61	-106,30	-101,77	-99,75	-97,73	-95,71	-93,69	-91,67	-89,64	-87,62	-85,60	-83,74	-83,74	-83,74	-83,74	-83,74	-83,74	-83,74	-83,74	-83,74	-83,74	-83,74	-83,74	-83,74	-83,74	-83,74	-83,74	-83,74	-83,74	-83,74	-83,74
	30	-112,08	-105,76	-99,45	-93,67	-91,65	-89,63	-87,60	-85,58	-83,56	-81,54	-79,52	-77,50	-62,71	-60,75	-58,79	-56,83	-54,87	-53,14	-53,14	-53,14	-53,14	-53,14	-53,14	-53,14	-53,14	-53,14	-53,14	-53,14	-53,14	-53,14	-53,14
	40	-111,54	-105,23	-98,91	-92,60	-86,28	-83,54	-81,52	-79,50	-77,48	-75,46	-73,44	-71,42	-56,63	-54,67	-52,71	-50,75	-48,79	-46,83	-44,86	-42,90	-40,94	-38,98	-37,02	-35,37	-35,37	-35,37	-35,37	-35,37	-35,37	-35,37	-35,37
	50	-111,01	-104,69	-98,38	-92,06	-85,74	-79,43	-75,44	-73,42	-71,40	-69,38	-67,35	-65,33	-50,55	-48,59	-46,63	-44,67	-42,70	-40,74	-38,78	-36,82	-34,86	-32,90	-30,94	-28,98	-27,02	-25,05	-23,09	-21,65	-20,67	-19,89	
	60	-110,47	-104,16	-97,84	-91,52	-85,21	-78,89	-57,73	-52,59	-50,57	-48,54	-46,52	-44,50	-29,72	-27,76	-25,79	-23,83	-21,87	-19,91	-17,95	-15,99	-14,03	-12,07	-10,11	-8,14	-6,18	-4,22	-2,26	-0,82	0,16	1,14	
	70	-109,93	-103,62	-97,30	-90,99	-84,67	-78,36	-57,20	-51,01	-44,82	-42,63	-40,61	-38,58	-23,80	-21,84	-19,88	-17,92	-15,96	-13,99	-12,03	-10,07	-8,11	-6,15	-4,19	-2,23	-0,27	1,69	3,66	5,10	6,08	7,06	
	80	-109,58	-103,08	-96,77	-90,45	-84,14	-77,82	-56,66	-50,47	-44,29	-38,10	-34,69	-32,67	-17,88	-15,92	-13,96	-12,00	-10,04	-8,08	-6,12	-4,15	-2,19	-0,23	1,73	3,69	5,65	7,61	9,57	11,02	12,00	12,97	
	90	-109,58	-102,55	-96,23	-89,92	-83,60	-77,29	-56,13	-49,94	-43,75	-37,56	-31,38	-26,75	-11,96	-10,00	-8,04	-6,08	-4,12	-2,16	-0,20	1,76	3,72	5,69	7,65	9,61	11,57	13,53	15,49	16,93	17,91	18,89	
	100	-109,58	-102,01	-95,70	-89,38	-83,07	-76,75	-55,59	-49,40	-43,22	-37,03	-30,84	-24,65	-6,05	-4,09	-2,12	-0,16	1,80	3,76	5,72	7,68	9,64	11,60	13,56	15,53	17,49	19,45	21,41	22,85	23,83	24,81	
	110	-109,58	-101,48	-95,16	-88,85	-82,53	-76,22	-55,06	-48,87	-42,68	-36,49	-30,30	-24,12	-5,16	0,96	3,79	5,75	7,72	9,68	11,64	13,60	15,56	17,52	19,48	21,44	23,40	25,37	27,33	28,77	29,75	30,73	
	120	-109,58	-100,94	-94,63	-88,31	-81,99	-75,68	-54,52	-48,33	-42,14	-35,96	-29,77	-23,58	-4,63	1,50	7,63	10,68	12,64	14,60	16,56	18,52	20,48	22,44	24,41	26,37	28,33	30,29	32,25	33,69	34,67	35,65	
	130	-109,58	-100,41	-94,09	-87,77	-81,46	-75,14	-53,98	-47,80	-41,61	-35,42	-29,23	-23,04	-4,09	2,04	8,16	12,25	15,86	17,82	19,78	21,74	23,70	25,67	27,63	29,59	31,55	33,51	35,47	36,91	37,89	38,87	
	140	-109,58	-99,87	-93,55	-87,24	-80,92	-74,61	-53,45	-47,26	-41,07	-34,88	-28,70	-22,51	-3,56	2,57	8,70	12,79	16,83	20,87	23,00	24,96	26,93	28,89	30,85	32,81	34,77	36,73	38,69	40,14	41,11	42,09	
	150	-109,58	-99,33	-93,02	-86,70	-80,39	-74,07	-52,91	-46,72	-40,54	-34,35	-28,16	-21,97	-3,02	3,11	9,23	13,32	17,36	21,40	25,44	28,19	30,15	32,11	34,07	36,03	37,99	39,95	41,91	43,36	44,33	45,31	
	160	-109,58	-99,16	-92,48	-86,17	-79,85	-73,54	-52,38	-46,19	-40,00	-33,81	-27,63	-21,44	-2,49	3,64	9,77	13,86	17,90	21,94	25,98	30,02	33,37	35,33	37,29	39,25	41,21	43,17	45,13	46,58	47,56	48,53	
	170	-109,58	-99,16	-91,95	-85,63	-79,32	-73,00	-51,84	-45,65	-39,47	-33,28	-27,09	-20,90	-1,95	4,18	10,31	14,40	18,44	22,48	26,52	30,56	34,60	38,55	40,51	42,47	44,43	46,39	48,36	49,80	50,78	51,76	
	180	-109,58	-99,16	-91,41	-85,10	-78,78	-72,47	-51,31	-45,12	-38,93	-32,74	-26,55	-20,37	-1,41	4,71	10,84	14,93	18,97	23,01	27,05	31,09	35,13	39,17	43,21	45,10	47,06	48,99	50,92	52,43	53,41	54,39	
	190	-109,58	-99,16	-90,88	-84,56	-78,24	-71,93	-50,77	-44,58	-38,39	-32,21	-26,02	-19,83	-0,88	5,25	11,38	15,47	19,51	23,55	27,59	31,63	35,67	39,71	43,75	45,52	47,91	50,87	52,81	54,75	56,68	58,61	
	200	-109,58	-99,16	-90,34	-84,02	-77,71	-71,39	-50,23	-44,05	-37,86	-31,67	-25,48	-19,29	-0,34	5,79	11,91	16,00	20,04	24,08	28,12	32,16	36,20	40,24	44,28	46,05	48,44	51,39	53,33	55,27	57,20	59,13	
210	-109,58	-99,16	-89,80	-83,49	-77,17	-70,86	-49,70	-43,51	-37,32	-31,13	-24,95	-18,76	0,19	6,32	12,45	16,54	20,58	24,62	28,66	32,70	36,74	40,78	44,82	46,59	48,97	51,92	53,86	55,79	57,72	59,65		
220	-109,58	-99,16	-89,27	-82,95	-76,64	-70,32	-49,16	-42,97	-36,79	-30,60	-24,41	-18,22	0,73	6,86	12,98	17,07	21,11	25,15	29,19	33,23	37,27	41,31	45,35	47,12	49,49	52,44	54,38	56,31	58,24	60,17		
230	-109,58	-99,16	-88,75	-82,42	-76,10	-69,79	-48,63	-42,44	-36,25	-30,06	-23,88	-17,69	1,26	7,39	13,52	17,61	21,65	25,69	29,73	33,77	37,81	41,85	45,89	47,66	49,93	52,88	54,82	56,75	58,68	60,61		
240	-109,58	-99,16	-88,75	-81,88	-75,57	-69,25	-48,09	-41,90	-35,72	-29,53	-23,34	-17,15	1,80	7,93	14,06	18,15	22,19	26,23	30,27	34,31	38,35	42,39	46,43	48,20	50,47	53,42	55,36	57,29	59,22	61,15		
250	-109,58	-99,16	-88,75	-81,35	-75,03	-68,72	-47,56	-41,37	-35,18	-28,99	-22,80	-16,62	2,34	8,46	14,59	18,68	22,72	26,76	30,80	34,84	38,88	42,92	46,96	48,73	51,00	53,95	55,89	57,82	59,75	61,68		
260	-109,58	-99,16	-88,75	-80,81	-74,50	-68,18	-47,02	-40,83	-34,64	-28,46	-22,27	-16,08	2,87	9,00	15,13	19,22	23,26	27,30	31,34	35,38	39,42	43,46	47,50	49,27	51,54	54,49	56,43	58,36	60,29	62,22		
270	-109,58	-99,16	-88,75	-80,27	-73,96	-67,64	-46,48	-40,30	-34,11	-27,92	-21,73	-15,54	3,41	9,53	15,66	19,75	23,79	27,83	31,87	35,91	39,95	43,99	48,03	50,00	52,27	55,22	57,16	59,09	61,02	62,95		
280	-109,58	-99,16	-88,75	-79,74	-73,42	-67,11	-45,95	-39,76	-33,57	-27,38	-21,20	-15,01	3,94	10,07	16,20	20,29	24,33	28,37	32,41	36,45	40,49	44,53	48,57	50,54	52,81	55,76	57,70	59,63	61,56	63,49		
290	-109,58	-99,16	-88,75	-79,20	-72,89	-66,57	-45,41	-39,22	-33,04	-26,85	-20,66	-14,47	4,48	10,61	16,73	20,82	24,86	28,90	32,94	36,98	41,02	45,06	49,10	51,07	53,34	56,29	58,23	60,16	62,09	64,02		
300	-109,58	-99,16	-88,75	-78,67	-72,35	-66,04	-44,88	-38,69	-32,50	-26,31	-20,13	-13,94	5,01	11,14	17,27	21,36	25,40	29,44	33,48	37,52	41,56	45,60	49,64	51,61	53,88	56,83	58,77	60,70	62,63	64,56		

Dotació (lpd)	180
---------------	-----

Balanz anual (€)		Superficie coberta (m2)																													
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300
Superficie gespa jardí (m2)	10	-106,99	-100,78	-96,94	-93,10	-89,27	-85,58	-85,58	-85,58	-85,58	-85,58	-85,58	-85,58	-85,58	-85,58	-85,58	-85,58	-85,58	-85,58	-85,58	-85,58	-85,58	-85,58	-85,58	-85,58	-85,58	-85,58	-85,58	-85,58	-85,58	-85,58
	20	-105,98	-93,99	-85,39	-81,55	-77,72	-73,88	-70,06	-68,04	-66,02	-64,00	-61,98	-60,12	-60,12	-60,12	-60,12	-60,12	-60,12	-60,12	-60,12	-60,12	-60,12	-60,12	-60,12	-60,12	-60,12	-60,12	-60,12	-60,12	-60,12	-60,12
	30	-104,96	-92,97	-80,98	-70,21	-66,37	-62,53	-58,71	-56,69	-54,67	-52,65	-50,63	-48,61	-46,59	-44,56	-42,54	-40,52	-38,50	-36,72	-36,72	-36,72	-36,72	-36,72	-36,72	-36,72	-36,72	-36,72	-36,72	-36,72	-36,72	-36,72
	40	-103,94	-91,95	-79,96	-68,65	-60,52	-55,97	-52,15	-50,13	-48,11	-46,09	-44,06	-42,04	-40,02	-38,00	-35,98	-33,96	-31,94	-29,92	-27,89	-25,87	-23,85	-9,07	-7,11	-5,46	-5,46	-5,46	-5,46	-5,46	-5,46	-5,46
	50	-102,92	-90,93	-78,94	-67,64	-59,51	-51,37	-45,58	-43,56	-41,54	-39,52	-37,50	-35,48	-33,46	-31,44	-29,42	-27,39	-25,37	-23,35	-21,33	-19,31	-17,29	-2,51	-0,55	1,42	3,38	5,34	7,30	9,26	11,22	12,79
	60	-101,91	-89,92	-77,93	-66,62	-58,49	-50,36	-42,24	-37,00	-34,98	-32,96	-30,94	-28,92	-26,89	-24,87	-22,85	-20,83	-18,81	-16,79	-14,77	-12,75	-10,72	4,06	6,02	7,98	9,94	11,90	13,86	15,82	17,79	19,75
	70	-100,89	-88,90	-76,91	-65,60	-57,47	-49,34	-41,22	-34,91	-28,59	-26,39	-24,37	-22,35	-20,33	-18,31	-16,29	-14,27	-12,25	-10,22	-8,20	-6,18	-4,16	10,62	12,58	14,54	16,50	18,47	20,43	22,39	24,35	26,31
	80	-100,22	-87,88	-75,89	-64,59	-56,45	-48,32	-40,21	-33,89	-27,58	-25,26	-23,24	-21,22	-19,20	-17,18	-15,16	-13,14	-11,12	-9,10	-7,08	-5,06	-3,04	12,75	14,71	16,67	18,63	20,59	22,55	24,51	26,47	28,43
	90	-100,22	-86,87	-74,88	-63,57	-55,44	-47,31	-39,19	-32,88	-26,56	-24,24	-22,22	-20,20	-18,18	-16,16	-14,14	-12,12	-10,10	-8,08	-6,06	-4,04	12,75	14,71	16,67	18,63	20,59	22,55	24,51	26,47	28,43	30,39
	100	-100,22	-85,85	-73,86	-62,55	-54,42	-46,29	-38,17	-31,86	-25,54	-23,22	-21,20	-19,18	-17,16	-15,14	-13,12	-11,10	-9,08	-7,06	-5,04	-3,02	12,75	14,71	16,67	18,63	20,59	22,55	24,51	26,47	28,43	30,39
	110	-100,22	-84,83	-72,84	-61,53	-53,40	-45,27	-37,16	-30,84	-24,53	-22,21	-20,19	-18,17	-16,15	-14,13	-12,11	-10,09	-8,07	-6,05	-4,03	-2,01	12,75	14,71	16,67	18,63	20,59	22,55	24,51	26,47	28,43	30,39
	120	-100,22	-83,81	-71,82	-60,52	-52,39	-44,25	-36,14	-29,82	-23,51	-21,19	-19,17	-17,15	-15,13	-13,11	-11,09	-9,07	-7,05	-5,03	-3,01	-0,99	12,75	14,71	16,67	18,63	20,59	22,55	24,51	26,47	28,43	30,39
	130	-100,22	-82,80	-70,81	-59,50	-51,37	-43,24	-35,12	-28,81	-22,49	-20,17	-18,15	-16,13	-14,11	-12,09	-10,07	-8,05	-6,03	-4,01	-1,99	12,75	14,71	16,67	18,63	20,59	22,55	24,51	26,47	28,43	30,39	
	140	-100,22	-81,78	-69,79	-58,48	-50,35	-42,22	-34,11	-27,79	-21,47	-19,15	-17,13	-15,11	-13,09	-11,07	-9,05	-7,03	-5,01	-2,99	12,75	14,71	16,67	18,63	20,59	22,55	24,51	26,47	28,43	30,39		
	150	-100,22	-80,76	-68,77	-57,47	-49,33	-41,20	-33,09	-26,77	-20,46	-18,14	-16,12	-14,10	-12,08	-10,06	-8,04	-6,02	-4,00	-1,98	12,75	14,71	16,67	18,63	20,59	22,55	24,51	26,47	28,43	30,39		
	160	-100,22	-80,44	-67,76	-56,45	-48,32	-40,19	-32,07	-25,76	-19,44	-17,12	-15,10	-13,08	-11,06	-9,04	-7,02	-5,00	-2,98	12,75	14,71	16,67	18,63	20,59	22,55	24,51	26,47	28,43	30,39			
	170	-100,22	-80,44	-66,74	-55,43	-47,30	-39,17	-31,05	-24,74	-18,42	-16,10	-14,08	-12,06	-10,04	-8,02	-6,00	-3,98	12,75	14,71	16,67	18,63	20,59	22,55	24,51	26,47	28,43	30,39				
	180	-100,22	-80,44	-65,72	-54,42	-46,28	-38,15	-30,04	-23,72	-17,41	-15,09	-13,07	-11,05	-9,03	-7,01	-4,99	12,75	14,71	16,67	18,63	20,59	22,55	24,51	26,47	28,43	30,39					
	190	-100,22	-80,44	-64,71	-53,40	-45,27	-37,14	-29,02	-22,70	-16,39	-14,07	-12,05	-10,03	-8,01	-5,99	12,75	14,71	16,67	18,63	20,59	22,55	24,51	26,47	28,43	30,39						
	200	-100,22	-80,44	-63,69	-52,38	-44,25	-36,12	-28,00	-21,69	-15,37	-13,05	-11,03	-9,01	-6,99	12,75	14,71	16,67	18,63	20,59	22,55	24,51	26,47	28,43	30,39							
210	-100,22	-80,44	-62,67	-51,36	-43,23	-35,10	-26,99	-20,67	-14,36	-12,04	-10,02	-8,00	-5,98	12,75	14,71	16,67	18,63	20,59	22,55	24,51	26,47	28,43	30,39								
220	-100,22	-80,44	-61,65	-50,35	-42,22	-34,08	-25,97	-19,65	-13,34	-11,02	-9,00	-6,98	12,75	14,71	16,67	18,63	20,59	22,55	24,51	26,47	28,43	30,39									
230	-100,22	-80,44	-60,66	-49,33	-41,20	-33,07	-24,95	-18,64	-12,32	-10,00	-7,98	-5,96	12,75	14,71	16,67	18,63	20,59	22,55	24,51	26,47	28,43	30,39									
240	-100,22	-80,44	-60,66	-48,31	-40,18	-32,05	-23,94	-17,62	-11,30	-9,00	-6,98	12,75	14,71	16,67	18,63	20,59	22,55	24,51	26,47	28,43	30,39										
250	-100,22	-80,44	-60,66	-47,30	-39,16	-31,03	-22,92	-16,60	-10,29	-7,97	-5,95	12,75	14,71	16,67	18,63	20,59	22,55	24,51	26,47	28,43	30,39										
260	-100,22	-80,44	-60,66	-46,28	-38,15	-30,02	-21,90	-15,59	-9,27	-6,95	-4,93	12,75	14,71	16,67	18,63	20,59	22,55	24,51	26,47	28,43	30,39										
270	-100,22	-80,44	-60,66	-45,26	-37,13	-29,00	-20,88	-14,57	-8,25	-5,93	-3,91	12,75	14,71	16,67	18,63	20,59	22,55	24,51	26,47	28,43	30,39										
280	-100,22	-80,44	-60,66	-44,24	-36,11	-27,98	-19,87	-13,55	-7,24	-4,92	-2,90	12,75	14,71	16,67	18,63	20,59	22,55	24,51	26,47	28,43	30,39										
290	-100,22	-80,44	-60,66	-43,23	-35,10	-26,96	-18,85	-12,53	-6,22	-3,90	-1,88	12,75	14,71	16,67	18,63	20,59	22,55	24,51	26,47	28,43	30,39										
300	-100,22	-80,44	-60,66	-42,21	-34,08	-25,95	-17,83	-11,52	-5,20	-2,88	-0,86	12,75	14,71	16,67	18,63	20,59	22,55	24,51	26,47	28,43	30,39										

Dotació (lpd)	200
---------------	-----

Balanz anual (€)		Superfície coberta (m2)																															
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300		
Superfície gespa jardí (m2)	10	-84,09	-61,95	-58,11	-54,28	-50,44	-46,76	-46,76	-46,76	-46,76	-46,76	-46,76	-46,76	-46,76	-46,76	-46,76	-46,76	-46,76	-46,76	-46,76	-46,76	-46,76	-46,76	-46,76	-46,76	-46,76	-46,76	-46,76	-46,76	-46,76	-46,76		
	20	-82,59	-54,68	-46,08	-42,25	-38,41	-34,57	-30,74	-26,90	-23,06	-19,22	-15,39	-11,86	-11,86	-11,86	-11,86	-11,86	-11,86	-11,86	-11,86	-11,86	-11,86	-11,86	-11,86	-11,86	-11,86	-11,86	-11,86	-11,86	-11,86	-11,86		
	30	-81,09	-53,18	-41,19	-30,22	-26,38	-22,54	-18,71	-14,87	-11,03	-7,19	-3,36	0,48	4,32	8,15	11,99	15,73	17,75	19,53	19,53	19,53	19,53	19,53	19,53	19,53	19,53	19,53	19,53	19,53	19,53	19,53	19,53	
	40	-79,59	-51,68	-39,69	-27,70	-15,71	-10,51	-6,68	-2,84	1,00	4,84	8,67	12,51	16,35	20,18	24,02	27,76	29,78	31,80	33,82	35,84	37,86	39,88	41,91	43,60	43,60	43,60	43,60	43,60	43,60	43,60	43,60	
	50	-78,09	-50,18	-38,19	-26,20	-14,21	-2,22	5,35	9,19	13,03	16,86	20,70	24,54	28,38	32,21	36,05	39,79	41,81	43,83	45,85	47,87	49,89	51,91	53,93	55,96	57,98	60,00	62,02	64,04	66,06	67,68		
	60	-76,60	-48,68	-36,69	-24,70	-12,71	-0,72	11,27	21,22	25,06	28,89	32,73	36,57	40,41	44,24	48,08	51,82	53,84	55,86	57,88	59,90	61,92	63,94	65,96	67,98	70,01	72,03	74,05	76,07	78,09	80,11		
	70	-55,16	-27,24	-15,25	-3,26	8,73	20,72	32,71	44,70	55,60	59,62	63,46	67,29	71,13	74,97	78,81	82,54	84,56	86,58	88,61	90,63	92,65	94,67	96,69	98,71	100,73	102,75	104,77	106,80	108,82	110,84		
	80	-54,49	-26,23	-14,24	-2,25	9,74	21,73	33,72	45,71	56,62	64,75	70,02	73,86	77,70	81,53	85,37	89,11	91,13	93,15	95,17	97,19	99,21	101,23	103,25	105,27	107,30	109,32	111,34	113,36	115,38	117,40		
	90	-54,49	-25,21	-13,22	-1,23	10,76	22,75	34,74	46,73	57,64	65,77	73,90	80,42	84,26	88,10	91,93	95,67	97,69	99,71	101,73	103,75	105,78	107,80	109,82	111,84	113,86	115,88	117,90	119,92	121,94	123,97		
	100	-54,49	-24,19	-12,20	-0,21	11,78	23,77	35,76	47,75	58,65	66,79	74,92	83,05	90,82	94,66	98,50	102,23	104,25	106,28	108,30	110,32	112,34	114,36	116,38	118,40	120,42	122,44	124,47	126,49	128,51	130,53		
	110	-54,49	-23,18	-11,19	0,80	12,79	24,78	36,77	48,76	59,67	67,80	75,93	84,07	92,20	100,33	105,06	108,80	110,82	112,84	114,86	116,88	118,90	120,92	122,95	124,97	126,99	129,01	131,03	133,05	135,07	137,09		
	120	-54,49	-22,16	-10,17	1,82	13,81	25,80	37,79	49,78	60,69	68,82	76,95	85,08	93,21	101,35	109,48	115,36	117,38	119,40	121,42	123,45	125,47	127,49	129,51	131,53	133,55	135,57	137,59	139,61	141,64	143,66		
	130	-54,49	-21,14	-9,15	2,84	14,83	26,82	38,81	50,80	61,69	69,84	77,97	86,10	94,23	102,36	110,49	118,52	118,52	119,38	140,81	142,83	144,85	146,88	148,90	150,92	152,94	154,96	156,98	159,00	161,02	163,04	165,07	
	140	-54,49	-20,13	-8,14	3,86	15,85	27,84	39,83	51,82	62,72	70,85	78,99	87,12	95,25	103,38	111,51	119,54	140,67	146,86	149,23	151,25	153,27	155,30	157,32	159,34	161,36	163,38	165,40	167,42	169,44	171,46		
	150	-54,49	-19,11	-7,12	4,87	16,86	28,85	40,84	52,83	63,74	71,87	80,00	88,13	96,27	104,40	112,53	120,56	141,69	147,88	154,07	157,65	159,67	161,69	163,72	165,74	167,76	169,78	171,80	173,82	175,84	177,86		
	160	-54,49	-18,79	-6,10	5,89	17,88	29,87	41,86	53,85	64,76	72,89	81,02	89,15	97,28	105,41	113,55	121,58	142,71	148,90	155,08	161,27	166,07	168,09	170,11	172,14	174,16	176,18	178,20	180,22	182,24	184,26		
	170	-54,49	-18,79	-5,08	6,91	18,90	30,89	42,88	54,87	65,77	73,91	82,04	90,17	98,30	106,43	114,56	122,59	143,73	149,91	156,10	162,29	168,48	174,49	176,51	178,53	180,56	182,58	184,60	186,62	188,64	190,66		
	180	-54,49	-18,79	-4,07	7,92	19,91	31,90	43,89	55,88	66,79	74,92	83,05	91,19	99,32	107,45	115,58	123,61	144,74	150,93	157,12	163,31	169,49	175,68	181,87	184,93	186,96	188,98	191,00	193,02	195,04	197,06		
	190	-54,49	-18,79	-3,05	8,94	20,93	32,92	44,91	56,90	67,81	75,94	84,07	92,20	100,33	108,47	116,60	124,63	145,76	151,95	158,14	164,32	170,51	176,70	182,89	189,07	193,35	195,38	197,40	199,42	201,44	203,46		
	200	-54,49	-18,79	-2,03	9,96	21,95	33,94	45,93	57,92	68,82	76,96	85,09	93,22	101,35	109,48	117,61	125,64	146,78	152,96	159,15	165,34	171,53	177,72	183,90	190,09	195,90	199,65	201,67	203,69	205,71	207,73		
	210	-54,49	-18,79	-1,02	10,97	22,96	34,95	46,95	58,94	69,84	77,97	86,10	94,24	102,37	110,50	118,63	126,66	147,79	153,98	160,17	166,36	172,55	178,73	184,92	191,11	196,91	201,01	205,11	207,39	209,42	211,44		
	220	-54,49	-18,79	0,00	11,99	23,98	35,97	47,96	59,95	70,85	78,99	87,12	95,25	103,39	111,52	119,65	127,68	148,81	155,00	161,19	167,37	173,56	179,75	185,94	192,13	197,93	202,03	206,13	210,23	213,12	215,14		
	230	-54,49	-18,79	0,99	13,01	25,00	36,99	48,98	60,97	71,88	80,01	88,14	96,27	104,40	112,53	120,67	128,69	149,83	156,02	162,20	168,39	174,58	180,77	186,96	193,14	198,95	203,05	207,15	211,25	215,35	218,84		
	240	-54,49	-18,79	0,99	14,03	26,02	38,01	50,00	61,99	72,89	81,02	89,16	97,29	105,42	113,55	121,68	129,71	150,85	157,03	163,22	169,41	175,60	181,78	187,97	194,16	199,96	204,06	208,16	212,26	216,36	220,46		
	250	-54,49	-18,79	0,99	15,04	27,03	39,02	51,01	63,00	73,91	82,04	90,17	98,30	106,44	114,57	122,70	130,73	151,86	158,05	164,24	170,43	176,61	182,80	188,99	195,18	200,98	205,08	209,18	213,28	217,38	221,48		
	260	-54,49	-18,79	0,99	16,06	28,05	40,04	52,03	64,02	74,93	83,06	91,19	99,32	107,45	115,58	123,72	131,75	152,88	159,07	165,26	171,44	177,63	183,82	190,01	196,19	202,00	206,10	210,20	214,30	218,40	222,50		
	270	-54,49	-18,79	0,99	17,08	29,07	41,06	53,05	65,04	75,94	84,08	92,21	100,34	108,47	116,60	124,73	132,76	153,90	160,08	166,27	172,46	178,65	184,84	191,02	197,21	203,02	207,12	211,22	215,32	219,42	223,52		
	280	-54,49	-18,79	0,99	18,09	30,08	42,07	54,06	66,05	76,96	85,09	93,22	101,36	109,49	117,62	125,75	133,78	154,91	161,10	167,29	173,48	179,66	185,85	192,04	198,23	204,03	208,13	212,23	216,33	220,43	224,53		
	290	-54,49	-18,79	0,99	19,11	31,10	43,09	55,08	67,07	77,98	86,11	94,24	102,37	110,50	118,64	126,77	134,80	155,93	162,12	168,31	174,49	180,68	186,87	193,06	199,25	205,05	209,15	213,25	217,35	221,45	225,55		
	300	-54,49	-18,79	0,99	20,13	32,12	44,11	56,10	68,09	79,00	87,13	95,26	103,39	111,52	119,65	127,78	135,81	156,95	163,14	169,32	175,51	181,70	187,89	194,07	200,26	206,07	210,17	214,27	218,37	222,47	226,57		