



Mesures per afavorir la fauna auxiliar autòctona al corredor verd del Parc de l'Alba.

Proposta d'actuacions i avaluació de la seva efectivitat

Memòria final. Juny 2015



Mesures per afavorir la fauna auxiliar autòctona al corredor verd del Parc de l'Alba.

Proposta d'actuacions i avaluació de la seva efectivitat

Memòria final. Juny 2015

RESPONSABLES DEL PROJECTE

Yolanda Casanova
(Ambitec Sorigué)

EQUIP TÈCNIC

Marc Fernández Bou, enginyer de forests.
Carme Rosell, doctora en ciències biològiques.

FOTOGRAFIES

Arxiu Minuartia, excepte quan se n'indica altra autoria.

Mesures per afavorir la fauna auxiliar autòctona al corredor verd del Parc de l'Alba.

Proposta d'actuacions i avaluació de la seva efectivitat

Memòria final. Juny 2015

ÍNDEX

1	Introducció i objecte de l'estudi	1
1.1	Objectius	2
1.2	Pla de treball	2
2	Metodologia	3
3	Àmbit d'estudi i fauna auxiliar objectiu	5
3.1	Àmbit d'estudi.....	5
3.2	Fauna auxiliar objectiu	7
4	Mesures per afavorir la fauna auxiliar.....	9
4.1	Instal·lació de caixes-niu per a pàrids.....	10
4.2	Instal·lació de caixes-refugi per a quiròpters	11
5	Efectivitat de les mesures	21
5.1	Caixes-niu per a pàrids	21
5.2	Caixes-refugi per a quiròpters.....	25
6	Conclusions i recomanacions	29
7	Bibliografia consultada.....	31

1 INTRODUCCIÓ I OBJECTE DE L'ESTUDI

La conservació de la biodiversitat té un paper clau en l'equilibri dels ecosistemes. És per això, que la presència de riques comunitats d'animals, com ara insectes, aus i mamífers esdevé indispensable per assolir l'equilibri natural i juga un paper determinant en el control de plagues (Hogstad 2005; Federico et al 2008; Pimentel & Nilsson 2009).

La contribució dels depredadors naturals en el control biològic de plagues d'insectes pot ser especialment útil a l'agricultura i la jardineria, ja que redueixen els danys en les collites i les plantes i permeten una reducció en l'ús de plaguicides (Christel et al 2002). Cal destacar que els ratpenats consumeixen grans quantitats d'insectes, doncs s'ha estimat que un sol individu de ratapinyada pipistrel·la comuna (*Pipistrellus pipistrellus*) és capaç de capturar més de 3.000 insectes per nit (Entwistle et al 2001).

El control integrat de plagues utilitza els recursos i mecanismes de regulació naturals per evitar les aportacions perjudicials al medi ambient. D'aquesta forma es redueix l'ús de fitosanitaris (amb la conseqüent reducció de residus, toxicitats i generació de resistències), no s'elimina altres possibles enemics naturals de la plaga, s'obté un efecte a llarg termini i, en general, esdevé un sistema de lluita més econòmic que els convencionals (Gisbert et al 2010).

Tradicionalment, però, el control integrat de plagues ha centrat els seus esforços en l'ús de parasitoides (Cross et al 1999) i insectes depredadors (Solomon et al 2000). Recentment s'està donant també un impuls a l'ús de vertebrats depredadors com a agents de control. És el cas de les aus insectívores i els ratpenats (Morrison & Lindell 2012; Ndang'ang'aab 2013; Puig-Montserrat et al 2015).

L'ús de plaguicides i la manca d'arbres vells amb cavitats on construir refugis són algunes causes del declivi d'algunes espècies de ratpenats (Flaquer et al 2006). Aquest efecte és especialment acusat en ambients agrícoles i periurbans. La disponibilitat de cavitats arbòries com a emplaçament dels nius és, doncs, un factor que influeix sobre la distribució i abundància dels ocells cavícoles, com els pàrids, però també dels quiròpters i alguns rosegadors (Newton 1994; Camprodon & Salvanyà 2005; Flaquer et al 2006).

La instal·lació de caixes-niu esdevé, per tant, una eina a tenir en compte per al control integrat de plagues, ja que afavoreix l'establiment i la reproducció d'aus insectívores i quiròpters. Són grups actualment usats com a fauna auxiliar per al control de plagues, arreu del món, i Catalunya no n'és una excepció; tant en ambients forestals (control de la processonària del pi, *Thaumetopoea pityocampa*; la cuca peluda del suro, *Lymantria dispar*; o el tòtrix d'alzines i roures, *Tortrix viridana*), com en zones de conreu de vinya, olivera, fruiters, horta i arròs.

1.1 Objectius

En el marc dels serveis de manteniment de la jardineria dels espais públics urbans del Parc de l'Alba a Cerdanyola del Vallès, que AMBITEC està duent a terme durant el període 2014-2015, els objectius de l'assistència tècnica són:

- I. **Proposar actuacions que afavoreixin l'establiment de fauna auxiliar autòctona**, com a tècniques complementàries del Protocol d'actuació per a la Gestió Integrada de Plagues en el manteniment de la jardineria dels espais públics urbans del Parc de l'Alba.
- II. **Avaluar l'efectivitat de les mesures** i, en cas que es consideri necessari, proposar les millores adients.

1.2 Pla de treball

Els treballs s'han dut a terme en les següents dues fases (vegeu la Taula 1.1):

- Fase I. Proposta d'actuacions que afavoreixin l'establiment de fauna auxiliar autòctona
- Fase II. Seguiment de l'efectivitat de les actuacions

Taula 1.1 Programació dels treballs.

Fase	Juliol a set. de 2014	Setembre 2014	Març a maig de 2015	Juny 2015
Fase I. Proposta d'actuacions	●	-	-	-
Fase II. Seguiment de l'efectivitat de les actuacions	-	-	●	-
Lliurament memòries	-	◆ Primera memòria	-	◆ Memòria final

En la present memòria final s'exposa el conjunt de treballs realitzats en les fases I i II, corresponents a la proposta de mesures i a l'avaluació de la seva efectivitat, respectivament.

2 METODOLOGIA

Fase I. Proposta d'actuacions que afavoreixin l'establiment de fauna auxiliar autòctona

S'analitzaren els hàbitats naturals i les àrees enjardinades existents a l'àmbit d'estudi, amb l'objectiu de determinar les espècies de fauna de vertebrats susceptible d'afavorir i que tinguessin la capacitat de contribuir al control integrat de plaques.

Aquestes anàlisis es dugueren a terme mitjançant vistes de camp i a partir de la documentació existent sobre les plantacions dutes a terme en les àrees enjardinades.

Es plantejaren actuacions que contribuïssin a l'establiment de fauna insectívora, concretament:

- Caixes-niu per a ocells insectívors, concretament per a pàrids
- Caixes-refugi per a ratpenats

En funció d'aquesta anàlisi dels hàbitats, es definí la ubicació òptima, la densitat i el model de caixes-niu/refugi més adient en cada cas.

Per a la selecció de la ubicació es considerà que els hàbitats fossin els més adequats per a les espècies de referència i evitant la col·locació de caixes en indrets amb risc de mortalitat.

Fase II. Seguiment de l'efectivitat de les actuacions

Les mesures proposades foren executades per personal d'AMBITEC durant la tardor de 2014. Posteriorment, durant la primavera de 2015, s'avaluà la seva efectivitat segons es descriu a continuació.

Es realitzaren mostres de camp durant els quals es determinarà l'ocupació per part de la fauna auxiliar objectiu de les diferents caixes-niu/refugi instal·lades.

Seguiment de caixes-niu per a pàrids:

Per determinar la proporció de les caixes-niu per a pàrids que estaven ocupades, durant els mesos d'abril a juny (cobrint bona part del període reproductiu dels pàrids) en dugueren a terme els mostratges següents:

- Observació directa: Mostratges quinzenals entre els mesos d'abril a juny, consistents en l'observació dels nius amb prismàtics, des de punts situats a uns 25 m de distància i al recer d'algun arbust. Es tracta d'una tècnica no invasiva que no altera la possible reproducció de les aus. Es considerà que un niu estava ocupat quan s'observà algun ocell adult entrant a la caixa amb materials per a la construcció del niu o amb aliment. Si en 30 minuts d'observació no s'havia registrat activitat reproductora al voltant de la caixa, es considerà que no existien evidències d'ocupació fins al proper mostratge.
- Observació indirecta (indícis): Durant la primera setmana de juny, s'inspeccionà l'interior de les caixes per comprovar si hi havia evidències d'ocupació (restes de nius).

Es consideraren les següents possibilitats d'ocupació de les caixes-niu:

- Ocupada: quan s'observà algun adult entrant a la caixa amb comportament reproductor o es comprovà la presència de restes de niu al seu interior.
- No ocupada: caixa inspeccionada en la qual s'observà que no presentava material per a la construcció del niu al seu interior.

La **taxa d'ocupació per part d'ocells** de les caixes-niu es determinà a partir del càlcul de la proporció de caixes ocupades respecte al total que foren instal·lades.

Seguiment de caixes-refugi per a ratpenats:

Pel que fa a la proporció de les caixes-refugi per a ratpenats, aquesta es determinà mitjançant una inspecció visual directa durant el mes de juny. Cal destacar que el model de caixa instal·lat, presenta una trapa que permet inspeccionar l'interior del refugi i determinar si està ocupat sense molestar els ratpenats (vegeu l'apartat 4.2). Es consideraren les següents possibilitats d'ocupació de les caixes-refugi:

- Segura: determinada a partir de l'observació d'algun individu allotjat a l'interior de la caixa durant la seva inspecció.
- Probable: determinada a partir de l'observació d'algun indici indirecte d'ocupació (excrement) a l'interior de la caixa durant la seva inspecció.
- No ocupada: caixa en les que no s'observaren ni ratpenats ni els seus indicis.

La **taxa d'ocupació per part de ratpenats** de les caixes-refugi es determinà a partir del càlcul de la proporció de caixes ocupades (amb ocupació segura o probable) respecte al total que foren instal·lades.

3 ÀMBIT D'ESTUDI I FAUNA AUXILIAR OBJECTIU

3.1 Àmbit d'estudi

La proposta d'actuacions es centrà en l'àmbit de les actuacions dels treballs de manteniment de la jardineria dels espais públics urbans del Parc de l'Alba a Cerdanyola del Vallès durant el període 2014-15 (vegeu la Figura 3.1 i la Figura 3.2).

Concretament es realitzaren propostes a l'entorn dels torrents de Can Fatjó i del Bosc, prop de la seva confluència amb la riera de Sant Cugat, així com al sector del nou mirador de l'àmbit Àrids Catalunya.

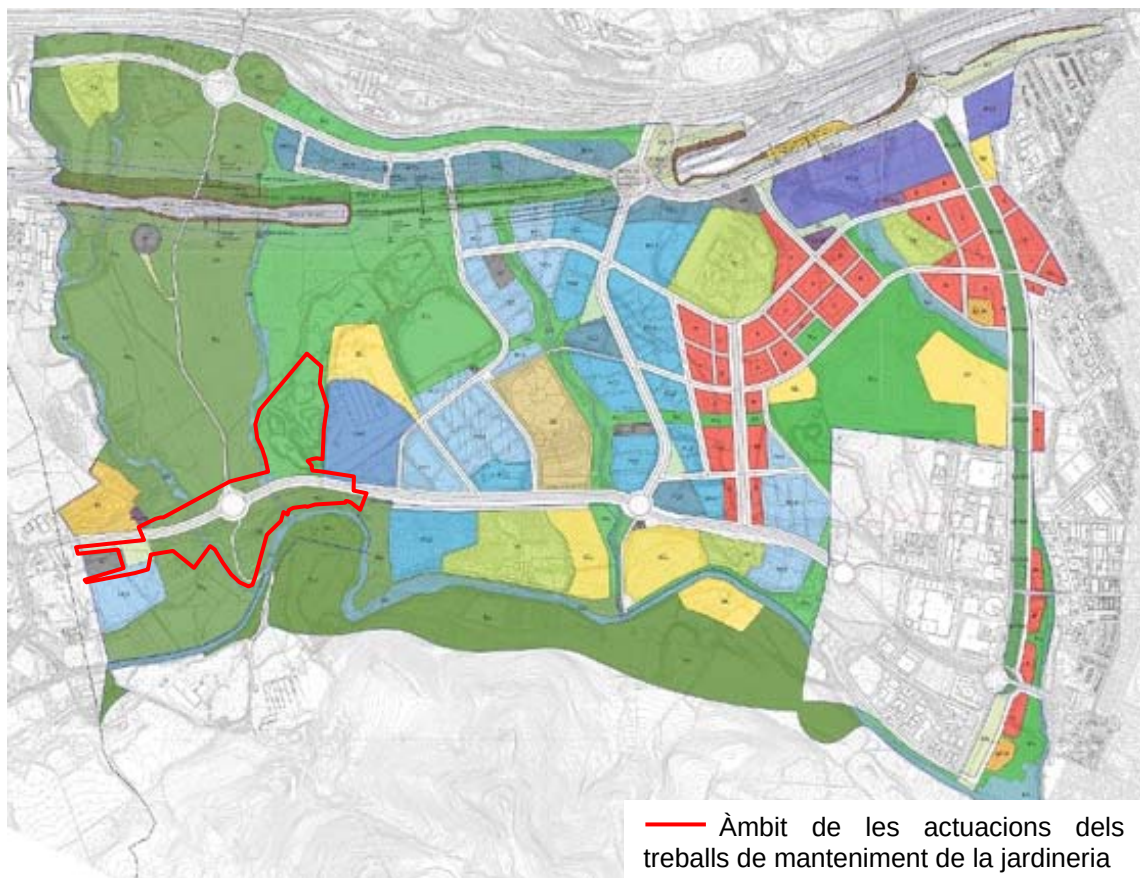


Figura 3.1 Localització de l'àmbit de les actuacions dels treballs de manteniment de la jardineria dels espais públics urbans del Parc de l'Alba, en relació amb les previsions del Pla director urbanístic per a la delimitació i ordenació del Centre Direccional de Cerdanyola del Vallès, aprovat inicialment el juliol de 2013.

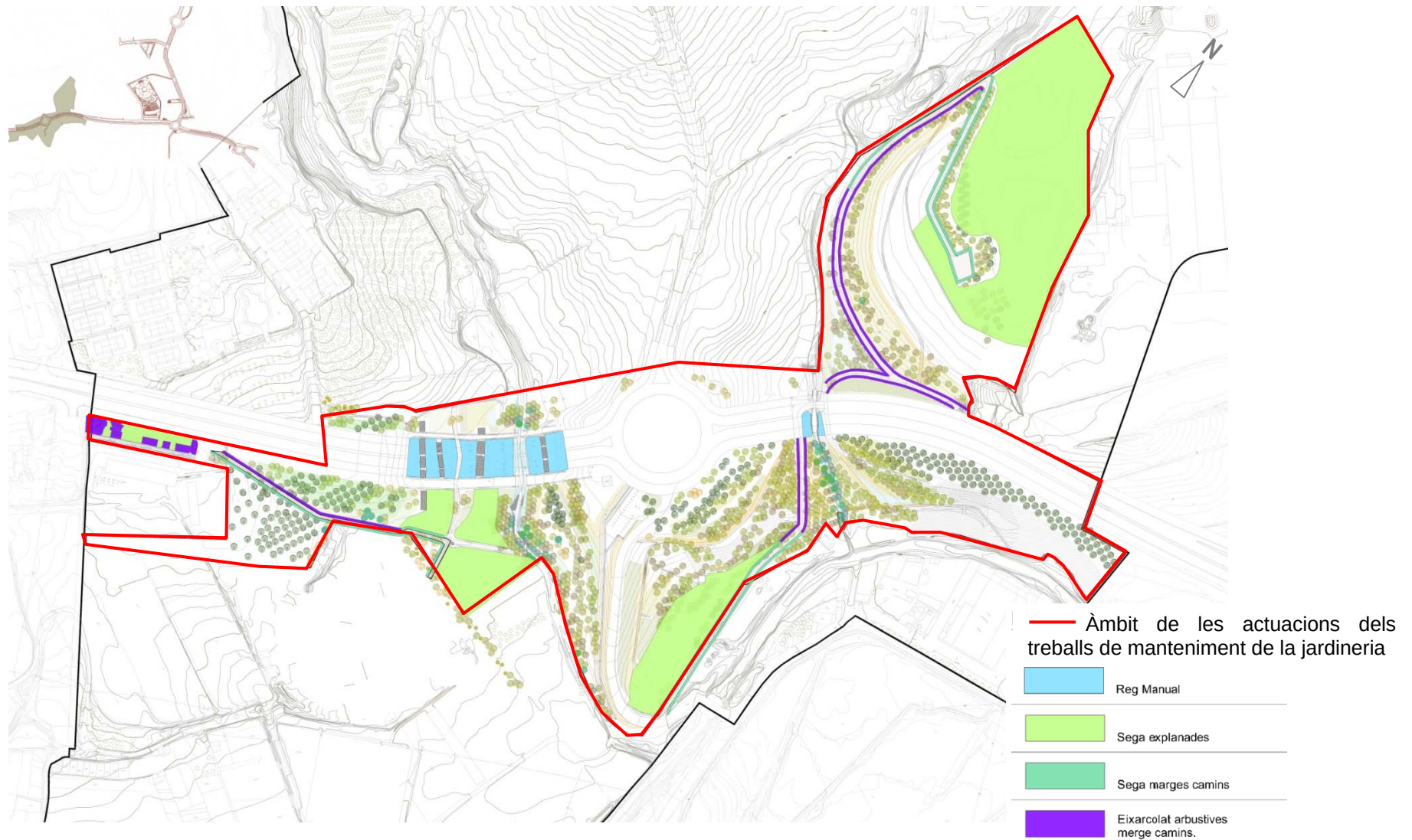


Figura 3.2 Detall de l'àmbit de les actuacions dels treballs de manteniment de la jardineria dels espais públics urbans del Parc de l'Alba.

3.2 Fauna auxiliar objectiu

Les actuacions proposades anaven destinades a afavorir presència de dos grups de fauna insectívora, amb interès en el control de les poblacions d'insectes que poden esdevenir plagues:

- Els pàrids (ordre *Passeriformes*, família *Paridae*)
- Els quiròpters (ordre *Chiroptera*, família *Vespertilionidae*)

A la Taula 3.1 s'inclouen les 4 espècies de pàrids i les 5 quiròpters que poden trobar-se a l'àmbit d'estudi. Totes elles són espècies cavícoles o fissurícoles i que, per tant, podien veure's afavorides per les actuacions que proposades.

Cal destacar que totes elles són espècies protegides i que, a més, els ratpenats tenen un alt interès de conservació pel seu elevat grau d'amenaça, raó per la qual estan inclosos a l'annex IV de la Directiva hàbitats (vegeu la Taula 3.1). Amb aquesta actuació, per tant, es pretén afavorir la conservació d'espècies amenaçades.

Taula 3.1. Espècies de pàrids i quiròpters que poden trobar-se a l'àmbit d'estudi.

Nom comú	Nom científic	Llei de protecció dels animals ¹	Directiva hàbitats ²
Pàrids			
Mallerenga emplomallada	<i>Lophophastes cristatus</i>	D	
Mallerenga petita	<i>Periparus ater</i>	D	
Mallerenga blava	<i>Cyanistes caeruleus</i>	D	
Mallerenga carbonera	<i>Parus major</i>	D	
Quiròpters			
Ratapinyada pipistrel·la comuna	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	D	IV
Ratapinyada pipistrel·la nana	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	D	IV
Ratapinyada pipistrel·la de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	C	IV
Ratapinyada pipistrel·la de vores clares	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	D	IV
Ratpenat dels graners	<i>Eptesicus serotinus</i>	D	IV

¹ Protecció: categoria de protecció segons el Decret Legislatiu 2/2008, de 15 d'abril, pel qual s'aprova el Text refós de la Llei de protecció dels animals (DOGC 5113, 17/04/2008). S'indica si les espècies estan incloses a l'Annex d'espècies protegides de la fauna silvestre autòctona amb les categories A, B, C o D de protecció, per a les quals la llei estableix diferents limitacions i quantitats de sanció en cas d'incompliment.

² Directiva 92/43/CE del Consell, de 27 de octubre de 1992, per la qual s'adapta al progrés científic i tècnic la Directiva 92/43/CE, relativa a la conservació dels hàbitats naturals i de la fauna i flora silvestres. L'annex IV inclou les espècies animals i vegetals d'interès comunitari que requereixen una protecció estricta.

Font: Atlas y Libro Rojo de los mamíferos terrestres de España (Palomo et al 2007).

4 MESURES PER AFAVORIR LA FAUNA AUXILIAR

Es proposà la instal·lació dels següents elements per afavorir la fauna auxiliar objectiu:

- 9 caixes-niu per a pàrids
- 10 caixes-refugi per a ratpenats

Per la seva elevada durabilitat i disseny acurat, es recomanà l'ús d'elements prefabricats amb les característiques següents:

- Fabricades amb 'ciment de fusta', material d'origen natural, que conté un 75% de fusta de rebuig de serradores, argila, ciment i altres additius. Es tracta d'un material amb una elevada durabilitat i resistència en condicions d'intempèrie, bon aïllant tèrmic, impermeable i permet la transpiració.
- Dissenyades específicament per a determinades espècies d'ocells i/o quiròpters, a partir d'una extensa experiència en estudis de camp.

A les pàgines següents, en format fitxa, es detallen les característiques de les caixes-niu/refugi que es proposà col·locar, així com les instruccions per a la seva correcta instal·lació i el manteniment periòdic que requereixen.

Les caixes foren instal·lades per operaris d'AMBITEC durant la tardor de 2014 en les localitzacions que s'indiquen a continuació:

- 9 caixes-niu per a pàrids (vegeu Taula 4.1 i la Figura 4.1):
 - 1 caixa penjada en un salze blanc (*Salix alba*) situat al torrent de Can Fatjó, aigües amunt del viaducte de la carretera BP-1413.
 - 5 caixes al marge dret del torrent del Bosc, al sud del viaducte de la carretera BP-1413. Les caixes es penjaren en un peu d'alzina (*Quercus ilex*), dos roures martinencs (*Quercus humilis*), un roure cerrioide (*Quercus cerrioides*) i un cedre de l'Himàlaia (*Cedrus deodara*).
 - 1 caixes al marge esquerre del torrent del Bosc, a l'est del viaducte de la carretera BP-1413, en un peu de pi blanc (*Pinus halepensis*).
 - 2 caixes-niu al sector del mirador de l'àmbit Àrids Catalunya, al nord de la carretera BP-1413, penjades en dos peus de pi blanc.
- 10 caixes-refugi per a quiròpters (Figura 4.2):
 - 6 caixes-refugi ancorades a la biga sud del viaducte del torrent de Can Fatjó de la carretera BP-1413, 3 prop del seu estrep sud-oest i 3 del sud-est.
 - 4 caixes-refugi ancorades a la biga sud del viaducte del torrent del Bosc de la carretera BP-1413, prop del seu estrep sud-est.

Instal·lació de caixes-niu per a pàrids

Marca i model:

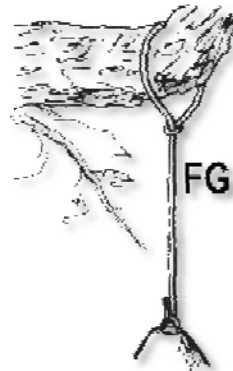
Caixa-niu de la marca **Schwegler, model 2M**, amb un diàmetre del forat d'entrada de **26 mm**.

- Adequada per a ocells insectívors, concretament pàrids (*Parus sp.*) i cargolet (*Troglodytes troglodytes*).
- Dissenyada per ser penjada de branques d'arbre i separada del tronc, mitjançant un ganxo d'acer amb tanca, de manera que ofereix una elevada protecció contra els depredadors.
- Material de construcció: ciment de fusta.
- Dimensions: 12 cm de diàmetre interior de la caixa-niu; 26 mm de diàmetre del forat d'entrada.
- Pes: 3,6 kg.



Procediment d'instal·lació:

La caixa-niu es penjarà d'un arbre, mitjançant el ganxo d'acer de que disposa. Concretament es penjarà d'una branca horitzontal, a un mínim de 2 m de separació del tronc i a una alçada superior als 3 m de terra.



En general es recomana orientar el forat d'entrada de la caixa-niu cap al sud-est, tot i que en indrets arrecerats és preferible instal·lar caixes amb diferents orientacions, per tal que els ocells puguin seleccionar aquelles que presenten un millor microclima.

L'època òptima per a la instal·lació de les caixes-niu és la tardor, doncs alguns individus les podran utilitzar per arrecerar-se durant l'hivern i estaran disponibles per a l'època de nidificació, que per a la majoria d'espècies objectiu s'estén de final d'hivern a mitjans d'estiu.

Per prevenir accidents, cal seguir els procediments recomanats per a treballs en alçada.

Manteniment:

Els ocells aportaran materials diversos a l'interior de la caixa per a la fabricació del niu cada any. Anualment, a final d'estiu es recomana retirar el material acumulat durant l'any per tal de prevenir la infestació per àcars o altres paràsits.

Instal·lació de caixes-refugi per a ratpenats

Marca i model:

Caixa-refugi de la marca **Schwegler, model 3FF**.

- Adequada per als quiròpters fissurícoles de mida petita (*Pipistrellus sp.*).
- Dissenyada per ser penjada del tronc d'un arbre o ancorada a una paret o altra superfície plana.
- Presenta una trapa que permet inspeccionar l'interior del refugi i determinar si està ocupat sense molestar els ratpenats.
- Material de construcció: ciment de fusta.
- Dimensions: 27 cm d'amplada; 43 cm d'alçada; 20 cm de gruix.
- Pes: 9,5 kg.



Procediment d'instal·lació:

Les caixes-refugi es col·locaran en grups de 3-4 unitats sota la llum dels viaductes, ancorades mitjançant tacs i cargols a les bigues longitudinals i prop dels seus estreps, a una alçada superior als 4 m de terra i en llocs sense obstacles en les proximitats de l'entrada de la caixa.



En general es recomana orientar les caixes-refugi cap al sud, tot i que es poden instal·lar amb diferents orientacions, per oferir condicions adequades per a les diferents èpoques de l'any.

Es recomana instal·lar grups de 3-5 caixes properes, per poder allotjar colònies més o menys nombroses i permetre que els individus puguin canviar de refugi fàcilment, en funció de les condicions de microclima o per si es produeix una infestació de paràsits.

L'època òptima per a la instal·lació de les caixes-refugi és la tardor, de manera que estiguin disponibles per a la hibernació.

Per prevenir accidents, cal seguir els procediments recomanats per a treballs en alçada.

Manteniment:

No és necessari un manteniment de les caixes ja que, en ser verticals, els excrements dels ratpenats cauen fora del refugi. No obstant això, si s'observa que les caixes-refugi són ocupades per altres animals (com ara vespes o altres insectes), caldrà buidar-les i netejar-les.

Taula 4.1 Localització i característiques dels arbres on foren instal·lades les caixes-niu per a pàrids.

Sector	Codi	Espècie	Perímetre normal ^{1,2} (cm)	Observacions	Coordenades UTM (datum ETRS89)	
					UTM X	UTM Y
Marge dret del torrent del Bosc, al sud de la BP-1413	Qi_1	<i>Quercus ilex</i>	49 / 64 / 111	Arbre bifurcat en 3 peus des de la base	425.111	4.592.449
	Qh_2	<i>Quercus humilis</i>	171 / 189	Arbre bifurcat en 2 peus des de la base	425.145	4.592.487
	Qc_3	<i>Quercus cerrroides</i>	144	Arbre aïllat vora el camí	425.172	4.592.469
	Cd_4	<i>Cedrus deodara</i>	119	-	425.188	4.592.509
	Qh_5	<i>Quercus humilis</i>	176	-	425.157	4.592.540
Marge esquerre del torrent del Bosc, a l'est de la BP-1413	Ph_6	<i>Pinus halepensis</i>	147	-	425.234	4.592.607
Mirador Àrids Catalunya, al nord de la BP-1413	Ph_7	<i>Pinus halepensis</i>	135 / 151	Arbre bifurcat en 2 peus des de 1,2 m de la base	425.195	4.592.753
	Ph_8	<i>Pinus halepensis</i>	147	-	425.224	4.592.724
Torrent de Can Fatjó, al nord de la BP-1413	Sa_9	<i>Salix alba</i>	33 / 55 / 56 / 81	Arbre bifurcat en 4 peus des de la base	424.957	4.592.445

¹ Perímetre normal: Perímetre del tronc de l'arbre mesurat a 1,30 m de la base.² En cas d'arbres amb el tronc bifurcat, s'indica el perímetre de tots els peus que el componen i es destaca en negreta el peu en el que es proposa penjar la caixa-niu.

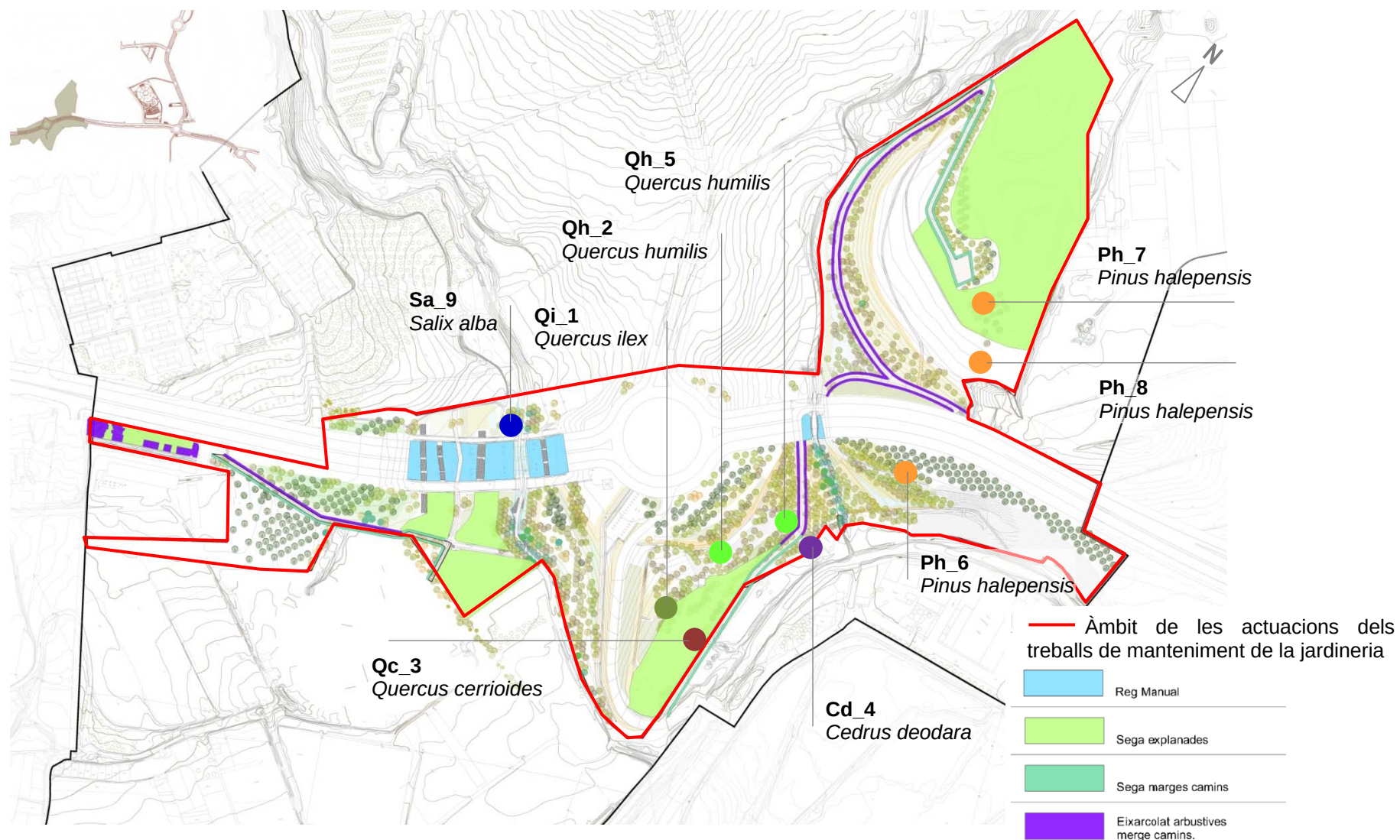


Figura 4.1 Localització dels arbres on foren instal·lades les caixes-niu per a pàrids, en relació amb els treballs de manteniment de la jardineria.

Localització de les caixes-niu per a pàrids al marge dret del torrent del Bosc



Qc_3
Quercus cerroides



Qi_1
Quercus ilex



Qh_2
Quercus humilis



Qh_5
Quercus humilis



Cd_4
Cedrus deodara



Localització de les caixes-niu per a pàrids al marge esquerre del torrent del Bosc i al sector del mirador de l'àmbit Àrids Catalunya



Ph_7
Pinus halepensis



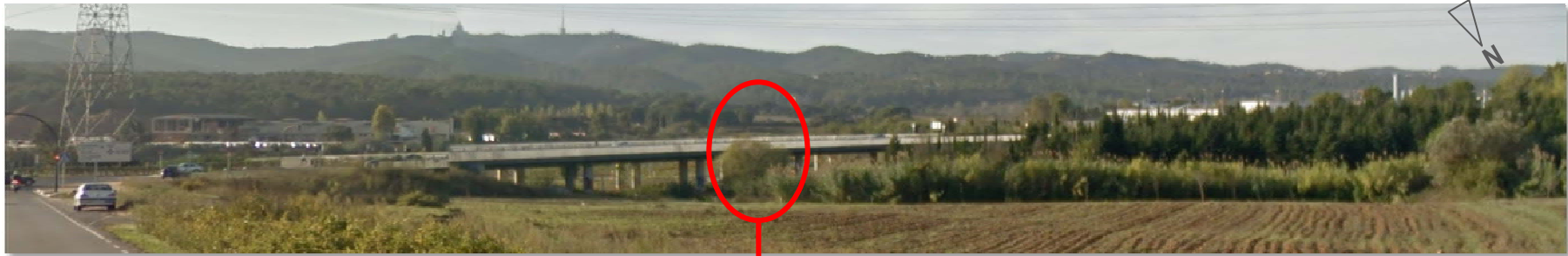
Ph_8
Pinus halepensis



Ph_6
Pinus halepensis



Localització de la caixa-niu per a pàrids al torrent de Can Fatjó



Sa_9
Salix alba



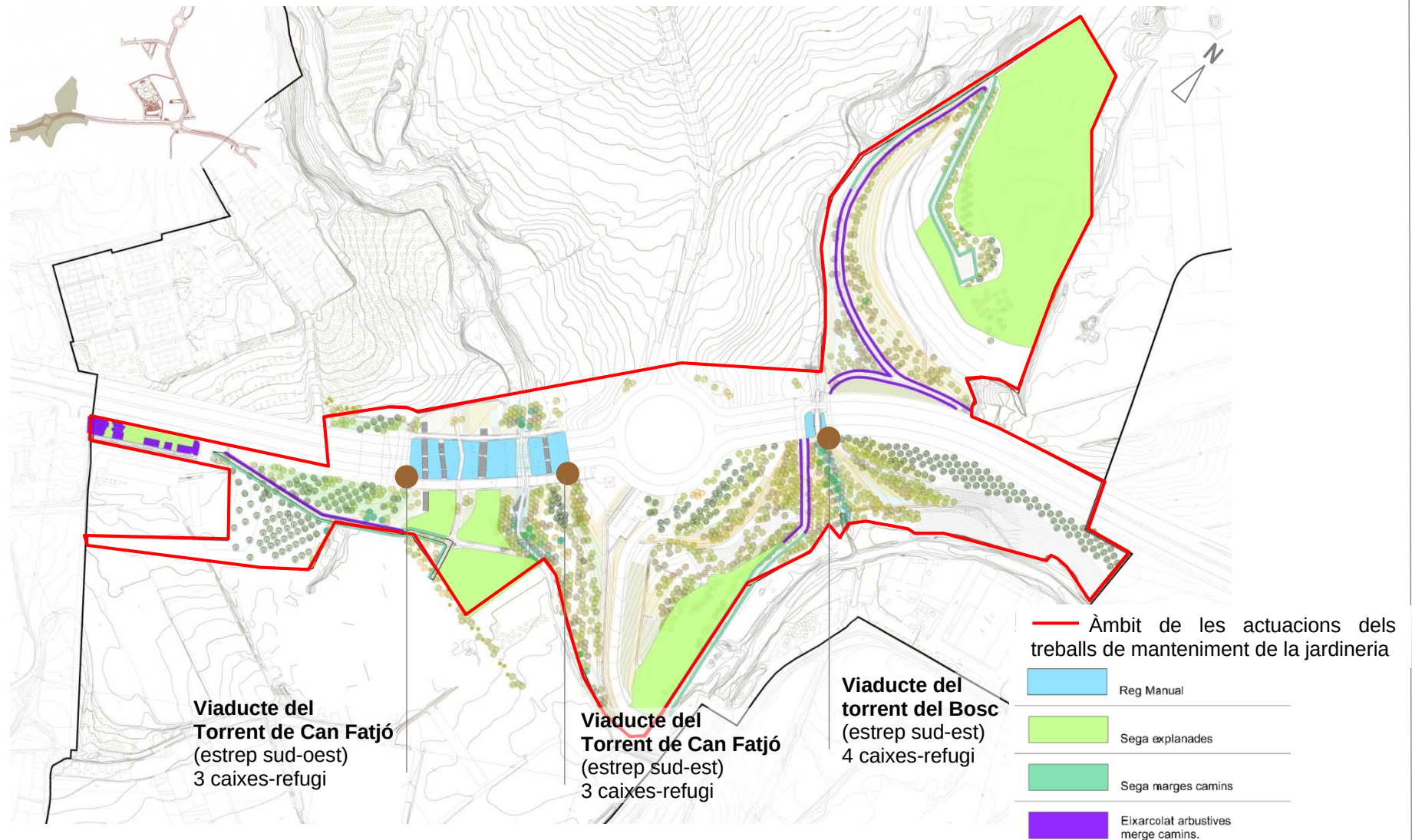


Figura 4.2 Localització de les caixes-refugi per a quiròpters, en relació amb els treballs de manteniment de la jardineria.

Localització de les caixes-refugi per a quiròpters a la biga sud del viaducte del torrent de Can Fatjó



Estrep sud-oest
3 caixes-refugi



Estrep sud-est
3 caixes-refugi



Localització de les caixes-refugi per a quiròpters a la biga sud del viaducte del torrent del Bosc



Estrep sud-est
4 caixes-refugi



5 EFECTIVITAT DE LES MESURES

Durant la tardor de 2014 tingué lloc la instal·lació de caixes-niu per a pàrids i caixes-refugi per a ratpenats per part de personal d'AMBITEC. Durant la primavera de 2015, es determinà la seva taxa d'ocupació per part de la fauna auxiliar. Al capítol 2 es descriuen les metodologies de seguiment utilitzades.

5.1 Caixes-niu per a pàrids

Les 9 caixes-niu instal·lades al Parc de l'Alba presentaren la següent ocupació durant la primavera de 2015 (vegeu la Taula 5.1):

- 8 caixes foren ocupades: 2 per mallerenga emplomallada, 2 per mallerenga blava (vegeu la Figura 5.2) i 2 per mallerenga carbonera. En 2 caixes es constatà la seva ocupació per la presència de material per a la construcció del niu al seu interior (indicis indirectes d'ocupació; vegeu la Figura 5.2).
- 1 caixa no fou ocupada.

Considerant les caixes amb ocupades (8), s'ha obtingut una **taxa d'ocupació del 89%**. Cal destacar, a més, que es registrà fent ús de les caixes 3 de les 4 espècies de pàrids citades a la zona (vegeu l'apartat 3.2).

L'elevada taxa d'ocupació de les caixes-niu produïda en un període de temps curt des de la seva instal·lació (uns 4 mesos, fins al mes d'abril quan es va iniciar el seguiment) juntament amb el fet que s'hagi registrat una important diversitat d'espècies, probablement es deu a que l'entorn de l'àmbit d'estudi presenta poblacions diverses i abundants de les espècies objectiu. No obstant això, aquesta elevada taxa ens mostra també que la disponibilitat local de refugis naturals que l'àmbit ofereix és escassa o propera a la saturació.

Altres estudis de seguiment de punts de reproducció artificials duts a terme en masses forestals i àrees periurbanes, han obtingut també taxes d'ocupació força elevades, generalment d'entre el 60 i el 80%. Això és degut a que la manca generalitzada de forats naturals per a l'establiment dels nius és un dels principals factors limitants per a les poblacions d'aquests ocells (Waters et al 1990, Camprodon et al 2008). A mesura que aquesta disponibilitat augmenta, les seves poblacions es poden incrementar i passar a estar controlades per d'altres factors com la territorialitat, la disponibilitat d'aliment o les taxes de depredació.

Els resultats obtinguts indiquen que la instal·lació de caixes-niu per a pàrids ha estat una bona mesura per afavorir les poblacions d'aquests ocells al Parc de l'Alba, fet que contribuirà al control natural de les seves preses, els insectes, alguns dels quals poden esdevenir plagues.

És convenient dur a terme un manteniment anual de les caixes-niu: a final d'estiu es durà a terme la retirada del material acumulat durant l'any, per tal d'evitar que la presència de paràsits pugui afectar negativament a la seva funcionalitat.

Taula 5.1 Ocupació durant la primavera de 2015 de les caixes-niu per a pàrids instal·lades al Parc de l'Alba.

Codi	Espècie	Ocupació (espècie)	Observacions realitzades
Qi_1	<i>Quercus ilex</i>	Ocupada Mallerenga blava (<i>Cyanistes caeruleus</i>)	Observat adult entrar i sortir (abril)
Qh_2	<i>Quercus humilis</i>	Ocupada Mallerenga emplomallada (<i>Lophophastes cristatus</i>)	Observat adult entrar (abril)
Qc_3	<i>Quercus cerrioides</i>	Ocupada Pàrid indeterminat	Caixa inspeccionada amb presència de material al niu
Cd_4	<i>Cedrus deodara</i>	Ocupada Pàrid indeterminat	Caixa inspeccionada amb presència de material al niu
Qh_5	<i>Quercus humilis</i>	Ocupada Mallerenga carbonera (<i>Parus major</i>)	Observat adult entrar (maig)
Ph_6	<i>Pinus halepensis</i>	Ocupada Mallerenga carbonera (<i>Parus major</i>)	Observat adult entrar (abril)
Ph_7	<i>Pinus halepensis</i>	Ocupada Mallerenga emplomallada (<i>Lophophastes cristatus</i>)	Observat adult entrar (juny)
Ph_8	<i>Pinus halepensis</i>	No ocupada	Caixa inspeccionada sense presència de material al niu
Sa_9	<i>Salix alba</i>	Ocupada Mallerenga blava (<i>Cyanistes caeruleus</i>)	Observat adult entrar i sortir (abril)
Total		8 caixes ocupades	



Figura 5.1 Algunes de les caixes-niu per a pàrids instal·lades al Parc de l'Alba.



Figura 5.2 Seguiment de la taxa d'ocupació de les caixes-niu per a pàrids instal·lades al Parc de l'Alba. Mallerenga blava (*Cyanistes caeruleus*) a la caixa Sa_9 i nius de pàrid (*Paridae*) a les caixes Qc_3 i Cd_4.

5.2 Caixes-refugi per a quiròpters

Les 10 caixes-refugi per a ratpenats foren instal·lades al Parc de l'Alba en 3 grups: dos grups de 3 caixes al viaducte del torrent de Can Fatjó i un grup de 4 caixes al del torrent del Bosc; els quals presentaren la següent ocupació (vegeu la Taula 5.2):

- El grup de caixes del viaducte del torrent del Bosc presentà una ocupació probable. Concretament, a l'interior de la caixa número 3 s'observà la presència d'excrements de ratpenat.
- Els 2 grups de caixes del viaducte del torrent de Can Fatjó no presentaren indicis d'ocupació.

Considerant les caixes amb ocupació segura (0) o probable (1), s'ha obtingut una **taxa d'ocupació del 10%** de les caixes instal·lades.

Aquesta taxa d'ocupació de les caixes per part dels quiròpters es pot veure influenciada per diversos factors:

- L'elevada disponibilitat de refugis alternatius existent. Concretament, cal destacar que els viaductes on es localitzen les caixes objecte de seguiment presenten gran quantitat d'escletxes i cavitats que poden oferir refugi als ratpenats fisurícoles (Figura 5.4).
- El poc temps transcorregut des de la instal·lació dels refugis (uns 6 mesos, fins al mes de juny quan es van dur a terme la seva inspecció).
- L'època de l'any, ja que els ratpenats poden ocupar refugis de característiques diferents al llarg del seu cicle vital anual: refugis d'hibernació, de reproducció o de repòs.

Estudis de seguiment de refugis artificials instal·lats en zones agrícoles i forestals, han obtingut taxes d'ocupació força disperses, d'entre l'1% i el 95%, i en general aquestes augmenten a mesura que ho fa el temps transcorregut des de la col·locació de les caixes (De Paz et al 2000; Camprodon et al 2009). Alguns estudis apunten que en general els ratpenats mostren una lenta acceptació als refugis artificials (Ciechanowski 2005) i poden transcórrer diversos anys fins que aquests els utilitzen (Tuttle et al 2013).

Altres estudis posen de manifest també la importància que els ponts i viaductes de les infraestructures viàries i ferroviàries poden tenir per a les poblacions de ratpenats, ja que ofereixen gran quantitat d'escletxes de tipologia i dimensions diverses, que els poden servir de refugi en diferents èpoques de l'any (Keeley & Tuttle 1999; Barros 2014).

Els resultats obtinguts indiquen que la instal·lació de caixes-refugi per a ratpenats pot contribuir a mig i llarg termini a afavorir les seves poblacions al Parc de l'Alba. No obstant això, és recomanable continuar amb el seu seguiment per tal de constatar la seva efectivitat amb el pas dels anys i, en cas que s'identifiquin aspectes que la condicionin negativament, determinar si és recomanable reubicar els refugis en noves localitzacions.

Taula 5.2 Ocupació de les caixes-refugi per a ratpenats instal·lades al Parc de l'Alba.

Localització	Núm. caixa	Ocupació (espècie)	Observacions realitzades
Viaducte del Torrent del Bosc (estrep sud-est)	1	No ocupada	-
	2	No ocupada	-
	3	Ocupació provable Ratpenat indeterminat	Presència d'excrements dins la caixa
	4	No ocupada	-
Viaducte del Torrent de Can Fatjó (estrep sud-oest)	1	No ocupada	-
	2	No ocupada	-
	3	No ocupada	-
Viaducte del Torrent de Can Fatjó (estrep sud-est)	4	No ocupada	-
	5	No ocupada	-
	6	No ocupada	-
Total		1 caixa ocupada	



Viaducte del torrent del Bosc



Viaducte del torrent de Can Fatjó



Viaducte del torrent de Can Fatjó

Figura 5.3 Algunes de les caixes-refugi per a ratpenats instal·lades al Parc de l'Alba.

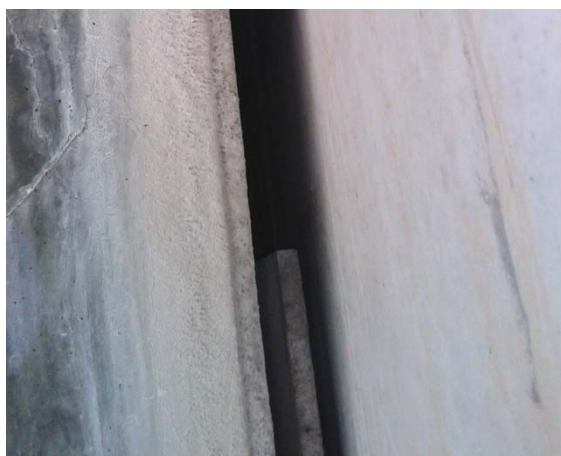


Figura 5.4 Detall de les esclatxes i orificis existents als viaductes dels torrents de Can Fatjó i del Bosc.

6 CONCLUSIONS I RECOMANACIONS

- Durant la tardor de 2014 s'instal·laren al Parc de l'Alba 9 caixes-niu per a pàrids i 10 caixes-refugi per a ratpenats.
- Durant la primavera de 2015, s'han obtingut unes **taxes d'ocupació del 89% de les caixes-niu per a pàrids i del 10% de caixes-refugi per a ratpenats**.
- S'han registrat fent ús de les caixes 3 espècies diferents de pàrids: mallerenga emplomallada, mallerenga blava i mallerenga carbonera.
- L'elevada taxa d'ocupació de les caixes-niu per a pàrids produïda en un període de temps curt des de la seva instal·lació ens indica que la mesura ha contribuït a afavorir les poblacions locals d'aquests ocells, ja que probablement la disponibilitat de llocs adequats per a la nidificació és un factor que en limita la presència de poblacions més abundants.
- Els propers anys es recomana instal·lar més caixes-niu per a pàrids en l'àmbit del Parc de l'Alba, ja que contribuirà al control natural d'insectes, alguns dels quals poden esdevenir plagues
- La instal·lació de caixes-refugi per a ratpenats pot contribuir a mig i llarg termini a afavorir les seves poblacions al Parc de l'Alba. Tot i que les dades d'aquest primer seguiment no mostren aspectes que condicionin negativament l'efectivitat de les mesures que s'han executat, es recomana continuar amb el seu seguiment durant els propers anys, per tal de constatar la seva efectivitat amb el pas del temps. En cas que en el futur s'identifiquin aspectes que puguin condicionar negativament la seva funcionalitat, s'avaluarà si és recomanable reubicar els refugis en noves localitzacions.
- És recomanable buidar anualment, a final de l'estiu, les caixes-niu per a pàrids, per tal d'eliminar la càrrega de paràsits que puguin contenir.

7 BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- BARROS, P. 2014. Agricultural underpasses: their importance for bats as roosts and role in facilitating movement across roads. *Barbastella*, 7 (1): 24-33.
- CAMPRODON, J.; GUIXÉ, D. & FLAQUER, C. 2009. Efecto de la gestión forestal sobre los quirópteros en hayedos de Cataluña. *Galemys*, 21: 195-215.
- CAMPRODON, J. & SALVANYÀ, J. 2005. Cavitats arbòries en fagedes del Montseny: disponibilitat, caracterització i importància per als ocells i altres vertebrats en relació amb l'estructura de l'hàbitat i la gestió forestal. *VI Trobada d'Estudiosos del Montseny*. Diputació de Barcelona: 127-134.
- CAMPRODON, J.; SALVANYÀ, J. & SOLER-ZURITA, J. 2008. The abundance and suitability of tree cavities and their impact on hole-nesting bird populations in beech forests of the NE Iberian Peninsula. *Acta Ornithologica*, 43 (1): 17-31.
- CHRISTEL, M.; MOLS, M. & VISSER, M.E. 2002. Great tits can reduce caterpillar damage in apple orchards. *Journal of Applied Ecology*, 39: 888-899.
- CIECHANOWSKI, M. (2005). Utilization of artificial shelters by bats (Chiroptera) in three different types of forest. *Folia Zoologica*, 54 (1-2): 31-37.
- CROSS, J.V.; SOLOMON, M.G.; BABANDREIER, D.; BLOMMERS, L.; EASTERBROOK, M.A.; JAY, C.N.; JENSER, G.; JOLLY, R.L.; KUHLMANN, U.; LILLEY, R.; OLIVELLA, E.; TOEPFER, S. & VIDAL, S. 1999. Biocontrol of pests of apples and pears in northern and central Europe. II Parasitoids. *Biocontrol Science and Technology*, 9: 277-314.
- ENTWISTLE, A.C.; HARRIS, S.; HUTSON, A.M.; RACEY, P.A.; WALSH, A.L.; GIBSON, S.D.; HEPBURN, I. & JOHNSTON, J. 2001. *Habitat management for bats - A guide for land managers, land owners and their advisors*. Joint Nature Conservation Committee. United Kingdom, 48 pp.
- FEDERICO, P.; HALLAM, T.G.; McCracken, G.F.; PURUCKER, T.; GRANT, W.E.; CORREA-SANDOVAL, A.N.; WESTBROOK, J.K.; MEDELLÍN, R.A.; CLEVELAND, C.J.; SANSONE, C.G.; LÓPEZ JR., J.D.; BETKE, M.; MORENO-VALDEZ, A. & KUNZ, T.H. 2008. Brazilian free-tailed bats as insect pest regulators in transgenic and conventional cotton crops. *Ecological Applications*, 18 (4): 826-837.
- FLAQUER, C.; TORRE, I. & RUIZ-JARILLO, R. 2006. The value of bat-boxes in the conservation of *Pipistrellus pygmaeus* in wetland rice paddies. *Biological conservation*, 128: 223-230.
- GISBERT, D.; FERRÉ, X. & FLAQUER, C. 2010. *Control biològic del Chilo. Ratpenats*. Agrupació de Defensa Vegetal de l'arròs i altres cultius al Delta de l'Ebre. Museu de Granollers Ciències Naturals, Àrea d'Investigació en Quiròpters. 17 pp.

- HOGSTAD, O. 2005. Numerical and functional responses of breeding passerine species to mass occurrence of geometric caterpillars in a subalpine birch forest: a 30-year study. *Ibis*, 147: 77-91.
- KEELEY, B.W. & TUTTLE, M.D. 1999 *Bats in America bridges*. Bat Conservation International, Inc. Resource Publication No. 4. Austin, 41 pp.
- MORRISON, E.B. & LINDELL, C.A. 2012. Birds and bats reduce insect biomass and leaf damage in tropical forest restoration sites. *Ecological Applications*, 22:1526-1534.
- NDANG'ANG'AAB, P.K.; NJOROGI, J.B.M. & VICKERY, J. 2013. Quantifying the contribution of birds to the control of arthropod pests on kale, *Brassica oleracea acephala*, a key crop in East African highland farmland. *International Journal of Pest Management*, 59 (3): 211-216.
- NEWTON, I. 1994. The role of nest sites in limiting the numbers of hole-esting birds: a review. *Biological Conservation*, 70: 265-276.
- DE PAZ, O.; DE LUCAS, J. & ARIAS, J.L. 2000. Cajas refugios para quirópteros y estudio de la población del murciélago orejudo dorado (*Plecotus auritus* Linneo, 1758) en un área forestal de la provincia de Guadalajara. *Ecología*, 14: 259-268.
- PALOMO, L.J., GISBERT, J. i BLANCO, J.C. 2007. *Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España*. Dirección General para la Biodiversidad-SECEM-SECEMU. Madrid, 588 pp.
- PIMENTEL, C. & NILSSON, J.A. 2009. Response of passerine birds to an irruption of a pine processionary moth *Thaumetopoea pityocampa* population with a shifted phenology. *Ardeola*, 56 (2): 189-203.
- PUIG-MONTSERRAT, X.; TORRE, I.; LÓPEZ-BAUCELLS, A.; GUERRIERI, E.; MONTI, M.M.; RÀFOLS-GARCÍA, R.; FERRER, X.; GISBERT, D. & FLAQUER, C. 2015. Pest control service provided by bats in Mediterranean rice paddies: linking agroecosystems structure to ecological functions. *Mammalian Biology*, 80: 237-245.
- SOLOMON, M.G.; CROSS, J.V.; FITZGERALD, J.D.; CAMPBELL, C.A.M.; JOLLY, R.L.; OLSZAK, R.W.; NIEMCZYK, E. & VOGT, H. 2000. Biocontrol of pests of apples and pears in northern and central Europe. III. Predators. *Biocontrol Science and Technology*, 10: 91-128.
- TUTTLE, M.D.; KISER, M. & KISER, S. 2013. *The Bat House Builder's Handbook*. Bat Conservation International, Inc. Austin, 36 pp.
- WATERS, J.R.; NEON, B.R. & VERNER, J. 1990. Lack of nest-site limitation in a cavity-nesting bird-community. *Journal of Wildlife Management*, 54: 239-245.