
Parc d'aventura als arbres en el Parc Forestal Turó d'en Dori

DOC 5_ ANNEXES

Promotor:

Bosc Vertical, S.L.

Emplaçament:

Mataró (Maresme)

Data:

Juliol 2014

 **Soluciones**
Enginyeria, medi ambient i consultoria

Ctra. de Cardona 5-7, 4rt A; MANRESA (08241) telf. 93.876.81.37
www.soluciones.info

**ANNEX 1. EXEMPLE DE MODEL I CONTINGUT INFORME
FITOSANITARI DELS ARBRES**

- Informe Tècnic -

**Diagnosi Sanitària i Avaluació
de l'Estat Actual
dels Pins del Parc d'Aventures
BOSC VERTICAL
(Dosrius, Maresme, Barcelona)**

Estudi realitzat per:

Dr. Josep M Riba i Flinch
(doctor biòleg-entomòleg, assessor en fitopatologia)

11 d'abril del 2014

Entregat a:

Sra. Elisenda Borràs Rodríguez
BOSC VERTICAL SL

0.- Índex

1.- Introducció

- 1.1.- El Parc d'Aventures "BOSC VERTICAL"
- 1.2.- Els Circuits del Parc
- 1.3.- Antecedents Fitosanitaris al Parc
- 1.4.- Objectius de l'Estudi

2.- Metodologia

3.- Resultats

- 3.1.- Circuits d'INICIACIÓ (R1, R2 i R3)
- 3.2.- Circuit CORREDOR
- 3.3.- Circuit MONTNEGRE
- 3.4.- Circuit ENCANTATS
- 3.5.- Circuit CANOPY
- 3.6.- Resum Global dels Circuits
- 3.7.- Detecció de Plagues, Malalties, Fisiopaties i Alteracions Estructurals

4.- Conclusions

5.- Mesures Correctores

6.- Referències

7.- Annex Fotogràfic

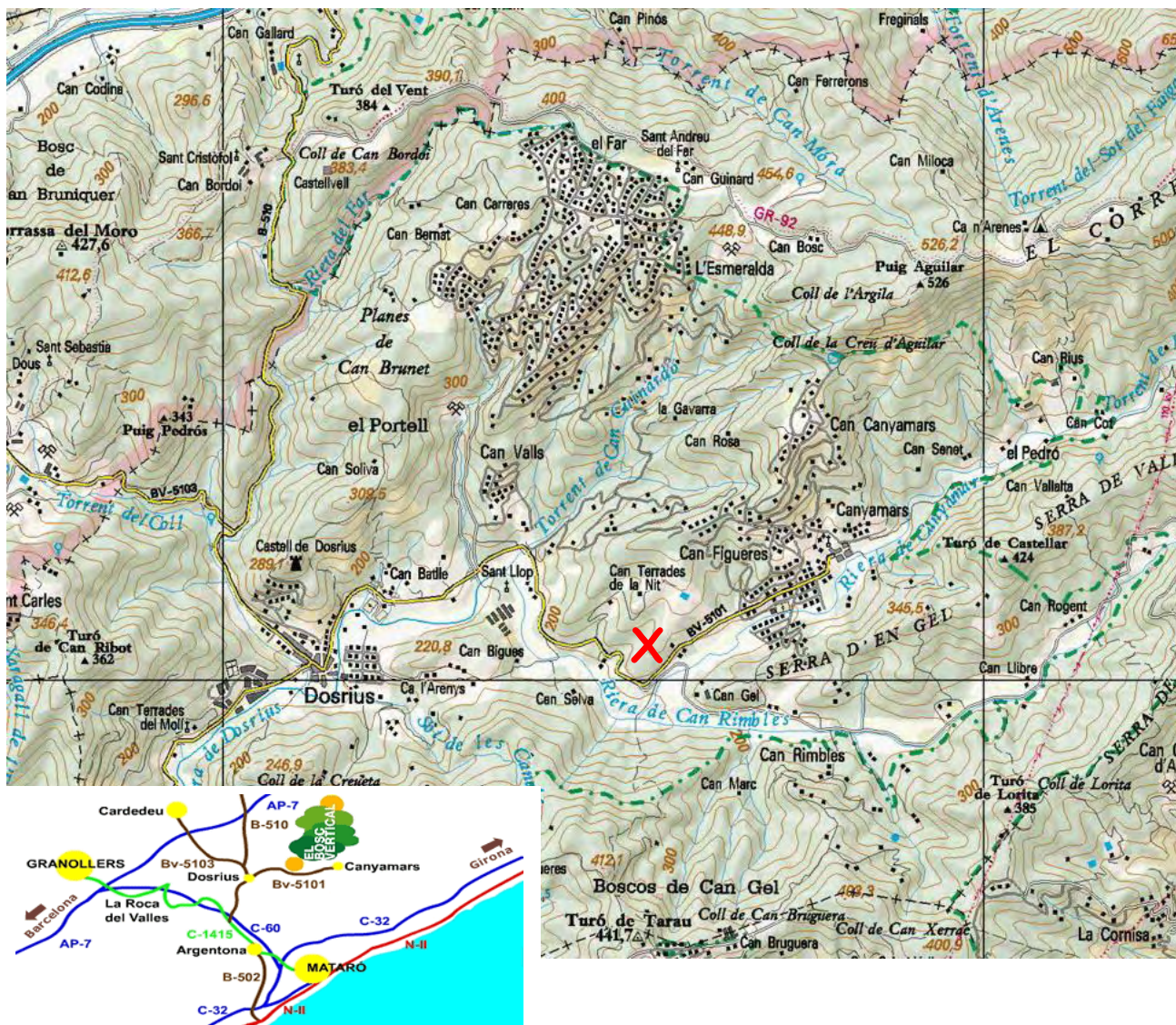
Diagnosi Sanitària i Avaluació de l'Estat Actual dels Pins del Parc d'Aventures BOSC VERTICAL (Dosrius, Barcelona)

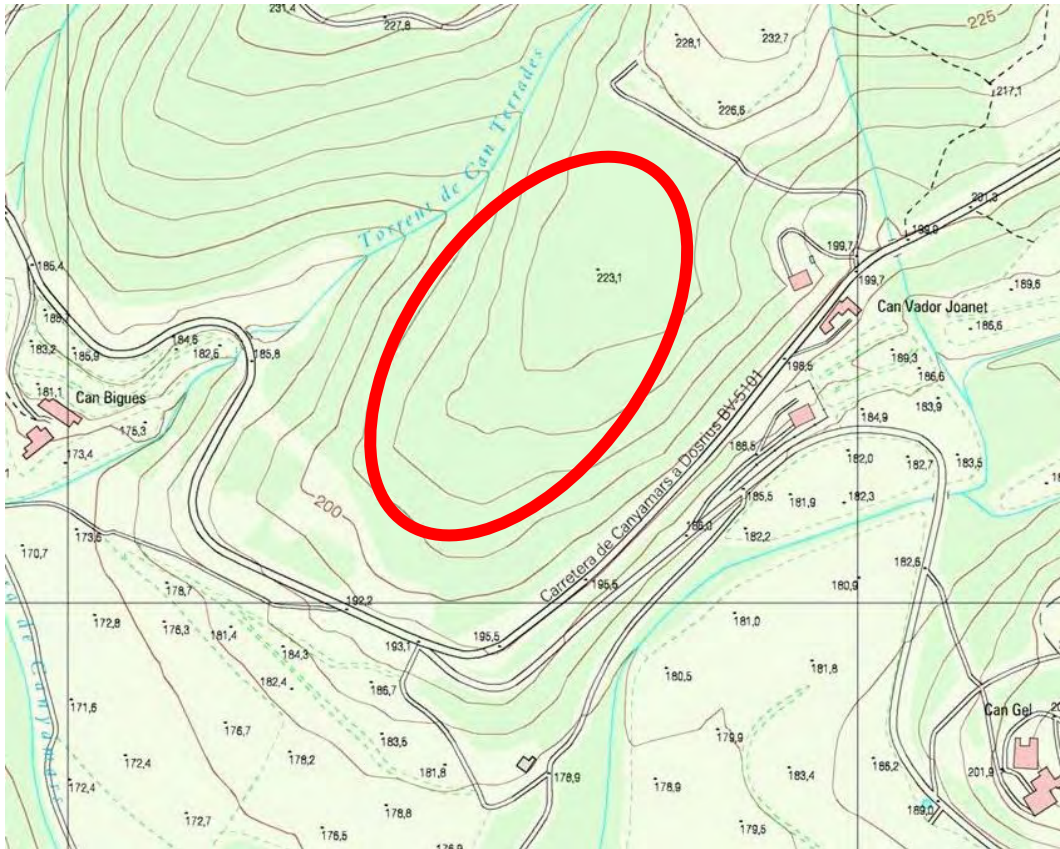
Dr. Josep M Riba i Flinch (doctor biòleg-entomòleg, assessor en fitopatologia)
col·laborador del Departament de Biologia Animal, Universitat de Barcelona - jm.riba@wanadoo.es

1.- INTRODUCCIÓ

1.1.- El Parc d'Aventures "BOSC VERTICAL"

Bosc Vertical és un Parc d'Aventures entre els arbres, situat en el km 1,5 de la carretera BV5101, en el terme municipal de Dosrius, a Canyamars, en la comarca del Maresme (Barcelona) - [www.boscvertical.com; info@boscvertical.com]. Està situat a 14 km de Mataró, 39 km de Barcelona i 14 km de Granollers. Concretament està ubicat entre el torrent de Can Terrades i la mateixa corba que descriu la carretera BV-5101, a les coordenades UTM (Datum: WGS84) de 31T 04.52.699E i 46.04.908N, a 220 m d'alçada.





detall de la zona, segons una vista topogràfica i una vista de satèl·lit (google-earth - 15-NOV-2007), on es posa de manifest la clara orientació S-SW del Parc d'Aventures

1.2.- Descripció de la Finca - Els Circuits del Parc

Segon informació consultada en l'informe del 2007-FEB, elaborat per l'enginyer Ferran Pauné, la parcel·la estudiada és la n° 60 del polígon 31 de Canyamars, terme municipal de Dosrius. La parcel·la se situa entre els 190 i els 220 m/snm, al paratge anomenat Can Gel. El relleu és suau, donant lloc a un bosc força planer i de fàcil accés per a la gestió. Tanmateix, l'extrem NW llinda amb un torrent, la qual cosa fa que les pendents entre plataformes siguin de 30°-40° aproximadament.

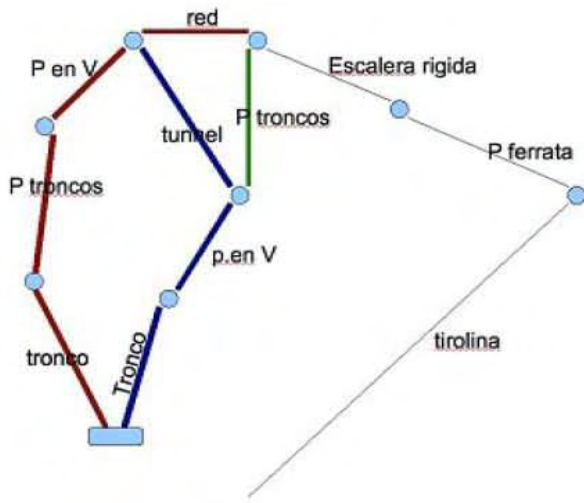
El sòl és saulonós, propi d'un substrat rocós de granodiorites que, en alguns indrets de canvi de rasant dona lloc a blocs per l'acció corrosiva de l'aigua de pluja. La massa arbòria està composta majoritàriament per pi pinyer (*Pinus pinea*) i per alzina (*Quercus ilex ssp. ilex*), si bé hi ha presència molt baixa d'alguns exemplars de roure martinenc (*Quercus humilis*) i arç blanc (*Crataegus monogyna*). L'estrat herbaci té poca importància, per bé que, en la major part de l'àrea, el sòl és ben cobert d'heura (*Hedera helix*), una heura que sovint grimpa arbres amunt (arbres no utilitzats en els circuits). El bosc correspon a la comunitat de l'alzinar litoral *Quercetum ilicis galloprovinciale*, si bé la pineda constitueix un bosc secundari ben format.

Els arbres escollits per al muntatge de les plataformes són exemplars de fust recte, ben conformat i sense anomalies com ara enforcadures.

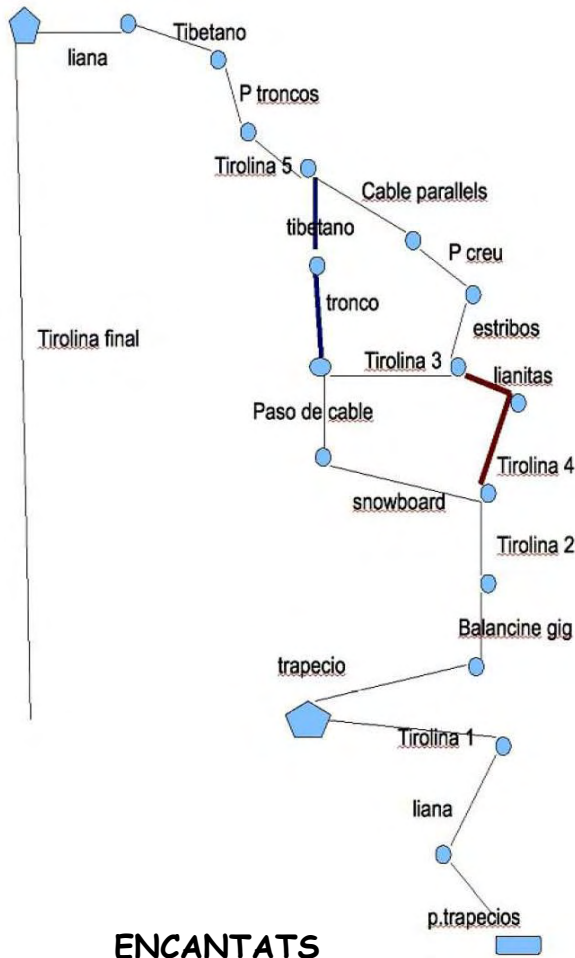
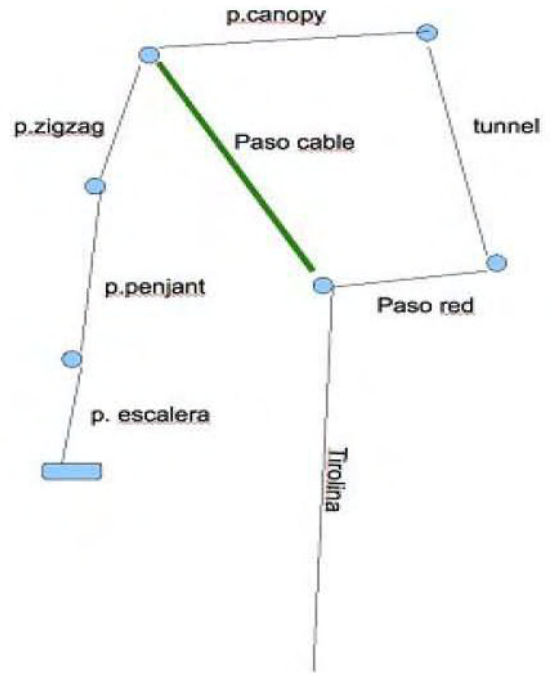
La parcel·la sembla haver estat agrícola en un període històric, fet que es dedueix de certes discontinuïtats topogràfiques i de certs elements singulars del terreny. Tanmateix esdevingué forestal amb la colonització o plantació de pins. Més tard fou recolonitzada naturalment per l'alzinar.



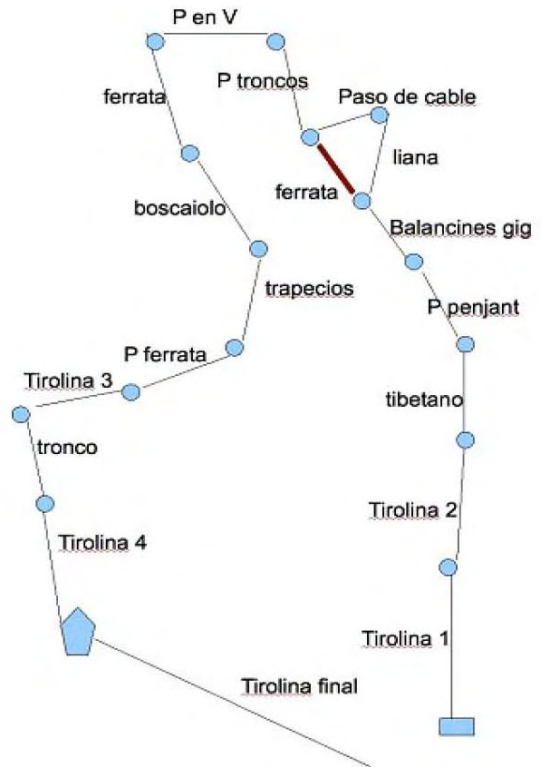
MONTNEGRE-1



MONTNEGRE-2



ENCANTATS



CANOPY

1.3.- Antecedents Fitosanitaris al Parc

- 2005-NOV: el Sr Ferran Pauné (consultor ambiental, enginyer tècnic agrícola i biòleg) confecciona el corresponent informe sobre la diagnosi fitosanitària dels arbres dels diferents circuits del Parc; els pins que sustenten les instal·lacions dels diferents circuits presenten un bon estat, amb una bona densitat foliar i fulles d'aspecte i color completament normals, el que dóna una coberta de capçada i ombra ben satisfactòries
- 2006: segons el Servei Meteorològic de Catalunya (www.meteo.cat), l'any 2006 ha estat càlid i sec; la temperatura mitjana mensual s'ha mantingut per sobre de la mitjana climàtica la major part de l'any (molt especialment JUL, OCT i NOV); excepte GEN i SET, els totals mensuals de precipitació han quedat sempre per sota dels valors normals, on cal destacar el fort dèficit de primavera (la sequera més important des dels registres de 1997)
- 2007-FEB: el Sr Ferran Pauné realitza un nou informe sobre la diagnosi arbòria del Parc i en el seu informe indica que els pins pateixen anomalies de salut d'estrès hídric, motivat per una sequera excepcional; en aquest mateix informe, s'indica que 21 pins presenten una capçada amb menys del 50 % de fulla, dels quals 11 pins mostren ja un 35 % o menys de fulla
- 2007-estiu: l'estat dels pins no millora amb el temps, malgrat aplicar les mesures correctores recomanades pel Sr Pauné; els danys per defoliació als pins sembla anar augmentant, fet que provoca en molts arbres la seca i caiguda de bastant fulla, deixant una capçada ben pobre
- 2007-SET: per la preocupació creixent de l'afectació, es demanen els serveis del biòleg i fitopatòleg Josep M Riba, amb la finalitat de realitzar una diagnosi de l'estat sanitari dels pins de les instal·lacions; es detecta la presència preocupant de 2 fongs, *Thyriopsis halepensis* a nivell de fulla i molt especialment de *Sphaeropsis sapinea* (*Diplodia pinea*) a nivell de brot, causant principal de la defoliació; es recomanen un seguit de mesures correctores adients per millorar l'estat dels pins, com regs, abonats i tractaments fitosanitaris
- 2008-MAI: es fa una visita de seguiment per observar l'evolució fitosanitària dels pins, recomanant un protocol d'actuacions, similar al del 2007-SET
- 2009-GEN: es fa una visita d'inspecció fitosanitària al Parc
- 2010-FEB: es fa una visita d'inspecció fitosanitària per la confecció de l'informe tècnic anual
- 2011-ABR: es fa una visita d'inspecció fitosanitària per la confecció de l'informe tècnic anual
- 2012-MAR: es fa una visita d'inspecció fitosanitària per la confecció de l'informe tècnic anual
- 2013-MAR: es fa una visita d'inspecció fitosanitària per la confecció de l'informe tècnic anual
- 2014-ABR: es demanen els serveis per a realitzar una diagnosi fitosanitària als pins dels diferents circuits, amb especial atenció a la vitalitat (mesurada pel percentatge de defoliació de capçada) i patologies que presenten els arbres, per la confecció de l'informe tècnic anual

1.4.- Objectius de l'Estudi

L'estudi fitosanitari que s'encarrega té com a principal objectiu valorar l'estat de vitalitat que tenen els diferents pins utilitzats en els circuits del Parc.

Es valora el percentatge de defoliació que s'aprecia en la capçada activa de l'arbre, així com la presència de patologies significatives, com atacs de plagues, malalties, fisiopaties i altres danys destacats, com alteracions estructurals diverses.

L'estudi de diagnosi que es fa per a conèixer l'estat dels arbres sotmesos a les instal·lacions hauria de ser compatible amb els criteris i les exigències de l'organisme de certificació i normalització francesa AFNOR XPS 52-902-1.

2. - METODOLOGIA

Per aconseguir els objectius indicats anteriorment s'ha agafat com a referència la metodologia per confeccionar les valoracions anuals de la Xarxa Europea de Seguiment de Danys a Boscos (xarxa nivell-I), els quals es fan des del 1987 - Servicio de Protección de los Montes contra Agentes Nocivos (SPCAN), Dirección General de Medio Natural y Política Forestal, Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino). Per a més informació, es poden consultar les pàgines www.mma.es, www.icp-forests.org, www.foresteurope.org.

Segons el manual "Seguiment de Danys a Boscos de la xarxa nivell-I", la defoliació és un paràmetre bàsic per a quantificar l'estat aparent de salut de l'arbrat, és a dir, la seva vitalitat. Es defineix com defoliació la pèrdua de fulles/acícules que pateix un arbre en la part de la seva capçada avaluable, comparant-la amb la de l'arbre de referència ideal, sense cap dany. En les coníferes i frondoses de fulla perenne, la defoliació significa tant una reducció de retenció de fulles/acícules com una pèrdua prematura en comparació dels cicles normals. En frondoses de fulla caduca la defoliació és una pèrdua prematura de fulla.

La capçada ha de ser considerada tal com està en el moment de l'avaluació; en el cas que part de la capçada estigui influenciada per la competència d'altres arbres, aquestes parts quedaran excloses de l'avaluació. En l'avaluació es tindran en compte exclusivament les parts de la capçada no afectades per altres capçades.

Es considera defoliació (veure figura adjunta de la pàgina següent):

- la pèrdua prematura de la fulla
- aquells creixements que, havent de portar fulles, manquen d'elles (branquillons portadors)
- les acícules/fulles seques en la capçada que adquireixen un color vermellós o marró
- les fulles amb microfília (mides més petites del normal), sempre que sigui palesa

No es considera defoliació (veure figura adjunta de la pàgina següent):

- la capçada morta
- els buits en la capçada que mai van estar coberts per brancam
- les branques seques per poda natural
- les fulles descolorides en les quals són freqüents les tonalitats cloròtiques (groguenques)

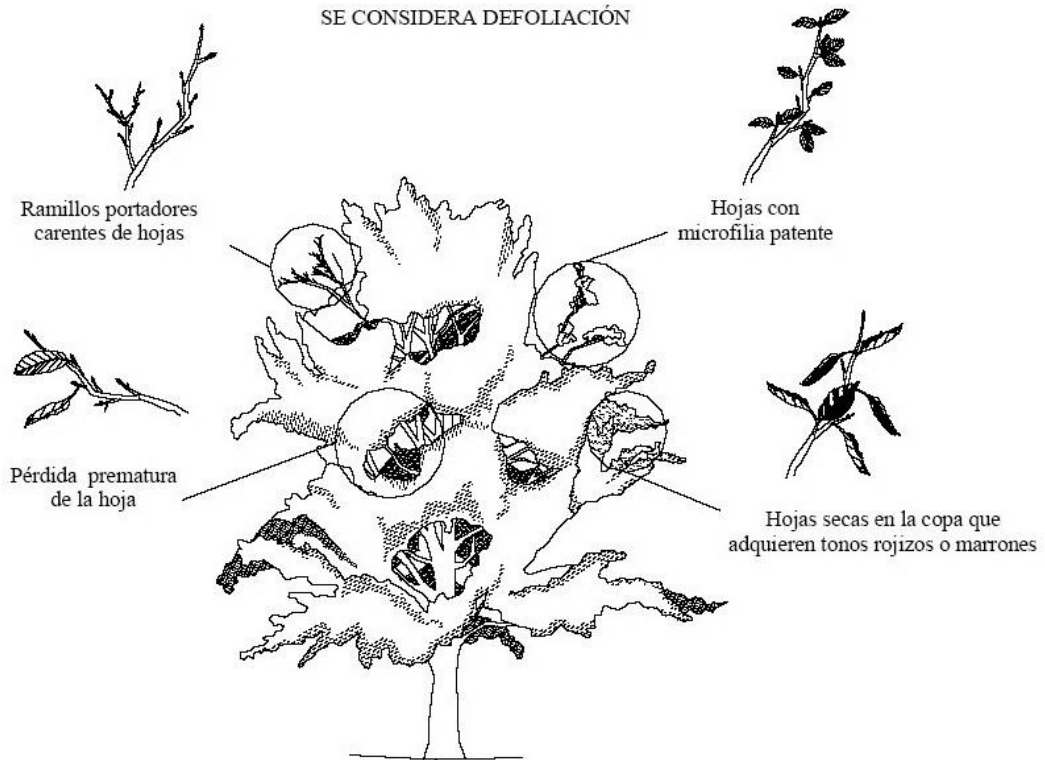
La defoliació s'estimarà en percentatges del 5%, segons la quantitat de fulla/acícula perduda per l'arbre, en comparació d'un arbre, la capçada del qual tingués idealment el fullam complet totalment desenvolupat, prenent com model o referent l'arbre tipus local (millor en l'àrea), el percentatge de la qual no necessàriament ha d'ésser del 0% de defoliació.

Aquests percentatges, a efectes estadístics, es poden agrupar en les següents classes:

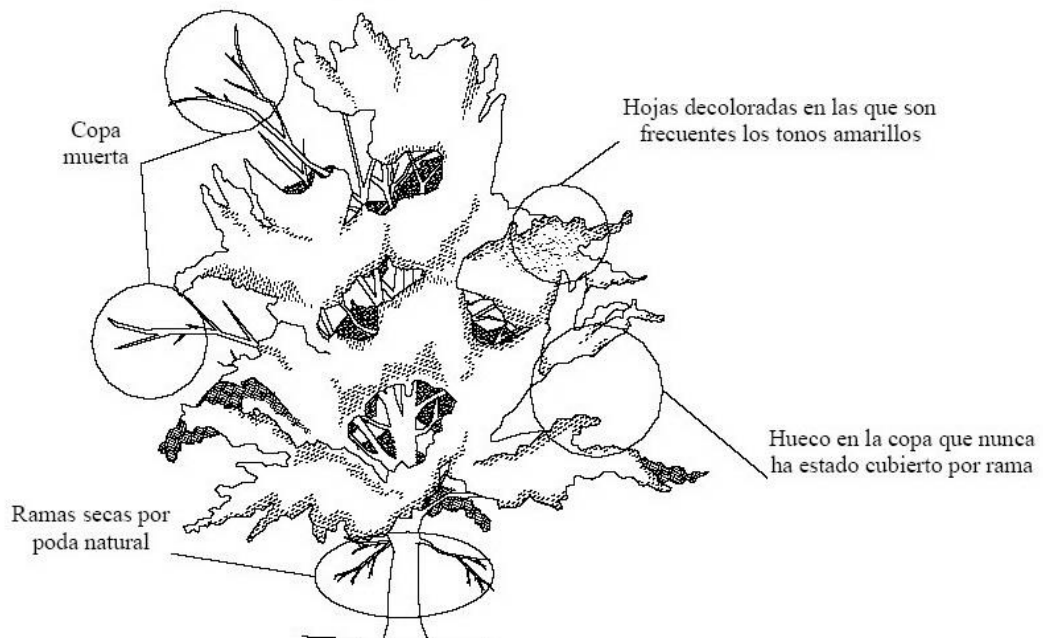
classe-A	0	1	2	3	4
defoliació	nul·la	lleugera	moderada	severa	arbre sec
%	0-10 %	15-25 %	30-60 %	65-95 %	100 %

classe-B	0	1	2	3	4	5
defoliació	nul·la	lleugera	mitjana	greu	molt greu	arbre sec
%	0-10 %	15-25 %	30-40 %	45-60 %	65-95 %	100 %

SE CONSIDERA DEFOLIACIÓN



NO SE CONSIDERA DEFOLIACIÓN



Pel que fa a la presència de patògens, es presta una especial atenció a les plagues ocasionades per insectes i a les malalties ocasionades per fongs, així com a les fisiopaties (danys fisiològics) ocasionades per factors ambientals i edàfics.

En el grup de les plagues, dins dels insectes amb més agressivitat en pins, i especialment per a *Pinus pinea* (pi pinyer) i per a la zona de la Mediterrània Occidental, i amb la possibilitat de destrucció de massa foliar, brancom i tronc, cal destacar a:

- Coleoptera Scolytinae (perforadors): *Tomicus destruens*, *Tomicus piniperda*, *Ips sexdentatus*, *Orthotomicus erosus*, *Hylurgus ligniperda*
- Coleoptera Cerambycidae (perforadors): *Rhagium*, *Acanthocinus*, *Monochamus*, *Ergates*
- Coleoptera Curculionidae (perforadors): *Pissodes castaneus* (*P. notatus*)
- Coleoptera Buprestidae i Anobiidae (perforadors): *Phaenops*
- Lepidoptera Pyralidae (perforadors): *Dioryctria splendidella* (*D. sylvestrella*)
- Lepidoptera Thaumetopoeidae (defoliadors): *Thaumetopoea pityocampa* (processionària)
- Hymenoptera Siricidae (perforadors - vespes): *Sirex*
- Hymenoptera Formicidae (perforadors - formigues): *Crematogaster scutellaris*
- Hymenoptera Diprionidae (defoliadors): *Diprion pini*, *Neodiprion sertifer*
- Hemiptera Matusuccidae (picadors): *Matsucoccus pini* (*M. feytaudi*)
- Hemiptera Margarodidae (picadors): *Palaeococcus fuscipennis*
- Hemiptera Diaspididae (picadors): *Leucaspis pini*, *Leucaspis pusilla*, *Chionaspis pinifoliae*
- Hemiptera Adelgidae (picadors): *Pineus pini*, *Cinara*
- Isoptera (perforadors - tèrmits): *Reticulitermes*, *Kalloterms*
- Acari Tetranychidae (acariosis): *Oligonychus ununguis*
- Acari Eriophyidae (escombres de bruixa)

En el grup de les malalties causades per atacs de fongs, possibles d'atacar a pins i amb especial interès a tenir en compte, destaquen:

- banda roja de l'acícula (seca de fulla): *Mycosphaerella* (*Lecanosticta*, *Dothistroma*)
- banda anular de l'acícula (seca de fulla): *Thyriopsis halepensis*
- seca de fulla: *Lophodermium* (*Leptostroma*)
- rovell de la torçada del pi (malformacions): *Melampsora pinitorqua*
- xancre de brot (seca de brot): *Pestalotia*, *Pestalotiopsis*
- xancre de brot i branca (seca de brot): *Sphaeropsis sapinea* (*Diplodia pinea*)
- xancre de brot i branca (seca de brot): *Cenangium ferruginosum*
- xancre resinós del pi (seca de tronc): *Gibberella circinata* (*Fusarium circinatum*)
- cor vermell (podridura de fusta): *Phellinus pini*
- podridura radicular: *Heterobasidion* (*Fomes*), *Ganoderma*, *Armillaria*
- bacteriosis o tuberculosis del pi (malformacions): *Bacillus vuilemini*, *Agrobacterium*

Pel que fa als danys d'origen antròpic (humà), cal prestar atenció a la presència de ferides de poda i als danys mecànics per vehicles i maquinària diversa, que a curt, mig i llarg termini poden provocar exsudats de resina, així com esquerdes i ferides, les quals per l'acció dels fongs de descomposició i podridura de fusta, poden esdevenir en cavitats perilloses. Un altre dels factors a tenir en compte és l'asfíxia radicular derivada de l'ús social i de la conducció de vehicles sota la projecció de capçada dels arbres.

En el grup dels patògens que provoquen fisiopaties (danys fisiològics degut a factors d'origen abiòtic), cal destacar molt especialment als danys provocats per:

- factors meteorològics: sequera, fred, vent, calamarsa, vent salí, etc.
- factors edàfics: tipus i qualitat del sòl, compactació del sòl, pedregositat, pH, etc.

Un cop marcats els diferents arbres dels circuits a valorar, tant els que tenien instal·lacions (plataformes, xarxes, passarel·les, cords, etc.), com aquells dels quals es fixaven els sensors, es va fer, segons els paràmetres indicats anteriorment i mitjançant una inspecció visual des de terra (a cop d'ull i en alguns casos amb l'ús de prismàtics), una diagnosi del percentatge de defoliació i de la presència de plagues, malalties i fisiopaties, i/o dels seus símptomes, senyals i danys que provoquen, així com de danys antròpics diversos i de les alteracions estructurals més significatives i evidents que es podien observar, tant a nivell del sistema radicular extern, com a coll (base del tronc) i part baixa del tronc. No s'ha examinat la part alta del tronc on es troben fixades les plataformes i altres instal·lacions del circuit.

3.- RESULTATS - visita 2014

3.1.- Circuits d'INICIACIÓ (R1, R2 i R3)

A la taula següent s'indiquen els valors de la vitalitat, mesurada com a percentatge de defoliació a capçada, pels diferents pins que intervenen en cadascun dels circuits R1, R2 i R3.

Els 10 arbres estudiats dins d'aquest circuit, tots ells pins, tenen una defoliació mitjana del 22 % (en el 2013 va ser del 22 %; al 2012 del 24 %; al 2011 del 31 % i al 2010 del 34 %), amb valors compresos entre el 20 i el 25 %, tots ells dins de la classe d'estat de defoliació "lleu. Cap arbre ha mostrat valors del 30 % o superior, corresponents a classes afectades.

INICIACIO	Per	Alç	% Def	estat	% Def	estat	% Def	% Def	% Def
Arbre	(cm)	(m)	2014	2014	2013	2013	2012	2011	2010
R1 - arbre-1	114	14	25	lleu	25	lleu	30	35	40
R1 - tensor-1	109		25	lleu	25	lleu	30	35	40
R1 - arbre-2	112		20	lleu	20	lleu	20	35	35
R1 - arbre-3	134	16	20	lleu	20	lleu	25	30	30
R2 - arbre-1	121	14	25	lleu	20	lleu	20	25	30
R2 - arbre-2	131		20	lleu	20	lleu	20	25	30
R2 - arbre-3	118		20	lleu	20	lleu	25	30	30
R3 - arbre-1	112	14	20	lleu	25	lleu	30	35	40
R3 - arbre-2	134		20	lleu	20	lleu	20	30	35
R3 - arbre-3	128		20	lleu	20	lleu	20	30	30
N	10	4	10		10		10	10	10
promig	121,3	14,5	21,5		21,5		24,0	31,0	34,0
std	9,7	1,0	2,4		2,4		4,6	3,9	4,6
lleu (10-25)			10	100,0	10	100,0	7	2	0
mitjana (30-40)			0	0,0	0	0,0	3	8	10
greu (45-60)			0	0,0	0	0,0	0	0	0
molt greu (65-95)			0	0,0	0	0,0	0	0	0
mort (100)			0	0,0	0	0,0	0	0	0
			10	100,0	10	100,0	10	10	10

3.2. - Circuit CORREDOR (INFANTIL)

Els 11 arbres d'aquest circuit, tots ells pins, tenen una defoliació mitjana del 21 % (en el 2013 va ser del 21 %; al 2012 del 25 %; al 2011 del 31 % i al 2010 del 35 %), amb valors compresos entre el 20 i el 25 %, tots ells dins de la classe d'estat de defoliació "lleu. Cap arbre ha mostrat una defoliació del 30 % o superior, corresponents a classes més afectades.

CORREDOR	Per	Alç	% Def	estat	% Def	estat	% Def	% Def	% Def
Arbre	(cm)	(m)	2014	2014	2013	2013	2012	2011	2010
1	114	14	25	lleu	20	lleu	25	30	30
2	103		20	lleu	20	lleu	25	35	35
3	111		20	lleu	20	lleu	25	35	35
4	112		20	lleu	20	lleu	25	30	35
5	153		20	lleu	20	lleu	25	30	30
6	117		20	lleu	20	lleu	25	35	40
7	110	14	20	lleu	20	lleu	25	30	35
8	104	14	20	lleu	20	lleu	25	35	40
9	111		20	lleu	20	lleu	25	35	35
10	123		20	lleu	20	lleu	25	30	30
11-pi	113		25	lleu	25	lleu	20*	20*	40*
n	11	3	11		11		11	11	11
promig	115,5	14,0	20,9		20,5		24,5	31,4	35,0
std	13,6	0,0	2,0		1,5		1,5	4,5	3,9
lleu (10-25)			11	100,0	11	100,0	11	1	0
mitjana (30-40)			0	0,0	0	0,0	0	10	11
greu (45-60)			0	0,0	0	0,0	0	0	0
molt greu (65-95)			0	0,0	0	0,0	0	0	0
mort (100)			0	0,0	0	0,0	0	0	0
			11	100,0	11	100,0	11	11	11

3.3. - Circuit MONTNEGRE

En aquest circuit s'han valorat un total de 29 pins, on el promig de defoliació ha estat del 24 % (en el 2013 va ser del 24 %; al 2012 del 25%; al 2011 del 29% i al 2010 del 35 %), amb valors compresos entre el 20 % (defoliació lleu) i el 35 % (defoliació mitjana).

Agrupant els valors de defoliació segons les 5 classes establertes, 3 pins tenen una defoliació mitjana (30-40 % de defoliació), el que equival al 10 % del total d'arbres del circuit, mentre que 25 pins (86 % del total d'arbres) han mostrat una defoliació lleu. Aquests valors són molt similars als observats al 2012-2013, i molt millors que els del 2011 (quan 7 arbres tenien defoliació mitjana) i també que la del 2010 (amb 17 pins amb defoliació mitjana).

Com s'ha anat repetint en els informes anteriors, els pins més afectats segueixen sent els del final del circuit (18a i 18b); aquest any han mostrat una defoliació del 35 % (defoliació mitjana). També cal indicar que s'ha trobat 1 arbre mort, utilitzat com a tensor-7A-esquerra. A excepció d'aquest arbre mort, cap arbre ha mostrat una defoliació del 40 % o superior, corresponents a les classes greu o molt greu.

Cal recordar que en l'informe del Sr. Pauné del 2007-FEB, ara fa 5 anys, la defoliació de 17 arbres dels quals s'ha trobat equivalència amb aquest informe, tenia un valor mig del 46 %; en l'informe del 2014, aquests mateixos 17 arbres mostren una defoliació del 21 %; és evident que l'estat dels arbres ha millorat molt significativament.

MONTNEGRE	Per	Alç	% Def	estat	% Def	estat	% Def	% Def	% Def
-----------	-----	-----	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

arbre	(cm)	(m)	2014	2014		2013	2013		2012	2011	2010
tensor-0	106		25	lleu		20	lleu		25	25	30
1A-1B	128	14	25	lleu		20	lleu		20	25	30
2A-dreta	126		20	lleu		20	lleu		20	25	30
3A-dreta	125	15	20	lleu		20	lleu		20	25	30
tensor-3A-dreta	115		20	lleu		20	lleu		20		
4A-dreta	123		20	lleu		20	lleu		20	25	25
2B-esquerra	123		20	lleu		20	lleu		20	25	30
3B-esquerra	114		20	lleu		20	lleu		20	25	30
4B-esquerra	123		20	lleu		20	lleu		20	25	25
5	119		20	lleu		20	lleu		20	25	25
6	131	15	20	lleu		20	lleu		20	30	25
tensor-6	105		20	lleu		25	lleu		20	30	30
7	149		20	lleu		20	lleu		20	25	25
tensor-7A-esq	97		100	mort		100	mort		100	100	100
tensor-7B-dret	133		20	lleu		20	lleu		20	25	30
arribada-A	135		25	lleu		25	lleu		30	30	40
11	115		20	lleu		20	lleu		20	25	30
tensor-11	115		30	mitjana		35	mitjana				
12	142		15	lleu		15	lleu		15	20	30
13	132	16	20	lleu		15	lleu		15	20	30
14	167		15	lleu		15	lleu		20	30	40
15	167	18	15	lleu		15	lleu		20	20	25
tensor-15	145		15	lleu		20	lleu		20	30	40
16	143		15	lleu		20	lleu		20	25	30
tensor-16	109		20	lleu		20	lleu		20		
17	142	14	20	lleu		15	lleu		20	25	30
tensor-17	128		15	lleu		20	lleu		20	25	30
18A-esquerra	85		35	mitjana		40	mitjana		40	40	65
18B-dreta	100	12	35	mitjana		40	mitjana		40	40	65
n	29	7	29			29			28	26	26
promig	125,6	14,9	23,6			24,1			24,5	29,4	35,4
std	19,0	1,9	15,6			15,9			15,9	15,2	16,8
lleu (10-25)			25	86,2		25	86,2		24	18	6
mitjana (30-40)			3	10,3		3	10,3		3	7	17
greu (45-60)			0	0,0		0	0,0		0	0	0
molt greu (65-95)			0	0,0		0	0,0		0	0	2
mort (100)			1	3,4		1	3,4		1	1	1
			29	100,0		29	100,0		28	26	26

3.4. - Circuit ENCANTATS

En aquest circuit s'han valorat un total de 43 pins i el seu nivell mig de defoliació ha estat del 21 % (en el 2013 va ser del 21 %; al 2012 del 21 %; al 2011 del 27 % i al 2010 del 30 %). Per a tots els arbres, els danys del 2014 estan compresos entre el 15 % (defoliació lleu) i el 30 % (defoliació mitjana). Cap arbre ha mostrat una defoliació del 35 % o superior, corresponents a les classes greu o molt greu.

Agrupant els valors de defoliació segons les 5 classes establertes, 2 pins tenen una defoliació mitjana (30-40 % de defoliació), el que equival al 5 % del total d'arbres del circuit, mentre que 41 pins (95 % del total) han mostrat una defoliació lleu. Aquests valors són millors que els observats al 2011, quan 18 arbres tenien una defoliació mitjana (42 % del total); al 2010 hi havia 20 pins amb una defoliació mitjana (51 % del total) i 1 pi amb defoliació greu (3 %).

ENCANTATS	Per	Alç	%Def	estat		% Def	estat		% Def	% Def	% Def
arbre	(cm)	(m)	2014	2014		2013	2013		2012	2011	2010
1	135	15	25	lleu		30	mitjana		30	30	35
2	137	15	20	lleu		25	lleu		20	25	30
tensor-2	118		20	lleu		25	lleu		25	30	35
3-xarxa-dreta	105		20	lleu		20	lleu		20	30	25
tensor-4	129		20	lleu		20	lleu		20	30	25
5-xarxa-esquerra	125	16	20	lleu		20	lleu		20	25	25
6	140		15	lleu		15	lleu		15	25	25
tensor-6	117		15	lleu		20	lleu		20	25	30
7-xarxa-dreta	109		20	lleu		20	lleu		20	30	30
tensor-8-dreta	113		20	lleu		20	lleu		20	30	40
tensor-8B-esquerra	121		20	lleu		20	lleu		20	30	
9-xarxa-esquerra	129		20	lleu		20	lleu		20	30	30
10	137		20	lleu		20	lleu		20	25	25
tensor-11	98		20	lleu		20	lleu		20	25	30
12AB-surf	131	14	20	lleu		20	lleu		20	25	25
13B-dret	129		20	lleu		20	lleu		20	25	25
tensor-13B	106		25	lleu		20	lleu		20	25	
14B-dret (va a 16AB)	123		20	lleu		20	lleu		20	30	40
15B-dret	120		20	lleu		20	lleu		20	30	30
16B-dret (va a 18)	129		25	lleu		25	lleu		30	30	45
tensor-16B1	141		25	lleu		20	lleu		20	30	40
tensor-16B2	110		20	lleu		20	lleu		20	30	35
13A-xarxa esquerra	137		20	lleu		20	lleu		20	25	30
14A (final surf)	134		20	lleu		20	lleu		20	25	25
tensor-14A	127		20	lleu		20	lleu		20	30	40
15A-xarxa dreta	135		20	lleu		20	lleu		20	25	30
16AB (va a 14B)	133		20	lleu		20	lleu		20	25	30
17	122		20	lleu		20	lleu		20	25	30
18 (va a 16B)	149		20	lleu		20	lleu		20	25	25
19	158	19	15	lleu		15	lleu		15	20	25
tensor-19	139		20	lleu		20	lleu		20	30	
20	142		20	lleu		20	lleu		20	25	25
tensor-20A	107		20	lleu		20	lleu		20	25	25
tensor-20B	139		20	lleu		20	lleu		20	25	
21	146		20	lleu		20	lleu		20	25	25
22-xarxa-dreta	124		20	lleu		20	lleu		20	25	25
23A	138		20	lleu		20	lleu		20	25	25
tensor-23A	133		20	lleu		20	lleu		20	25	25
23B	120		20	lleu		20	lleu		20	25	25
24-xarxa-esquerra	145	18	15	lleu		15	lleu		15	25	25
25A-dreta	104	17	30	mitjana		30	mitjana		30	30	40
25B-esquerra	114		30	mitjana		30	mitjana		30	30	40
xarxa-final	124		25	lleu		30	mitjana		30	30	30
n	43	7	43			43			43	43	39
promig	127,3	16,3	20,6			20,9			20,9	27,0	30,0
std	13,6	1,8	3,1			3,5			3,7	2,7	6,0
lleu (10-25)			41	95,3		39	90,7		38	25	18
mitjana (30-40)			2	4,7		4	9,3		5	18	20
greu (45-60)			0	0,0		0	0,0		0	0	1
molt greu (65-95)			0	0,0		0	0,0		0	0	0
mort (100)			0	0,0		0	0,0		0	0	0
			43	100,0		43	100,0		43	43	39

3.5. - Circuit CANOPY

En aquest circuit s'han valorat un total de 40 pins i el valor mig de defoliació ha estat del 19 %; en el 2013 va ser del 21 %; al 2012 del 22 %; al 2011 del 28 % i al 2010 del 31 %), amb valors compresos entre el 15 % i el 25 %, tots ells dins de la classe de defoliació "lleu. Cap arbre ha mostrat una defoliació del 30 % o superior, corresponents a classes més afectades.

CANOPY	Per	Alç	% Def	estat	% Def	estat	% Def	% Def	% Def
arbre	(cm)	(m)	2014	2014	2013	2013	2012	2011	2010
1	141	15	25	lleu	25	lleu	20	25	25
tensor-1	118		20	lleu	25	lleu	25	30	30
2	125	16	20	lleu	20	lleu	20	25	30
tensor-2	108		20	lleu	20	lleu	20	25	30
3	166	18	20	lleu	20	lleu	20	25	30
4	166		20	lleu	20	lleu	20	25	30
tensor-4	148		20	lleu	20	lleu	20	25	35
5	154		20	lleu	25	lleu	25	20	30
6 (va a 10)	168		20	lleu	25	lleu	20	30	30
tensor-6	146		20	lleu	20	lleu	25	30	35
7-xarxa-dreta	162	21	15	lleu	20	lleu	20	25	30
8-xarxa-esquerra	142		15	lleu	20	lleu	20	25	30
tensor-9-xarxa	173		15	lleu	15	lleu	20	30	30
tensor-9B	140		15	lleu	20	lleu	20	30	
10 (va a 6)	140		15	lleu	20	lleu	20	25	30
tensor-10	158		20	lleu	20	lleu	20	25	30
11	167		20	lleu	20	lleu	25	30	35
tensor-11A-dret	136		20	lleu	20	lleu	20	30	30
tensor-11B-esquerra	158		20	lleu	20	lleu	25	30	
12	173		20	lleu	20	lleu	20	25	30
tensor-12A	131		20	lleu	20	lleu	20	25	30
13AB	153		20	lleu	25	lleu	25	30	35
14A-dreta	128		20	lleu	25	lleu	25	30	40
15A-dreta	174		20	lleu	25	lleu	25	30	35
16A-dreta	165		20	lleu	20	lleu	20	30	35
tensor-16A-xarxa	142		20	lleu	25	lleu	25	30	35
14B-esquerra	146		20	lleu	25	lleu	25	30	
tensor-14B	146		20	lleu	20	lleu	20	30	
15B-esquerra	178	19	20	lleu	20	lleu	20	30	
tensor-15B	158		20	lleu	20	lleu	20	25	
16B	124		20	lleu	25	lleu	25	30	
16B-xarxa-esquerra	99		20	lleu	25	lleu	25	30	
tensor-16B-xarxa-esq	150		20	lleu	30	mitjana	30	35	
17	170		15	lleu	15	lleu	20	25	25
18	212		15	lleu	15	lleu	20	25	25
19	152		15	lleu	20	lleu	20	25	30
20	160		15	lleu	20	lleu	20	25	30
tensor-20	146		15	lleu	15	lleu	20	25	25
final-21-dreta	124	16	20	lleu	25	lleu	25	30	35
final-22-esquerra	118		20	lleu	25	lleu	25	30	35
n	40	6	40		40		40	40	31
promig	149,1	17,5	18,9		21,4		22,0	27,6	31,1
std	21,7	2,3	2,4		3,4		2,7	3,0	3,6
lleu (10-25)			40	100,0	39	97,5	39	19	4
mitjana (30-40)			0	0,0	1	2,5	1	21	27
greu (45-60)			0	0,0	0	0,0	0	0	0
molt greu (65-95)			0	0,0	0	0,0	0	0	0
mort (100)			0	0,0	0	0,0	0	0	0
			40	100,0	40	100,0	40	40	27

Agrupant els valors de defoliació segons les 5 classes establertes, cap pi ha mostrat una defoliació mitjana o superior. Aquests valors són millors que els observats al 2011, quan 21 arbres tenien una defoliació mitjana (53 % del total); al 2010 hi havia 27 pins amb una defoliació mitjana (87 % del total) i únicament 4 pins (13 % del total) van mostrar una defoliació lleu.

3.6.- Resum Global dels Circuits - Valoració 2014

A la taula següent s'exposen els globals de defoliació mesurada a capçada en els 5 circuits del Parc i pel total dels pins avaluats en l'estudi del 2014.

S'indica la freqüència o el número d'arbres que pertany a cadascuna de les classes establertes, en valors de 5 en 5 %, des del nivell del 15 % (arbre amb defoliació lleu i vitalitat alta) fins el 100 % (arbre mort).

A les últimes files s'indiquen els arbres agrupats segons les 5 classes de defoliació establertes d'acord amb la metodologia utilitzada; en parèntesi, s'indica el percentatge d'arbres respecte el total en cada circuit i per tot el Parc.

Dels 133 arbres estudiats del Parc d'Aventures, 127 arbres (95 % del total) tenen una defoliació lleu (entre el 15 % i el 25 %). Hi ha 5 arbres (4 % del total) amb una defoliació mitjana (30-35 % defoliació) i 1 exemplar és mort (ja comptabilitzat en l'avaluació del 2010). No hi ha cap arbre amb defoliacions greus o molt greus. Els 133 arbres han tingut una defoliació mitjana del 21 %.

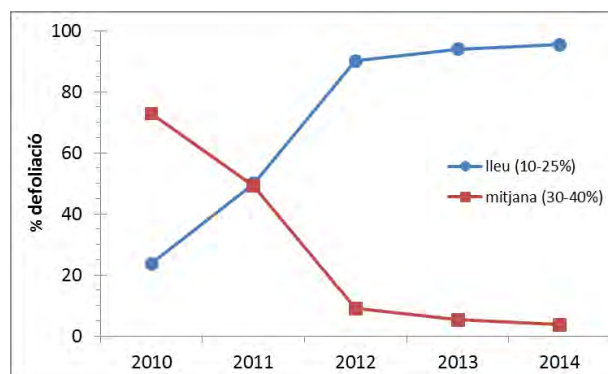
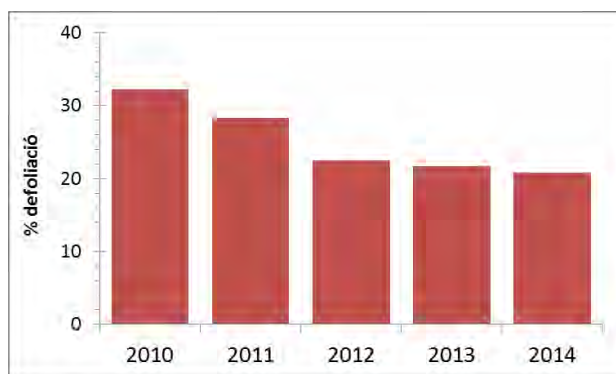
2014	MONTNEGRE	ENCANTATS	CANOPY	INICIACIO	CORREDOR	TOTALS
% defoliació	n	n	n	N	n	n
15	6	4	10	0	0	20
20	16	32	29	7	9	93
25	3	5	1	3	2	14
30	1	2	0	0	0	3
35	2	0	0	0	0	2
40	0	0	0	0	0	0
45	0	0	0	0	0	0
50	0	0	0	0	0	0
55	0	0	0	0	0	0
60	0	0	0	0	0	0
65	0	0	0	0	0	0
70	0	0	0	0	0	0
75	0	0	0	0	0	0
80	0	0	0	0	0	0
85	0	0	0	0	0	0
90	0	0	0	0	0	0
95	0	0	0	0	0	0
100	1	0	0	0	0	1
total	29 arbres	43 arbres	40 arbres	10 arbres	11 arbres	133 arbres
promig (% defol)	24,1 % defol	20,9 % defol	21,4 % defol	21,5 % defol	20,5 % defol	20,8 % defol
std	15,9	3,5	3,4	2,4	1,5	7,7
lleu (10-25)	25 (86 %)	41 (95 %)	40 (100 %)	10 (100 %)	11 (100 %)	127 (95 %)
mitjana (30-40))	3 (10 %)	2 (5 %)	0	0	0	5 (4 %)
greu (45-60)	0	0	0	0	0	0
molt greu (65-95)	0	0	0	0	0	0
mort (100)	1 (3 %)	0	0	0	0	1 (1 %)
totals	29 (100 %)	43 (100 %)	40 (100 %)	10 (100 %)	11 (100 %)	133 (100 %)

En l'estudi del 2011, dels 130 arbres estudiats, 65 exemplars (50 % del total) presentaven una defoliació lleu, mentre que a 64 arbres (49 % del total) va ser mitjana i 1 exemplar estava mort; no hi va haver cap arbre amb defoliacions greus o molt greus. Els 130 arbres van mostrar una defoliació mitjana del 28 %.

És ben evident la millora en l'estat dels pins que s'ha observat del 2010 al 2014. Malgrat tot, cal estar a la guaita, doncs en la valoració del 2014, un total de 14 arbres (un 11 % del global) estan a la part alta del nivell lleu de defoliació (classe 25 %); un petit empitjorament de l'estat dels arbres comportaria un augment de la defoliació i un canvi de classe, virant a defoliació "mitjana".

En aquesta taula i gràfics també es pot observar la millora significativa de la capçada dels pins al llarg del període 2010-2014, amb una disminució significativa de la defoliació global dels pins (n: 118-133), així com amb la davallada del nombre d'arbres amb afectacions mitjanes (30-40 % defoliació), els quals van passar a una classe amb millor cobertura de fullam. En els darrers anys (2012-2014), el valor mig de defoliació s'ha mantingut en el 21-23 % (classe "lleu"), i sols un 4-9 % dels arbres han mostrat una defoliació del 30-40 % (classe "mitjana").

% defoliació	2010	2011	2012	2013	2014
n	118	130	132	133	133
promig	32,3	28,3	22,5	21,7	20,8
std	9,1	7,4	7,9	7,9	7,7
lleu (10-25)	28 (24 %)	65 (50 %)	119 (90 %)	125 (94 %)	127 (95 %)
mitjana (30-40)	86 (73 %)	64 (49 %)	12 (9 %)	7 (5 %)	5 (4 %)
greu (45-60)	1 (1 %)	0	0	0	0
molt greu (65-95)	2 (2 %)	0	0	0	0
mort (100)	1 (1 %)	1 (1 %)	1 (1 %)	1 (1 %)	1 (1 %)



3.7.- Detecció de Plagues, Malalties, Fisiopaties i Alteracions Estructurals

En el moment de valorar la defoliació de cadascun dels pins, també s'ha dedicat temps per a fer una diagnosi de l'arbre per a la cerca d'alteracions estructurals evidents i de patologies diverses significatives, ja siguin de plagues (especialment degut a atacs d'insectes), com de malalties (especialment per a fongs) i de fisiopaties, així com d'alteracions estructurals evidents i visibles a cop d'ull directe (esquerdes, fissures, ferides). Al fer els transectes, aquesta diagnosi es feia des de terra, i s'inspeccionava a nivell de tronc i brancom principal.

- plagues

Pel que fa a les plagues potencialment agressives i perilloses pels pins, la bibliografia destaca la presència del perforador dels pins *Tomicus destruens*. Durant els transectes no es va trobar cap símptoma d'atac actiu a nivell de tronc en pins dempeus a cap dels circuits examinats - l'atac de l'insecte adult es detecta de manera molt fàcil pel típic grumoll de resina seca i de colors clars. Però si que es van trobar al terra diversos brots de pi que mostraven danys d'afectació per l'insecte perforador. Això ens indica que l'insecte és present i actiu en la zona, i cal vigilar i prendre un seguit de mesures correctores, especialment preventives.

A cap dels arbres utilitzats en les instal·lacions es va veure activitat d'altres insectes perforadors, com els Cerambycidae entre els més importants a tenir en compte. Si que es va trobar la seva presència en pins morts i tallats, dins de la mateixa zona del circuit. En alguns pins es va trobar la presència d'orificis i galeries corticals, possiblement de coleòpters Anobiidae; aquests danys són molt superficials i es troben restringits a nivell de l'escorça, sense afectar als teixits interns i vitals de l'arbre, el floema i xilema extern.

En els branquillons recollits del terra i inspeccionats, també es va valorar la presència de pugó *Cinara*, i de caparretes com el poll *Leucaspis*, però la presència dels insectes i/o dels seus danys va ser molt puntual i accidental. La caparreta *Leucaspis* era més freqüent de trobar en aquells brots amb poca densitat foliar, i a nivell d'acícula més vella.

Durant les inspeccions tampoc es va trobar la presència de les bosses-niu actives de la processonària del pi, ni de les típiques processons d'erugues, ni pel tronc, ni per terra. Tampoc es van veure el típics danys de seca de brot causats per l'àcar de les coníferes, *Oligonychus*.

- malalties

Pel que fa a la presència de malalties, i més concretament per a les causades per fongs, no es van trobar els típics exsudats de resina frescos al llarg de tronc, branca i brots, els quals són bons indicadors de que el pi estaria patint els atacs actius de fongs, destacant molt especialment a *Sphaeropsis sapinea* (*Diplodia pinea*).

Aprofitant els transectes que es van fer durant la visita, es van anar recollint del terra branquillons trencats i, en aquest cas, es van valorar els atacs dels fongs *Sphaeropsis* i *Thyriopsis*, en alguns dels brots recollits, i més concretament en els que presentaven menys densitat foliar, es van poder veure els típics picnidis (cossos fructífers del fong, utilitzats per l'alliberació de les espores), però en general, la seva presència era de poca importància.

Tampoc es van trobar els característics bolets (cossos fructífers) de fongs com *Phellinus*, causant de la podridura de fusta de cor vermell, ni dels fongs *Heterobasidion* (*Fomes*), *Ganoderma* i *Armillaria*, causants de podridura radicular i de coll.

També va ser negativa la presència dels típics tumors arrodonits a tronc i branca provocats pels bacteris *Bacillus* i/o *Agrobacterium*.

- alteracions estructurals

En aquest apartat es valora la presència ben evident d'alteracions estructurals als arbres utilitzats en les instal·lacions dels diferents circuits, bé a nivell de les arrels més superficials, o bé a coll (base del tronc) i tronc principal. Durant els diversos transectes fets a peu i després d'una inspecció a cop d'ull directe, no es va detectar la presència de fissures, esquerdes, cavitats, inclinacions, torsions, inclusions d'escorça i fusta, ni de ferides que tinguessin una importància significativa com per a comprometre l'estabilitat mecànica de l'arbre, i que per tant, suposés un perill i un risc de trencament de l'estructura.

Val a dir que per a fer una detecció, amb molta més precisió, de la majoria d'aquestes alteracions estructurals es necessitaria d'una dedicació de temps molt més exhaustiva que la utilitzada durant els transectes de diagnosi que s'han fet servir.

A molts dels pins del Parc, tant els que pertanyen a les instal·lacions, com els que estan molt propers a ella, es detecta la presència de brancam sec. Hi ha branques de mida important, el que representa un risc de trencament i un perill per l'usuari del Parc; les zones més perilloses són les que hi ha al voltant de l'oficina i dels inicis dels circuits. Cal actuar amb una poda de seguretat.

A més a més del pi tensor-7A-esquerra del circuit MONTNEGRE que està mort (ja des de l'avaluació del 2010), i cal eliminar-lo, també es van trobar altres pins morts (però no inclosos dins dels circuits). En el circuit INFANTIL, a la seva part final (al costat dels arbres 10-11) ha aparegut un altre pi mort. Aquests pins estan molt propers a les instal·lacions i representen un perill, pel que es recomana eliminar-los.

A diversos pins dels quals pengen plataformes del circuit s'han vist danys a l'escorça degut al fregament del cablejat de les línies de seguretat i els aparells. De moment, són ferides lleus, sense gravetat, doncs no ha arribat a l'escorça interna, ni al càmbium. Però cal vigilar, doncs aquesta situació es pot anar agreujant en els propers 5-10 anys si continuen produint-se aquests danys i s'aprofundeix i s'arriba a la zona del càmbium. Es recomana regular els cordatges o col·locar proteccions i evitar danys majors en aquesta zona del tronc. Per exemple, destaquen els danys d'aquest tipus que s'han vist als circuits Corredor (3 arbres), Montnegre (11 arbres), Encantats (9 arbres), Canopy (12 arbres).

4.- CONCLUSIONS

- és ben evident la millora en l'estat dels pins que s'ha observat del 2009-GEN al 2014-ABR, i encara més al comparar amb la situació en què estaven els pins el 2007-SET; la defoliació general dels pins s'ha reduït i presenta uns valors molt acceptables, res a veure amb els valors molt preocupants que presentaven els arbres el 2007
- del total de 133 pins diagnosticats, destaca com cap arbre ha tingut una defoliació greu o molt greu (del 45 % o superior); 124 arbres han mostrat una defoliació lleu i a 8 arbres és mitjana
- el valor mig dels 133 arbres ha estat del 21 % de defoliació (std: 8); aquest nivell de defoliació es troba en el límit superior de la categoria "lleu", estipulada en el 15-25 % de defoliació
- pel que fa als arbres amb més afectació, únicament 5 arbres han mostrat valors del 30 % de defoliació i a 2 arbres ha estat del 40 %
- l'arbre tensor-7A-esquerra del circuit MONTNEGRE està mort, i cal tallar-lo i substituir; també cal eliminar 1 pi mort que es troba proper a les instal·lacions del circuit CORREDOR i representa un perill
- s'han trobat senyals d'activitat de *Tomicus destruens*, com són la presència al terra de brots perforats per l'insecte, però no s'han vist símptomes d'atacs actius a tronc en arbres dempeus i que s'utilitzen en els diferents circuits
- pel que fa a altres patògens perillosos, no per l'arbre sinó pels usuaris i personal de les instal·lacions, com és la processonària del pi, no s'ha vist cap bossa-niu de les erugues en els arbres dels circuits, ni pels voltants de les instal·lacions
- en els arbres examinats i des d'una inspecció visual des del terra, tampoc s'ha vist la presència d'insectes, ni de senyals, ni de danys derivats dels seus atacs, ni tampoc de les malalties indicades en la metodologia; en una diagnosi a peu terra i a cop d'ull
- tampoc s'han trobat alteracions estructurals significatives, al llarg de la part baixa del tronc, a cap dels pins de les instal·lacions i que a priori comportin un risc i perill greus; però, destaca que en determinats pins cal fer una neteja de branca seca ubicada a la capçada inferior i per les mides que té seria perillosa pels usuaris
- a determinats pins dels diferents circuits s'han vist lesions lleus a nivell d'escorça, degut al fregament del cablejat de les línies de seguretat; es recomana regular els cordatges o col·locar proteccions i evitar danys majors en aquesta zona del tronc i que acabarien per afectar l'escorça interna i càmbium
- es recomana seguir un Pla d'Actuació, adoptant un seguit de mesures correctores per ajudar en la recuperació/manteniment de la vitalitat dels arbres, especialment per aquells més afectats per la defoliació i/o per la compactació del sòl dels voltants, i prevenir danys futurs

5.- MESURES CORRECTORES

A continuació s'indica el programa d'un Pla d'Actuació amb un seguit de mesures correctores per a mantenir/millorar l'estat fitosanitari dels arbres, tant dels que presenten les instal·lacions, com dels arbres dels voltants dels circuits i del Parc.

- 1.- especialment pels pins més afectats per defoliació, seria recomanable seguir un protocol de mesures correctores, similar amb dels darrers informes
- 2.- actualment no es necessiten tractaments fitosanitaris urgents a capçada, ni pel control d'insectes, ni de fongs foliars (*Thyriopsis*) o de brots (*Sphaeropsis*)
- 3a.- per aquells pins més afectats per defoliacions, amb valors del 25-35 %, es recomana fer 2 aplicacions anuals (ABR i OCT-2014) a terra amb adobs foliars, del tipus fosfipèptid (com OPTIMUS) o bé del tipus fosfonat potàssic (ALEXIN), o similars; es poden abocar pels voltants del coll del tronc, uns 50 litres de caldo/arbre; si el terra està molt compactat, abans caldrà fer una descompactació manual, amb cura de no ferir les arrels; utilitzar un d'aquests adobs foliars (preferentment OPTIMUS)
 - OPTIMUS (30 % P + 20 % K + 4 % aminoàcids): dosi de 250-350 gr/100 litres
 - ALEXIN 95PS (52 % P + 42 % K): dosi d'aplicació 250 gr/100 litres d'aigua
- 3b.- l'aplicació dels fitosanitaris a capçada s'hauria de fer durant la primavera (ABR), just en el moment de formació dels nous brots, i repetir a la tardor (OCT), just abans dels freds
- 4.- no es recomana fer cap tipus d'aplicació insecticida al llarg del tronc i protegir els pins dels atacs d'insectes perforadors, com són *Tomicus*, però cal vigilar i estar atents a la presència de símptomes sospitosos; si és necessari, caldrà fer llavors una aplicació al llarg del tronc i de les branques primàries; es recomana utilitzar un insecticida autoritzat per l'àmbit de Parcs i Jardins, i si és possible, que també ho estigui per l'àmbit de Forestals, com pot ser per exemple amb
 - ALFA-CIPERMETRINA 10% [EC] P/V: dosi d'aplicació de 100 ml/100 litres d'aigua
- 5.- en el cas que es donin situacions de sequera al llarg de l'estiu, és important adoptar un pla de reg, fent aportacions a doll amb volums de 100 l/arbre/mes; un cop arribin les pluges de tardor i la baixada de temperatures corresponents, el reg s'hauria d'aturar fins a la propera primavera-estiu 2013
- 6a.- mantenir una zona de seguretat al voltant dels arbres per evitar la compactació excessiva del sòl i l'asfíxia radicular, tot motivat pel trapig excessiu dels usuaris
- 6b.- limitar també l'accés de vehicles dins de les instal·lacions del Parc
- 7.- en les zones on hi ha una important compactació del sòl, es recomana fer entrecavats manuals, superficials i amb cura de no ferir les arrels, pels voltants del tronc dels pins, dins del que correspon la zona de projecció vertical de capçada de l'arbre; en un futur, en aquestes zones de màxim ús, es podria plantejar la utilització de passarel·les de fusta, amb la finalitat que la gent no trepitgi dia a dia el sòl i malmeti el sistema radicular absorbent dels arbres
- 8a.- cal tallar els pins morts que s'han trobat en l'interior del Parc, en els circuits Montnegre (tensor-7A-esquerra) i Corredor (entre els arbres 10-11)

- 8b.- realitzar una poda de seguretat a tots els pins amb risc de causar danys als usuaris pel trencament de branca seca i perillosa (normalment, aquella amb diàmetres superiors als 5 cm); cal vigilar al fer el tall a la branca i no provocar ferides innecessàries, adoptant el protocol del "tall correcte", tal i com s'indica a l'annex final
- 8c.- és convenient triturar les restes de poda, de branques verdes i seques, i abocar-les sobre el sòl, per afavorir l'estructura i qualitat del mateix
- 8d.- pel que fa als troncs procedents d'arbres verds (pins que s'hagin de tallar o es trenquin pel vent), si aquests han de romandre dins del bosc, caldria pelar-los d'escorça o aplicar periòdicament insecticida als restes vegetals (únicament a les trosses grosses del tronc, i no al branquem) per evitar que siguin atractius als insectes, especialment per *Tomicus* (no cal pelar restes vells de pins morts)
- 8e.- si per dins del Parc es troben pins afectats per atacs d'insectes perforadors, com per exemple de *Tomicus* i/o *Ips*, és molt recomanable tallar els arbres i destruir les restes, o bé pelar-los per impossibilitar la viabilitat dels insectes que continguin a l'interior
- 9.- pels pins més afectats per defoliacions, com el pins de la tirolina final del circuit MONTNEGRE, es pot fer una millora integral del sòl, amb entrecavats manuals amb cura de no ferir arrels, aportacions de triturats vegetals (o encoixinats) en aquesta zona, 3-4 aplicacions anuals amb adobs foliars (com OPTIMUS) pels voltants del coll del tronc, i regs puntuals
- 10.- cal reduir/evitar les lesions per fregament del cablejat i aparells de seguretat sobre l'escorça dels troncs en alguns arbres dels circuits; aquestes lesions són lleus, però es poden agreujar en un futur
- 11.- pels pins més afectats i que es vulgui una recuperació amb més efectivitat i rapidesa, es pot optar per l'ús de la injecció a tronc pel mètode ENDOTERAPIA VEGETAL (modificació d'ARBORJET, www.endoterapiavegetal.com), tal i com s'ha fet alguns anys, bé sigui per a la protecció d'atacs de fongs, com d'insectes, o bé per millorar el seu estat fisiològic general

6.- REFERÈNCIES

- AGRIOS, G.N. 2004. Plant Pathology. Academic Press. 952 pp
- DAJOZ, R. 2001. Entomología forestal: los insectos y el bosque. Ed. Mundi-Prensa. 548 pp
- DE LIÑÁN, C. 1998. Entomología agroforestal. Ed. Agrotécnicas. 1309 pp
- GIL, L. & PAJARES, J. 1986. Los Escolítidos de las coníferas en la Península Ibérica. Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias. Madrid. 194 pp
- MUÑOZ, C.; PÉREZ, V.; COBOS, P.; HERNÁNDEZ, R. & SÁNCHEZ, G. 2003. *Sanidad Forestal. Guía en imágenes de plagas, enfermedades y otros agentes presentes en los bosques*. Ed. Mundi-Prensa. 575 p
- NÚÑEZ, L.; CARRÉ, O. & MAYOL, J. 2002. Els perforadors dels pins. Quaderns de Natura (Conselleria de Media Ambient, Govern de les Illes Balears), 11: 19 pp
- ROMANYK, N. & CADAHÍA, D. 2003. Plagas de Insectos en las masas forestales españolas. Sociedad Española de Ciencias Forestales. Ed. Mundi-Prensa. Madrid. 336 pp
- SINCLAIR, W.A. & LYON, H.H. 2005. *Diseases of trees and shrubs*. Cornell Univ. Press. 660 pp
- TAINTER, F.H. & BAKER, F.A. 1996. Principles of Forest Pathology. John Wiley & Sons. 832 pp
- TORRES, J. 1998. Patología Forestal. Ed. Mundi-Prensa. 270 pp

<http://www.icp-forests.org> i <http://www.foresteurope.org>

http://www.mma.es/portal/secciones/biodiversidad/montes_politica_forestal/.../red_ce_nivel1

<http://www.gencat.net/darp/c/camp/avisfit/doc/2007/10/avisos.pdf>

<http://www.gencat.es/darp/plagues.htm> - fitxes plagues i malalties - DARP Generalitat

<http://www.gencat.es/darp/fullinfo.htm> - fulls informatius Plagues i Malalties - DARP

http://sanitatforestal.caib.es/documentos_sanitat/altres_sanitat/fichas_malalties.pdf

<http://portal.aragob.es-> Dep. Medio Ambiente, Medio Natural - Sanidad Forestal - Aragón

<http://labpatfor.udl.es/herbariovirtual/herbariovirtual.html> - malalties - Univ. Lleida

<http://webs.uvigo.es/esilanes/Plagas%2012w.pdf>

<http://www.neiker.net/datos/documentos/200787FICHA%20sphaeropsis%20sapinea%20T.pdf>

<http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=282532&orden=119434&info=link>

http://www.na.fs.fed.us/spfo/pubs/howtos/ht_conifers/ht_conifers.htm

<http://www.mapa.es/es/agricultura/pags/fitos/registro/menu.asp>

<http://www.arborjet.com> i <http://www.endoterapiavegetal.com>



Josep M Riba i Flinch

Biòleg i Fitopatòleg

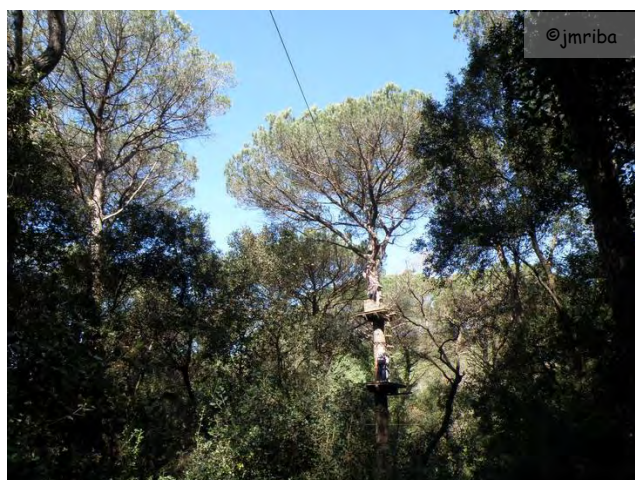
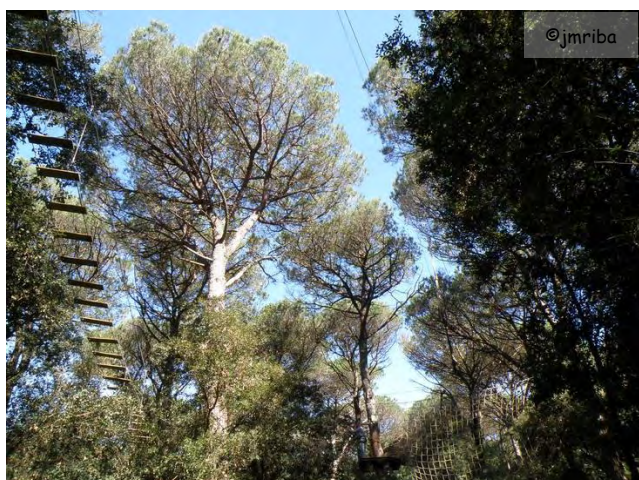
(biòleg col·legiat núm. 20.295-C)

Tossa de Mar, 11 d'abril del 2014

7.- ANNEX FOTOGRÀFIC



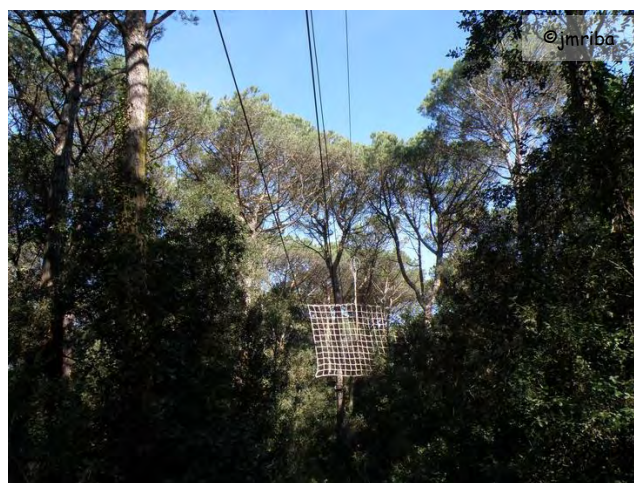
estat dels pins de la zona central del Parc, on hi ha el punt d'informació;
en aquest punt, on hi ha una elevada compactació i erosió del sòl, per l'elevat ús,
és on es troben els arbres més afectats, amb defoliacions del 35 %



vistes d'algunes instal·lacions del circuit CANOPY (visita 2014-ABR)



vistes d'algunes instal·lacions del circuit MONTNEGRE (visita 2014-ABR)



vistes d'algunes instal·lacions del circuit ENCANTATS (visita 2014-ABR)



en alguns pins dels circuits es podien veure lesions a l'escorça del tronc,
degut al fregament amb cablejats i aparells de seguretat;
en principi són lesions lleus, però cal reduir-les adoptant algunes mesures correctores;
s'ha d'evitar lesionar el càmbium subcortical i aquest quedi malmès de manera significativa

El Tall Correcte en la Poda

<http://perso.wanadoo.es/belbon1/poda.htm>

En el caso de ramas muy gruesas no se debe hacer en un solo paso, pues el mismo peso de la rama hará que ésta se tronche y gire antes de ser cortada del todo y rasgará la corteza del tronco, produciendo un daño irreparable. El corte adecuado se realiza en tres pasos:

- 1.- Primero se hace un corte en la parte inferior de la rama, como de un cuarto de su grosor, a unos 40 cm de la base.
- 2.- Luego se realiza un corte en la parte superior, un poco más allá del anterior. Con ello la rama se troncha al llegar casi a la altura del corte inferior, pero sin girar ni producir casi daños en la corteza.
- 3.- Por último se corta por el sitio adecuado, junto al cuello, el resto de la rama, sin peligro ninguno.



<http://www.lowes.com/lowes/lkn?action=noNavProcessor&p=spanish/LawnGarden/PruningPlants.html>



ANNEX 2. FITXA MODEL DE TAULES PER ÀREA DE PICNIC



FUNDICIÓ DÚCTIL BENITO
Tel. +34 93 852 10 00

S. Modular Gavarres

AUTOR: Martí Franch, 2003

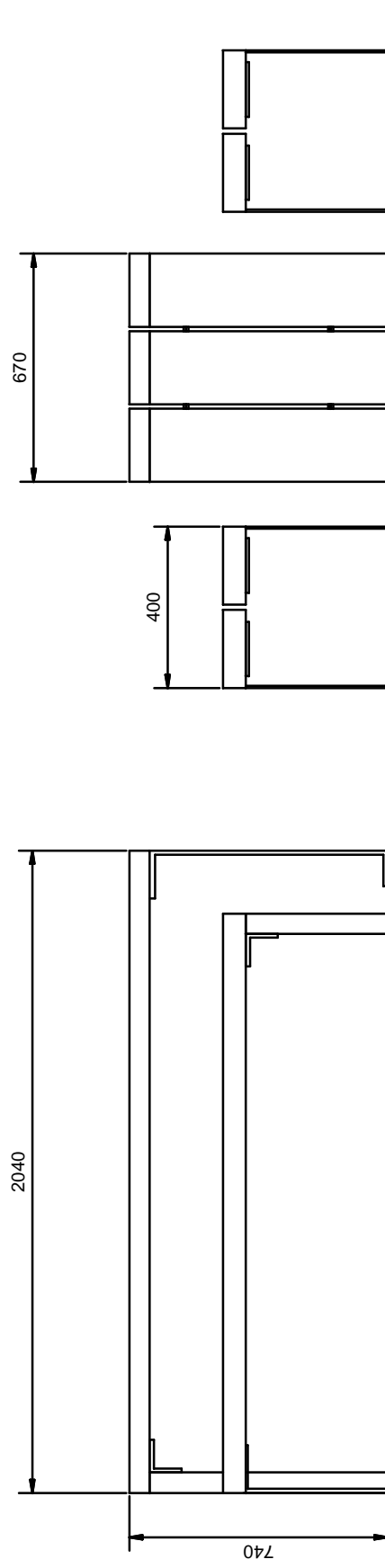
FABRICANTE: © Fundició Dúctil Benito

COTAS: mm

ESCALA: S/E

VM311

REFERENCIA



MATERIAL: Mesa formada por tablonos de madera de pino. Tornillería de acero inoxidable.

ACABADOS: Madera tratada en autoclave vacío-presión clase 4 contra la carcoma, termitas e insectos.

ANCLAJE RECOMENDADO: Mediante pernos de expansión M10.



FUNDICIÓN DÚCTIL BENITO
Tel. +34 93 852 10 00

S. Modular Gavarres

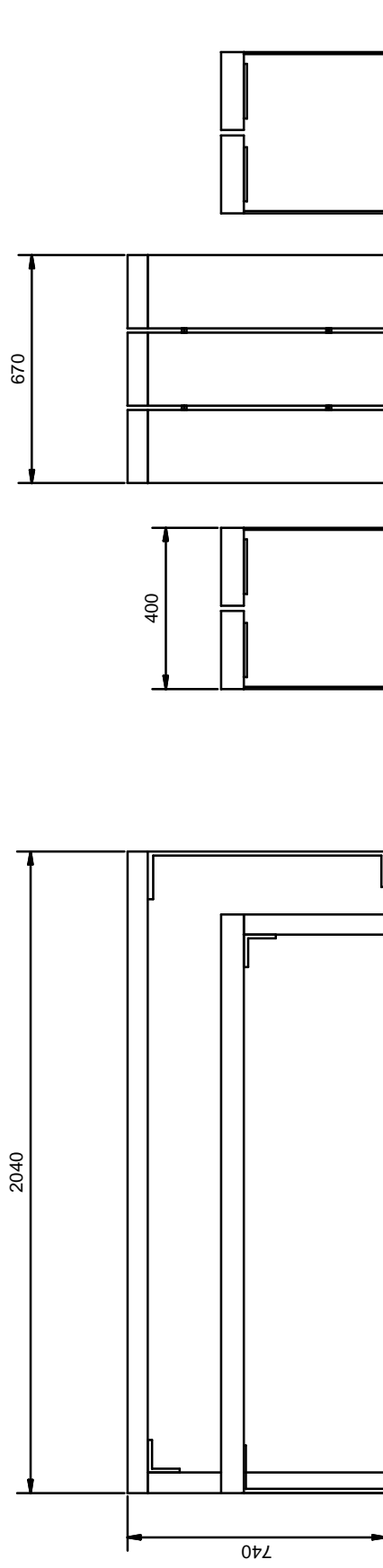
DESIGNER: Martí Franch, 2003

MANUFACTURER: © Fundició Dúctil Benito

COTAS: mm

SCALE: S/E

VM311
REFERENCE



MATERIAL:

Table made of pine wood boards. Stainless steel screws.

FINISH:

Pressure treated wood. Class 4 against woodworm, termites and insects.

RECOMMENDED ANCHORAGE:

With M10 expansion bolts.