

BioCampus *Mediterrània*

Ecologia i cultura sostenible en els nostres entorns d'aprenentatge

16è Concurs d'Idees Ambientals i Sostenibles de la UPC

-Convocatòria oberta-

Autors: Els Koales

Sumari

1. Resum del projecte.....	1
2. Desenvolupament del projecte.....	1
2.1. Justificació.....	1
2.2. Objectius.....	2
2.3. Fases de planificació i execució del projecte integrat.....	3
<i>Fase 1: Propostes d'acció.....</i>	3
<i>Fase 2: Planificació.....</i>	3
<i>Fase 3: Implementació del sistema de recollida d'aigua de pluja.....</i>	3
<i>Fase 4: Connexió de la mànega de reg per exsudació i temporitzador.....</i>	3
<i>Fase 5: Construcció de la bassa i jardí de papallones.....</i>	4
2.4. Tecnologia emprada en el sistema de recollida d'aigua de pluja.....	4
2.5. Desenvolupament del projecte de la bassa per a la biodiversitat.....	6
2.6. Mitjans de difusió.....	10
3. Impacte ambiental.....	11
4. Beneficis socials.....	12
5. Estudi econòmic per a l'aplicació del projecte.....	12
5.1. Estimació de la inversió econòmica que requereix la instal·lació del sistema de recollida d'aigua de pluja.....	12
5.2. Estimació de la viabilitat econòmica del projecte.....	13
6. Viabilitat de l'aplicació.....	15
7. Referències.....	15

1. Resum del projecte

A partir de la creació de l'hort agroecològic escolar el curs 2013-14, s'ha obert un diàleg a nivell de centre sobre la necessitat d'avançar cap a una escola més sostenible. Enguany, estem elaborant el Pla de Residus del centre, amb el suport de l'Ajuntament, fent la diagnosi dels residus que generem per tal de planificar accions de prevenció. L'aigua de pluja que cau sobre les cobertes de l'edifici de l'institut i s'escorre pels baixants sense que se'n faci cap ús, es considera un residu més.

Davant la necessitat d'instal·lar un sistema de reg automàtic per a l'hort, alguns professors hem valorat els beneficis que en trauríem de connectar dos bidons a un baixant proper que canalitza l'aigua de pluja de la coberta, per tal de recollir-la. Els bidons connectaran així mateix amb una mànega de reg per exsudació.

També es va detectar la necessitat d'afavorir la biodiversitat a l'entorn proper a l'hort per tal de combatre possibles plagues i malalties de les plantes. En aquest sentit, el curs passat es van instal·lar tres casetes niu per a mallerengues, un hotel d'insectes i una menjadora per a ocells.

La construcció d'una bassa propera a l'hort, abastida amb aigua de pluja recollida als bidons esmentats, i envoltada d'espècies vegetals autòctones, de la Mediterrània, apropiades per a jardí de papallones, atrauria una sèrie de fauna beneficiosa per a mantenir l'equilibri ecològic i un espai natural saludable. D'aquesta manera aconseguiríem crear un ecosistema natural, integrant la tecnologia per aconseguir un òptim aprofitament dels recursos naturals, i avançar cap a una escola més sostenible.

2. Desenvolupament del projecte

2.1. Justificació

Ens centrarem en el 7è Objectiu del Desenvolupament del Mil·lenni establert per l'ONU: *Protegir el medi ambient per garantir el desenvolupament*. La degradació del medi ambient, sobretot en un entorn urbà, pot ser alhora la conseqüència d'un desenvolupament descontrolat i un fre al desenvolupament. Els criteris econòmics actuals marquen la necessitat d'augmentar la producció i el consum cada any, amb la conseqüent despesa en energia i matèries primeres i el perill que això suposa per a la supervivència de molts ecosistemes. El desenvolupament sostenible passa necessàriament per la protecció del medi ambient a nivell general, la prevenció del malbaratament dels recursos i l'afavoriment dels ecosistemes naturals i la biodiversitat de flora i fauna autòctona.

Per altra banda, considerant el decenni 2005-2015 *L'aigua, font de vida*, instituït per l'ONU, basant-se en la premissa de l'aigua com a recurs escàs i imprescindible per a la supervivència de la Humanitat, ens fa pensar en buscar solucions per aprofitar l'aigua provinent de les pluges que sol desaprovechar-se totalment, per regar l'hort agroecològic escolar i renovar l'aigua de la futura bassa, que atraurà gran diversitat de fauna: papallones, insectes, ocells insectívors, macro invertebrats aquàtics..., creant un ecosistema ric, i apropant-nos a la natura amb tots els beneficis físics i psíquics que això comporta en la persona. L'augment de la riquesa biològica de l'entorn adquireix especial rellevància en estar situats en una zona altament urbanitzada de la ciutat, on qualsevol acció encaminada a augmentar la diversitat d'espècies comporta una millora ambiental i de la qualitat de vida.

L'agricultura que es practica a les hortes mediterrànies és de regadiu. Creiem que és molt important fer des dels centres educatius un ús eficient de l'aigua, un recurs limitat, i que aquesta consciència de recurs limitat s'ha de transferir a l'alumnat perquè donin el valor que correspon a l'aigua.

El Pla de la UPC Sostenible (2015) se situa en aquesta línia, intentant assegurar el benestar de les persones sense comprometre el de les generacions futures. El nostre projecte aborda el repte de *Cultura de sostenibilitat de la comunitat* d'aquest Pla, amb els següents objectius.

2.2. Objectius

- ***Aportar solucions o accions pràctiques i demostratives aplicables als edificis:*** el sistema de recollida d'aigua de pluja en bidons, per a utilitzar en el reg de l'hort agroecològic i renovar l'aigua de la bassa, és una solució a la pèrdua d'aquest recurs inestimable.
- ***Preservar el medi i el paisatge:*** amb la transformació de les zones verdes de l'institut, contribuirem a protegir el medi ambient, afavorir la biodiversitat autòctona de la Mediterrània, fomentar el contacte amb la natura dels nostres alumnes i professorat, aprofitar aquests espais com a aules verdes a l'aire lliure i millorar el benestar de la comunitat educativa.
- ***Prevenir el consum innecessari d'aigua:*** amb la utilització de l'aigua de pluja, evitarem consumir bona part de l'aigua corrent que estem utilitzant per regar i que té un cost molt alt.

- **Assolir una gestió del cicle natural de l'aigua:** amb l'aprofitament de l'aigua de pluja, gestionarem de manera eficaç el cicle natural d'aquesta aigua que altrament seguiria el seu curs fins al clavegueram.

2.3. Fases de planificació i execució del projecte integrat

Fase 1: Propostes d'acció

La idea del projecte es va gestar durant els primers mesos de curs, a partir de l'intercanvi d'impressions entre quatre professors sobre les possibilitats de millora de l'entorn de l'hort que es va crear el curs anterior. A partir d'aquí van anar sorgint diferents propostes que es van valorar i discutir entre diversos membres de la comunitat educativa fins a donar forma a la idea integrada en aquest projecte.

Fase 2: Planificació

Durant el mes de novembre es va idear el sistema de connexió del baixant amb un dels bidons d'aigua, per una banda, i la possible creació de la bassa, per una altra, i es va discutir entre el director, dos professors de Tecnologia, un professor d'anglès i la professora de la Unitat de Suport a l'Educació Especial (USEE), que imparteix la matèria optativa de 2nESO Agenda 21, relacionada amb el medi ambient.

Fase 3: Implementació del sistema de recollida d'aigua de pluja

El mes de febrer es va adquirir i instal·lar el primer bidó, fixant-lo al terra amb formigó i connectant-lo amb el baixant que recull l'aigua de pluja de la coberta. Les feines es van fer implicant els alumnes de 3rESO, que van poder aplicar els coneixements adquirits en la construcció d'estructures amb base de formigó, contingut i competència pròpia de la matèria de Tecnologia. Amb les primeres pluges es va comprovar que funcionava correctament. Es va adquirir doncs un segon bidó i es va connectar al primer per poder recollir el doble de volum.

Fase 4: Connexió de la mànega de reg per exsudació i temporitzador

Les actuacions contingudes en aquesta fase i següents està previst portar-les a terme abans que acabi el curs 2014-15. La connexió de la mànega de reg per exsudació, amb temporitzador, als bidons d'aigua de pluja permetrà assegurar el reg de l'hort durant el període de vacances estivals.

Fase 5: Construcció de la bassa i jardí de papallones

Els alumnes de 2nESO de la matèria optativa Agenda 21 (Medi ambient), en col·laboració amb els alumnes de l'aula d'acollida i de la USEE, realitzaran la construcció de la bassa i jardí de papallones del seu entorn amb l'ajut dels alumnes de Tecnologia de 3rESO, que els assessoraran en relació al pla de treball de l'obra, la coordinació i la seguretat, aplicant els coneixements adquirits a la matèria de Tecnologia, i coordinats per la seva professora. S'especifiquen les fases del desenvolupament específic de construcció de la bassa i jardí de papallones més a baix.

A dins de la bassa es plantaran plantes aquàtiques (asprella); al voltant, plantes autòctones que atreuen papallones: farigola, sàlvia, arboç, abèlia, espígol, menta, etc, conformant un jardí de papallones. Es contactarà amb l'Ajuntament per introduir una petita població de tòtils (*Alytes obstetricans*), grans consumidors de larves de mosquit.

2.4. Tecnologia emprada en el sistema de recollida d'aigua de pluja

Busquem augmentar la sostenibilitat ambiental de l'entorn sense perdre de vista la sostenibilitat econòmica. La tecnologia és un factor crític que ens ha de permetre assolir els objectius del projecte tot minimitzant l'impacte sobre les instal·lacions existents. D'aquesta manera també es reduiran les despeses en materials i mà d'obra que implica la construcció de la nova infraestructura.

La recuperació de l'aigua de pluja per al manteniment de l'hort i de la bassa es fa directament des dels baixants de PVC que desguassen les cobertes planes del Centre. Un dels baixants passa a tocar de l'hort i es decideix instal·lar-hi una derivació que desviï l'aigua de pluja cap a dos dipòsits d'acumulació per al seu posterior ús. Es desestima fer la derivació amb canonades del mateix calibre i material del baixant, cosa que augmentaria costos i temps de construcció.

S'opta per emprar un filtre que s'instal·la en l'interior del baixant i s'hi fixa manualment a pressió. El material del que està fet aquest filtre, el cautxú, li confereix unes propietats elàstiques que suposen dos grans avantatges:

1. No cal serrar el baixant, només cal practicar un orifici del diàmetre del tub que evacuarà l'aigua cap els dipòsits. El filtre s'introdueix plegat a través de l'orifici, tal com es pot veure a la Fig.1. Amb unes juntes de goma es garanteix l'estanquitat de la instal·lació.

2. Un cop a l'interior del baixant, el filtre es desplega, s'expandeix i s'adapta a tota la secció disponible, captant l'aigua de pluja que baixa lliscant per les parets. El filtre té una forma semi-toroidal còncava que permet evaquar pel forat central l'aigua que no pugui absorbir la mànega, en cas de pluja abundant o tancament de la vàlvula de pas.

En les Fig 3 i 4 es poden apreciar els dos dipòsits i el circuit seguit per la mànega de reg per exsudació.



Figura 1

Detall de la instal·lació. El filtre passa per l'orifici i es desplega dins el baixant.



Figures 2 i 3

La mànega recull l'aigua captada pel filtre i la porta cap els dipòsits, passant per sota el paviment

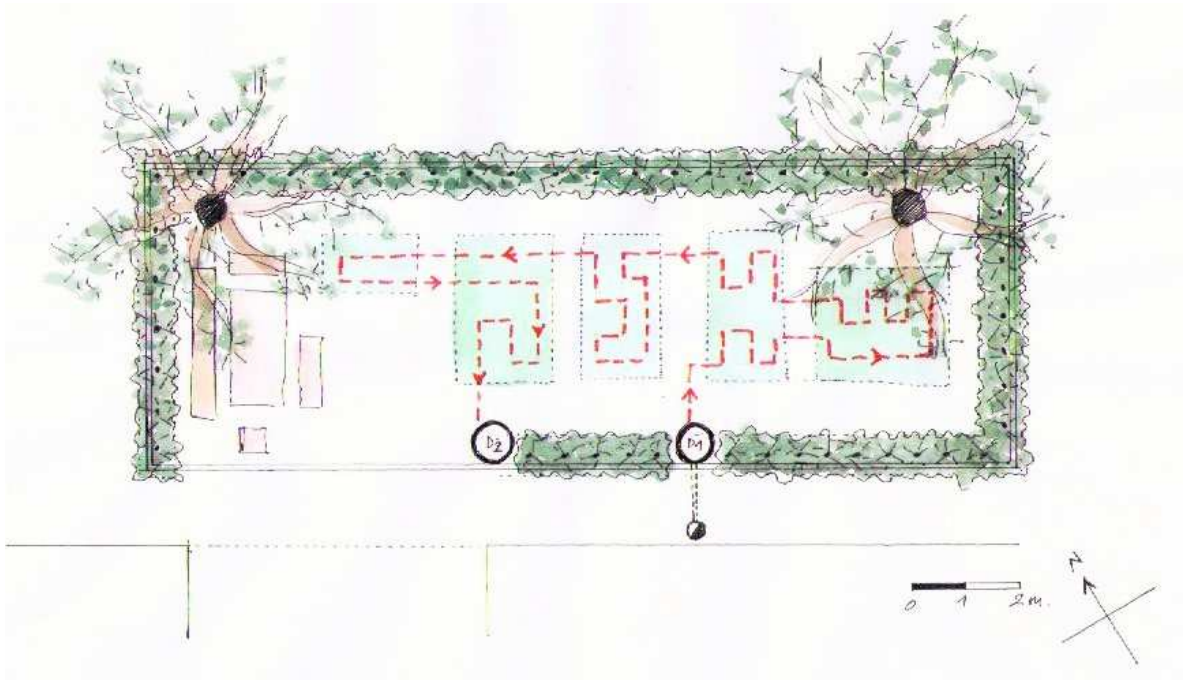


Figura 4

Vista en planta de l'hort agroecològic amb detall de la posició del baixant, els dipòsits i el circuit seguit per la mànega de reg per exsudació

2.5. Desenvolupament del projecte de la bassa per a la biodiversitat

Es tracta d'utilitzar la parcel·la verda assenyalada a l'ortofotoplànol de *Situació* per a construir-hi una bassa que afavorirà la biodiversitat de l'entorn format per les dues parcel·les de l'accés a l'edifici. La parcel·la de l'esquerra actualment està ocupada per l'hort agroecològic de l'Institut.

Situació de la bassa



Estat actual de la parcel·la

Es tracta d'una parcel·la d'uns 16m de llarg per 5,5m d'ample envoltada de pitòspors d'1,2m d'alçada, creant un ambient semi-tancat de recolliment i connexió amb el medi natural. En el seu interior hi creixen plantes espontànies i dos arbres pebrers bords.



Vista Sud-est de la parcel·la.



Vista Nord-oest de la parcel·la amb l'accés al fons.

Descripció del projecte

Es tracta d'una bassa orgànica d'una superfície de 14m² i una secció variable amb profunditats màximes de 0,5m aprox., que es situa a la zona Sud-est de la parcel·la lliure d'arbres. S'ha procurat deixar els espais de pas i estada adequats al voltant d'aquesta.

L'excavació suposarà un volum de moviment de terres d'uns 5m³, que aprofitarem per generar una nova topografia per al jardí de papallones. Aquesta topografia ens permet de mantenir la quietud de la bassa respecte a les entrades i sortides dels alumnes en aquest indret. Així doncs, l'entrada a la bassa es farà de manera sinuosa i quieta.

Moviments de terres

Els alumnes prendran consciència del significat de fer una excavació, i de quin residu se'n genera, en aquest cas terres que per definició haurien d'anar a parar a un abocador. En el projecte s'aprofiten les terres extretes evitant la generació de residus, sobre costos de transport i taxa d'abocador.

Espècies vegetals per al jardí de papallones

En aquesta llegenda apareixen les plantes ubicades a la nova topografia que conformarà el jardí de papallones relacionades amb l'espècie que atreuen.

Nom botànic	Nom comú	Alimenta
<i>Abelia floribunda</i>	Abèlia	Papallones adultes
<i>Achillea millefolium</i>	Milfulles	Erugues i adultes
<i>Allium schoenoprasum</i>	Cibulet	Papallones adultes
<i>Alyssum maritimum</i>	Caps blancs	Erugues i adultes
<i>Arbutus unedo</i>	Arboç	Erugues i adultes
<i>Aubrieta deltoidea</i>	Aubrieta	Papallones adultes
<i>Foeniculum vulgare</i>	Fonoll	Erugues i adultes
<i>Hedera helix</i>	Heura	Erugues
<i>Lavandula officinalis</i>	Espigol	Papallones adultes
<i>Lonicera implexa</i>	Lligabosc	Erugues i adultes
<i>Matricaria recutita</i>	Camamilla	Papallones adultes
<i>Mentha x piperita</i>	Menta pebrera	Erugues i adultes
<i>Origanum vulgare</i>	Orenga	Papallones adultes
<i>Rhamnus alaternus</i>	Aladern	Erugues
<i>Ruta graveolens</i>	Ruda	Erugues
<i>Salvia officinalis</i>	Sàlvia comuna	Papallones adultes
<i>Sedum acre</i>	Crespinell groc	Papallones adultes
<i>Thymus vulgaris</i>	Farigola	Erugues i adultes
<i>Tropaelum majus</i>	Caputxina	Erugues
<i>Urtica dioica</i>	Ortiga	Erugues i adultes
<i>Viola odorata</i>	Violeta	Erugues i adultes
<i>Vitex agnus-castus</i>	Aloc	Papallones adultes

Font: *Fes de casa teva un jardí, apunts de jardineria.*

Publicació d'Hàbitat Urbà de l'Ajuntament de Barcelona. Octubre 2013

Desenvolupament del projecte

El projecte el desenvolupen els alumnes de la matèria optativa de 2nESO Agenda21 (Medi ambient), que realitzen el disseny de la bassa i el seu entorn, amb col·laboració dels alumnes de l'aula d'acollida i de la USEE, i amb l'ajuda dels alumnes de Tecnologia de 3rESO que els assessoraran en relació al pla de treball de l'obra, la coordinació i la seguretat. El desenvolupament del projecte està previst que es faci en les següents fases:

Fase I. Estudi dels condicionants de partida. (Optativa 2nESO Agenda 21)

Fase II. Disseny de la bassa i el seu entorn. (Optativa 2nESO Agenda 21)

Fase III. Replanteig in-situ del projecte. (Optativa 2nESO Agenda 21 + alumnes de Matemàtiques de l'aula d'acollida)

Fase IV. Organització dels treballs i normes a seguir. (Alumnes de 3rESO de Tecnologia)

Fase V. Realització dels treballs. (Optativa 2nESO Agenda 21 amb l'ajut dels alumnes de 3rESO de Tecnologia)

Estudi econòmic

Estimació de la inversió econòmica que requereix la construcció de la bassa i el seu entorn.

Núm.	Partida	Unitats	Quantitat	Preu/unitat	Preu
1	Sorra fina per a la base	m3	1,4	39,95	55,93
2	Làmina impermeable flexible	m2	26,5	8,29	219,685
3	Grava de 5cm de diàmetre	m3	2	29,65	59,3
4	Còdols	m3	1	12	12
TOTAL					346,915

2.6. Mitjans de difusió:

- ⤴ Pàgina web de l'institut
- ⤴ Bloc de la comissió de Medi Ambient de l'institut (formada per alumnes de la matèria optativa de 2nESO Agenda 21)
- ⤴ Twitter de la Unitat de Suport a l'Educació Especial (USEE).
- ⤴ Facebook de la USEE.
- ⤴ Instagram de la USEE.

Col·laboració amb entitats externes:

- ⤴ Seminaris de l'hort i biodiversitat, del programa Bcn Escoles+Sostenibles, on ens trobem amb professorat d'altres centres per tractar aquestes temàtiques i intercanviar experiències i materials.
- ⤴ Col·laboració amb un institut de Formació Professional de la ciutat, consistent a realitzar activitats al voltant d'una bassa, de la mà dels alumnes del Cicle Formatiu de Grau Superior de Gestió Forestal i de Medi Ambient,
- ⤴ 'Revivim plantes a l'escola', projecte de l'entitat sense ànim de lucre: Meandre, a través de la qual un viver de la zona ens proporcionarà gratuïtament plantes que hagin quedat en estoc, que utilitzarem per a crear el jardí de papallones al voltant de la bassa.

3. Impacte ambiental

La construcció del sistema de recollida d'aigua de pluja i construcció de la bassa comportarà un impacte ambiental directament relacionat amb:

- ⤴ ***Reg de l'hort agroecològic amb aigua de pluja:*** l'aigua de pluja és molt més pura que l'aigua de la xarxa, amb clor, ja que afavoreix la dissolució de nutrients de les plantes, facilitant que els assimilin millor i així creixin més fortes i exuberants.
- ⤴ ***Prevenió de residus:*** l'aigua que s'escorre de la coberta a través dels baixants fins el clavegueram es considera un residu. Recollint-la per a fer-ne ús, fem prevenció de residus i a més estalviem en la factura de l'aigua.
- ⤴ ***Verd en espai molt urbà:*** els espais urbans manquen de zones verdes. Mantenint una zona verda en un espai urbà, a partir de la presència de l'aigua i la creació d'un ecosistema aquàtic no tancat, aconseguim ajudar a la conservació i afavoriment de la biodiversitat autòctona.

4. Beneficis socials

- ▲ **Afavoreix el diàleg en la comunitat educativa:** professors, alumnes, famílies, passen per entrar i sortir de l'institut, entre l'hort i el terreny on es situarà la bassa. Des d'aquesta zona de pas poden observar els canvis i les millores tecnològiques introduïdes, pregunten, opinen, aporten idees de millora. A poc a poc, ho van integrant en la seva realitat i aprenen a gaudir de l'espai verd del centre, descobrint maneres d'aprofitar-lo. Cada vegada hi ha més alumnes i professorat implicat i il·lusionat amb el projecte, se'l fan seu, se senten participants.
- ▲ **Afavorim l'estudi de la natura:** els nostres alumnes podran estudiar de primera mà els cicles biològics d'organismes d'interès: amfibis, mosquits, libèl·lules, etc, i es presenta com un factor de motivació per l'aprenentatge molt important.
- ▲ **Potencia el contacte amb la natura:** possibilita realitzar activitats educatives fora de l'aula, i espais verds on passar estones d'esbarjo.
- ▲ **Possibilitat d'inferir coneixements apresos durant el projecte a d'altres contextos:** familiar, social...
- ▲ **Potencia la relació professional i personal del professorat,** ja sigui compartint experiències, coneixements tecnològics, cerca de solucions sostenibles...
- ▲ **Facilita la comunicació entre el centre educatiu i entitats externes** relacionades amb l'hort i la biodiversitat.

5. Estudi econòmic per a l'aplicació del projecte

5.1. Estimació de la inversió econòmica que requereix la instal·lació del sistema de recollida d'aigua de pluja

ARTICLE	QUANTITAT	PREU	IMPORT
Mànega tècnica 1 ¼"	5,50 m	4,95 €/m	27,23 €
Mànega espiral plàstic ¾" 35 m	1	3,5 €	3,5 €
Mànega d'exsudació 50 m	1	25 €	25 €
Programador de reg automàtic	1	40 €	40 €
Filtre SPEEDY	1	29,90 €	29,90 €
Dipòsit 310L amb aixeta	2	40,45 €	80,90 €
Ferro plast 13mm CE 15m M20	1	8,1 €	8,1 €
Connexió dipòsit llautó ¾"	2	3,35 €	7,7 €
Connector angular 90x90x65 mm	2	1,55 €	3,1 €

Racor mànega 3/4"x19/20 mm	2	2,59 €	5,18 €
"Y" F. 3/4" - rosca - 3/4" plàstic	1	4,99 €	4,99 €
Derivació en "T" amb tres abraçadores	1	7,30 €	7,30 €
Manguito reductor F-F 3/4" a 1/2"	1	3,45 €	3,45 €
Pack 6 juntes de goma 3/4" 26X	1	1,65 €	1,65 €
Aixeta esfera manguera 1/2"	1	4,95 €	4,95 €
Femella Hexagonal DIN934 ZN M18	2	0,99 €	1,98 €
Barra roscada INOX ZN 4x30 200	1	12,40 €	12,40 €
Escaire acer 100x100x90x3 mm	2	1,65 €	3,3 €
Pack 6 arandelles planes	1	1,23 €	1,23 €
TOTAL sense IVA			271,86 €
+ 21% d'IVA		57,1 €	
TOTAL			328,95 €

5.2. Estimació de la viabilitat econòmica del projecte

L'estudi de viabilitat econòmica es fa amb el càlcul del període de retorn de la inversió (ROI) que suposa l'estalvi del cost de l'aigua recuperada de la pluja, respecte la inversió calculada en l'apartat anterior.

Per aquesta estimació prenem com a referència les següents dades:

Preu unitari de subministrament de l'aigua: 1,5€/m³ (Font: Aigües de Barcelona)

Precipitació mitjana mensual al barri del Guinardó: 48,7 l/m² (Font: Institut d'Estadística de Catalunya).

L'aigua de pluja es recull d'un dels quatre baixants de la coberta sud-oest del centre, les dimensions de la qual són les que es detallen a continuació:



La superfície de recollida de d'aigua de pluja en cada coberta és, per tant:

$$S = (54 \text{ m} \times 15 \text{ m}) - (14 \text{ m} \times 7 \text{ m}) = 712 \text{ m}^2$$

Tenint en compte que cadascun dels 2 terrats té 4 baixants i que la nostra instal·lació capta l'aigua d'un d'ells, la superfície útil de captació (S_u) serà,

$$S_u = S/4 = 712 \text{ m}^2 / 4 = 178 \text{ m}^2$$

A partir de la precipitació mitjana mensual en el nostre barri, calculem el volum mensual d'aigua de pluja captada (V_m),

$$V_m = 48,7 \text{ L/m}^2 \times 178 \text{ m}^2 = 8668,6 \text{ L} = 8,669 \text{ m}^3$$

En el millor dels casos, aquest volum d'aigua representaria un estalvi mensual de:

$$E = 1,5 \text{ €/m}^3 \times 8,669 \text{ m}^3 = 13 \text{ €/mes}$$

en el cas òptim en què les precipitacions es produïssin de manera uniforme en el temps, ja que disposem d'una capacitat màxima d'emmagatzemament de 620 L.

Amb el cost de l'equipament, podem estimar el temps de retorn de la inversió,

$$\text{ROI} = 328,95 \text{ €} / 13 \text{ €/mes} = 25,3 \text{ mesos} = 2,1 \text{ anys}$$

El temps de retorn de la inversió valida la viabilitat econòmica del projecte, atenent a criteris de beneficis socials i ambientals que se'n deriven i també tenint en compte els temps de durada i d'amortització dels equipaments.

6. Viabilitat de l'aplicació

S'ha valorat la viabilitat de l'aplicació en base als següents criteris:

- ⤴ **Tecnològicament viable:** la tecnologia emprada tant en el sistema de recollida d'aigua de pluja com en la construcció de la bassa és senzilla d'aplicar.
- ⤴ **Econòmicament viable:** es recull l'estudi de viabilitat econòmica en el punt 5.2.
- ⤴ **Sostenibilitat:** el projecte permet l'estalvi i ús eficient i sostenible de l'aigua.
- ⤴ **Adequat per a un entorn escolar:** tant en la instal·lació del sistema de recollida d'aigua de pluja com en la construcció de la bassa hi poden participar els alumnes aplicant coneixements adquirits en les matèries de l'ESO, amb guiatge dels professors.

7. Referències

RUHÍ VIDAL, Albert (2007), *Natura al teu jardí: Guia pràctica per conèixer i acollir la fauna propera*. Brau Edicions, SL, Figueres (Girona).

Fes de casa teva un jardí, apunts de jardineria. Publicació d'Habitat Urbà de l'Ajuntament de Barcelona. Octubre 2013