

**Universitat de Barcelona**  
**Facultat de Geografia i Història**  
**Grau en Geografia**

**DISTRIBUCIÓ ESPACIAL DE CÀMERES DE VIDEOVIGILÀNCIA CONTRA  
INCENDIS A LA REGIÓ D'EMERGÈNCIES METROPOLITANA SUD**



**MANEL ROSELL CARDONA**  
**Treball de Final de Grau**  
**Tutor: Dr. Rui Filipe Ferreira de Carvalho**  
**Barcelona, 2018**

## **Agraïments**

En primer lloc vull donar les gràcies als meus pares per haver-me donat suport tots aquests anys i oferir-me l'oportunitat de formar-me acadèmicament i personalment. Sense ells no hagués sigut possible arribar a obtenir tots els coneixements adquirits fins avui dia.

També vull agrair, a tots els professors que amb paciència i dedicació m'han ensenyat i preparat a desenvolupar-me de manera adequada en tots els àmbits acadèmics i personals, i que m'han proveït de les eines necessàries per elaborar projectes com el present.

Com no, donar les gràcies al Dr. Rui Filipe Ferreira de Carvalho, professor del Departament de Geografia Física de la Facultat de Geografia i Història de la Universitat de Barcelona, que m'ha donat suport en tot el que he necessitat com a tutor del Treball de Final de Grau i també com a professor d'altres assignatures transmeten-me els seus coneixements amb dedicació i simpatia.

També als meus companys/es de la facultat i amics propers, que m'han donat suport per elaborar aquest projecte. Sobretot donar les gràcies a en Martí Pol, amb qui he pogut compartir molts moments i coneixements, i que m'ha ajudat quan a fet falta a realitzar i dissenyar cartografies presents en el treball compartint el seu bon gust i experiència.

Tampoc hagués sigut possible la realització d'aquest treball sense l'ajuda dels Bombers de la REMS, que em van oferir aquest projecte donant-me la confiança i experiència en la matèria que es centra aquest projecte i realitzar el treball de camp amb helicòpter, que va ser una experiència molt emocionant i que agraeixo molt. Vull destacar la disposició i amabilitat que he rebut de part de tot el cos de Bombers, que m'han fet sentir molt còmode durant la meua estància de pràctiques.

Del cos de Bombers li vull agrair especialment a en Santi Lleonart, que ha sigut el meu tutor de pràctiques i que m'ha ofert la seva total disponibilitat, paciència, interès i recursos necessaris pel projecte i el seu bon desenvolupament. Gràcies a ell, el projecte a pogut seguir endavant en moments d'estancament donant-li coherència i continuïtat.

## **Resum**

A la Regió d'Emergències Metropolitana Sud dels Bombers de la Generalitat de Catalunya, els incendis comporten una gran preocupació per garantir el benestar de la població i el seu entorn. Sobretot per el augment de la interfície urbana/forestal als voltants de les grans ciutats elevant el risc d'incendi forestal. Amb l'objectiu principal de reforçar la xarxa de prevenció, detecció i seguiment dels incendis a la regió, es proposa ubicar càmeres de videovigilància repartides estratègicament pel territori. Aquest projecte és, una proposta de la òptima distribució de les càmeres de videovigilància que s'instal·larien en el territori per al seu control. El projecte es realitza amb l'ús dels sistemes d'informació geogràfica i les dades disponibles a la xarxa, com també amb les dades proporcionades pels Bombers. El principal resultat d'aquest estudi és la cartografia de la distribució dels punts d'observació on s'indicaran les ubicacions més òptimes per al control de possibles incendis a la regió.

**Paraules clau:** Distribució espacial, prevenció d'incendis, anàlisi visual, SIG.

## **Abstract**

In Regió d'Emergències Metropolitana Sud dels Bombers de la Generalitat de Catalunya, forest fires imply a big concern to guarantee the well-being of the population and the environment. Especially because of the rise of forest/urban interface in the surrounding areas of the big cities increasing the risk of forest fires. The proposal consists in placing surveillance cameras through the territory in a strategic way with the main aim of strengthening the fires prevention, detection and follow-up. This project is a proposal of the excellent distribution of the surveillance cameras which would be placed in the territory to keep it under control. The project is realized with the use of geographical information systems and news available in the network, as well as the information provided by the firemen. The most important result of this study is the cartography of the points of observation distribution where excellent locations will be indicated to supervise fires in the region.

**Keywords:** Space distribution, prevention of fire, visual analysis, SIG.

## **Sumari**

Introducció .....	8
Capítol 1. Plantejaments cognoscitius de la proposta metodològica per a la distribució de càmeres de videovigilància.	
1.1 Estat de la qüestió .....	12
1.2 Antecedents .....	15
Capítol 2. Caracterització geogràfica de la Regió d'Emergències Metropolitana Sud dels Bombers de la Generalitat de Catalunya.	
2.1 Situació de l'àrea d'Estudi .....	17
2.2 Geografia Física .....	18
2.2.1 Factors climatològics .....	18
2.2.2 Orografia i hidrogeografia .....	22
2.2.3 Àrees protegides i biodiversitat .....	23
2.3 La població i els incendis	
2.3.1 Interfície urbana/Forestal .....	25
2.3.2 Registre d'incendis forestals.....	27
2.3.3 Infraestructures de vigilància actuals .....	29
Capítol 3. La distribució de les càmeres de videovigilància a la Regió d'Emergències Metropolitana Sud dels Bombers de la Generalitat de Catalunya.	
3.1 Metodologia .....	30
3.1.1 Dades digitals .....	30
3.1.2 Criteris principals .....	31
3.1.3 Procés de selecció dels punts d'observació .....	33
3.1.4 Treball de Camp .....	45
3.2 Descripció i anàlisi dels resultats .....	47
3.3 Discussió i valoració dels resultats .....	55
Conclusions .....	58
Bibliografia .....	61
Apèndix 1. Taules de valors .....	66
Apèndix 2. Fitxes tècniques de les càmeres de videovigilància .....	81

## **Glossari de termes**

ACA - Agència Catalana de l'Aigua.

ADF - Agrupacions de Defensa Forestal.

CREAF - Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals.

DARPA - Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació.

DIBA - Diputació de Barcelona.

DMA - Departament de Medi Ambient de Catalunya.

DTS - Departament de Territori i Sostenibilitat de Catalunya.

GDB - Geodatabase

IGGC - Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya.

IDESCAT - Institut d'Estadística de Catalunya

JPG - Joint Photographic Experts Group)

MDE - Model Digital d'Elevacions.

MMZ - Format Miramón.

PEIN - Pla d'Espais d'Interès Natural de Catalunya.

PVI - Pla d'Informació i Vigilància contra Incendis Forestals.

REC - Regió d'Emergències Centre.

REG - Regió d'Emergències de Girona.

REL - Regió d'Emergències de Lleida.

RET - Regió d'Emergències de Tarragona.

RETE - Regió d'Emergències de les Terres de l'Ebre.

REMN - Regió d'Emergències Metropolitana Nord.

REMS - Regió d'Emergències Metropolitana Sud.

UFVA - Unitat Funcional de la Vall d'Aran.

SIG - Sistemes d'Informació Geogràfica.

SHP - Format shapefile.

ZEPA - Zones d'Especial Protecció per les Aus.

\* Drets d'imatge de portada: Jordi Vidal

## **Índex gràfic**

<b>Figura 1.1.</b> Esquema de la visibilitat de columnes de fum amb interrupció orogràfica .....	14
<b>Figura 2.1.</b> Situació geogràfica de l'àrea d'estudi .....	18
<b>Figura 2.2.</b> Mapes de la temperatura mitjana de l'estiu 2017 i de l'anomalia respecte de la mitjana climàtica del període 1961-1990 .....	19
<b>Figura 2.3.</b> Mapes de precipitació acumulada durant l'estiu 2017 i del percentatge acumulat respecte a la mitjana climàtica del període 1961-1990 .....	19
<b>Figura 2.4.</b> Climograma de l'Alt Penedès 2016 .....	20
<b>Figura 2.5.</b> Climograma de l'Anoia 2016 .....	21
<b>Figura 2.6.</b> Climograma del Baix Llobregat 2016 .....	21
<b>Figura 2.7.</b> Climograma del Garraf 2016 .....	22
<b>Figura 2.8.</b> Mapa del relleu i de la xarxa fluvial de la REMS .....	23
<b>Figura 2.9.</b> Mapa de les figures de protecció dels espais naturals a la REMS .....	25
<b>Figura 2.10.</b> Mapa dels usos del sòl a la REMS .....	26
<b>Figura 2.11.</b> Mapa del registre d'incendis forestals a la REMS en el període de 1986-2016 .....	27
<b>Figura 2.12.</b> Dades d'incendis a l'Alt Penedès .....	28
<b>Figura 2.13.</b> Dades d'incendis a l'Anoia .....	28
<b>Figura 2.14.</b> Dades d'incendis al Baix Llobregat .....	28
<b>Figura 2.15.</b> Dades d'incendis al Garraf .....	28
<b>Figura 2.16.</b> Xarxa dels punts de vigilància fixe actuals contra incendis .....	29
<b>Figura 3.1.</b> Diagrama de Flux del mètode d'anàlisi de la distribució espacial òptima .....	34
<b>Figura 3.2.</b> Mapa de classificació de les altimetries òptimes per a la localització de càmeres de videovigilància a la REMS .....	35
<b>Figura 3.3.</b> Altimetria de les Muntanyes de l'Ordal .....	36
<b>Figura 3.4.</b> Punts candidats més elevats d'una regió altimètrica utilitzant el (MDE) .....	36
<b>Figura 3.5.</b> Punts candidats d'una regió altimètrica tenint en compte l'accés i l'energia utilitzant el mapa topogràfic .....	36
<b>Figura 3.6.</b> Mapa de les combinacions possibles de visibilitat dels punts candidats 4, 5, 6 i 7 .....	37
<b>Figura 3.7.</b> Mapa de la conca visual del punt escollit número 5 .....	38
<b>Figura 3.8.</b> Interrupció orogràfica .....	39
<b>Figura 3.9.</b> Mapa del total de punts candidats, dels escollits per cada regió altimètrica i els de les zones d'ombra .....	40

<b>Figura 3.10.</b> Procés de càlcul de l'àrea solapada individual .....	42
<b>Figura 3.11.</b> Mapa del procés de les àrees solapades .....	42
<b>Figura 3.12.</b> Imatge del punt d'observació numero 1, on es pot observar la interfície urbana/forestal .....	46
<b>Figura 3.13.</b> Circuit del vol amb helicòpter .....	46
<b>Figura 3.14.</b> Gràfic del punt d'equilibri entre l'oferta i la demanda de les propostes analitzades .. ..	47
<b>Figura 3.15.</b> Gràfic de la superfície total solapada a la REMS .....	48
<b>Figura 3.16.</b> Mapa de la visibilitat individual total i de les àrees solapades de la proposta 24 .....	49
<b>Figura 3.17.</b> Gràfic del a relació cost/benefici per unitats de càmeres de videovigilància .....	50
<b>Figura 3.18.</b> Gràfic de l'eficiència de cada proposta .....	50
<b>Figura 3.19.</b> Mapa de proposta de distribució espacial de les càmeres de videovigilància a la REMS .....	51
<b>Figura 3.20.</b> Taula resum de dades d'ubicació de les càmeres de videovigilància de la proposta 24 .....	52
<b>Figura 3.21.</b> Fitxa tècnica de la càmera 1 .....	53
<b>Figura 3.21.</b> Mapa de les infraestructures actuals contra incendis amb la nova proposta de càmeres de videovigilància dels Bombers a la REMS .....	54

## **Introducció**

Aquest treball ha sigut un repte amb una gran motivació per a la seva futura funció d'aconseguir minimitzar danys que provoquen els incendis, tan a la població i als seus béns, com també a la biodiversitat que compona el territori. A més a més dels nous coneixements que pot aportar per a futurs estudis relacionats, com també per l'autoconeixement de l'autor.

A Catalunya, els incendis forestals sempre han sigut una problemàtica on s'hi han dedicat molts esforços per tal de reduir els seus impactes sobre la població i el medi natural. Constantment, els Bombers estan en la recerca i desenvolupament de noves tècniques de prevenció, seguiment, detecció i extinció d'incendis.

Aquest, és un projecte que pretén millorar i complementar la xarxa de control actual dels incendis, en especial els forestals, utilitzant les noves tecnologies disponibles avui en dia. Així doncs, es presenta una proposta de distribució de càmeres de videovigilància repartides estratègicament pel territori de la REMS.

Amb la intenció de crear un nou model metodològic que obtingui la millor distribució de les càmeres de videovigilància del territori, s'han solapat els coneixements i materials tècnics del foc i tot el que li fa referència, que han aportat els Bombers de la Generalitat de Catalunya, amb els coneixements acadèmics i geogràfics de la Universitat de Barcelona.

Així doncs, el projecte es centra en gran part en el desenvolupament metodològic de la òptima distribució espacial dels punts d'observació a l'àrea d'estudi, elaborat amb els sistemes d'informació geogràfica, per tal de fonamentar a mode explicatiu com s'han escollit les millors ubicacions i quins factors i criteris s'han tingut en compte.

A més a més, es pretén desenvolupar i fomentar l'ús de les tecnologies de la informació com a eines capaces de satisfer les necessitats i problemàtiques que es presenten al territori dia a dia, d'una manera més eficient i sofisticada.

L'aplicació d'aquest projecte va dirigit de mode més específic, a fer més eficient el control dels incendis forestals que s'originen en el territori, que en aquest cas seria aplicat a la REMS

dels Bombers de la Generalitat de Catalunya. Alhora s'han tingut en compte i degut a les característiques de la regió, les zones d'interfície urbana/forestal que hi tenen gran presència i que són en molts casos on s'inicien els incendis forestals.

La cartografia ha sigut una de les eines fonamentals d'aquests treball territorial, que permet facilitar la comprensió de tot el procés que es desenvolupa en aquest projecte combinant el bon enteniment i disseny dels mapes elaborats, com a la reducció del text explicatiu que permet una lectura més amena i didàctica.

Aquest és un projecte de caràcter metodològic, que s'ha dut a terme amb el mètode de prova i error, millorant els resultats, replantejant, reorientant, i adaptant-se durant el seu desenvolupament. El mètode de prova i error, en aquest cas fa entrar el projecte en un sense fi on sempre es pot millorar.

Amb aquest caràcter metodològic s'inicia aquest projecte que consisteix en cobrir la màxima superfície forestal vigilada de la REMS, amb el mínim número de càmeres de videovigilància, aconseguint les millors ubicacions per posicionar-les i d'aquesta manera aconseguir el principal objectiu de reforçar la xarxa de prevenció, detecció i seguiment d'incendis forestals a la REMS.

Els objectius més específics del treball, consisteixen en exposar els antecedents teòrics i conceptuals, per seguidament analitzar la complexitat territorial en quan a la geografia física i la relació de la població amb els incendis. A continuació, un altre objectiu és determinar les conques visuals i les àrees solapades de les càmeres de videovigilància que posteriorment servirà per elaborar una proposta de distribució òptima.

I com a últim objectiu específic, incorporar cartogràficament la nova proposta a les infraestructures actuals de vigilància fixe contra incendis forestals. En aquest cas, per poder analitzar les diferències entre els punts resultants d'aquest treball amb els que ja hi són presents en el territori, com també per treure conclusions de quines són les zones que necessiten més reforç.

❖ Hipòtesis

Les ubicacions òptimes per posicionar les càmeres de videovigilància a la Regió d'Emergències Metropolitana Sud, són a les àrees més elevades i amb la mínima interrupció orogràfica, degut a que la superfície observable serà més ampla i més propera a la zones forestals, que garantirà un major control del territori. Un cop coberta la major superfície des de les parts més elevades, també hi hauran punts estratègics no tant elevats però si amb conques visuals privilegiades que acabaran de cobrir les zones d'ombra dels punts d'observació més elevats.

❖ Procediment general

L'eina fonamental que s'ha utilitzat, han sigut els sistemes d'informació geogràfica (SIG), en concret el programari informàtic (ArcGIS 10.4.1). Els (SIG), són una eina geogràfica molt potent que *"permeten enfrontar les qüestions territorials amb una quantitat de recursos que despassen qualsevol expectativa que poguéssim imaginar fa 20 anys"*, (Ruiz, 2008).

Així doncs, en aquest treball s'han utilitzat com eina d'anàlisi del territori ja que tenen una gran capacitat de gestió i utilització de dades digitals, que han facilitat una feina que hagués pogut reclamar molt de temps i coneixements molt més complexes provinents de la programació informàtica i les matemàtiques en especial.

Selecció de les variables necessàries com altimetria, orografia, conques visuals i els usos del sòl, s'han obtingut els resultats. El procediment general del treball ha sigut el següent:

- 1- Recerca d'informació
- 2- Obtenció de les dades
- 3- Organització de les dades
- 4- Anàlisi espacial de les dades
- 5- Generar cartografia a partir de les dades
- 6- Treball de camp
- 7- Correccions cartogràfiques
- 8- Obtenir resultats

❖ Estructura de treball

En primer lloc el treball compta amb una part teòrica-conceptual, on l'objectiu principal serà fonamentar el projecte a través de les idees i estudis que s'han realitzat anteriorment, de la temàtica tractada que compondrà els primer capítol.

El segon capítol es caracteritzarà l'àrea d'estudi per poder fer-se'n una idea del territori on s'aplicarà el projecte i per saber on es troba i què el compon. En aquesta caracterització es tindran en compte els factors més rellevants que afecten a la temàtica del treball.

En aquest cas serà important conèixer els components físics des de el punt de vista geogràfic, com el clima, l'orografia, la hidrogeografia i la biogeografia. I per altra banda també serà important com es descriu en la segona part del segon capítol, la relació entre la població i els incendis, com la distribució de la població en la interfície urbana/forestal.

Per enllaçar aquest apartat amb l'anterior, es descriurà cartogràficament l'evolució dels incendis a la zona, com també es donaran algunes dades estadístiques dels incendis dels últims anys. Per la cloenda del segon capítol es mostrarà breument quines són les infraestructures relacionades amb la vigilància fixe contra incendis forestals actuals a la regió.

En el tercer capítol es compon de tres parts. La primera es presenta quin ha sigut el procés metodològic que s'ha dut a terme per elaborar aquesta proposta de distribució de les càmeres de videovigilància. En el segon apartat es presenten els resultats principals del projecte. En aquest cas la determinació de les conques visuals i les seves característiques, la cartografia de la proposta de distribució òptima i la cartografia de les infraestructures actuals amb la nova proposta.

Per tancar el capítol tres, s'exposa la discussió i les valoracions dels resultats on s'examina comparativament aquest projecte amb el d'altres autors i d'aquesta manera observar les aportacions realitzades d'aquest estudi.

Per finalitzar es descriuen les conclusions extretes de tot el procés metodològic que s'ha desenvolupat.

## **Capítol 1. Plantejaments cognoscitius de la proposta metodològica per a la distribució de càmeres de videovigilància.**

### **1.1 Estat de la Qüestió**

Un problema que cada cop té més rellevància en matèria d'incendis, és el creixement d'àrees urbanes a les rodalies de les grans ciutats. La preocupació augmenta degut al creixement d'edificacions molt a prop de zones forestals com poden ser urbanitzacions, que s'endinsen en les muntanyes però que segueixen tenint bona comunicació. Segons (Muñoz, 2009), els accidents com els incendis és fa més freqüent en aquestes zones d'interfície urbana/forestal que, poden provocar grans danys materials i humans com també en la biodiversitat.

Amb aquesta problemàtica es fa necessari una bona gestió en matèria de prevenció contra incendis, sobretot en aquestes zones urbanes on la massa forestal està tant a prop de les edificacions. Per reduir el risc i els danys dels incendis, (Ariete, G. i Soto. M, 2008) menciona que el més important és la rapidesa de detecció, localització i comunicació d'un incendi als mitjans d'extinció, ja que un incendi i sobretot forestal, té una elevada rapidesa de propagació.

Com afegixen i destaquen (Castillo, M. Julio, G. i Pedernera, P., 2004), que la rapidesa és fonamental per reduir l'esforç per al control de la propagació del foc, ja que aquesta *"augmenta en termes exponencials en relació al temps transcorregut des de el moment que s'inicia un focus"*. D'aquí la importància de la vigilància d'observació fixe en el territori, que permet reduir el temps de detecció dels incendis i la ràpida comunicació als mitjans d'extinció.

A més a més, el problema s'agreuja en l'actualitat com comenta (Muñoz, 1995), quan s'afegix la variable climàtica, que inevitablement provoquen llargues i rigoroses sequeres que augmenten el risc d'incendi exponencialment, sobretot en els mesos d'estiu i que any rere any són més calorosos i secs.

Per aquest motiu, molts són els autors que veuen en les tecnologies científiques modernes com a eines imprescindibles per resoldre problemes territorials, com pot ser la prevenció d'incendis. Aquestes eines, *"faciliten el desenvolupament de tècniques per detectar i controlar*

*els incendis forestals"*, (Pompa-García, M., Zapata-Molina, M., Hernández-Díaz, C., y Rodríguez-Téllez, E., 2012).

Actualment, una eina fonamental per l'anàlisi territorial són els sistemes d'informació geogràfica (SIG), que són capaços de resoldre problemes territorials molt complexos, *"analitzant, interpretant i comunicant complexes relacions espacials"*, (Ruiz, 2008) i representar-los cartogràficament de manera molt elaborada.

Els SIG donen una mirada objectiva als problemes relacionats amb els incendis forestals, ja que *"posen a disposició de l'analista una sèrie d'eines que faciliten la integració i anàlisi de tots els fenòmens que intervenen en l'estudi dels incendis forestals"* (Badia, A., Cerdan, R., Nunes, J., & Sánchez, F., 1997).

Una d'aquestes funcions que permeten confeccionar els (SIG), és l'anàlisi de les conques visuals des de punts concrets com comenta (Pompa-García, M et al, 2012). Aquesta eina és molt útil, ja que el programari s'ocupa de fer càlculs molt extensos que provocaria la inviabilitat d'aquest anàlisi en períodes curts de temps.

Hi han hagut molts investigadors que han treballat en l'àmbit de les conques visuals a través de la programació, per poder automatitzar el seu càlcul de manera ràpida i efectiva, (Fischer, 1996). Abans de que es desenvolupessin aquestes eines informàtiques *"la presa de decisions en aquest tipus de problemes eren realitzades per aproximacions subjectives"*. (Berry, 1993).

Això si, per conèixer les conques visual de cada punt de vigilància, és necessari calcular la visibilitat per tots el punts candidats, la qual es converteix en un problema complex i intratable quan el número de punts del (MDE) és relativament alt, (Cervilla, AR, Tabik, S., y Romero, L.F., 2015).

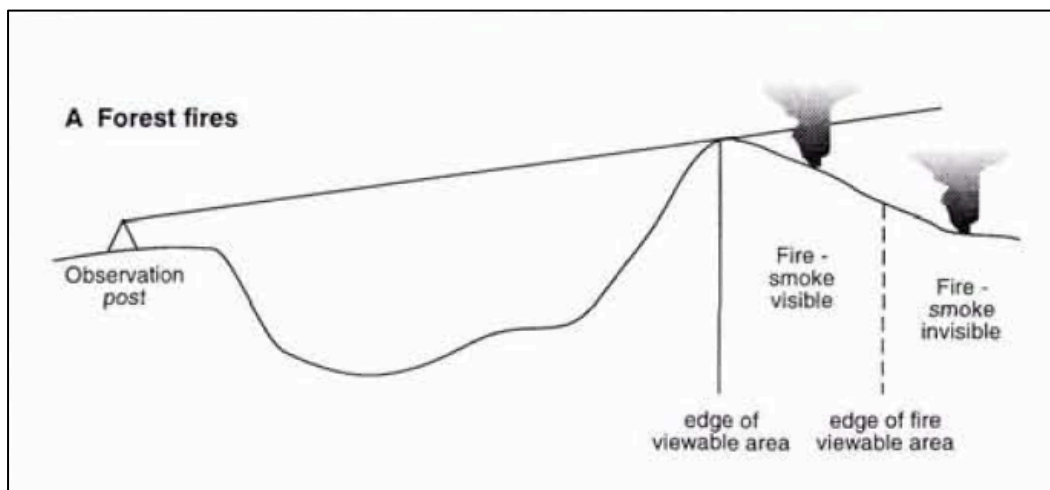
Així doncs, un anàlisi visual consisteix en el càlcul de les conques visuals des de punts d'observació repartits per el territori. D'aquesta manera, el procés permet diferenciar les zones visibles de les zones cegues o d'ombra d'una àrea observada des de un punt d'observació, (Julio, 1975).

Una de les dades digitals més importants per poder realitzar un anàlisi visual sobre el terreny, és el Model Digital d'Elevacions (MDE), que representen la superfície terrestre de manera

digital coneixent els valors de les alçades. Gràcies a aquestes dades s'han pogut efectuar tota mena d'estudis relacionats amb el càlcul de grans superfícies i ubicar punts sobre el terreny, procediments fonamentals en estudis com aquest projecte. Així doncs, els (MDE) proporcionen informació fiable per els anàlisis visuals, (Pompa-García, M., Solís-Moreno, R., Rodríguez-Téllez, E., Pinedo-Álvarez, A., Avila-Flores, D., Hernández-Díaz, C., & Velasco-Bautista, E., 2010).

En els estudis basats en la vigilància d'àrees concretes de la superfície, el repte es troba en aconseguir cobrir la màxima superfície al mínim cost, es a dir, amb el mínim número de punts d'observació, (Castillo et al. 2004). Aquest problema doncs, es converteix en un cas d'oferta i demanda, on el número de punts de vigilància és l'oferta, i la superfície forestal coberta és la demanda, on es busca el punt d'equilibri que serà el número de càmeres de videovigilància òptim per instal·lar a la regió.

Com cobrir el 100% de la superfície no és possible, sobretot en àrees de relleus accidentats, (Fischer, 1996), raona que s'han de tenir en compte que les càmeres seran capaces de detectar columnes de fum darrere de les interrupcions orogràfiques en alguns casos, encara que no hi haurà una visió directa. Per aquest motiu, elabora un petit esquema de la detecció de columnes de fum en els horitzons, això sí, insistint que no és el més desitjable i que s'han de reduir al màxim aquest casos, ja que segons la distància, i circumstàncies meteorològiques entre d'altres, poden no deixar observar la columna de fum.



**FIGURA 1.1.** Esquema de la visibilitat de columnes de fum amb interrupció orogràfica. Font: Fisher, PF (1996).

## **1.2 Antecedents**

Han sigut diversos els estudis i mètodes que s'han desenvolupat per dur a terme l'anàlisi visual d'un determinat territori amb l'objectiu d'obtenir les millors ubicacions per a la seva vigilància. En gran part, perquè *"representa un procés massa complex, degut a la dimensió de la matriu de dades a analitzar"*. (Tapia, G., & Castillo, M., 2014).

Dels primers estudis destacats que es van realitzar en la matèria és el mètode de Brown (1935). Aquest mètode consisteix en la creació d'una xarxa regular de quadrants, seleccionant el punt més alt de cada quadrant i calcula-ne les seves conques visuals. Seguidament, es parteix del punt amb la màxima visibilitat i es resta la seva visibilitat entrant en un procés de desqualificació fins arribar a cobrir la major superfície de l'àrea d'estudi.

Weil (1979), proposa un altre mètode en dues etapes diferenciades. La determinació de sectors prioritaris classificats en unitats de superfície segons el risc, el perill i el valor basat en l'estudi de (Brown i Davis, 1973), i l'estudi de selecció i localització de torres de detecció. Aquest darrer basat en el posicionament dels cims més elevats de l'àrea d'estudi, calculant-ne el seu nivell de visibilitat. Amb la combinació de les dues variables obtingudes, va elaborar uns coeficients que determinaven l'eficiència de cada punt.

Un altre estudi va ser el de Tapia (1983), que torna a fer un anàlisi de risc, perill i danys potencials de la zona i ho combina amb la superfície forestal de l'àrea d'estudi obtenint els resultats a partir d'un anàlisi d'eficiència dels punts de vigilància.

Altres estudis rellevants com el de Echeverría (1995), que va desenvolupar un model combinatori basat en la cerca de tots els resultats possibles de posicionament dels punts d'interès, per d'aquesta manera maximitzar l'àrea coberta. Aquest mètode permetia tenir en compte les àrees solapades i reduir acceptablement el número de punts.

Per altra banda l'estudi de Pedernera (1997), va buscar a través d'un esquema d'oferta i demanda entre la superfície forestal i el (MDE), maximitzar la cobertura efectiva al mínim de cost *"basat en tècniques de programació lineal entera i processament de dades emprant eines SIG"*, (Castillo et al, 2004).

Kim (2004), proposa la comparació de dos mètodes per resoldre la problemàtica de l'optimització dels punts d'observació per cobrir una àrea al mínim cost. En primer mètode, els punts d'observació s'escullen segons les seves característiques topogràfiques com cims, valls, massissos i pendents, calculant-ne les seves conques visual i generant estadística. I en segon lloc, utilitza un mètode heurístic assignant valors als píxels del (MDE) mitjançant les eines informàtiques per al càlcul de les conques visuals.

El treball de Koch (2008), va consistir en delimitar les zones crítiques i determinar les prioritats de protecció, per posteriorment fer una selecció de punts opcionals d'observació dins una xarxa de quadrants, identificant les localitzacions de més alçada del relleu mitjançant zones qualificades com fites geogràfiques. Seguidament va calcular el centroides d'aquestes àrees per determinar-los com a millor opció de la zona i les seves conques visuals, tenint en compte les àrees solapades. Finalment modificant el mètode de Echeverría (1995), va elaborar un mètode combinatori per escollir les millors opcions.

I per últim a presentar, és el treball que realitza Pérez (2013). El seu mètode consisteix en generar una xarxa de punts d'alta visibilitat anomenats (PAV), i una altra de punts a observar anomenats (PaO), per acabar generant una xarxa d'intervisibilitat entre els punts. Seguidament utilitzant un algoritme i calculant les conques visuals comença un procés de desqualificació de punts fins arribar per estadística a satisfer la demanda de cobertura.

## **Capítol 2. Caracterització geogràfica de la Regió d'Emergències Metropolitana Sud dels Bombers de la Generalitat de Catalunya.**

### **2.1 Situació de l'àrea d'Estudi**

El territori català s'articula pel que fa el cos de Bombers de la Generalitat, en les Regions d'Emergències. Aquestes Regions d'Emergències són la denominació operativa de les brigades de regulació dels serveis de prevenció i extinció d'incendis i salvaments de Catalunya. A Catalunya, hi ha 7 Regions d'Emergències que es distribueixen al territori i que en són les següents: la Centre (REC), Girona (REG), Lleida (REL), Tarragona (RET), les Terres de l'Ebre (RETE), la Metropolitana Nord (REMN) i la Metropolitana Sud (REMS), més la Unitat Funcional de la Val d'Aran (UFVA), (Departament d'Interior, 2015).

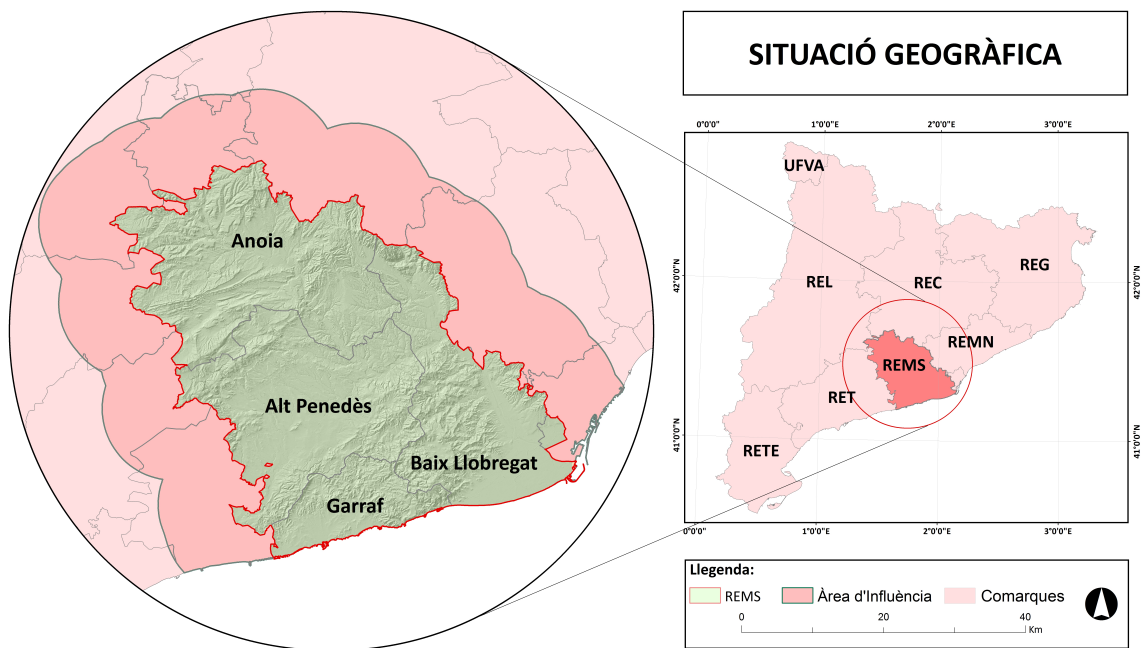
Aquestes Regions d'Emergències formen una divisió administrativa on s'agrupen diverses comarques, encara que no necessàriament coincideixen de manera estricta. La Regió d'Emergències Metropolitana Sud, la qual es centra aquest projecte, està formada per les comarques de l'Anoia, l'Alt Penedès, el Baix Llobregat, el Barcelonès on només li correspondria l'Hospitalet de Llobregat i el Garraf, encara que els límits administratius no acaben d'encaixar totalment amb les comarques.

Així doncs, la Regió d'Emergències Metropolitana Sud (REMS), comporta una àrea total de 194.970 (Ha), de les quals 101.317 (Ha) són forestals i 6.193 (Ha) d'usos industrials. Però degut a que el territori no hi entén de fronteres administratives, s'ha cregut convenient crear una àrea d'influència de 10 quilometres, (màxima distància de visió de les càmeres), al seu voltant per respectar la continuïtat del medi físic. La intenció principal, és la vigilància de l'interior de la REMS, però s'ha de comptar, que aquestes càmeres de videovigilància també tindran abast fóra de la regió en alguns casos. D'aquesta manera es té en compte el territori limitant i no es talla la visibilitat de les càmeres aconseguint el màxim benefici i l'òptim posicionament.

Per tan, l'àrea secundària anomenada d'influència, amplia l'àrea d'estudi a 441.932 (Ha), de les quals en aquest treball es contemplen 187.569 (Ha) forestals i 11.193 (Ha) d'usos industrials. Aquesta ampliació no es pot obviar per la continuïtat del territori, però si que és cert que dificultarà l'anàlisi espacial, tan per les dimensions de l'àrea d'estudi com per què hi hauran

resultats que quedaran emmascarats. Es a dir que ni la REMS, ni l’ àrea d’ influència seran el cent per cent de l’ àrea d’ estudi.

Això es degut a que fóra de la REMS es comptabilitza àrea visible i per això els resultats totals i percentuals poden ser confosos. Es aquí, en la continuïtat territorial on es pot apreciar la complexitat d’ un anàlisi espacial que en aquest cas queda entre dues àrees i per tan es dificultarà la comprensió dels resultats estadístics. A continuació es pot observar la situació geogràfica de l’ àrea d’ estudi en la (Figura 2.1).



**Figura 2.1.** Situació geogràfica de l’ àrea d’ estudi. *Font: Elaboració pròpia a partir de les dades proporcionades per els Bombers de la REMS.*

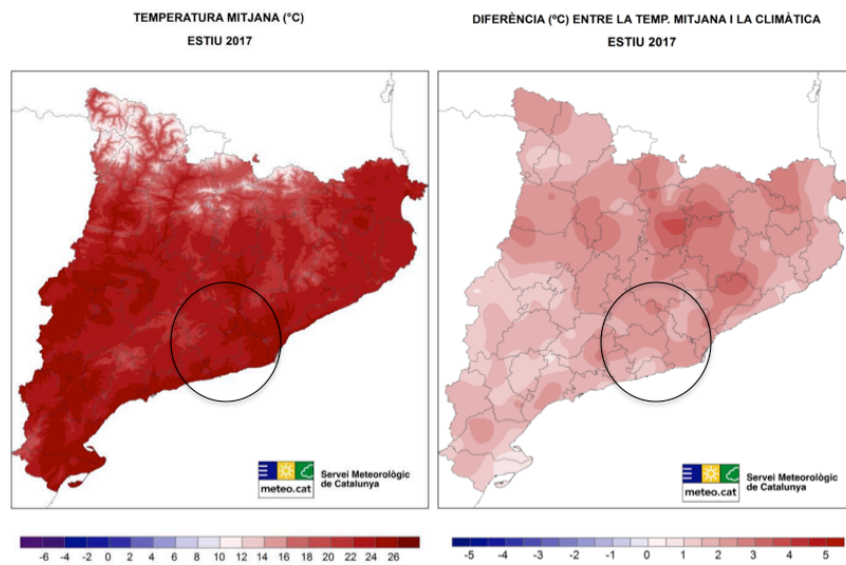
## 2.2 Geografia Física

### 2.2.1 Factors climatològics

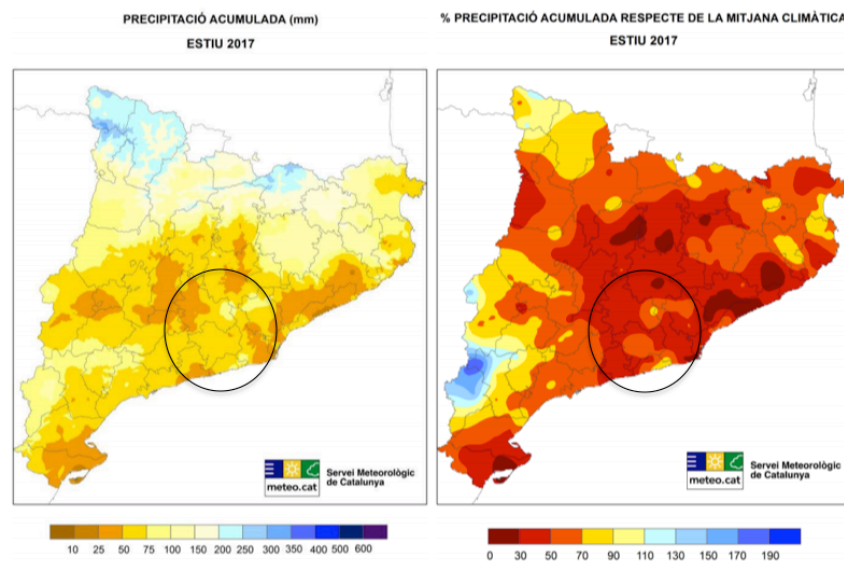
El clima Mediterrani afecta a totes les zones de l’ àrea d’ estudi, amb diferent tipologia però deixant els seus trets característics principals d’ hiverns suaus i estius secs i calorosos. Com es pot apreciar, en els climogrames de cada comarca (Figures 2.4, 2.5, 2.6 i 2.7), el tret comú de les quatre comarques és que tenen un dèficit hídric important a l’ estiu augmentant el perill d’ incendi dràsticament en aquest període.

Com es pot observar en la (Figura 2.2), les temperatures són molt altes durant el període d’estiu, i fins i tot augmenten per al 2017 respecte a la mitjana climàtica del període 1961-1990, essent un dels estius més calorosos en dècades.

Pel que fa les precipitacions, a l’estiu com ja s’ha comentat anteriorment, s’hi pot apreciar un registre molt baix de precipitacions, i que comparat amb la mitjana climàtica del període de 1961-1990, les precipitacions han disminuït significativament per a l’estiu del 2017, com es pot observar a la (Figura 2.3).



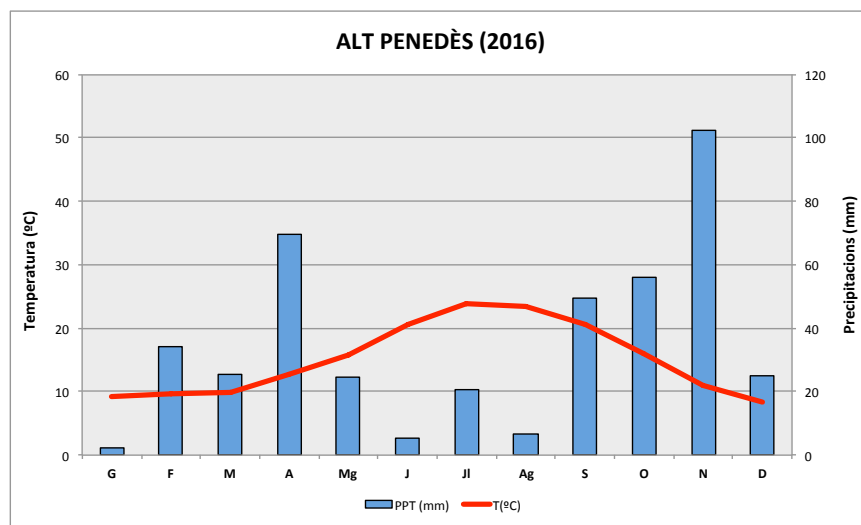
**Figura 2.2.** Mapes de la temperatura mitjana de l’estiu 2017 i de l’anomalia respecte de la mitjana climàtica del període 1961-1990. Font: *Servei Meteorològic de Catalunya, 2017.*



**Figura 2.3.** Mapes de precipitació acumulada durant l’estiu 2017 i del percentatge acumulat respecte a la mitjana climàtica del període 1961-1990. Font: *Servei Meteorològic de Catalunya, 2017.*

❖ L’Alt Penedès

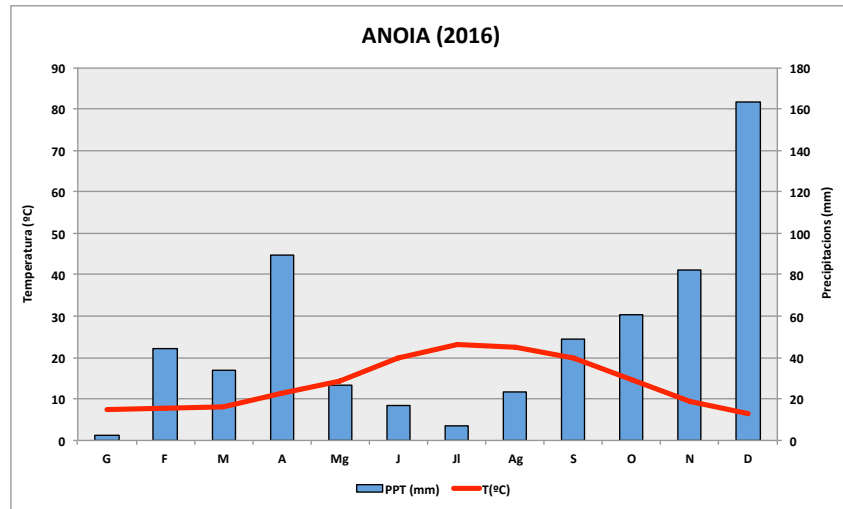
*“El clima de l’Alt Penedès és Mediterrani de tipus Litoral Sud a bona part de la comarca, tot i que a les serres del nord és de tipus Prelitoral Sud i Central. La precipitació mitjana anual volta els 550 mm a bona part de la comarca, assolint-se valors de fins a 650 mm a l’àrea de l’Odal i la Serra d’Ancosa. El màxim sol donar-se a la tardor i el mínim a l’estiu. Tèrmicament els hiverns són moderats, amb mitjanes de 6 °C a 8 °C, i els estius calorosos, amb mitjanes de 23 °C a 24 °C, comportant una amplitud tèrmica anual alta. No hi glaça de maig a octubre”, (Servei Meteorològic de Catalunya, 2017).*



**Figura 2.4.** Climograma de l’Alt Penedès 2016. Font: *Elaboració pròpia a partir de les dades del Servei Meteorològic de Catalunya, 2017.*

❖ L’Anoia

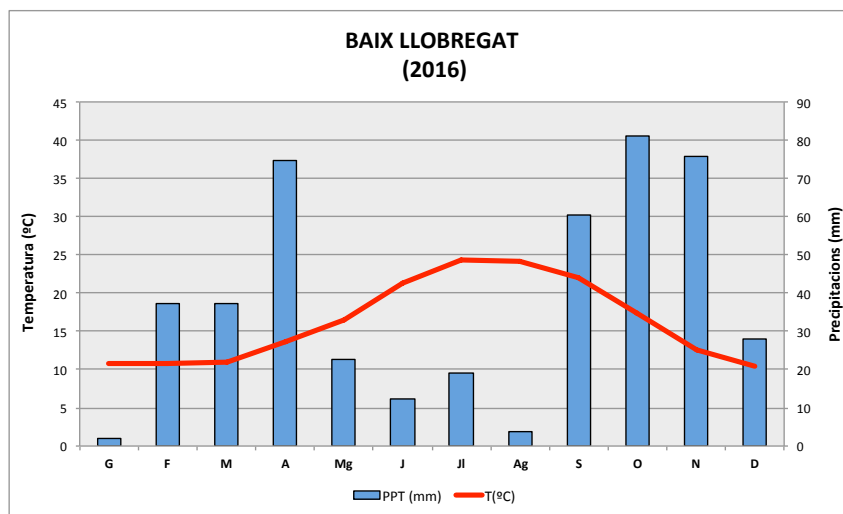
*“El clima de l’Anoia és Mediterrani Continental subhúmit, i de tipus Prelitoral Central al sector Prelitoral. La precipitació mitjana anual oscil·la entre els 550 mm al nord fins als 650 mm a l’àrea de Montserrat i la Serra d’Ancosa. Les estacions plujoses són les equinoccials i les seques són l’hivern i l’estiu. De fet, els hiverns són freds a bona part de la comarca, amb mitjanes d’uns 6 °C, i molt freds al nord amb mitjanes de 3 °C. Els estius són calorosos, entre 22 °C i 24 °C de mitjana, causant una amplitud tèrmica anual elevada. No hi glaça de juny a setembre”, (Servei Meteorològic de Catalunya).*



**Figura 2.5.** Climograma de l’Anoia 2016. Font: Elaboració pròpia a partir de les dades del Servei Meteorològic de Catalunya, 2017.

#### ❖ El Baix Llobregat

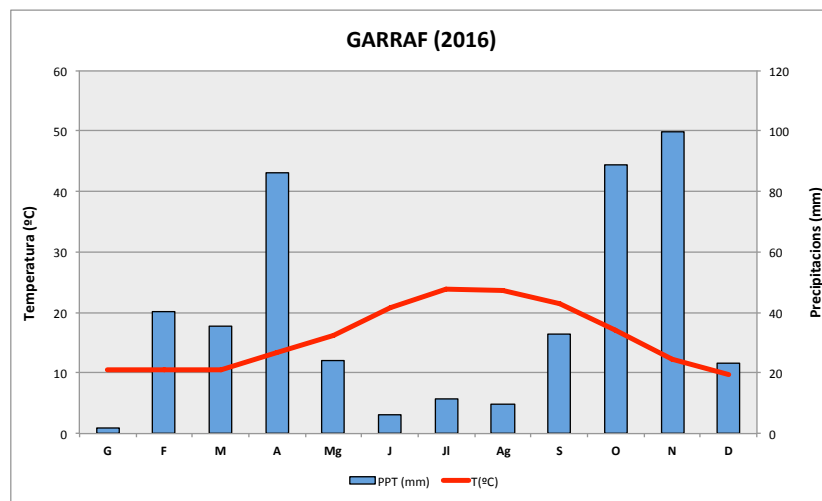
“Troben diferents trets climàtics a la comarca del Baix Llobregat: a la zona costanera destaca un clima Mediterrani Litoral Nord, a l’interior un clima Mediterrani Prelitoral Central i a la zona del Parc del Garraf un clima Mediterrani Litoral Sud. El total anual és escàs amb una distribució de la precipitació bastant regular al llarg de l’any, els valors màxims es registren a la tardor i destaca el juliol com a mes sec. El règim tèrmic a l’estiu és calorós i a l’hivern moderat, amb una amplitud tèrmica anual moderada a la costa i elevada a l’interior. El període lliure de glaçades comprèn els mesos d’abril a octubre”, (Servei Meteorològic de Catalunya).



**Figura 2.6.** Climograma del Baix Llobregat 2016. Font: Elaboració pròpia a partir de les dades del Servei Meteorològic de Catalunya, 2017.

## ❖ El Garraf

“El clima del Garraf és Mediterrani de tipus Litoral Sud. La precipitació mitjana anual es mou entre els 550 mm i 600 mm, produint-se els màxims al massís del Garraf. Pel que fa al règim pluviomètric, l’estació més plujosa és la tardor i les més seques l’estiu i l’hivern, tot i què és l’estiu l’època àrida de l’any, que abasta el juny i el juliol. Pel que fa a les temperatures, els hiverns són moderats, amb mitjanes de 7 °C a 9 °C, registrant-se els valors més alts a la línia de la costa, i els estius calorosos, entre 22 °C i 24 °C, així que l’amplitud tèrmica anual és moderada”, (Servei Meteorològic de Catalunya).



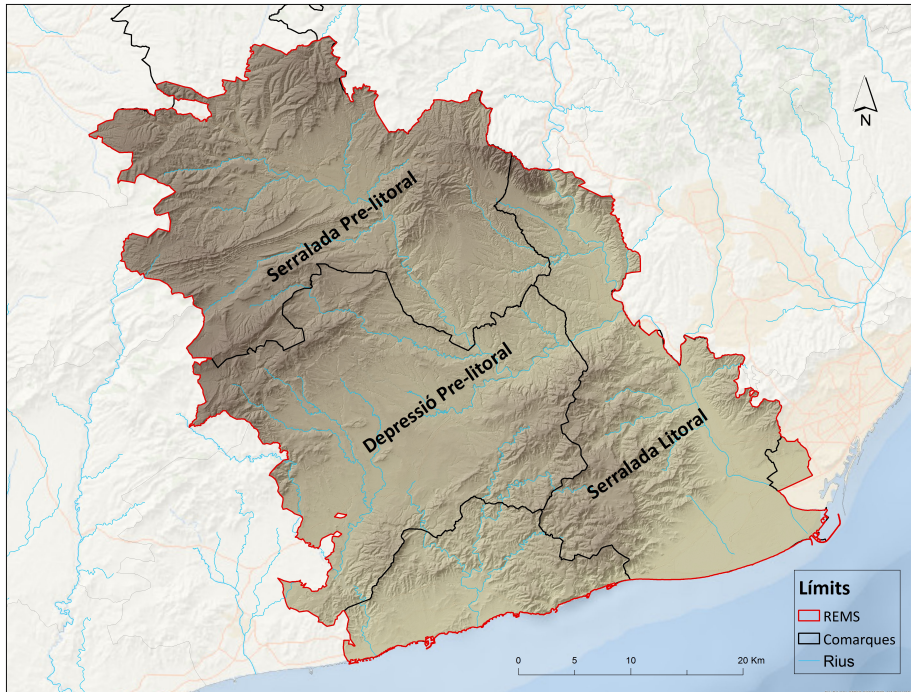
**Figura 2.7.** Climograma del Garraf 2016. Font: Elaboració pròpia a partir de les dades del Servei Meteorològic de Catalunya 2017.

### 2.2.2 Orografia i hidrografia

La REMS és una àrea amb un relleu força accidentat com es pot observar a la (Figura 2.8), que caracteritza a les quatre comarques de l'àrea d'estudi. En el mapa es poden detectar dues grans unitats de relleu muntanyoses, la Serralada Litoral i la Serralada Pre-litoral, separades de sud oest a nord est per la Depressió Pre-litoral.

En l'àrea d'estudi, les unitats de relleu que conformen la serralada litoral són les Muntanyes de l'Ordal per la part de la conca hidrogràfica i el delta del riu Llobregat conjuntament amb l'inici de la Serra de Collserola, per la part est. Per la part sud la costa del Baix Llobregat, pel nord la Depressió Pre-litoral i per l'oest està amb conformació amb el Massís del Garraf i la conca hidrogràfica del riu Foix.

Pel que fa la Serralada Pre-litoral, en l’ àrea d’ estudi està conformada de sud oest a nord est, per la Serra de Queralt al sud oest, totes les muntanyes que envolten la Conca d’Òdena al nord, i les Muntanyes de Montserrat al nord est.



**Figura 2.8.** Mapa del relleu i de la xarxa fluvial de la REMS. Font: *Elaboració pròpia a partir de les dades del (MDE) 5x5 del (ICGC) i de la xarxa fluvial de l’(ACA).*

### **2.2.3 Àrees protegides**

La REMS és una àrea amb gran importància natural, ja que al seu interior s’hi pot trobar una gran biodiversitat. Per aquest motiu, l’ àrea compta amb diferents zones que s’han protegit amb figures de protecció diverses segons la seva importància natural arribant a la protecció de 49.534 (Ha), significat un 25,41 % del total de l’ àrea total de la REMS.

Gran part de àrea protegida forma part de la figura de protecció (PEIN). *“El Pla d’espais d’interès natural (PEIN), aprovat l’any 1992, és l’instrument de planificació de nivell superior que estructura el sistema d’espais protegits de Catalunya i integra aquest sistema dins del conjunt del territori, ja que el PEIN és un pla territorial sectorial enquadrat dins del Pla territorial de Catalunya 1995”, (DTS, 2009) , que té com a principals objectius, “Establir un sistema d’espais naturals protegits representatiu de la riquesa paisatgística i la diversitat biològica del territori de Catalunya” i “Donar una protecció bàsica a aquests espais” (DTS, 2009).*

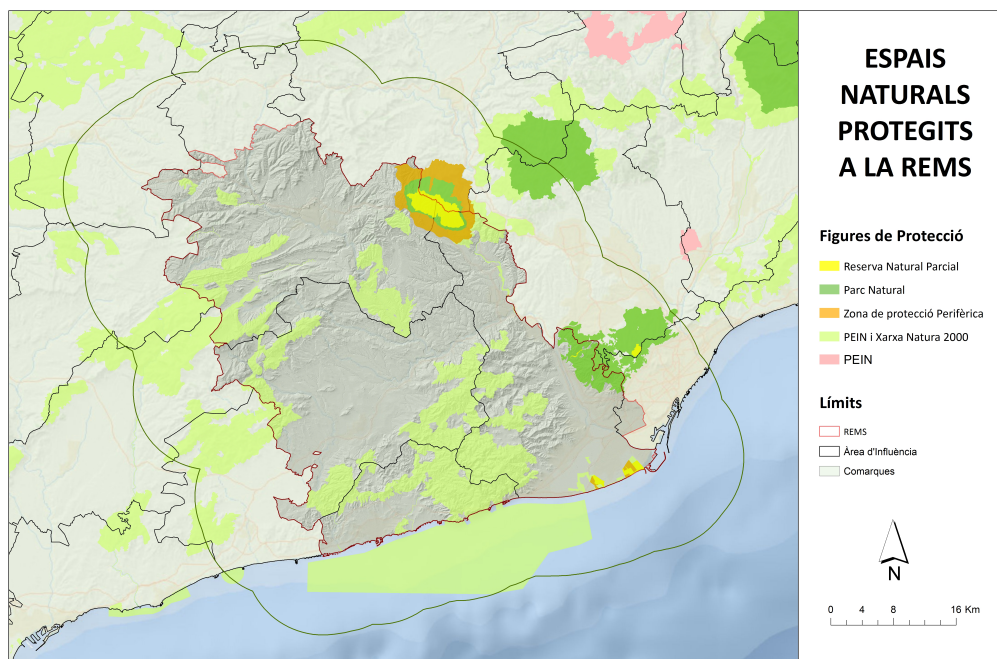
La figura de protecció del (PEIN), coincideix perfectament dins la REMS amb una altra figura de protecció anomenada (Xarxa Natura 2000). Aquesta, *“és una xarxa europea d’espais naturals que té com a objectiu fer compatible la protecció de les espècies i els hàbitats naturals i seminaturals amb l’activitat humana que s’hi desenvolupa, fent que es mantingui un bon estat de conservació dels hàbitats i espècies i evitar-ne el seu deteriorament”*, (DTS, 2013).

A l’interior D’aquesta zona de protecció s’hi troben algunes Zones d’Especial Protecció de les Aus (ZEPA), que a la REMS i tenen gran importància, ja que hi ha zones com el Delta del Llobregat, Montserrat-Roques Blanques-Riu Llobregat, les Valls d’Anoia i les Costes del Garraf entre d’altres, que hi habiten aus d’especial interès i que són grans laboratoris per els ornitòlegs que realitzen estudis científics, com en poden esser les migracions que a la REMS tenen gran rellevància.

La importància de la REMS en aspectes de medi natural, fa que l’àrea compti amb espais naturals de protecció especial com són els Parcs Naturals i les Reserves Naturals. *“Els Parcs Naturals són els espais naturals que presenten valors naturals qualificats, la protecció dels quals es fa amb l’objectiu d’aconseguir-ne la conservació d’una manera compatible amb l’aprofitament ordenat dels seus recursos i l’activitat dels seus habitants”*, (DTS, 2013).

A la REMS s’hi ni troben dos, el de les Muntanyes de Montserrat i el de la Serra de Collserola, tots dos amb Reserves Naturals Parcials al seu interior. Les Reserves Naturals *“Són els espais naturals d’extensió reduïda i de considerable interès científic que són objecte d’aquesta declaració per aconseguir preservar íntegrament el conjunt d’ecosistemes naturals que contenen o alguna de les seves parts”*, (DTS, 2013).

A la (Figura 2.9), es pot observar la distribució dels espais naturals protegits i percebre la seva gran magnitud dins de la regió. Així doncs, és molt important la bona gestió i conservació d’aquest espais, i per tan la prevenció d’incendis sobretot forestals, és bàsica per no perdre riquesa biològica. En aquest mapa no s’han pogut afegir les zones (ZEPA), degut a la falta de dades digitals disponibles.



**Figura 2.9.** Mapa de les figures de protecció dels espais naturals a la REMS. *Font: Elaboració pròpia a partir de les dades del DARPA.*

## 2.3 La població i els incendis

### 2.3.1 Interfície urbana/forestal

Com s'ha mencionat en l'estat de la qüestió en l'(apartat 1.1), hi ha una gran correlació entre els incendis forestals i la població que viu a prop de la massa forestal. D'aquí la importància de tenir l'àrea forestal controlada, ja que, l'àrea d'estudi al ser en gran part de l'àrea metropolitana de Barcelona, hi ha una gran quantitat d'urbanitzacions que s'endinsen per les muntanyes a prop de la metròpoli i per consegüent a la massa forestal.

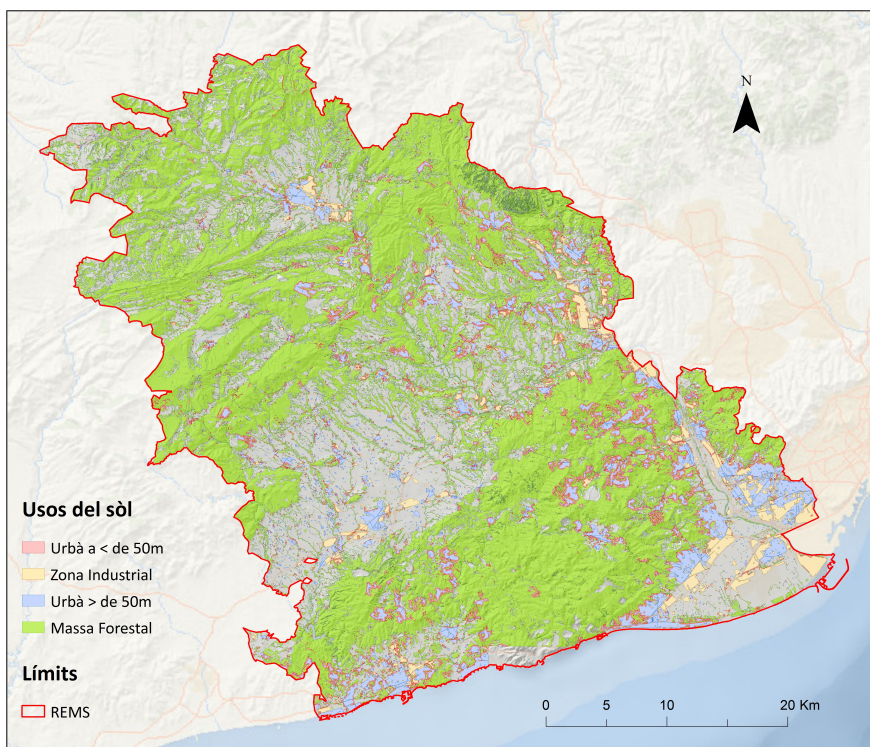
Els incendis forestals produïts en urbanitzacions són molt perillosos sobretot perquè hi ha gran quantitat de combustible per cremar i per tan es dificulta l'extinció i consegüentment augmenta el risc als seus habitants de patir les conseqüències d'un incendi que pot ser devastador.

Les quatre comarques que configuren la REMS sumen una població de 1.186.657 habitants, de les quals 106.930 habiten el Alt Penedès amb una concentració de la població a la capital, Vilafranca del Penedès. A l'Anoia en són 118.277, igualment amb una concentració a la capital, que és Igualada. Per altra banda el Baix Llobregat suma fins un total de 813.996 habitants,

ocupant gran part del seu territori d’una manera més repartida, essent la seva capital és Sant Feliu de Llobregat, encara que degut al seu elevat número de població, arriba a xifres elevades en densitat. Finalment el Garraf amb 147.404 habitants presenta una concentració de la població a la capital, que és Vilanova i la Geltrú, (IDESCAT, 2018). Totes quatre comarques, destaquen en quan al número d’urbanitzacions repartides per les muntanyes.

A la REMS, hi han 21.830 (Ha) de sòl urbanitzat, dels quals 6.916 (Ha) estan a menys de 50 metres de massa forestal. En la (Figura 2.10), es pot veure tota la zona urbanitzada a la REMS junt amb la massa forestal. Aquest mapa s’ha elaborat amb la intenció de mostrar que una gran part de sòl urbanitzat es troba molt a prop de la massa forestal. Així doncs, en vermell es pot observar tota la zona urbana que es troba a menys de 50 metres de la zona forestal, es a dir, el que correspondria en la seva majoria a totes aquelles urbanitzacions distribuïdes a prop o a l’interior de les muntanyes.

Una altra observació que es pot fer d’aquest mapa, és la distribució de l’àrea que es troba a menys de 50 metres de la massa forestal. Doncs, es clara l’influència de la metròpoli que es concentra sobretot al Baix Llobregat, per la zona de les Muntanyes de l’Ordal, essent una zona d’alt risc i que es va difonent a mida que s’allunya de l’àrea metropolitana.

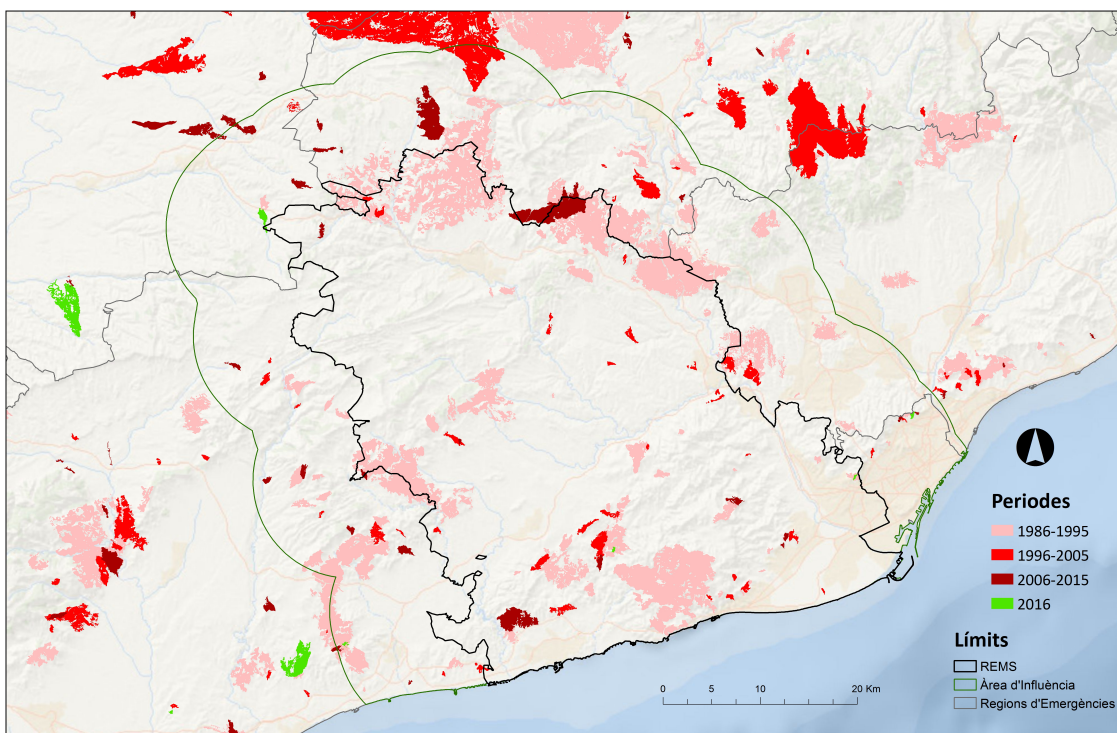


**Figura 2.10.** Mapa dels usos del sòl a la REMS. Font: *Elaboració pròpia a partir de les dades del mapa dels usos del sòl del CREAF.*

### 2.3.2 Registre d'incendis forestals

La REMS té uns antecedents importants pel que fa als incendis forestals. En tres dècades la superfície cremada comptant l'àrea d'influència ha sigut de 42.869 (Ha), de les quals 24.236 (Ha) a la REMS. Aquest incendis en gran part van succeir entre els anys 80's i 90's. Com es pot observar a la (Figura 2.11) la superfície cremada ha anat disminuint en el pas del temps, encara que si han sigut importants els incendis posteriors.

Així doncs, es pot destacar la gran eficiència de les polítiques de gestió de prevenció i extinció d'incendis que any rere any van disminuint l'àrea cremada, en mesura per la ràpida detecció de les columnes de fum i posteriorment per l'actuació dels mitjans d'extinció que treballen coordinadament. Ara bé, com es pot observar en el mapa encara hi han grans extensions cremades de no fa tant de temps que recorden que encara hi ha molta feina per fer i que s'ha de seguir treballant en la prevenció, detecció i extinció d'incendis.



**Figura 2.11.** Mapa del registre d'incendis forestals a la REMS en el període de 1986-2016. *Font: Elaboració pròpia a partir de les dades del (DARPA).*

En el mapa anterior es mostren els incendis forestals més extensos dels darrers 30 anys, la qual cosa no vol dir que no hi hagin hagut incidències en el últim any a la REMS. A continuació es mostren unes dades dels incendis resultats de la campanya d'estiu del (PVI) de l'any 2017,

segons la tipologia d'incendis, la superfície afectada per l'any 2017 i l'afectada mitjana del període 2009-2016 per poder-ne fer la comparació.

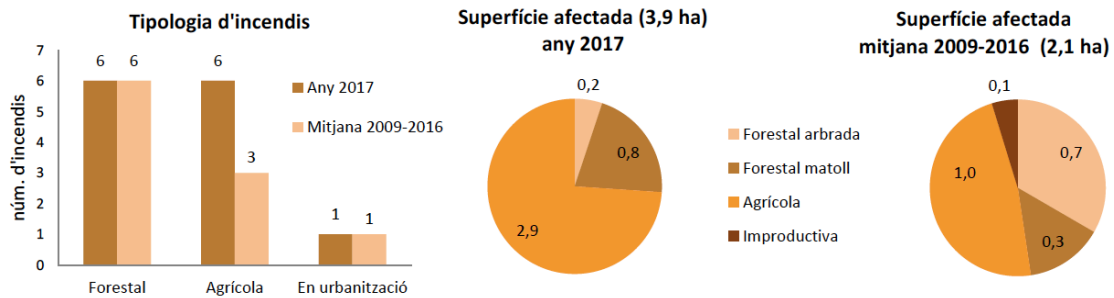


Figura 2.12. Dades d'incendis a l'Alt Penedès. Font: Programa tècnic PVI.

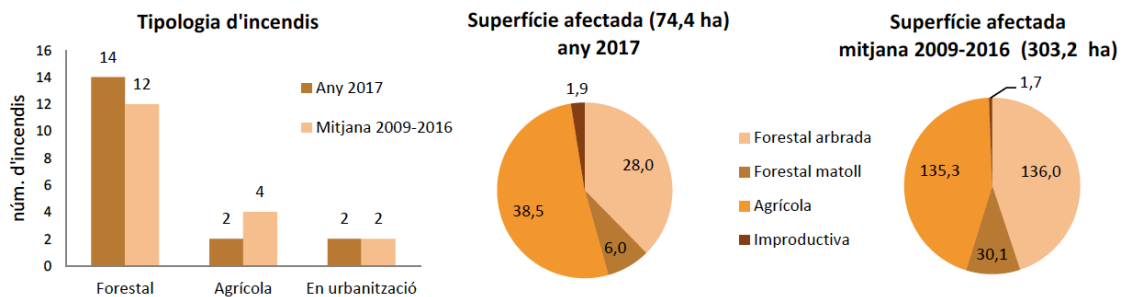


Figura 2.13. Dades d'incendis a l'Anoia. Font: Programa tècnic PVI.

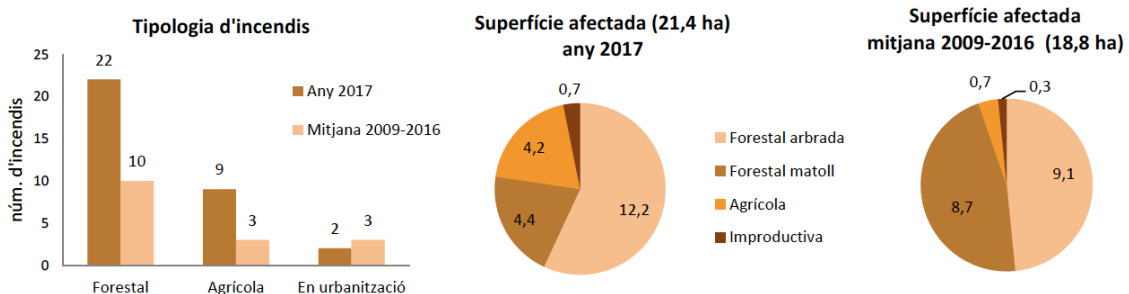


Figura 2.14. Dades d'incendis al Baix Llobregat. Font: Programa tècnic PVI.

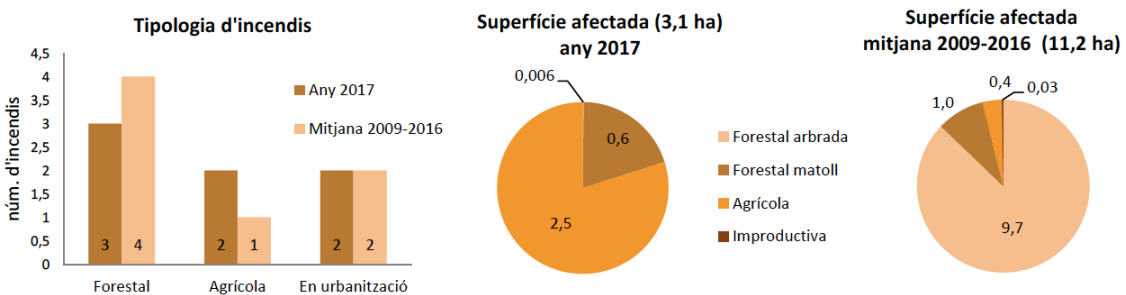
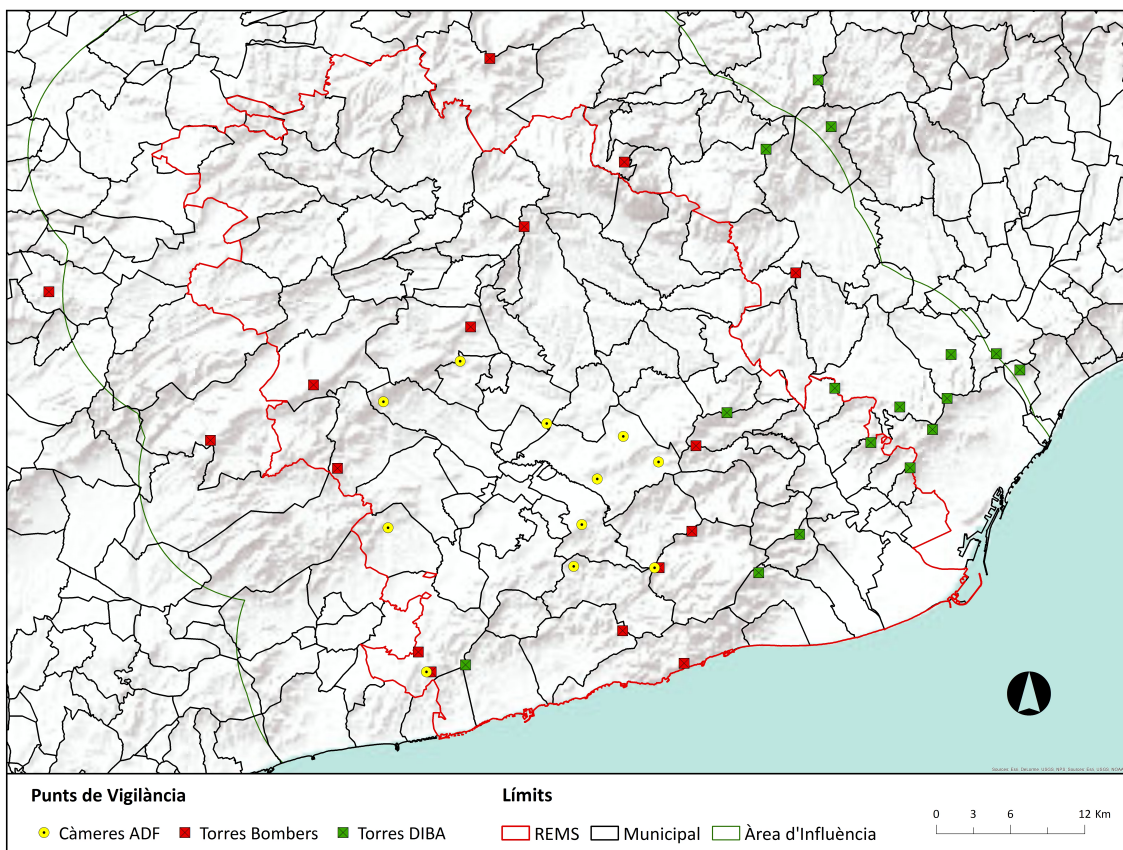


Figura 2.15. Dades d'incendis al Garraf. Font: Programa tècnic PVI.

### 2.3.3 Infraestructures de vigilància actuals

La REMS actualment compta amb 10 Parcs de bombers funcionaris, el de Cornellà de Llobregat, Gavà, l'Hospitalet de Llobregat, Igualada, Martorell, el Prat de Llobregat, Sant Boi de Llobregat, Sant Feliu de Llobregat, Vilafranca del Penedès, Vilanova i la Geltrú. I amb 9 parcs de bombers voluntaris, el de Begues, Capellades, Collbató, Gelida, la Llacuna, Piera, Sant Climent de Llobregat, Sant Vicenç dels Horts, Sitges. A més a més la regió compta amb diversos centres de control de les ADF.

En la (Figura 2.16), es poden observar les infraestructures actuals de vigilància fixe que hi ha a l'interior de la REMS. Actualment compta amb 17 torres de vigilància fixe, 11 corresponents als Bombers de la Generalitat i 6 que formen part de la xarxa de vigilància de la Diputació de Barcelona. Per altra banda, també hi han instal·lades 11 càmeres de videovigilància contra incendis forestals distribuïdes per l'Alt Penedès que corresponen a les ADF.



**Figura 2.16.** Xarxa dels punts de vigilància fixe actuals contra incendis. *Font: Elaboració pròpia a partir de les dades subministrades pels Bombers de la Generalitat.*

### **Capítol 3. La distribució de les càmeres de videovigilància a la Regió d’Emergències Metropolitana Sud dels Bombers de la Generalitat de Catalunya.**

#### **3.1 Metodologia**

##### **3.1.1 Dades digitals**

Les dades digitals utilitzades en aquest treball, han sigut extretes de portals públics que subministren les dades de manera gratuïta, com també s’han utilitzat dades proporcionades per els Bombers de la Generalitat de Catalunya.

Totes les dades digitals han sigut georeferenciades amb el sistema de coordenades (ETRS 1989 UTM Zone 31N), mitjançant l’eina “*projeccions and transformation*”, per tal de que totes les dades coincideixin alhora de ser utilitzades en el programari informàtic. A més a més les dades que s’han utilitzat han sigut en diversos formats, i en la mesura del possible s’han introduït en una (GDB) per tenir una bona organització de les dades i facilitar la feina amb el programari.

En primer lloc, s’ha emprat el Model Digital d’Elevacions (MDE), amb una resolució de 5x5 metres i amb el format (txt). Aquest recurs es pot trobar fàcilment a la pàgina web de l’Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (ICGC), i ha sigut indispensable per poder realitzar tot el projecte, ja que en quasi bé tots el processos que s’han dut a terme, ha requerit la seva utilització. El (MDE) 5x5, és un raster que modela la superfície terrestre a partir de píxels. Cada píxel representa 25 m2 de la realitat i tenen un valor (z) que aporta la variable de l’altimetria. Els (MDE), es representen en una escala de grisos, que segons el valor (z) serà més fosc indicant menys alçada i més clar indicant més alçada.

Unes altres dades digitals primordials que s’han utilitzat, ha sigut el mapa d’usos del sòl del Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals (CREAF). Aquest recurs, ha permès destriar la massa forestal, les àrees industrials i urbanes de manera molt detallada. Les dades són proporcionades en format MMZ que s’utilitzen en el programari informàtic Miramón i han sigut processades al format (SHP), per poder ser utilitzades amb el programari d’ArcGIS.

El mapa topogràfic 1: 25 000 proporcionat pels Bombers de la Generalitat de Catalunya en format (JPG), ha sigut essencial per poder determinar la realitat del territori mitjançant la

cartografia d’aquests mapes. Gràcies a la seva quantitat d’informació com les corbes de nivell, les infraestructures elèctriques, les carreteres i camins, s’ha pogut reduir molt el treball de camp, que al ser un àrea d’estudi tant gran, hagués complicat el bon desenvolupament del projecte.

A més a més els Bombers també han facilitat la capa en format (SHP) de la divisió administrativa de la REMS, la qual cosa que ha fet que el projecte s’hagi pogut ajustar perfectament a l’àrea d’estudi.

Per últim, s’ha utilitzat el Navegador de Google Earth Pro, procedent dels programaris que ofereix (Google), que ha permès observar a vista d’ocell amb bona qualitat l’àrea d’estudi. Aquesta eina, també ha estalviat molt de treball de camp, i a més a més, ha ajudat a organitzar el vol en helicòpter que s’ha realitzat per comprovar els punts d’observació.

### **3.1.2 Criteris principals**

En el desenvolupament del projecte, sempre s’han tingut en compte uns criteris generals ordenats jeràrquicament per importància de major a menor. En gran part per tal de reduir la despesa sense perjudicar la viabilitat del projecte per l’obtenció del òptim cost/benefici en termes de superfície. Aquest criteris han pogut ser motiu per estimar o desestimar les ubicacions òptimes, que durant el procés han sigut valorades. Aquests criteris són els següents:

#### **❖ La visibilitat forestal**

El criteri més important és la massa forestal, ja que és la principal variable de protecció de l’estudi. Si es treballa amb l’àrea total, no es pot distingir bé si es cobreix el màxim d’àrea forestal. Això és degut a la disparitat de resultats que donen les visibilitats totals, on una conca visual pot abastir molt de territori però poca quantitat de superfície forestal, i al revés.

En el cas de la visibilitat industrial al costat de la visibilitat total i forestal és insignificant, i per tan s’ha determinat les seves àrees però no han sigut utilitzades com a criteris per a la selecció dels punts finals. D’aquesta manera el treball s’ha facilitat molt degut a la gran reducció de dades, sobretot amb la problemàtica de les àrees solapades com s’explica posteriorment.

❖ La proximitat i estat de les vies d’accés

És un criteri important alhora d’escollir un punt per a col·locar-hi una càmera de videovigilància, ja que el bon accés permetrà facilitar la instal·lació, i posteriorment el seu manteniment. A més a més, reduirà la inversió al no haver de crear un nou accés. Encara que, si es creu convenient es podrà fer alguna excepcionalitat en algunes localitzacions, que estratègicament beneficiïn considerablement la distribució de les càmeres de videovigilància. En aquests casos es tindrà en compte que l’accés sigui raonablement assequible. *“Per el cas de la localització de punts de detecció fixos, la ubicació geogràfica és només un dels criteris, doncs l’accessibilitat al punt pot representar una restricció important”,* (Pedermera, 1995). Es per aquest motiu que es té en compte que des de el punt d’observació a la via d’accés hi ha d’haver com a màxim 100 metres. En aquest cas, també es valora que la via d’accés estigui en bones condicions. Aquest criteris es tenen en compte amb el treball de camp, el mapa topogràfic i el programari de Google earth Pro.

❖ La disponibilitat d’energia elèctrica

En el cas de l’energia que necessiten les càmeres de videovigilància per al seu funcionament, s’ha donat preferència als punts on hi ha disponibilitat elèctrica, sempre que no afecti significativament a la distribució i visibilitat de les càmeres de videovigilància. En cas contrari, possiblement degut a que les ubicacions dels punts, en molts casos estan en localitzacions muntanyoses i per tan poc freqüentades, s’instal·laran panells solars que augmentaran la inversió a curt termini, però que a llarg termini sortiran rentables i afavoriran el medi ambient. Per a la comprovació de la disponibilitat d’energia, s’ha utilitzat la mateixa metodologia que en la proximitat i estat de les vies d’accés comentades en el punt anterior.

Altres criteris més específics són els del càlcul de les conques visuals, que per estandarditzar el projecte s’han determinat que siguin els següents:

❖ El càlcul de les visuals en els seus 360°

En primer lloc per aprofitar al màxim la ubicació òptima, en segon lloc per què el programari d’ArcGIS calcula les conques visuals en els seus 360°, i en última instància perquè altres autors de referència ja mencionats en els antecedents així ho recomanen.

❖ Un radi de 10 quilòmetres

Tenint en compte que el relleu de l'àrea d'estudi és accidentat com ja s'ha mencionat en el segon capítol, *“És freqüent trobar models de visibilitat que utilitzen valors teòrics o bibliogràfics de distància de detecció de 10 km per terrenys accidentats”*, (Ruiz, 2000), i que les condicions climatològiques a vegades poden ser adverses com també el simple fet de que hi hagi calitja, *“La contaminació atmosfèrica també incideix negativament en la visibilitat que poden tenir les futures torres d'observació”*, (Flandez, 2011).

❖ El càlcul de les visuals a 7 metres d'alçada

En un primer moment s'han fet proves a 10 metres i posteriorment s'ha comparat amb l'alçada de de 7 metres de l'eix de coordenades (Z) . Com que els resultats no han sigut significatius, s'ha optat per fer el càlcul a 7 metres. Ara bé, l'alçada que es col·locaran en la realitat també dependrà de varis factors com l'alçada de la vegetació, si es pot aprofitar l'alçada d'alguna infraestructura ja present en el territori, entre d'altres, però sempre respectant el mínim de 7 metres. Si hi ha algun canvi, posteriorment es realitzarà el seu càlcul.

### **3.1.3 Procés de selecció dels punts**

❖ Digrama de flux del mètode

Un dels passos que ha demandat més temps per al bon desenvolupament del projecte, ha sigut escollir els criteris ordenats i passos a seguir per obtenir les millors ubicacions per col·locar les càmeres de videovigilància. Amb el diagrama de flux del mètode desenvolupat es poden observar els passos que s'han seguit per obtenir l'òptima distribució espacial dels punts de vigilància en l'àrea d'estudi:

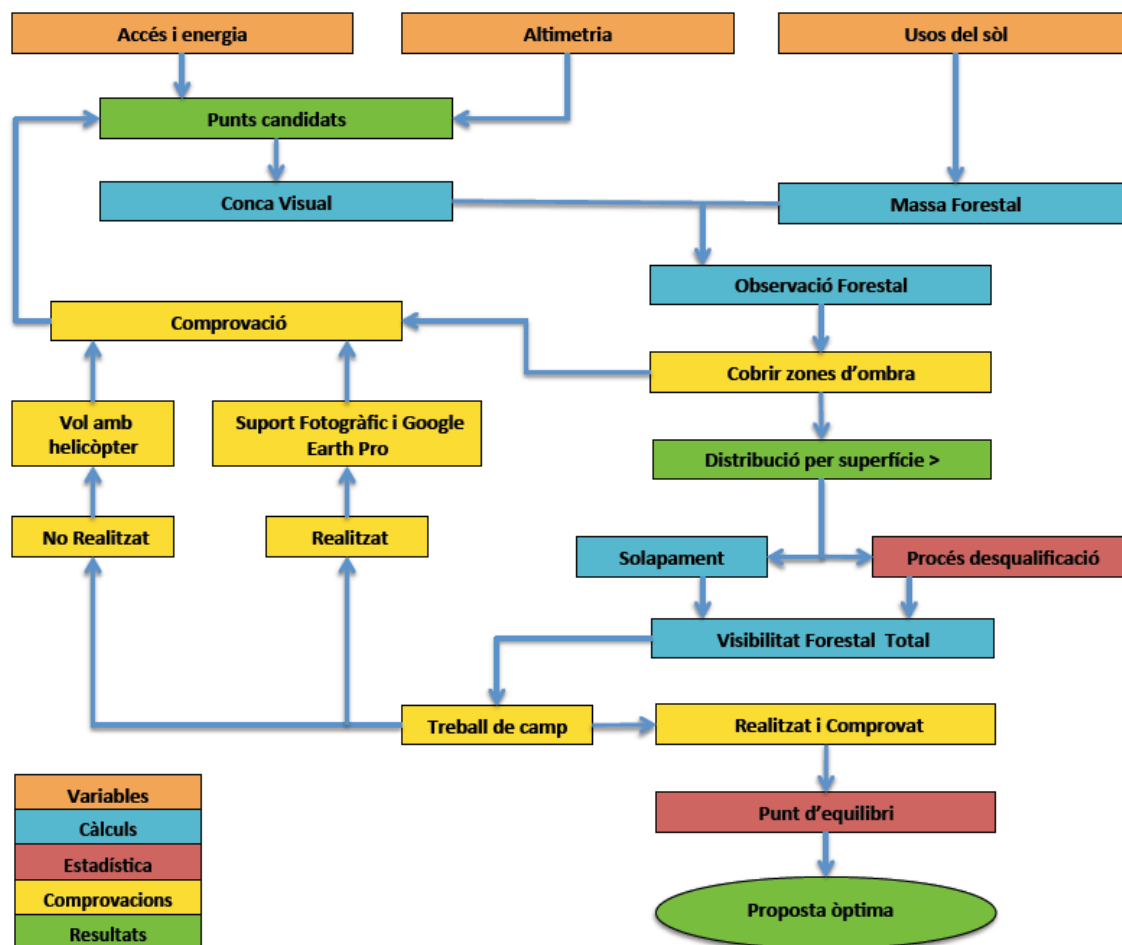


Figura 3.1. Diagrama de flux del mètode d’anàlisi de la distribució espacial òptima dels punts de vigilància fixe. Font: Elaboració pròpia.

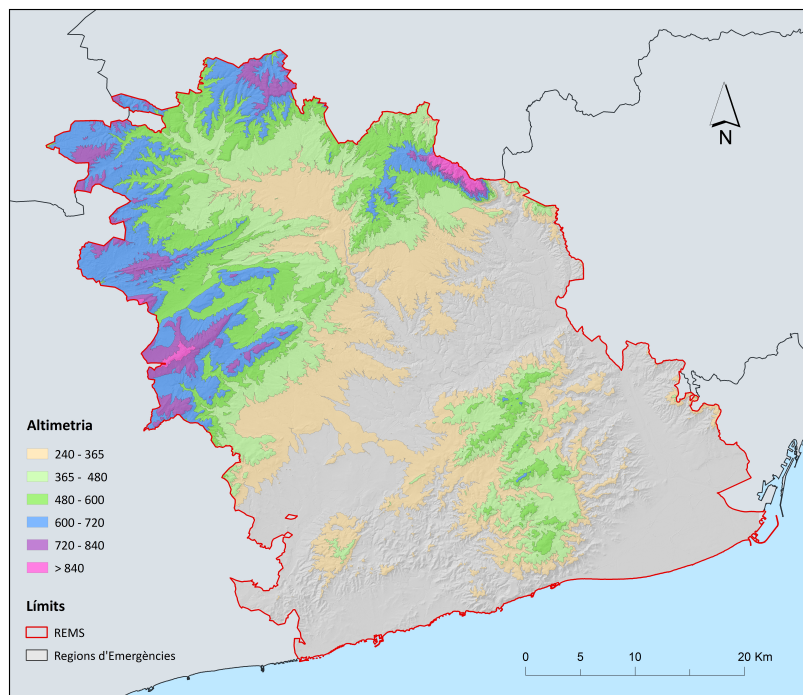
❖ Altimetria, accés i energia

En un primer moment s’ha pensat en els punts més elevats i a la vegada més allunyats d’altres àrees que tinguessin alçades similars per no interferir en la visibilitat de les càmeres. Es a dir, punts alts i aïllats essent la primera selecció.

Així doncs, per començar s’han identificat les alçades òptimes per determinar els punts més elevats del territori. Aquesta funció es dur a terme amb el programari informàtic, que classifica de manera coherent les alçades del territori del (MDE) mitjançant l’eina “Classified”.

Un cop classificades les alçades, es seleccionen les òptimes que s’adeqüen a la zona. En aquest cas, com l’orografia es molt diferent la zona nord de la zona sud que pertanyen a la Serralada Pre-litoral i a la Serralada Litoral respectivament, s’utilitzen les altimetries per la zona nord de

720 metres a més de 840 metres, i per la zona sud les alçades compreses entre 240 i 720 metres sobre el nivell del mar, com es mostra en la (Figura 3.2). S’ha de dir que, posteriorment s’han anat reclassificant amb el mateix mètode, zones que presentaven singularitats o que al reduir l’escala numèrica es necessitava més precisió, com és el cas del Massís del Garraf. On els seus nivells altimètrics són inferiors.

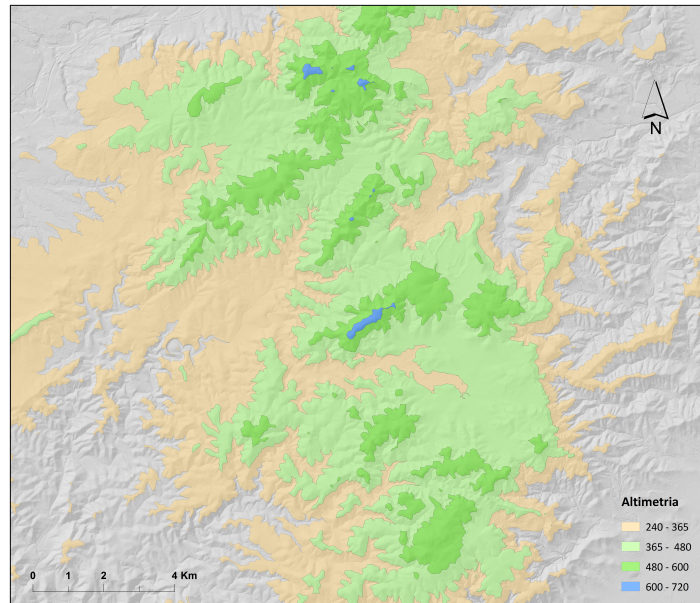


**Figura 3.2.** Mapa de classificació d’alçades òptimes per a la localització de càmeres de videovigilància a la REMS. Font: (Elaboració pròpia a partir del MDE 5x5 del ICGC).

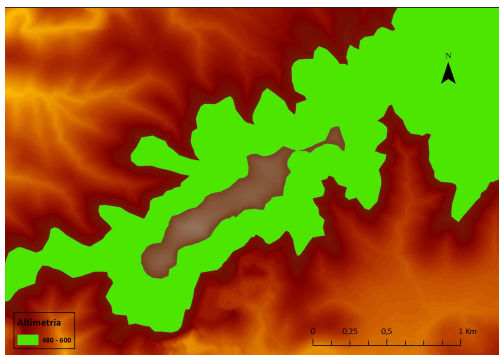
Com es pot observar, amb l’altimetria ja es descarta gran part del territori. En aquest cas les zones òptimes de la part central de les Muntanyes de l’Ordal que s’utilitza com a exemple, estan entre 600 i 720 metres d’alçada de color blau fosc com es pot observar en la (Figura 3.3). Cada anàlisi per determinar els punts candidats es fa en una àrea que destaca del seu voltant, i que està compresa en un dels nivells altimètrics de la (Figura 3.2). Aquestes àrees s’anomenen regions altimètriques i es poden observar en les (Figures 3.4 i 3.5).

A continuació es procedeix a analitzar quins són els punts més elevats d’aquesta regió altimètrica, utilitzant la capa d’altimetria i el model digital d’elevacions (MDE) i elaborant una capa (SHP) de punts. És en aquest moment que es seleccionen els punts més elevats d’una regió altimètrica i se’ls identifica amb un nom per tenir la informació ordenada, com es mostra en la (Figura 3.5). *“Hi ha conques visuals que poden tenir visibilitats similars, no obstant això petits*

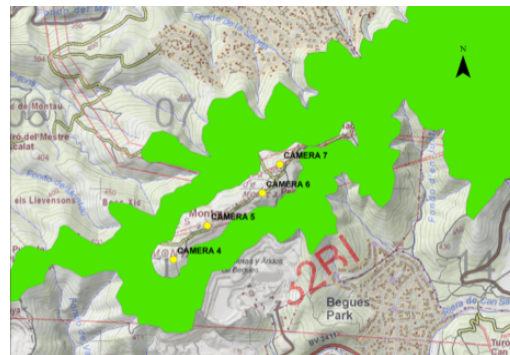
*canvis de posició del punt d’observació, poden produir grans canvis de l’àrea visible”. (Kim, 2004), per això aquest pas es fa amb gran precisió. “Conèixer la ubicació del punt que posseeix la major conca visual sobre una àrea acostuma a requerir l’elecció d’una sèrie de localitzacions candidates i el càlcul de la seva visibilitat. Si es contempla la possibilitat de considerar conjunts de punts candidats i maximitzar la superfície visible minimitzant el seu nombre, el treball té un elevat cost de temps”. (Pérez, 2013).*



**Figura 3.3.** Altimetria de les Muntanyes de l’Ordal. Font: *Elaboració pròpia a partir del (MDE).*



**Figura 3.4.** Regió altimètrica utilitzant el (MDE) i la capa d’alçades. Font: *Elaboració pròpia.*



**Figura 3.5.** Punts candidats d’una regió altimètrica tenint en compte l’accés i l’energia utilitzant el mapa topogràfic. Font: *Elaboració pròpia.*

Quan ja s’han localitzat els punts candidats en el (MDE), es passa a observar i comprovar si compleix els requisits d’accés i energia utilitzant la base topogràfica com es mostra en la (Figura 3.5).

#### ❖ Usos del sòl

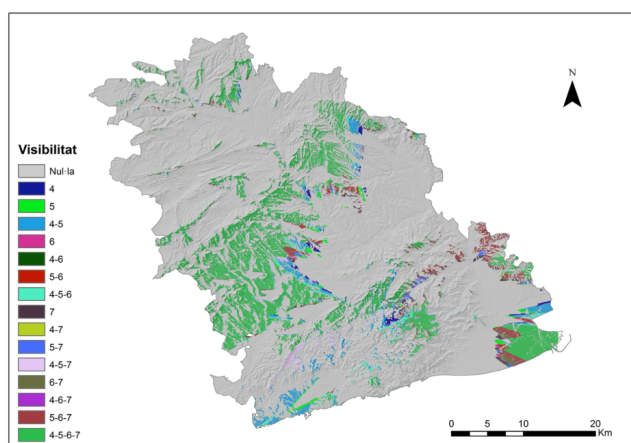
A continuació, és necessari cartografiar els usos del sòl d’interès, en aquest cas com ja s’ha mencionat anteriorment, són els usos forestals que es poden observar en la (Figura 2.10) del capítol 2. Aquests usos són la variable que es combina amb la visibilitat total de les possibles localitzacions dels punts candidats, per d’aquesta manera determinar les conques visuals forestals posteriorment.

Per a l’elecció dels usos del sòl forestals s’ha utilitzat la taula del NIVELL 4 del CREAM. S’ha considerat massa forestal els boscos clars, els boscos densos, el matollars, les plantacions i les franges de protecció, aquestes últimes, tot i que són zones de prevenció, la vegetació torna a créixer i en un futur pot tornar a augmentar el risc d’incendi.

#### ❖ Conques Visuals

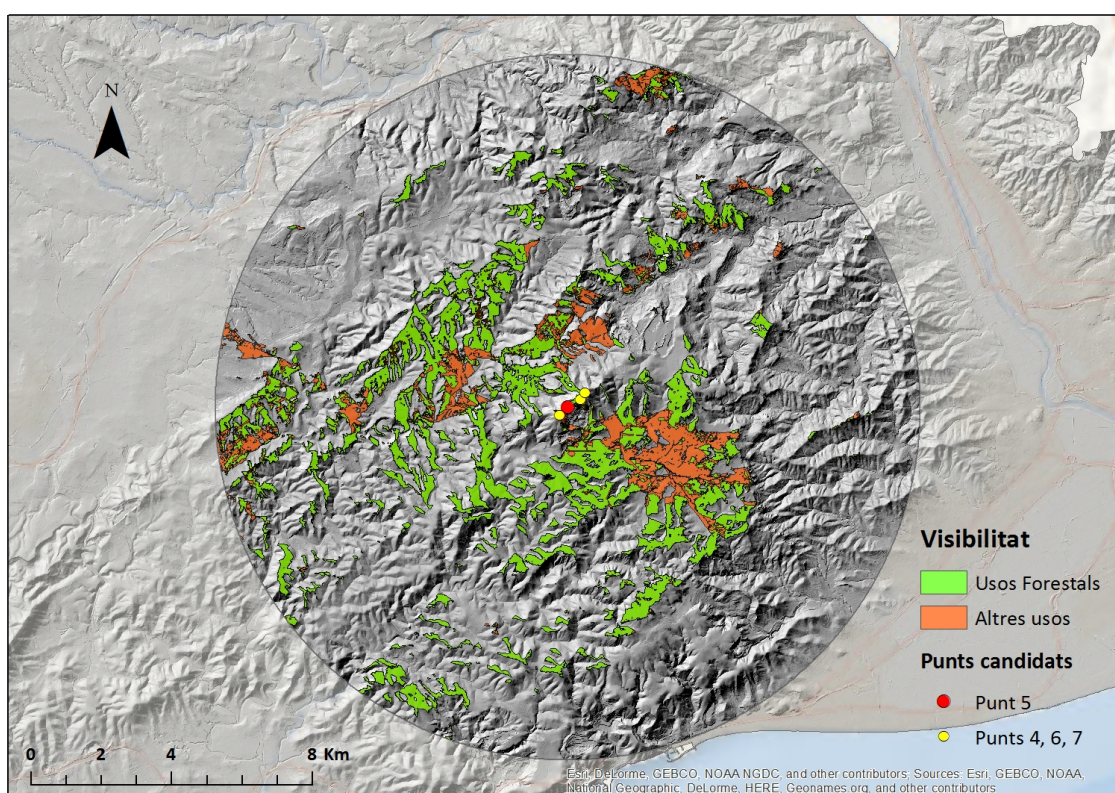
Un cop seleccionats els punts òptims de l’àrea d’interès per col·locar les càmeres de videovigilància, es procedeix a calcular les conques visuals dels punts candidats, tenint en compte els criteris principals mencionats anteriorment i utilitzant l’eina “Observer Points” del programari ArcGIS.

En la (Figura 3.6), es mostra l’exemple de la superfície que observa cada punt candidat i el que observen conjuntament amb d’altres. Es a dir, que el programa mostra totes les combinacions possibles de la visibilitat de les quatre càmeres que s’han utilitzat d’exemple.



**Figura 3.6.** Mapa de les combinacions possibles de visibilitat dels punts candidats 4, 5, 6 i 7. *Font elaboració pròpia.*

Tenint totes les combinacions possibles de visibilitat de les càmeres 4, 5, 6, 7, es procedeix a fer la comparació de la visibilitat de cada punt candidat per escollir el més adequat, es a dir la que cobreixi més superfície d’observació sobre els usos forestals. Per dur a terme aquesta operació s’obtenen els mapes de les conques visuals de cada punt candidat, determinant la seva visual sobre els usos forestals envers a altres usos. Aquest procediment permet a més a més calcular l’àrea de les conques visuals total i forestal amb l’eina *“Calculate Geometry”*, que és el factor determinant per escollir el punt candidat que més superfície forestal abasteixi. En aquest cas el punt que cobreix més superfície forestal és el punt d’observació número 5. Tot aquest procés es repeteix per totes les zones altimètriques rellevants de la REMS.

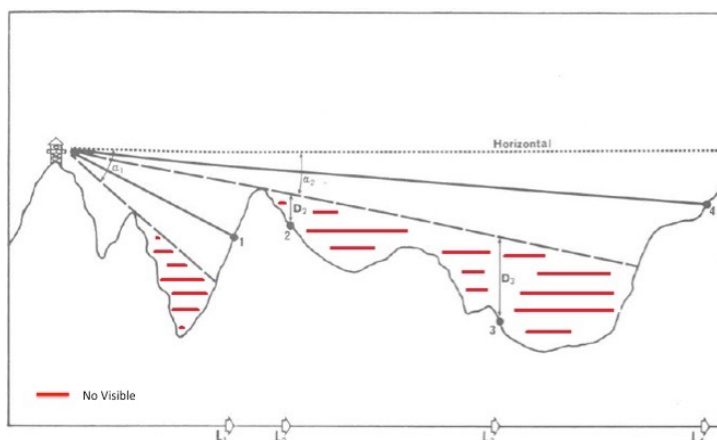


**Figura 3.7.** Mapa de la conca visual del punt escollit número 5. *Font: Elaboració pròpia*

#### ❖ Cobertura de les zones d’ombra

Un cop comparades les superfícies forestals de les regions altimètriques, encara es poden observar superfícies que no queden cobertes des de les parts més altes del territori, degut al relleu accidentat de la zona d’estudi. Per aquest motiu, s’han fet proves des de punts estratègics per cobrir les zones d’ombra importants de les conques visuals amb criteris altimètrics. Aquests punts estratègics, han de ser aïllats i amb alçada suficient per abastir el

màxim territori que l’envolta, i amb poques interrupcions orogràfiques, com també bona visibilitat sobre les superfícies forestals a cobrir.



**Figura 3.8.** Interrupció orogràfica. Font: Mees, R. M. (1978).

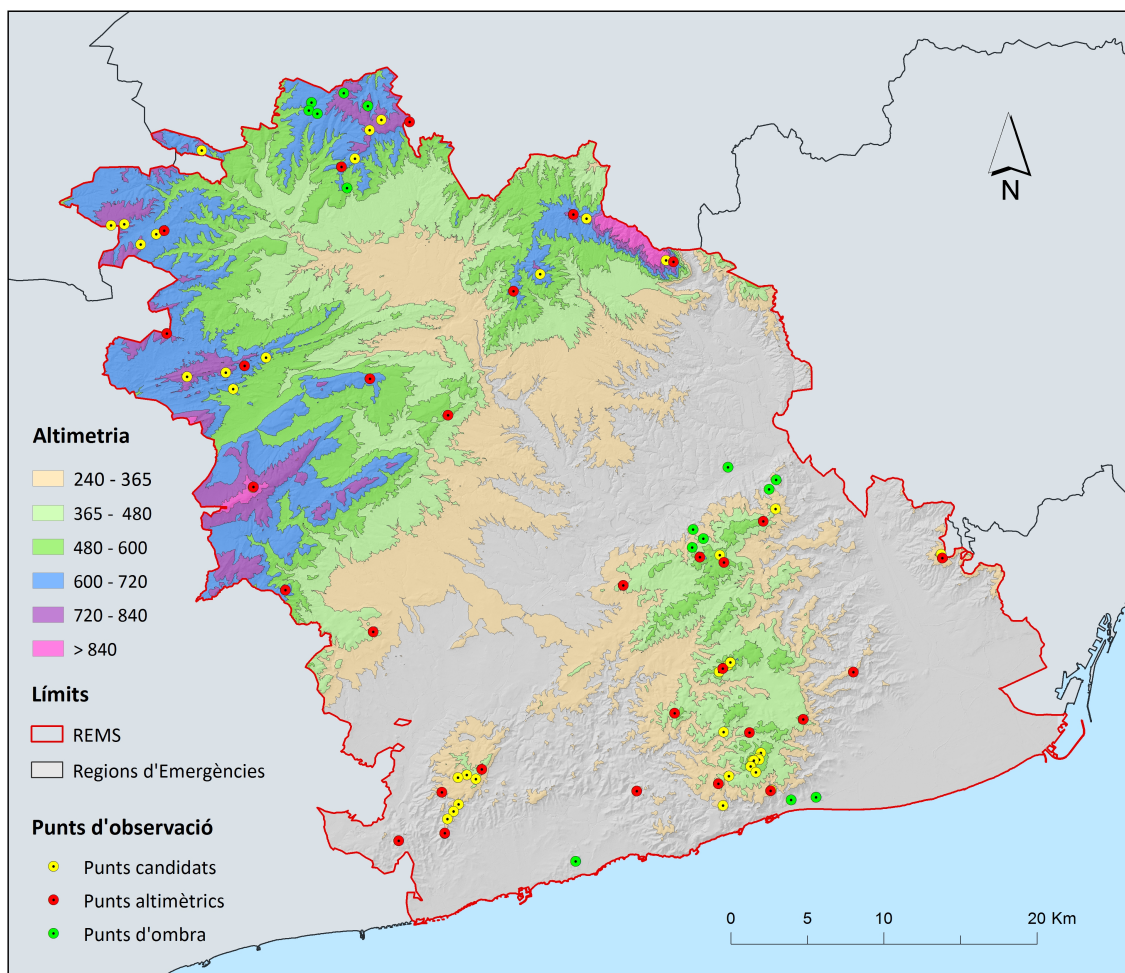
Així doncs, el mètode comença identificant les grans superfícies no observables i posteriorment es fa una recerca de les localitzacions privilegiades encara no essent les més altes del territori. Utilitzant el (MDE) i el mapa topogràfic s’elabora una capa de punts (SHP). Per aquestes localitzacions s’han tingut en compte, més que les alçades, les orientacions de les zones d’ombra i que siguin prou elevades com per tenir una bona conca visual. Algun exemple, en són els turons o serres aïllades que donen una bona panoràmica de grans dimensions del territori.

S’han de triar molt bé els punts basats en l’altimetria perquè seran els referents per localitzar els punts d’ombra. Un cop escollits els punts altimètrics, els canvis poden afectar molt a la bona distribució. És per aquests motius, que aquest projecte sempre es podria millorar degut a la dependència d’uns punts amb d’altres. Així doncs, els punts d’observació òptims escollits amb els criteris de cobertura de les zones d’ombra s’anomenen punts d’ombra.

#### ❖ Distribució per superfície

Un cop finalitzat els dos processos anteriors, s’han obtingut 78 punts candidats sobre el territori, dels quals escollint els millors de cada regió altimètrica en queden 21 i amb criteris de les zones d’ombra en queden 15, com es pot observar en la (Figura 3.9), amb un total de 36 punts d’observació òptims. Una altra observació a tenir en compte és, que hi ha zones altes sense punts candidats.

Això és degut, a que aquestes zones no han sigut aptes pel que fa els criteris d’accés i energia. En altres casos, també ha sigut degut a que la superfície ha quedat excessivament coberta per altres punts d’observació que prèviament s’han calculat les seves conques visuals. Un bon exemple és l’interior de les Muntanyes de Montserrat, que degut al seu relleu accidentat dificultaria la instal·lació de les càmeres de videovigilància com també el seu manteniment.



**Figura 3.9.** Mapa del total de punts candidats, dels escollits per cada regió altimètrica i els de les zones d'ombra. Font: *Elaboració pròpia.*

#### ❖ Procés de desqualificació i càlcul de les àrees solapades

Amb 36 punts d'observació òptims, s'inicia un procés de desqualificació per saber quants són necessaris per cobrir la màxima superfície amb el mínim de punts d'observació. Per tan, el següent pas, és, excloure els punts d'observació un per un i d'aquesta manera poder calcular l'àrea forestal total coberta i la variació de les àrees solapades en cada proposta.

Un dels majors problemes per dur a terme el procés de desqualificació, és el tractament de les dades de les àrees solapades. Com és lògic, hi ha càmeres que es solapen les seves conques visuals unes amb altres, i en conseqüència la seva eficiència disminueix, en molts casos significativament. *“l’Anàlisi de visibilitat s’ha d’abordar des de el punt de vista matemàtic i geogràfic, doncs l’aportació de cada observador candidat ha de, en el possible, incloure àrees desproveïdes de cobertura per la resta de localitzacions veïnes i evitar solapaments excessius, que conseqüentment podria generar sobre vigilància en algunes àrees, i una innecessària sobreestimació de costos”*, (Tapia, 2009).

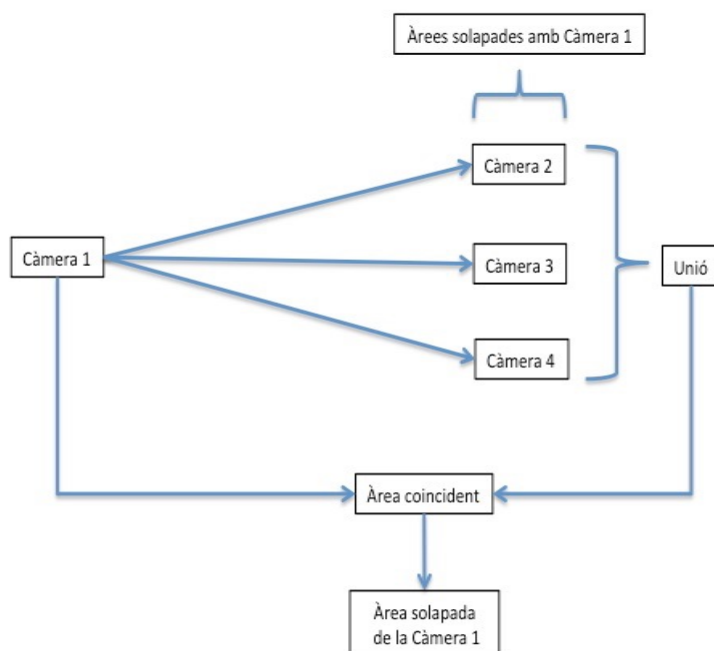
Aquest procés es dur a terme degut a que, al extreure una càmera de videovigilància del territori, a part de perdre visibilitat de la superfície que cobreix la càmera en qüestió, alhora augmenta o no l’eficiència de les altres càmeres que es solapen amb la càmera exclosa.

En aquest treball s’entén per l’eficiència d’un punt d’observació, com l’àrea que queda descoberta de la seva conca visual, al extreure una càmera del voltant que anteriorment estava solapada amb el punt d’observació en qüestió. Un matís important es que només es compta l’àrea de la càmera exclosa, per tan, aquesta pot seguir estant solapada per altres càmeres. Quan més punts d’observació s’extreguin de l’àrea d’estudi, més augmentarà l’eficiència de les càmeres que queden dins de la següent proposta.

Aquest fet augmenta la complexitat de l’exercici de construir una distribució òptima de les càmeres de videovigilància, ja que excloure una càmera comporta la modificació de l’eficiència de totes les càmeres del seu voltant, obligant a l’analista a re-calcular totes les àrees solapades individuals i totals de cada proposta. Es necessita el solapament individual de cada punt d’observació per saber quina és la càmera a excloure en la següent proposta. Per tan, la solució passa per calcular l’àrea solapada individual i l’àrea solapada total de cada proposta per separat.

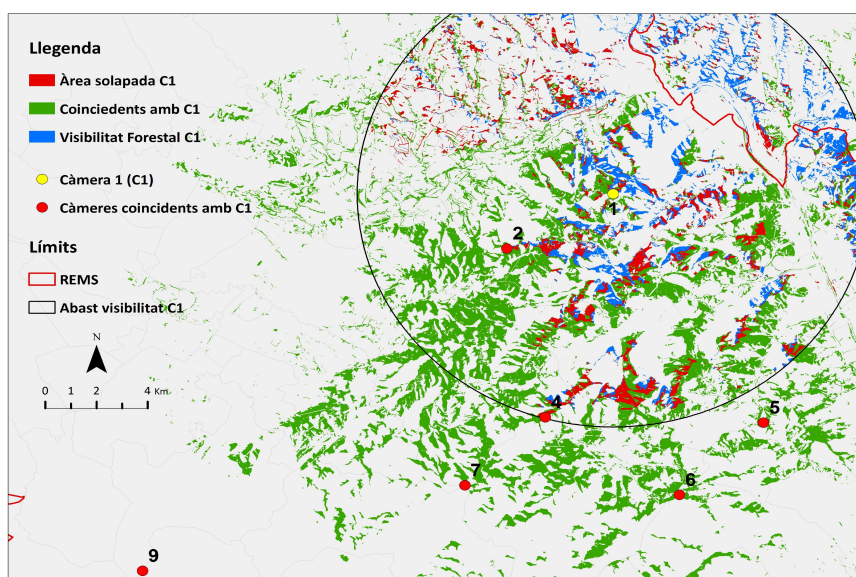
L’àrea solapada individual es calcula, unint les àrees de visibilitat forestal de les càmeres que coincideixen amb l’àrea d’observació forestal de la càmera que es vol calcular, aquesta darrera no s’inclou en la unió. La superfície de la càmera a calcular que coincideixi amb la superfície de la unió, serà l’àrea solapada de la càmera calculada. Aquest procés requereix la utilització de les eines d’ArcGIS, *“Union”, “Intersect”, “Dissolve”* i *“Calculate Geometry”* entre les més

importants i es durà a terme per totes les càmeres. En la (Figura 3.10) es pot observar el procés de manera més esquemàtica, i en la (Figura 3.11), representat en un mapa.



**Figura 3.10.** Procés de càlcul de l'àrea solapada individual. Font: Elaboració pròpia

Al excloure una càmera, es torna a repetir el mateix procés anterior per cada una que l' àrea d'observació coincidia amb l'àrea de la càmera exclosa. D'aquesta manera el solapament es va reduint o no, per cada càmera coincident en cada proposta i augmentant o no la seva eficiència.



**Figura 3.11.** Mapa del procés de les àrees solapades. Font: Elaboració pròpia.

Com es pot observar en les taules de l’(apèndix 1.2), en la proposta 35 s’exclou la càmera número 12 la qual coincideixen 8 càmeres, la 7, 8, 10, 13 i 15 que segueixen tenint el mateix solapament i per tan la seva visibilitat individual és continua o que no canvia, i la 9, 11 i 14 que els augmenta l’eficiència, es a dir la superfície que es descobreix de la càmera 12.

Al conèixer l’àrea solapada forestal individual, ja es pot restar la visibilitat forestal individual total menys l’àrea del solapament forestal individual donant com a resultat l’àrea de visibilitat forestal individual. Aquest darrer, passa a ser el criteri principal d’exclusió de les càmeres de videovigilància.

$$\text{VFIT} - \text{SFI} = \text{VFI}$$

VFIT: Visibilitat Forestal Individual Total

SFI: Solapament Forestal Individual

VFI: Visibilitat Forestal Individual

Tot aquest procés s’ha calculat tenint en compte l’àrea d’influència i per tan posteriorment s’han de calcular per a dins de la REMS. Calculant l’àrea de solapament individual de l’àrea d’influència que es dur a terme amb ArcGIS, ja es pot restar de la visibilitat forestal individual donant com a resultat la visibilitat forestal individual a la REMS.

$$\text{VFI} - \text{SII} = \text{VFIR}$$

SII: Solapament Individual de l’àrea d’influència

VFIR: Visibilitat Forestal Individual a la REMS

L’últim pas, es basa en calcular l’eficiència de cada càmera, que consisteix en restar la visibilitat forestal individual de la càmera a calcular menys la visibilitat forestal individual de la mateixa càmera de la proposta anterior. Aquest càlcul només es dur a terme per les càmeres de videovigilància que coincideixen amb la càmera exclosa.

$$\text{VFI}_{35} - \text{VFI}_{36} = \text{E}$$

E: Eficiència

❖ Càlcul de la visibilitat forestal total

Per aconseguir calcular la visibilitat forestal total s’ha seguit tot un procés metodològic que s’ha de repetir per cada proposta, encara que aquí s’utilitza la proposta 36 i 35 a mode d’exemple per explicar el procés.

Amb el programari d’ArcGIS s’aconsegueix l’àrea total solapada a través de la unió de totes les interseccions entre les visuals forestals de tots els punts d’observació de la proposta 36. S’ha de fer amb les eines del SIG, ja que la suma de l’àrea del solapament forestal que dona la taula és molt més elevada degut a que, l’àrea d’observació d’una càmera pot estar solapada una o diverses vegades, d’aquí també la necessitat de calcular l’àrea solapada individual com s’ha comentat anteriorment.

$$STS_{36} = \sum (SFI_{36})$$

STS: Superfície Total Solapada

SFI: Solapament Forestal Individual

Per calcular la següent superfície total solapada, es a dir la de la proposta 35, es calcularà l’àrea coincident entre la superfície total solapada de la proposta 36 i l’àrea forestal de la conca visual de la càmera exclosa, en aquest cas la 12. Aquest procés es repeteix per totes les propostes.

$$STS_{35} = (STS_{36}) - (ACCE_{12})$$

ACCE: Àrea Coincident Càmera Exclosa

La visibilitat forestal total d’una proposta s’obté sumant la superfície total solapada més la visibilitat individual total.

$$VFT_{36} = (STS_{36}) + (VIT_{36})$$

$$VIT = \sum (VFI)$$

VFT: Visibilitat Forestal Total

VIT: Visibilitat Individual Total

VFI: Visibilitat Forestal Individual

El que s’aconsegueix amb aquest procés és obtenir l’àrea solapada real. La raó de per què no disminueix l’àrea solapada al excloure la càmera 12 d’una proposta a l’altre, es degut a que hi han altres càmeres que observen la seva àrea solapada de tal manera que al excloure la càmera 12 només es perden 223 (Ha) que és la visibilitat forestal que només aquesta observa.

Tots aquest càlculs s’han de realitzar per cada proposta per tal de conèixer la seva visibilitat forestal total. A (l’Apèndix 1.2) es poden trobar les taules de totes les propostes, on tots els valors s’han calculat amb la unitat de mesura de hectàrees.

### **3.1.4 Treball de Camp**

En aquest projecte, el treball de camp ha consistit en la comprovació de les ubicacions escollides anteriorment amb el (SIG). Com que la superfície de l’àrea d’estudi és molt extensa, s’ha optat per fer un vol amb helicòpter visitant cada punt considerat apte en un temps de 4 hores aproximadament.

En primer lloc s’ha preparat una capa (SHP) dels punts d’observació escollits en el procés de les regions altimètriques i en el procés de les zones d’ombra. Seguidament s’ha passat la capa (SHP) al format (KML) mitjançant l’eina “*Layer To KML*”, per poder passar els punts a Google Earth Pro i que els Bombers poguessin preparar la ruta del vol.

Un cop arribats a cada ubicació, s’han pres fotografies des de diversos angles i s’han comprovat les vies d’accés i el seu estat, la disposició d’energia elèctrica i a més a més s’ha tingut en compte la qualitat de la panoràmica, es a dir, que hi hagi les mínimes interrupcions orogràfiques en les conques visuals. Les fotografies s’han utilitzat per elaborar les fitxes de cada punt, i per observar la viabilitat de cada un. Gràcies a la vista d’ocell que proporciona supervolar la zona, s’ha pogut determinar que alguns punts queden fóra de l’abast per poder arribar per via terrestre, i poder fer de manera eficient el manteniment periòdic.

També ha servit per afegir algunes ubicacions privilegiades que no s’han tingut en compte, ja que no es troben en els punts més elevats i que gràcies al bon coneixement del territori dels Bombers s’han pogut localitzar i comprovar la seva conca visual i tornar a repetir tot el procés. Finalment, tenir les fotografies ha sigut clau per recordar les característiques de cada punt i poder treballar des de casa sense necessitat de tornar a fer treball de camp.

Seguidament, en la (Figura 3.13), es mostra el circuit que s’ha transcorregut en el vol, i cada punt inicial que s’ha visitat.



**Figura 3.12.** Imatge del punt d’observació numero 1, on es pot observar la interfície urbana/forestal.

*Font: Treball de camp.*



**Figura 3.13.** Circuit del vol amb helicòpter. *Font: Bombers de la REMS.*

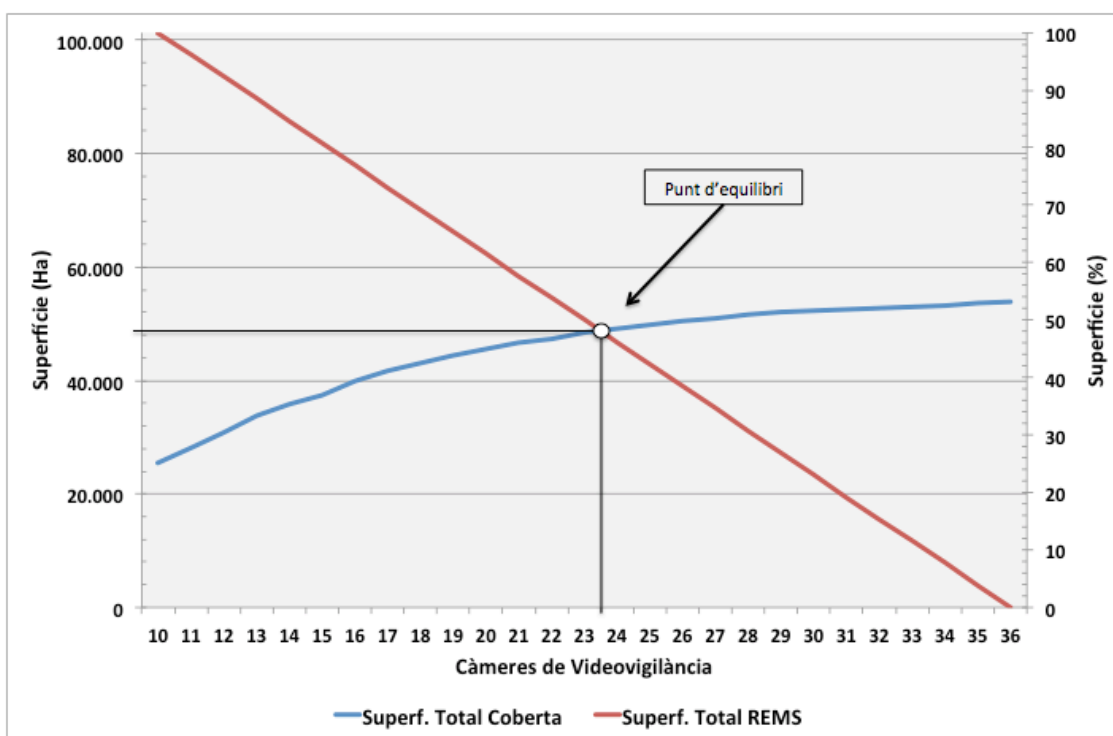
### 3.2 Descripció i anàlisi dels resultats

Analitzant la (Figura 3.14) es pot observar clarament com a l’augmentar la superfície coberta, la corba es va estabilitzant indicant una ineficiència del sistema amb un número elevat de càmeres. Per conèixer quina de les 36 propostes cobreix més superfície forestal amb el mínim de punts d’observació es dur a terme el model d’oferta i demanda.

En aquest cas l’oferta són les 36 càmeres de vigilància que poden arribar a cobrir 53.799 (Ha) i que corresponent a un 53,03% de l’àrea total de la REMS. I la demanda és l’àrea total de la REMS amb un total 101.317 (Ha), corresponent al 100% de l’àrea prioritària de protecció. Així doncs, la solució es troba en el punt d’equilibri entre la superfície total i el número de càmeres. Amb el següent càlcul es pot obtenir el valor del punt d’equilibri i determinar que es troba entre la proposta 23 i la 24 com es pot observar en la (Figura 3.14).

$$\text{Punt d'Equilibri} = (\text{Supf. Total REMS} / \text{Supf. Total Coberta}) * \text{n}^\circ \text{ de propostes}$$

$$\text{PE} = (101.327 / 53.799) * 36 = 48.974 \text{ (Ha)}$$



**Figura 3.14.** Gràfic del punt d’equilibri entre l’oferta i la demanda de les propostes analitzades. Font: Elaboració pròpia.

Per tan, el pròxim pas és determinar quina proposta està més a prop del punt d’equilibri per conèixer la millor opció. Així doncs, a continuació es calcula la diferència entre el punt d’equilibri i les dues propostes, determinant que el punt d’equilibri es troba més a prop de la proposta 24 que de la 23. Els valors corresponents es poden trobar a l’(Apèndix 1.2).

$$\text{Proposta 23} = 48.974 - 48.360 = 614 \text{ (Ha)}$$

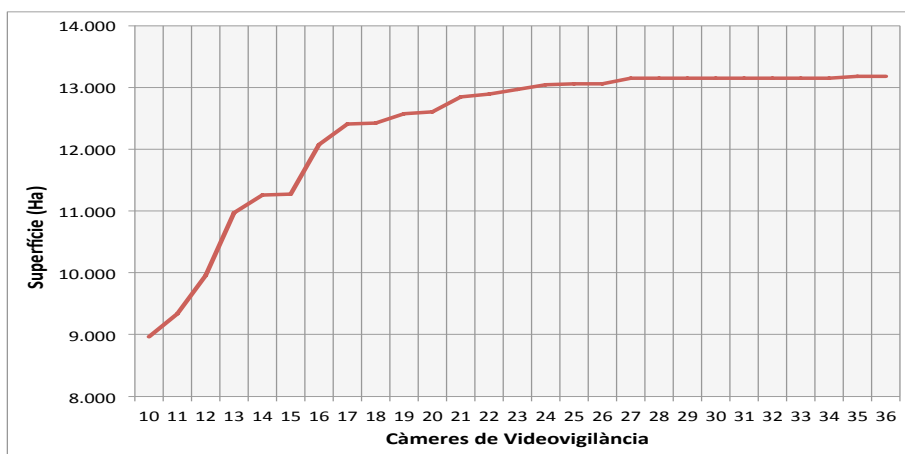
$$\text{Proposta 24} = 49.169 - 48.974 = 195 \text{ (Ha)}$$

$$614 + 195 = 809 \text{ (Ha)}$$

Per comprovar-ho:

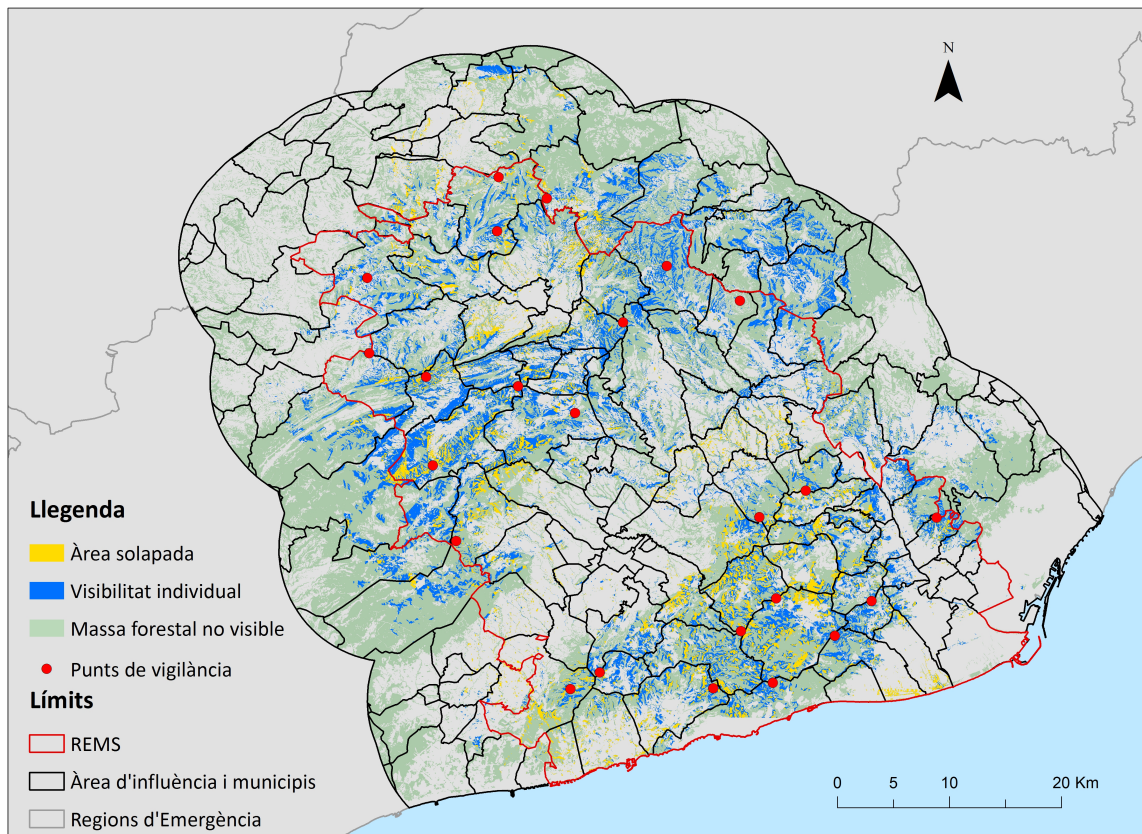
$$\text{Diferencial entre propostes 23 i 24} = 809 \text{ (Ha)}$$

Unes altres dades que evidencien l’excés de càmeres de videovigilància, és l’àrea solapada, que en la (Figura 3.15) es mostra com augmenta ràpidament en les primeres propostes fins arribar entre les propostes 21 i 24 que ja tendeix a estancar-se, afirmant l’excés de càmeres de videovigilància. La taula de valors de la (Figura 3.15) es pot trobar a l’(Apèndix 1.2).



**Figura 3.15.** Gràfic de la superfície total solapada a la REMS. Font: *Elaboració pròpia.*

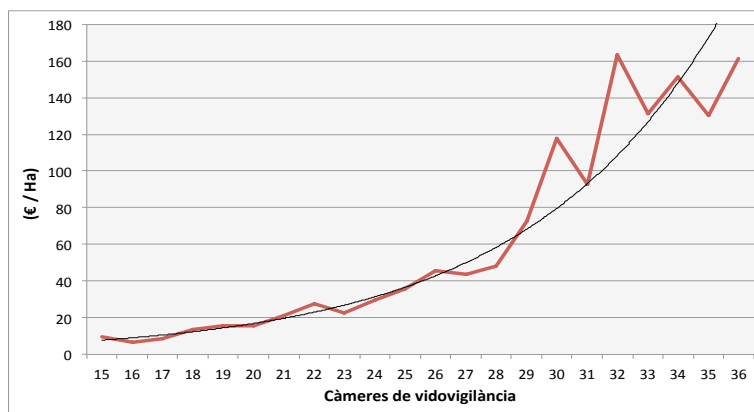
Per altra banda en la (Figura 3.16), es pot observar que l’àrea solapada es més freqüent en la part de la serra litoral, es a dir en les Muntanyes de l’Ordal i el Massís del Garraf. Aquest fet es degut a la tipologia del relleu de la zona, que es caracteritza per la presència de molts turons arrodonits o la gran freqüència de punts elevats uns a prop dels altres, i que suposa el augment de càmeres de videovigilància a la zona.



**Figura 3.16.** Mapa de la visibilitat individual total i de les àrees solapades de la proposta 24. *Font: Elaboració pròpia.*

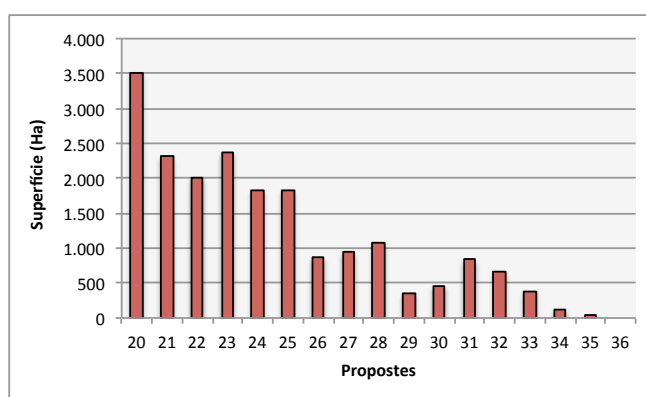
Unes altres dades interessants, són les eficiències econòmiques de cada proposta o el seu cost/benefici. A continuació es mostra la (Figura 3.17) del cost/benefici, on es pot observar com hi ha un increment del preu per hectàrea a mida que s’afegeixen càmeres. En un principi el creixement és estable fins que la línia de tendència exponencial, talla la línia clarament del cost/benefici indicant un canvi bruscat del preu per hectàrea a partir de la proposta 28.

És per aquest motiu, que es pot afirmar que les propostes són viables econòmicament mentre el número de càmeres no depassi les 28, coincidint amb el estancament de les àrees solapades. D’aquesta manera es pot dir que econòmicament la proposta 24 es viable pel que fa al cost/benefici amb un cost de 29,67 €/Ha utilitzant un preu hipotètic de 1000 € per cada càmera de videovigilància. La taula de valors de (Figura 3.17) es pot trobar a l’(Apèndix 1.3).



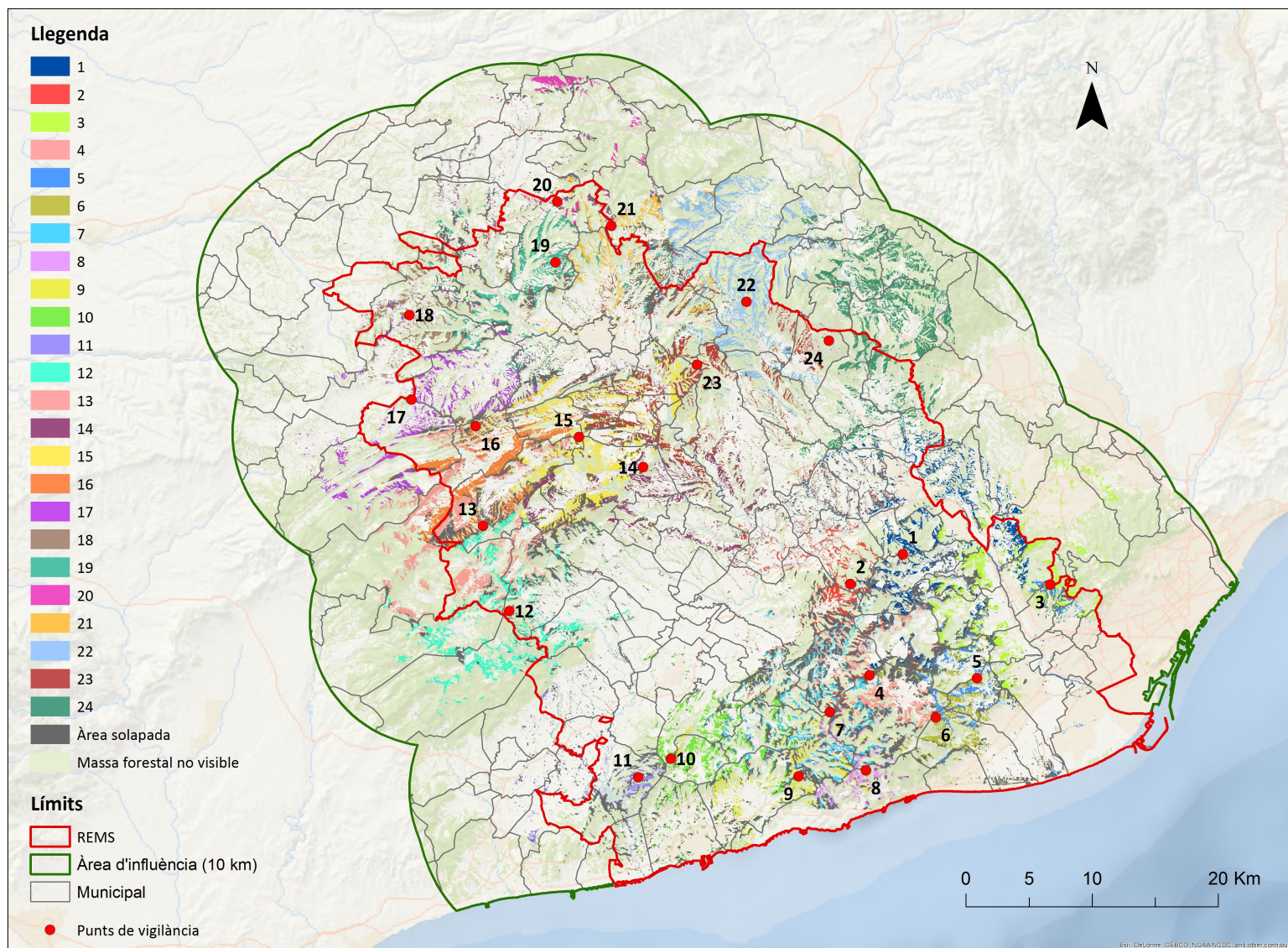
**Figura 3.17.** Gràfic del a relació cost/benefici per unitats de càmeres de videovigilància. Font: Elaboració pròpia.

A través de l’eficiència, es pot apreciar la superfície real que es guanya en cada proposta al sumar una càmera de videovigilància. Com es pot observar a la (Figura 3.18), hi ha una tendència a la baixa de superfície a mida que s’afegeixen càmeres de videovigilància, però el decreixement no és constant, ja que com s’ha comentat anteriorment cada càmera té una eficiència que va variant en funció de les càmeres que es van excloent.



**Figura. 3.18.** Gràfic de l’eficiència de cada proposta. Font: Elaboració pròpia.

A continuació en la (Figura 3.19), es presenta la proposta 24 com la millor opció després de l’anàlisi de la distribució espacial que s’ha realitzat. Aquesta proposta cobreix 48.169 (Ha) de superfície forestal, corresponent a un 48,53 % de la REMS i 54.154 (Ha) corresponent a un 28,87 % comptant l’àrea d’influència. En el cas de l’àrea solapada és de 13.049 (Ha) representant un 26,54 % a la REMS, i 14.755 (Ha) essent un 27,25 % de l’àrea d’influència. La taula de dades de la proposta 24 i de totes les demes, es pot trobar a l’(Apèndix 1.2). Com es pot observar la distribució espacial queda ben repartida per tot el territori.



**Figura 3.19.** Mapa de la proposta de distribució espacial de les càmeres de videovigilància a la REMS. Font: Elaboració pròpia a partir de les dades dels usos forestals del NIVELL 4 del CREAM i les conques visuals forestals calculades.

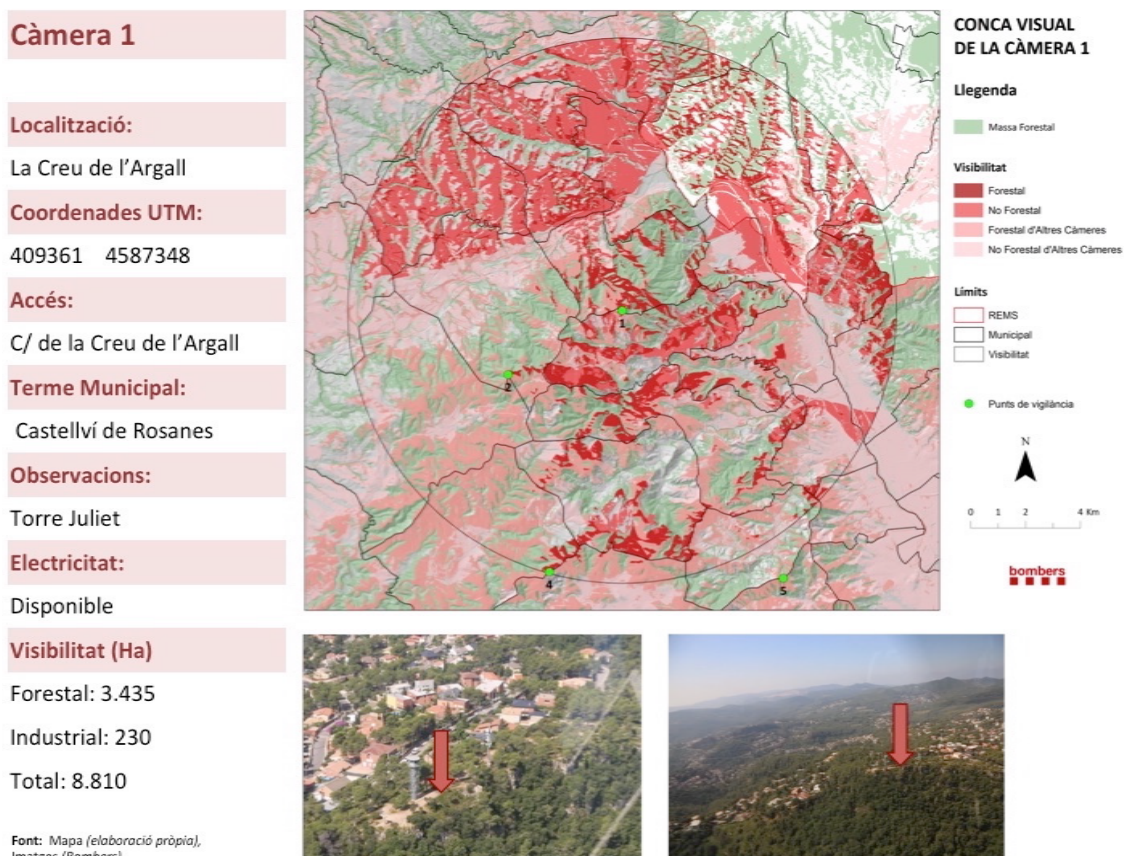
Per tal de disposar d’una llista d’ubicació ràpida, s’ha elaborat una taula resum de les ubicacions de les càmeres de videovigilància de la proposta 24, indicant el número de càmera, la localització, les coordenades UTM, l’accés, el terme municipal i algunes observacions rellevants per reconèixer a camp on es troben.

Càmera	Localització	X	Y	Accés	Terme Municipal	Observacions
1	La Creu de l'Argall	409361	4587348	C/ De la Creu de L'Argall	Castellví de Rosanes	Juliet
2	El Montcau	405211	4585002	Urb. Can Armengol	Gelida	
3	Puig d'Olorda	421038	4584947	Ctra. BV-1468	Sant Feliu de Llobregat	Kilo
4	Montau	406712	4577758	C/ Comptes d'Urgell	Begues	
5	Turó del Tàbor	415238	4577526	Urb. Can Guey, C/ Tàbor	Torrelles de Llobregat	Romeo
6	La Desfeta	411956	4574429	Camí cementiri, BV-2041	Gavà	Sierra
7	Puig de la Mola	403568	4574839	BV-2411	Olesa de Bonesvalls	Vèrtex geodèsic
8	Puig Coscó,	406425	4570233	Collada de Vallgrassa	Begues	
9	Serra Saladella	401095	4569763	C/ Sant Jordi	Sant Pere de Ribes	Torre Guaita
10	Puig de l'Àliga	390975	4571166	Urb. Daltmar, C/ del Pomer	Olèrdola	
11	Pujol Florit	388366	4569688	Parc del Foix	Castellet i la Gornal	
12	El Clapí Vell	378159	4582859	Camí del Clapí Vell	Torrelles de Foix	I-211
13	Puig Castellar	376065	4589593	Camí de la Llacuna a Pontons	La llacuna	I-216
14	Ermita de Sant Elies	388771	4594263	Urb. La font del Bosc, Carrer 5	Mediona	I-215
15	Pujol d'Orpinell,	383674	4596647	Urb. Les Pinedes de l'Armengol	La Llacuna	
16	Turó de Coma Roques	375482	4597496	C-37	Santa Maria de Miralles	Torre elèctrica
17	Bellprat	370408	4599603	B-2201	Santa Coloma de Quera	Turó
18	Plaça de l'Església	370233	4606309	Plaça de l'Església	Argençola	Turó
19	Puig de Sant Miquel	381813	4610470	Camí del Castell d'Ardesa	Rubió	
20	L'Avellanet	381960	4615277	BV-1031	Rubió	Turó
21	Les Tres Alzines	386260	4613386	Camí de Rubió	Castellfollit del Boix	Parc Eòlic
22	Castell de la Guàrdia	396953	4607357	Sant Pau de la Guàrdia	El Bruc	
23	Turó de l'Avellana	393050	4602349	Ca n'Aguilera	Piera	I-201
24	Pla dels Soladats (Montserrat)	403489	4604271	Camí a l'Ermita de Sant Joan	Collbató	

**Figura 3.20.** Taula resum de dades d’ubicació de les càmeres de videovigilància de la proposta 24. *Font: Elaboració pròpia a partir d’ArcGIS i Google Earth Pro.*

De manera més específica, per cada càmera de videovigilància s’ha elaborat una fitxa tècnica indicant la seva localització, les coordenades UTM utilitzant l’eina “Add XY Coordinates”, la via d’accés, algunes observacions d’interès, el tipus d’energia que requereix i les visibilitats forestals, industrial i totals. A més a més s’incorpora un mapa amb la conca visual individual forestal i total.

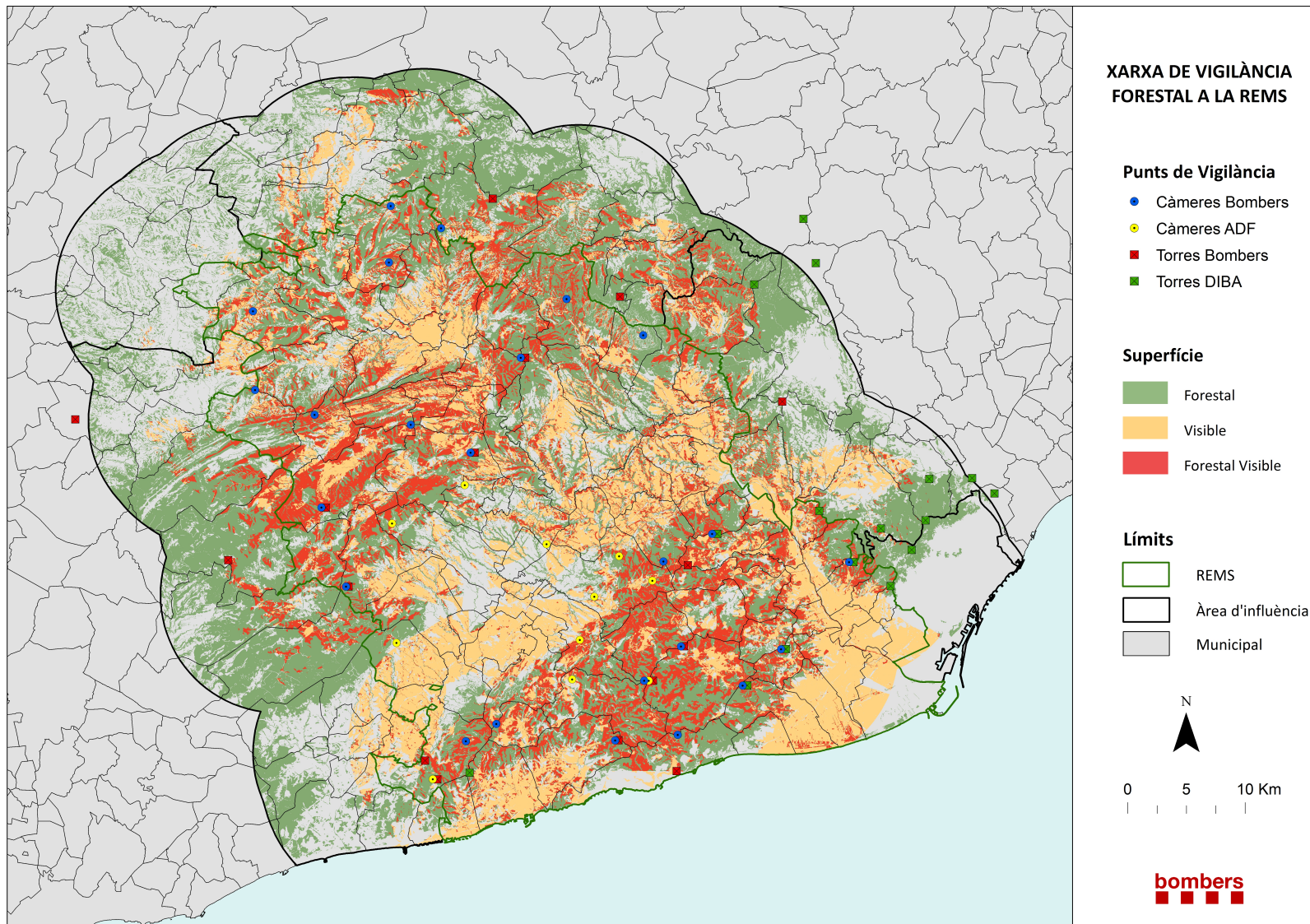
Finalment s’adjunta dues fotografies on es senyala la ubicació sobre el territori. A continuació, en la (Figura 3.21), es mostra un exemple de la càmera 1. Les fitxes tècniques de les demes càmeres de videovigilància es poden trobar a l’(Apèndix 2).



**Figura 3.21.** Fitxa tècnica de la càmera 1. *Font: Elaboració pròpia a partir de les conques visuals calculades.*

Per completar l’estudi, en la (Figura 3.22), es mostra la proposta de distribució que s’ha elaborat en aquest projecte on les unitats són les càmeres dels Bombers, junt amb les infraestructures d’observació fixe que hi han actualment en el territori. Aquestes són les càmeres de videovigilància que corresponen a les ADF, i les torres de vigilància que corresponen als Bombers de la Generalitat o a la Diputació de Barcelona.

Així doncs, la proposta d’aquest estudi augmentaria 13 punts de vigilància més sense comptar els punts coincidents amb infraestructures ja instal·lades, es a dir que dels 24 punts òptims, en 11 ja hi ha alguna instal·lació de vigilància fixe actualment. Com es pot comprovar on més coincideixen, és per tota la zona de la Serralada Litoral, on els punts d’observació de la proposta 24 coincideixen amb 7 punts d’observació on ja hi havia alguna infraestructura d’observació fixe, mentre que en la zona de la Serra Pre-litoral, els punts d’observació coincidents en són 4. Així doncs, la zona que es reforça més és tota la part de l’extrem nord oest, Corresponent a les muntanyes que rodegen la Conca d’Òdena.



**Figura 3.22.** Mapa de les infraestructures actuals contra incendis amb la nova proposta de càmeres de videovigilància dels Bombers a la REMS. *Font: Elaboració pròpia a partir de les dades proporcionades per els Bombers de la Generalitat, els usos forestals del NIVELL 4 del CREA i les conques visuals forestals calculades.*

### **3.3 Discussió i valoració dels resultats**

Aquest estudi es té en compte com a prioritat protecció la massa forestal posant atenció en la interfície urbana/forestal com àrea de alt risc d'incendi forestal. Per tan, els resultats s'han centrat en les visibilitats forestals de les càmeres de videovigilància.

En els projectes pel que fa la distribució espacial òptima, on la prioritat és trobar el punt d'equilibri entre el cost i el benefici superficial, s'han plantejat diferents solucions. La més clàssica per dir-ho d'alguna manera, és fer un procés desqualificació per quantitat de superfície coberta de l'àrea d'interès, on es va descartant les propostes fins arribar a cobrir la major superfície amb el mínim número de punts d'observació possible, com s'ha fet en aquest estudi i als de Brown (1995), Weil (1973), Pedernera (1997) i Pérez (2013).

Una altre solució, consisteix en processos combinatoris com utilitzen Echeverría (1995) i Koch (2008), es a dir provar totes les combinacions possibles entre els punts candidats, de tal manera que el punt que es repeteix més, serà el punt més òptim, explicat de manera genèrica. D'aquesta manera es van escollint de major a menor fins arribar a cobrir la superfície desitjada. Aquest procés es va tenir en compte al principi del projecte, però es va desestimar degut a la gran superfície de l'àrea d'estudi i la quantitat de punts candidats, on les combinacions depassaven amb escreix les 2.000.

Alguns estudis com el de Brown (1935), Tápia (1983) i Koch (2008), utilitzen quadrants per seguidament determinar les ubicacions més altes, determinant que aquestes són les que millor visibilitat obtindran com també conclou Weil (1979). En aquest estudi es classifica l'àrea d'estudi per altimetria i seguidament per regions altimètriques. D'aquesta manera no es descarten altres punts de l'àrea d'estudi que encara que no siguin tant elevats, poden tenir una bona conca visual. En la mateixa línia, en aquest estudi es fa tot un procés per cobrir les zones d'ombra que en els estudis anteriors mencionats no es tenen en compte a part de Pérez (2013).

Un altre punt a destacar a comparació amb altres estudis com Brown (1995), Weil (1979), Tapia (1983), Kim (2004), es que aquests no van tenir en compte les àrees solapades i per tan els seus resultats queden emmascarats, doncs mostren la visibilitat bruta dels punts d'observació. En aquest estudi, la part més costosa es troba en aquest procés, per aconseguir

la visibilitat neta de les càmeres de videovigilància, i per evitar solapaments excessius, aconseguint resultats molt precisos de cada punt d'observació.

Pel que fa Pérez (2013), que genera una xarxa de punts d'alta visibilitat per acabar generant una xarxa d'intervisibilitat. Aquest mètode aconsegueix molt bons resultats amb una distribució molt homogènia del territori, però no té en compte una àrea d'estudi secundària que provoca descartar punts molt òptims als extrems de l'àrea d'estudi. A més a més com ja s'ha mencionat en l'(apartat 2.1), al tenir dues àrees d'estudi, els resultats no queden totalment reflectits. Això, es degut a que s'està buscant el màxim cobriment forestal de la REMS, deixant que hi hagin punts a prop dels límits de l'àrea d'estudi que observen fóra, per tal de optimitzar i treure el màxim partit dels punts d'observació.

Una altra consideració, és que cap mètode pot tenir en compte el bon accés i la disponibilitat d'energia, a no se que es disposi de les capes digitals molt ben definides. Per tan, aquest fet provoca que l'analista hagi de considerar aquestes variables a cada punt candidat, ja que amb els processos automàtics poden sortir punts òptims en ubicacions on no s'hi pot accedir. Per tenir en compte aquest factors s'ha de fer un treball molt personalitzat a l'àrea d'estudi, com s'ha fet en aquest cas.

També s'ha de tenir en compte que la precisió de mesura tan de les conques visuals com les àrees solapades és molt alta, ja que el programa mesura cada una de les hectàrees amb gran precisió. Doncs s'utilitzen les hectàrees per la magnitud de l'àrea d'estudi, però si fos necessari també ho podria fer amb unitats de mesura més petites com els metres quadrats.

En aquests cas d'estudi, el fet d'utilitzar hectàrees només es ressent alhora de calcular l'eficiència, doncs com es pot observar en les taules de cada proposta de l'(Apèndix 1.2), hi han eficiències amb uns resultats de 0. Aquest valor és l'arrodoniment de les hectàrees solapades, que no vol dir que les càmeres en qüestió no coincideixin amb la càmera exclosa, sinó que l'àrea coincident no arriba a 0,5 hectàrees i per tan el programa dona el resultat de zero.

Pel que fa les superfícies visibles es pot dir que són satisfactòries, doncs els valors van des de les 12.317 (Ha) de visibilitat total de la càmera 10, a les les 1.781 (Ha) de la càmera 8, amb una mitjana de 5.948 (Ha). Aquí es pot apreciar la disparitat dels valors de la visibilitat total comentada anteriorment en l'(apartat 3.1.2) referent a la visibilitat forestal, i que per aquest motiu es va procedir a utilitzar la visibilitat forestal com a criteri principal.

Per altra banda, els valors de la visibilitat forestal són molt més homogenis que els de la visibilitat total. Aquests van des de les 4.216 (Ha) de la càmera 13, fins les 1.461 (Ha) de la càmera 8, amb una mitjana de 2.600 (Ha). Aquests valors també són molt satisfactoris, i han permès treballar amb menys quantitat de dades, essent la variable més important.

Amb aquest mètode s'aconsegueix una distribució força homogènia respectant, això si les irregularitats del relleu. La superfície coberta comparat amb altres estudis amb relleu accidentats també és aproximadament el 50% d' l'àrea coberta prioritària com és el cas de (Pérez, 2013). Ara bé, com ja s'ha mencionat l'àrea total no és solament la REMS, sinó que també hi ha visibilitat en l'àrea d'influència, el que d'alguna manera es pot traduir en que els resultats són més satisfactoris.

Aquest fet és un avantatge per la distribució òptima, però limita força per la interpretació dels resultats. A l'interior de la REMS el resultat és ben clar degut a que la prioritat de protecció és el 100% de la seva superfície forestal, però en el cas de l'àrea d'influència no ho és. En aquesta es comptabilitza l'àrea coberta o visible però no és un criteri cobrir la seva superfície forestal. Per tan es favorable quanta més superfície forestal coberta sigui possible millor seran els resultats alhora d'aplicar-ho a camp, però no alhora d'interpretar-los.

En aquest treball s'han donat prioritat a les càmeres de videovigilància que tenien més visibilitat forestal, tan si era dins de la REMS com a fora. S'ha procedit d'aquesta manera pensant en el màxim benefici de superfície coberta total.

## **Conclusions**

Els SIG són una eina amb un gran potencial per tractar les relacions i problemàtiques que succeeixen en el territori. En aquest cas ha sigut l'eina principal per poder dur a terme molts processos metodològics i han permès desenvolupar tots els càlculs i cartografies, facilitant tan l'elaboració, la comprensió com la presentació d'aquest treball.

El treball s'ha recolzat en parts de les metodologies de diversos autors esmentats en els plantejaments cognoscitius, tenint punts de vista coincidents en gairebé totes les parts del treball. L'estudi que més influència ha tingut i que més fonamenta aquest projecte és el de Pedrera (1997), que ha sigut la principal referència d'aquest treball i que ha servit de guia per obtenir els resultats.

S'ha de dir que no és fàcil trobar bibliografia de referència relacionada i que no n'hi ha massa quantitat, el que dificulta el desenvolupament d'aquest tipus de treballs. Així doncs és una temàtica ha explorar i desenvolupar.

Una anàlisi de la òptima distribució espacial, requereix una caracterització de l'àrea d'estudi, sobretot pel que fa l'extensió. Al augmentar el numero de punts candidats, augmenta la complexitat de l'estudi i la quantitat de dades a processar. Per altra banda, és necessari comptar amb una àrea secundària per respectar la continuïtat del territori i d'aquesta manera optimitzar cada punt d'observació.

La variable més important, és l'orografia, que és el principal factor que determinarà les posicions òptimes, ja que l'estudi es basa en l'altimetria i les interrupcions orogràfiques del terreny. Aquest aspecte es pot notar sobretot en l'augment de la densitat de càmeres de videovigilància, en les zones del Parc Natural del Garraf, i la zona de l'extrem nord de la REMS. Les demes variables també són importants per entendre la complexitat del territori i la problemàtica que es tracta en l'estudi.

Un projecte d'aquestes característiques i dimensions, no seria possible sense disposar de les dades digitals que hi han disponibles a la xarxa. Així doncs, destacar la importància dels (MDE), que faciliten i redueixen esforç de treball considerablement. Encara que les demés capes digitals són essencials per al bon desenvolupament del treball, el (MDE) està involucrat en

totes les parts metodològiques, on la funció més important es poder fer un anàlisi visual i aconseguir determinar les conques visuals de cada punt d'observació amb gran precisió.

La no disponibilitat de les dades digitals, com en aquest cas d'infraestructures elèctriques compatibles amb la instal·lació de les càmeres de videovigilància i la xarxa de carreteres secundàries i pistes forestals, ocasiona haver de comprovar punt per punt la disponibilitat d'aquestes variables, a partir de cartografia en línia i sinó es possible, haver de fer treball de camp augmentant la despesa temporal i econòmica. D'aquesta manera la no disponibilitat de dades digitals pot allargar molt de temps un projecte d'aquestes característiques i el seu pressupost.

En estudis relacionats en determinar les millors conques visuals d'un territori concret, s'han de tenir en compte uns criteris visuals específics determinant, com a mínim l'alçada i la distància d'abast del punt d'observació. Aquest criteris poden variar en funció de les característiques orogràfiques.

Les àrees solapades dels punts d'observació són un dels factors determinats per poder calcular la visibilitat neta. Per dur a terme aquest procés serà necessari calcular les àrees solapades per cada punt d'observació, i posteriorment fer un procés de desqualificació, degut a que al excloure'n un comportarà l'augment o no la de l'eficiència d'aquests punts.

Amb aquest estudi s'aporta una proposta aplicada i personalitzada de la regió, en aquest cas la REMS, de la òptima distribució per a la ubicació de càmeres de videovigilància per reforçar la xarxa de prevenció, detecció i seguiment d'incendis forestals. Aquesta proposta es presenta cartogràficament de manera que es pot visualitzar per una banda amb les corresponents conques visuals dels punts d'observació, i per l'altre sobre la xarxa d'infraestructures que disposa actualment la REMS.

Amb aquesta metodologia s'afirma la hipòtesis inicial de que els punts més elevats del territori són els que tenen més bona visibilitat, però que posteriorment s'han de cobrir àrees d'ombra des de punts estratègics del territori com turons, serralades i en definitiva punts elevats i en part aïllats orogràficament, que no tenen perquè ser els més elevats d'una zona en concret. Per tan en relleus accidentats i àrees d'estudi de grans dimensions es dificulta l'anàlisi. La quantitat de punts d'ombra indicarà la complexitat orogràfica del territori, doncs on hi hagin

més punts d'ombra voldrà dir que el relleu en aquella zona és complex per dur a terme un anàlisi visual per cobrir el màxim de superfície.

Aquesta metodologia de distribució espacial òptima on es necessari cobrir el territori sense solapaments excessius, pot ser aplicada en altres temàtiques com en el abastiment d'infraestructures. Alguns exemples podrien ser els punts d'aigua repartits en el territori per els mitjans d'extinció d'incendis forestals, o punts de controls per investigacions científiques, o fins i tot es podria relacionar amb temàtiques com el paisatgisme i infraestructures de telecomunicacions, entre d'altres.

Les línies de treball a desenvolupar, podrien consistir en automatitzar encara més els processos de l'anàlisi visual perquè siguin més ràpids i no s'hagin de fer càlculs de cada punt candidat. Els mètodes actuals són molt repetitius i comporten una gran inversió de temps i paciència. Encara que aquesta metodologia no requereix tenir coneixements en programació, el següent pas seria crear algoritmes per dur a terme les funcions de càlcul repetitives que es poguessin utilitzar directament amb els (SIG) d'una manera senzilla.

## **Bibliografia**

### ❖ Articles científics

Agrupació de Defensa Forestal de Subirats (2016). *Xarxa de vigilància forestal dotada amb càmeres de videovigilància*. Memòria descriptiva sobre la creació d'una xarxa de vigilància forestal amb càmeres de vídeo per a la prevenció dels incendis forestals. Diputació de Barcelona.

Ariete, G. A. Á., & Soto, M. C. (2008). *Bases para el Diseño de un Sistema de Detección de Incendios Forestales Mediante Patrullaje Terrestre en un Sector de la Precordillera de la Región Metropolitana*. Departamento de manejo de recursos forestales. Universidad de Chile.

Badia, A., Cerdan, R., Nunes, J., & Sánchez, F. (1997). *Prevención de incendios forestales. Integración de las técnicas de modelización en los sistemas de información geográfica*. En Congresos Forestales.

Berry, J. K. (1993). *Beyond mapping: concepts, algorithms, and issues in GIS* (No. 528.8 BER). GIS World, Incorporated.

Brown, A. (1935). *"Improving forest fire detection in California"*, Journal of Forestry, 33, 11, pp. 923-931.

Castillo, M. Julio, G. & Pedernera, P. (2004). *Aplicaciones de los SIG en la lucha contra los incendios forestales*. Laboratorio de Incendios Forestales. Departamento de Manejo de Recursos Forestales, Universidad de Chile.

Castillo, M. Julio, G. & Pedernera, P. (2004). *Diseño e implementación de herramientas computacionales para la prevención y combate de incendios forestales*. Laboratorio de Incendios Forestales. Departamento de Manejo de Recursos Forestales, Universidad de Chile.

Cervilla, A. R., Tabik, S., & Romero, L. F. (2015). *Siting multiple observers for maximum coverage: An accurate approach*. Procedia Computer Science, 51, 356-365.

- Echeverría, J. (1995). *Modelo de localización de brigadas de combate de incendios forestales mediante patrullaje terrestre*. Memoria para optar al Título de Ingeniero Forestal. Valdivia, Chile. Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Austral de Chile.
- Fisher, P. F. (1996). *Extending the applicability of viewsheds in landscape planning*. *Photogrammetric engineering and remote sensing*, 62(11), 1297-1302.
- Flandez, J. (2011). *Análisis de cobertura visual de puntos de observación terrestre fija de detección de incendios forestales de CONAF Región de Los Ríos*. Trabajo de Titulación para optar al Título de Ingeniero Forestal. Valdivia, Chile. Facultad de Ciencias Forestales y Recursos Naturales, Universidad Austral de Chile.
- Julio, G. (1975). *Terminología en el control de incendios forestales*. Programa de protección contra incendios forestales. CONAF, Ministerio de Agricultura. Santiago, Chile. 97 p.
- Kim, Y. H., Rana, S., & Wise, S. (2004). *Exploring multiple viewshed analysis using terrain features and optimisation techniques*. *Computers & Geosciences*, 30(9), 1019-1032.
- Koch, G. E. T.(2008). *Diseño de un Sistema de Torres de Detección de Incendios Forestales para la Región Metropolitana*. Departamento de manejo de recursos forestales. Universidad de Chile.
- Mees, R. M. (1978). *Seen areas and the distribution of fires about a lookout*. Forest Service. U.S Department of Agriculture P.O Box 245. Berkeley. California 94701.
- Muñoz, R. V. (1995). *El peligro de incendios forestales derivado de la sequía*. Cuadernos de la Sociedad Española de Ciencias Forestales, (2).
- Muñoz, R. V. (2000). *La defensa contra incendios forestales: fundamentos y experiencias* (No. Sirsi i9788448127428).
- Muñoz, R. V. (2009). *Cambio global e incendios forestales: Perspectivas en la Europa Meridional*. Recursos rurais: revista oficial do Instituto de Biodiversidade Agraria e Desenvolvimento Rural (IBADER), (5), 49-54.

- Pedernera, P. (1995). *Modelo de optimización para el diseño de sistemas de detección de incendios forestales*. Tesis Ingeniero Forestal. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Universidad de Chile. 95 p.
- Pérez, J. M. (2013). *Localización óptima de los puntos de mayor visibilidad combinada*. GeoFocus. Revista Internacional de Ciencia y Tecnología de la Información Geográfica, (13\_1), 195-219.
- Pompa-García, M., Solís-Moreno, R., Rodríguez-Téllez, E., Pinedo-Álvarez, A., Avila-Flores, D., Hernández-Díaz, C., & Velasco-Bautista, E. (2010). *Viewshed analysis for improving the effectiveness of watchtowers, in the north of Mexico*. Open Forest Science Journal, 3, 17-22.
- Pompa-García, M., Zapata-Molina, M., Hernández-Díaz, C., & Rodríguez-Téllez, E. (2012). *Geospatial model as strategy to prevent forest fires: A case study*. Journal of Environmental Protection, 3(09), 1034.
- Ruiz i Almar, E. (2008). *L'Impacte de les tecnologies de la informació geogràfica en la cartografia i la geografia: reflexions sobre 20 anys de SIG*. Treballs de la Societat Catalana de Geografia, (especial), 672-679.
- Tapia, R. (1983). *Proposición de un sistema de detección de incendios forestales para la costa de la VII Región*. Tesis Ingeniería Forestal. Universidad de Chile. Santiago, Chile. 146 p.
- Tapia, G. (2009). *Diseño de un sistema de torres de detección de incendios Forestales para la región Metropolitana*. Tesis Ingeniero Forestal. Facultad de Ciencias Forestales. Universidad de Chile. 31p.
- Tapia, G., & Castillo, M. (2014). *Propuesta de diseño de un sistema de torres de detección de incendios forestales: aplicación a la región Metropolitana de Chile central*. Bosque (Valdivia), 35(3), 399-412.
- Weil, E. (1979). *Proposición de una metodología para diseñar sistemas de detección de incendios forestales basados en torres de observación*. Bosque (Valdivia).

❖ Pàgines web

Agència Catalana de l'aigua (2013). Catàleg de descàrrega de cartografia. Disponible en: [http://acaweb.gencat.cat/aca/appmanager/aca/aca?\\_nfpb=true&\\_pageLabel=P41800277491338804707154](http://acaweb.gencat.cat/aca/appmanager/aca/aca?_nfpb=true&_pageLabel=P41800277491338804707154). Últim accés 25 de gener de 2018.

Centre de Recerca ecològica i Aplicacions Forestals (2009). *Mapa de Cobertes del Sòl de Catalunya*. 4a Edició. Disponible en: <http://www.creaf.uab.es/mcsc/>. Últim accés: 12 de gener de 2018.

Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i alimentació (2018). Bases cartogràfiques. Disponible en: <http://agricultura.gencat.cat/ca/serveis/cartografia-sig/bases-cartografiques/>. Últim accés: 10 de gener de 2018.

Departament d'Interior (2015). Bases cartogràfiques. Disponible en: <http://interior.gencat.cat/ca/serveis/informacio-geografica/bases-cartografiques/>. Últim accés: 12 de gener del 2018.

Departament de Territori i Sostenibilitat (2009). El Pla d'espais d'interès natural de Catalunya. Disponible en: [http://mediambient.gencat.cat/ca/05\\_ambits\\_dactuacio/patrimoni\\_natural/senp\\_catalunya/el\\_sistema/el\\_pla\\_despais\\_dinteres\\_natural\\_de\\_catalunya/](http://mediambient.gencat.cat/ca/05_ambits_dactuacio/patrimoni_natural/senp_catalunya/el_sistema/el_pla_despais_dinteres_natural_de_catalunya/). Últim accés: 12 de gener del 2018.

Departament de Territori i Sostenibilitat (2013). Els espais naturals de protecció especial. Disponible en: [http://mediambient.gencat.cat/ca/05\\_ambits\\_dactuacio/patrimoni\\_natural/senp\\_catalunya/el\\_sistema/els\\_espais\\_naturals\\_de\\_proteccio\\_especial/](http://mediambient.gencat.cat/ca/05_ambits_dactuacio/patrimoni_natural/senp_catalunya/el_sistema/els_espais_naturals_de_proteccio_especial/). Últim accés: 12 de gener del 2018.

Diputació de Barcelona (2017). Programa tècnic PVI 2017. Disponible en: <https://www.diba.cat/web/incendis/-/programa-tecnic-pvi-2017>. Últim accés: 12 de gener del 2018.

Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (2013). Model d'Elevacions del Terreny de Catalunya. Disponible en: <http://www.icc.cat/vissir3/>. Últim accés: 12 de gener del 2018.

Institut d'Estadística de Catalunya (2018). Dades de població. Disponible en: <https://www.idescat.cat/tema/xifpo>. Últim accés: 15 de gener 2018.

Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (2014). Xarxa Natura 2000. Disponible en: [http://www.mapama.gob.es/va/biodiversidad/temas/espacios-protegidos/red-natura-2000/zepa\\_cataluna.aspx#para0](http://www.mapama.gob.es/va/biodiversidad/temas/espacios-protegidos/red-natura-2000/zepa_cataluna.aspx#para0). Últim accés: 12 de gener del 2018.

Servei Meteorològic de Catalunya (2017). Climatologia. Disponible en: <http://www.meteo.cat/wpweb/climatologia/>. Últim accés: 12 de gener del 2018.

## **Apèndix 1. Taules de valors.**

UF: Usos Forestals

UI: Usos Industrials

AT: Àrea Total

**Taula 1.1. Valors superficials totals**

<b>Àrea (Ha)</b>	<b>UF</b>	<b>% UF</b>	<b>UI</b>	<b>% UI</b>	<b>AT</b>
<b>REMS</b>	101.317	51,97	6.193	3,18	194.970
<b>Influència</b>	187.569	42,44	11.193	2,53	441.932

**Taules 1.2. Propostes**

VFT: Visibilitat Forestal Total

STS: Superfície Total Solapada

VTI: Visibilitat Total Individual

V: Visibilitat

VFIT: Visibilitat Forestal Individual Total

VI: Visibilitat Industrial

VIT: Visibilitat Individual Total

SFI: Solapament Forestal Individual

SII: Solapament Individual de l'àrea d'influència

VFI: Visibilitat Forestal Individual

VFIR: Visibilitat Forestal Individual a la REMS

E: Eficiència

<b>Càmera Exclosa</b>
<b>Càmera Exclosa Anteriorment</b>
<b>Visibilitat individual continua</b>
<b>Augment Visibilitat Individual</b>

Proposta 36

Àrea (Ha)	VFT	% VFT	STS	VIT
REMS	53.891	53,19	13.174	40.717
Influència	59.225	31,58	14.894	44.331

V (Ha)	VFIT	VI	VTI	SFI	VFI	SII	VFIR	E
Càmera 1	1.108	60	2.276	450	658	97	561	
Càmera 2	3.435	230	8.810	1.519	1.916	126	1.790	
Càmera 3	2.343	142	4.536	1.759	584		584	
Càmera 4	2.651	424	7.970	1.701	950		950	
Càmera 5	1.226	136	4.828	536	690		690	
Càmera 6	2.745	2.150	11.476	575	2.170	34	2.136	
Càmera 7	3.328	18	4.504	2.106	1.222		1.222	
Càmera 8	2.015	1.191	9.641	1.144	871		871	
Càmera 9	1.757	728	6.399	907	850		850	
Càmera 10	1.046	2	1.313	711	335		335	
Càmera 11	480	283	2.872	257	223		223	
Càmera 12	411	81	1.937	188	223		223	
Càmera 13	3.673	7	4.736	2.300	1.373		1.373	
Càmera 14	1.461	2	1.781	828	633		633	
Càmera 15	1.906	97	3.311	983	923		923	
Càmera 16	2.721	696	12.317	1.259	1.462	121	1.341	
Càmera 17	2.805	440	11.867	804	2.001	159	1.842	
Càmera 18	1.513	354	5.863	977	536	116	420	
Càmera 19	907	295	4.882	556	351	96	255	
Càmera 20	1.224	211	6.496	890	334	138	196	
Càmera 21	3.063	36	5.878	981	2.082	156	1.926	
Càmera 22	4.216	11	5.800	1.481	2.735	172	2.563	
Càmera 23	1.680	93	4.077	472	1.208		1.208	
Càmera 24	4.089	190	7.885	1.558	2.531		2.531	
Càmera 25	2.656	8	3.551	1.013	1.643	134	1.509	
Càmera 26	1.986	2	3.126	457	1.529	62	1.467	
Càmera 27	1.672	5	3.271	415	1.257	35	1.222	
Càmera 28	1.053	91	2.717	658	395	0	395	
Càmera 29	2.926	149	6.176	1.560	1.366	360	1.006	
Càmera 30	996	26	2.710	692	304	360	56	
Càmera 31	1.542	25	3.704	901	641	594	47	
Càmera 32	708	80	1.409	441	267	309	42	
Càmera 33	1.793	120	3.658	802	991	311	680	
Càmera 34	4.031	105	6.090	574	3.457	219	3.238	
Càmera 35	3.267	144	6.000	1.092	2.175	133	2.042	
Càmera 36	3.588	390	6.661	143	3.445	78	3.367	
Total	78.021	9.022	190.528	33.690	44.331		40.717	

Proposta 35

Àrea (Ha)	VFT	% VFT	STS	VIT
REMS	53.668	52,97	13.174	40.494
Influència	59.002	31,46	14.894	44.108

V (Ha)	VFIT	VI	VTI	SFI	VFI	SII	VFIR	E
Càmera 1	1.108	1.168	2.276	450	658	97	561	
Càmera 2	3.435	3.665	8.810	1.519	1.916	126	1.790	
Càmera 3	2.343	2.485	4.536	1.759	584	0	584	
Càmera 4	2.651	3.075	7.970	1.701	950	0	950	
Càmera 5	1.226	1.362	4.828	536	690	0	690	
Càmera 6	2.745	4.895	11.476	575	2.170	34	2.136	
Càmera 7	3.328	3.346	4.504	2.106	1.222	0	1.222	0
Càmera 8	2.015	3.206	9.641	1.144	871	0	871	0
Càmera 9	1.757	2.485	6.399	904	853	0	853	3
Càmera 10	1.046	1.048	1.313	711	335	0	335	0
Càmera 11	480	763	2.872	234	246	0	246	23
Càmera 12	411	492	1.937	188	0	0	0	
Càmera 13	3.673	3.680	4.736	2.300	1.373	0	1.373	0
Càmera 14	1.461	1.463	1.781	807	654	0	654	21
Càmera 15	1.906	2.003	3.311	983	923	0	923	0
Càmera 16	2.721	3.417	12.317	1.259	1.462	121	1.341	
Càmera 17	2.805	3.245	11.867	804	2.001	159	1.842	
Càmera 18	1.513	1.867	5.863	977	536	116	420	
Càmera 19	907	1.202	4.882	556	351	96	255	
Càmera 20	1.224	1.435	6.496	890	334	138	196	
Càmera 21	3.063	3.099	5.878	981	2.082	156	1.926	
Càmera 22	4.216	4.227	5.800	1.481	2.735	172	2.563	
Càmera 23	1.680	1.773	4.077	472	1.208	0	1.208	
Càmera 24	4.089	4.279	7.885	1.558	2.531	0	2.531	
Càmera 25	2.656	2.664	3.551	1.013	1.643	134	1.509	
Càmera 26	1.986	1.988	3.126	457	1.529	62	1.467	
Càmera 27	1.672	1.677	3.271	415	1.257	35	1.222	
Càmera 28	1.053	1.144	2.717	658	395	0	395	
Càmera 29	2.926	3.075	6.176	1.560	1.366	360	1.006	
Càmera 30	996	1.022	2.710	692	304	360	56	
Càmera 31	1.542	1.567	3.704	901	641	594	47	
Càmera 32	708	788	1.409	441	267	309	42	
Càmera 33	1.793	1.913	3.658	802	991	311	680	
Càmera 34	4.031	4.136	6.090	574	3.457	219	3.238	
Càmera 35	3.267	3.411	6.000	1.092	2.175	133	2.042	
Càmera 36	3.588	3.978	6.661	143	3.445	78	3.367	
Total	78.021	87.043	190.528	33.643	44.108		40.494	47

Proposta 34

Àrea (Ha)	VFT	% VFT	STS	VIT
REMS	53.399	52,70	13.151	40.248
Influència	58.732	31,31	14.870	43.862

V (Ha)	VFIT	VI	VTI	SFI	VFI	SII	VFIR	E
Càmera 1	1.108	1.168	2.276	450	658	97	561	
Càmera 2	3.435	3.665	8.810	1.519	1.916	126	1.790	
Càmera 3	2.343	2.485	4.536	1.759	584	0	584	
Càmera 4	2.651	3.075	7.970	1.701	950	0	950	
Càmera 5	1.226	1.362	4.828	536	690	0	690	
Càmera 6	2.745	4.895	11.476	575	2.170	34	2.136	
Càmera 7	3.328	3.346	4.504	2.106	1.222	0	1.222	
Càmera 8	2.015	3.206	9.641	1.102	913	0	913	42
Càmera 9	1.757	2.485	6.399	849	908	0	908	58
Càmera 10	1.046	1.048	1.313	711	335	0	335	
Càmera 11	480	763	2.872	234	0	0	0	
Càmera 12	411	492	1.937	188	0	0	0	
Càmera 13	3.673	3.680	4.736	2.300	1.373	0	1.373	
Càmera 14	1.461	1.463	1.781	805	656	0	656	23
Càmera 15	1.906	2.003	3.311	983	923	0	923	
Càmera 16	2.721	3.417	12.317	1.259	1.462	121	1.341	
Càmera 17	2.805	3.245	11.867	804	2.001	159	1.842	
Càmera 18	1.513	1.867	5.863	977	536	116	420	
Càmera 19	907	1.202	4.882	556	351	96	255	
Càmera 20	1.224	1.435	6.496	890	334	138	196	
Càmera 21	3.063	3.099	5.878	981	2.082	156	1.926	
Càmera 22	4.216	4.227	5.800	1.481	2.735	172	2.563	
Càmera 23	1.680	1.773	4.077	472	1.208	0	1.208	
Càmera 24	4.089	4.279	7.885	1.558	2.531	0	2.531	
Càmera 25	2.656	2.664	3.551	1.013	1.643	134	1.509	
Càmera 26	1.986	1.988	3.126	457	1.529	62	1.467	
Càmera 27	1.672	1.677	3.271	415	1.257	35	1.222	
Càmera 28	1.053	1.144	2.717	658	395	0	395	
Càmera 29	2.926	3.075	6.176	1.560	1.366	360	1.006	
Càmera 30	996	1.022	2.710	692	304	56	248	
Càmera 31	1.542	1.567	3.704	901	641	594	47	
Càmera 32	708	788	1.409	441	267	42	225	
Càmera 33	1.793	1.913	3.658	802	991	311	680	
Càmera 34	4.031	4.136	6.090	574	3.457	219	3.238	
Càmera 35	3.267	3.411	6.000	1.092	2.175	133	2.042	
Càmera 36	3.588	3.978	6.661	143	3.445	78	3.367	
Total	78.021	87.043	190.528	33.544	43.862		40.248	123

Proposta 33

Àrea (Ha)	VFT	% VFT	STS	VIT
REMS	53.174	52,48	13.151	40.023
Influència	58.465	31,17	14.870	43.595

V (Ha)	VFIT	VI	VTI	SFI	VFI	SII	VFIR	E
Càmera 1	1.108	1.168	2.276	450	658	97	561	
Càmera 2	3.435	3.665	8.810	1.519	1.916	126	1.790	
Càmera 3	2.343	2.485	4.536	1.759	584	0	584	
Càmera 4	2.651	3.075	7.970	1.701	950	0	950	
Càmera 5	1.226	1.362	4.828	536	690	0	690	
Càmera 6	2.745	4.895	11.476	575	2.170	34	2.136	
Càmera 7	3.328	3.346	4.504	2.106	1.222	0	1.222	
Càmera 8	2.015	3.206	9.641	1.102	913	0	913	42
Càmera 9	1.757	2.485	6.399	849	908	0	908	55
Càmera 10	1.046	1.048	1.313	711	335	0	335	
Càmera 11	480	763	2.872	234	0	0	0	
Càmera 12	411	492	1.937	188	0	0	0	
Càmera 13	3.673	3.680	4.736	2.300	1.373	0	1.373	
Càmera 14	1.461	1.463	1.781	805	656	0	656	2
Càmera 15	1.906	2.003	3.311	983	923	0	923	
Càmera 16	2.721	3.417	12.317	1.259	1.462	121	1.341	
Càmera 17	2.805	3.245	11.867	804	2.001	159	1.842	
Càmera 18	1.513	1.867	5.863	977	536	116	420	
Càmera 19	907	1.202	4.882	556	351	96	255	
Càmera 20	1.224	1.435	6.496	890	334	138	196	
Càmera 21	3.063	3.099	5.878	981	2.082	156	1.926	
Càmera 22	4.216	4.227	5.800	1.481	2.735	172	2.563	
Càmera 23	1.680	1.773	4.077	472	1.208	0	1.208	
Càmera 24	4.089	4.279	7.885	1.558	2.531	0	2.531	
Càmera 25	2.656	2.664	3.551	1.013	1.643	134	1.509	
Càmera 26	1.986	1.988	3.126	457	1.529	62	1.467	0
Càmera 27	1.672	1.677	3.271	415	1.257	35	1.222	0
Càmera 28	1.053	1.144	2.717	658	395	0	395	0
Càmera 29	2.926	3.075	6.176	1.559	1.367	360	1.007	1
Càmera 30	996	1.022	2.710	691	305	55	250	1
Càmera 31	1.542	1.567	3.704	662	880	594	286	239
Càmera 32	708	788	1.409	441	0	0	0	
Càmera 33	1.793	1.913	3.658	752	1.041	311	730	50
Càmera 34	4.031	4.136	6.090	574	3.457	219	3.238	
Càmera 35	3.267	3.411	6.000	1.092	2.175	133	2.042	
Càmera 36	3.588	3.978	6.661	143	3.445	78	3.367	
Total	78.021	87.043	190.528	33.253	43.595		40.023	390

Proposta 32

Àrea (Ha)	VFT	% VFT	STS	VIT
REMS	52.923	52,24	13.150	39.773
Influència	58.159	31,01	14.869	43.290

V (Ha)	VFIT	VI	VTI	SFI	VFI	SII	VFIR	E
Càmera 1	1.108	1.168	2.276	450	658	97	561	
Càmera 2	3.435	3.665	8.810	1.519	1.916	126	1.790	
Càmera 3	2.343	2.485	4.536	1.759	584	0	584	
Càmera 4	2.651	3.075	7.970	1.701	950	0	950	
Càmera 5	1.226	1.362	4.828	536	690	0	690	
Càmera 6	2.745	4.895	11.476	575	2.170	34	2.136	
Càmera 7	3.328	3.346	4.504	2.106	1.222	0	1.222	
Càmera 8	2.015	3.206	9.641	1.102	913	0	913	
Càmera 9	1.757	2.485	6.399	849	908	0	908	
Càmera 10	1.046	1.048	1.313	711	335	0	335	
Càmera 11	480	763	2.872	234	0	0	0	
Càmera 12	411	492	1.937	188	0	0	0	
Càmera 13	3.673	3.680	4.736	2.300	1.373	0	1.373	
Càmera 14	1.461	1.463	1.781	805	656	0	656	
Càmera 15	1.906	2.003	3.311	983	923	0	923	
Càmera 16	2.721	3.417	12.317	1.259	1.462	121	1.341	
Càmera 17	2.805	3.245	11.867	804	2.001	159	1.842	
Càmera 18	1.513	1.867	5.863	977	536	116	420	
Càmera 19	907	1.202	4.882	556	351	96	255	
Càmera 20	1.224	1.435	6.496	890	334	138	196	
Càmera 21	3.063	3.099	5.878	981	2.082	156	1.926	
Càmera 22	4.216	4.227	5.800	1.481	2.735	172	2.563	
Càmera 23	1.680	1.773	4.077	472	1.208	0	1.208	
Càmera 24	4.089	4.279	7.885	1.558	2.531	0	2.531	
Càmera 25	2.656	2.664	3.551	1.013	1.643	134	1.509	
Càmera 26	1.986	1.988	3.126	457	1.529	62	1.467	0
Càmera 27	1.672	1.677	3.271	415	1.257	35	1.222	0
Càmera 28	1.053	1.144	2.717	658	395	0	395	0
Càmera 29	2.926	3.075	6.176	1.397	1.529	159	1.370	163
Càmera 30	996	1.022	2.710	691	0	0	0	
Càmera 31	1.542	1.567	3.704	388	1.154	594	560	513
Càmera 32	708	788	1.409	441	0	0	0	
Càmera 33	1.793	1.913	3.658	752	1.041	311	730	
Càmera 34	4.031	4.136	6.090	574	3.457	219	3.238	
Càmera 35	3.267	3.411	6.000	1.092	2.175	133	2.042	
Càmera 36	3.588	3.978	6.661	143	3.445	78	3.367	
Total	78.021	87.043	190.528	32.817	43.290		39.773	676

Proposta 31

Àrea (Ha)	VFT	% VFT	STS	VIT
REMS	52.727	52,04	13.150	39.577
Influència	57.825	30,83	14.869	42.956

V (Ha)	VFIT	VI	VTI	SFI	VFI	SII	VFIR	E
Càmera 1	1.108	1.168	2.276	450	658	97	561	
Càmera 2	3.435	3.665	8.810	1.519	1.916	126	1.790	
Càmera 3	2.343	2.485	4.536	1.759	584	0	584	
Càmera 4	2.651	3.075	7.970	1.701	950	0	950	
Càmera 5	1.226	1.362	4.828	536	690	0	690	
Càmera 6	2.745	4.895	11.476	575	2.170	34	2.136	
Càmera 7	3.328	3.346	4.504	2.106	1.222	0	1.222	
Càmera 8	2.015	3.206	9.641	1.102	913	0	913	
Càmera 9	1.757	2.485	6.399	849	908	0	908	
Càmera 10	1.046	1.048	1.313	711	335	0	335	
Càmera 11	480	763	2.872	234	0	0	0	
Càmera 12	411	492	1.937	188	0	0	0	
Càmera 13	3.673	3.680	4.736	2.300	1.373	0	1.373	
Càmera 14	1.461	1.463	1.781	805	656	0	656	
Càmera 15	1.906	2.003	3.311	983	923	0	923	
Càmera 16	2.721	3.417	12.317	1.179	1.542	121	1.421	80
Càmera 17	2.805	3.245	11.867	773	2.032	159	1.873	31
Càmera 18	1.513	1.867	5.863	977	536	116	420	0
Càmera 19	907	1.202	4.882	556	351	96	255	0
Càmera 20	1.224	1.435	6.496	890	0	0	0	
Càmera 21	3.063	3.099	5.878	292	2.771	156	2.615	689
Càmera 22	4.216	4.227	5.800	1.455	2.761	172	2.589	26
Càmera 23	1.680	1.773	4.077	469	1.211	0	1.211	3
Càmera 24	4.089	4.279	7.885	1.555	2.534	0	2.534	3
Càmera 25	2.656	2.664	3.551	1.013	1.643	134	1.509	
Càmera 26	1.986	1.988	3.126	457	1.529	62	1.467	
Càmera 27	1.672	1.677	3.271	415	1.257	35	1.222	
Càmera 28	1.053	1.144	2.717	658	395	0	395	
Càmera 29	2.926	3.075	6.176	1.397	1.529	159	1.370	
Càmera 30	996	1.022	2.710	691	0	0	0	
Càmera 31	1.542	1.567	3.704	388	1.154	594	560	
Càmera 32	708	788	1.409	441	0	0	0	
Càmera 33	1.793	1.913	3.658	752	1.041	311	730	
Càmera 34	4.031	4.136	6.090	574	3.457	219	3.238	
Càmera 35	3.267	3.411	6.000	1.092	2.175	133	2.042	
Càmera 36	3.588	3.978	6.661	143	3.445	78	3.367	
Total	78.021	87.043	190.528	31.985	42.956		39.577	832

Proposta 30

Àrea (Ha)	VFT	% VFT	STS	VIT
REMS	52.392	51,71	13.150	39.242
Influència	57.490	30,65	14.869	42.621

V (Ha)	VFIT	VI	VTI	SFI	VFI	SII	VFIR	E
Càmera 1	1.108	1.168	2.276	450	658	97	561	
Càmera 2	3.435	3.665	8.810	1.485	1.950	146	1.804	34
Càmera 3	2.343	2.485	4.536	1.759	584	0	584	0
Càmera 4	2.651	3.075	7.970	1.701	950	0	950	0
Càmera 5	1.226	1.362	4.828	536	690	0	690	0
Càmera 6	2.745	4.895	11.476	575	2.170	35	2.135	0
Càmera 7	3.328	3.346	4.504	2.106	1.222		1.222	0
Càmera 8	2.015	3.206	9.641	1.090	925	0	925	54
Càmera 9	1.757	2.485	6.399	760	997	0	997	147
Càmera 10	1.046	1.048	1.313	711	0	0	0	
Càmera 11	480	763	2.872	234	0	0	0	
Càmera 12	411	492	1.937	188	0	0	0	
Càmera 13	3.673	3.680	4.736	2.251	1.422	0	1.422	49
Càmera 14	1.461	1.463	1.781	743	718	0	718	85
Càmera 15	1.906	2.003	3.311	974	932	0	932	9
Càmera 16	2.721	3.417	12.317	1.179	1.542	121	1.421	80
Càmera 17	2.805	3.245	11.867	773	2.032	159	1.873	
Càmera 18	1.513	1.867	5.863	977	536	116	420	
Càmera 19	907	1.202	4.882	556	351	96	255	
Càmera 20	1.224	1.435	6.496	890	0	0	0	
Càmera 21	3.063	3.099	5.878	292	2.771	156	2.615	
Càmera 22	4.216	4.227	5.800	1.455	2.761	172	2.589	
Càmera 23	1.680	1.773	4.077	469	1.211	0	1.211	
Càmera 24	4.089	4.279	7.885	1.555	2.534	0	2.534	
Càmera 25	2.656	2.664	3.551	1.013	1.643	134	1.509	
Càmera 26	1.986	1.988	3.126	457	1.529	62	1.467	
Càmera 27	1.672	1.677	3.271	415	1.257	35	1.222	
Càmera 28	1.053	1.144	2.717	658	395	0	395	
Càmera 29	2.926	3.075	6.176	1.397	1.529	159	1.370	
Càmera 30	996	1.022	2.710	691	0	0	0	
Càmera 31	1.542	1.567	3.704	388	1.154	594	560	
Càmera 32	708	788	1.409	441	0	0	0	
Càmera 33	1.793	1.913	3.658	752	1.041	311	730	
Càmera 34	4.031	4.136	6.090	574	3.457	219	3.238	
Càmera 35	3.267	3.411	6.000	1.092	2.175	133	2.042	
Càmera 36	3.588	3.978	6.661	143	3.445	78	3.367	
Total	78.021	87.043	190.528	31.730	42.621		39.242	458

Proposta 29

Àrea (Ha)	VFT	% VFT	STS	VIT
REMS	52.137	51,46	13.150	38.987
Influència	57.139	30,46	14.869	42.270

V (Ha)	VFIT	VI	VTI	SFI	VFI	SII	VFIR	E
Càmera 1	1.108	1.168	2.276	450	658	97	561	
Càmera 2	3.435	3.665	8.810	1.485	1.950	146	1.804	
Càmera 3	2.343	2.485	4.536	1.759	584	0	584	
Càmera 4	2.651	3.075	7.970	1.701	950	0	950	
Càmera 5	1.226	1.362	4.828	536	690	0	690	
Càmera 6	2.745	4.895	11.476	575	2.170	35	2.135	
Càmera 7	3.328	3.346	4.504	2.106	1.222	0	1.222	
Càmera 8	2.015	3.206	9.641	1.090	925	0	925	
Càmera 9	1.757	2.485	6.399	760	997	0	997	
Càmera 10	1.046	1.048	1.313	711	0	0	0	
Càmera 11	480	763	2.872	234	0	0	0	
Càmera 12	411	492	1.937	188	0	0	0	
Càmera 13	3.673	3.680	4.736	2.251	1.422	0	1.422	
Càmera 14	1.461	1.463	1.781	743	718	0	718	
Càmera 15	1.906	2.003	3.311	974	932	0	932	9
Càmera 16	2.721	3.417	12.317	1.171	1.550	117	1.433	88
Càmera 17	2.805	3.245	11.867	636	2.169	133	2.036	168
Càmera 18	1.513	1.867	5.863	878	635	103	532	99
Càmera 19	907	1.202	4.882	556	0	0	0	
Càmera 20	1.224	1.435	6.496	890	0	0	0	
Càmera 21	3.063	3.099	5.878	292	2.771	67	2.704	689
Càmera 22	4.216	4.227	5.800	1.455	2.761	172	2.589	
Càmera 23	1.680	1.773	4.077	469	1.211	0	1.211	
Càmera 24	4.089	4.279	7.885	1.555	2.534	0	2.534	
Càmera 25	2.656	2.664	3.551	1.013	1.643	134	1.509	
Càmera 26	1.986	1.988	3.126	457	1.529	62	1.467	
Càmera 27	1.672	1.677	3.271	415	1.257	35	1.222	
Càmera 28	1.053	1.144	2.717	658	395	0	395	
Càmera 29	2.926	3.075	6.176	1.397	1.529	159	1.370	
Càmera 30	996	1.022	2.710	691	0	0	0	
Càmera 31	1.542	1.567	3.704	388	1.154	594	560	
Càmera 32	708	788	1.409	441	0	0	0	
Càmera 33	1.793	1.913	3.658	752	1.041	311	730	
Càmera 34	4.031	4.136	6.090	574	3.457	219	3.238	
Càmera 35	3.267	3.411	6.000	1.092	2.175	133	2.042	
Càmera 36	3.588	3.978	6.661	143	3.445	78	3.367	
Total	78.021	87.043	190.528	31.486	42.270		38.987	355

Proposta 28

Àrea (Ha)	VFT	% VFT	STS	VIT
REMS	51.737	51,06	13.145	38.592
Influència	56.739	30,25	14.864	41.875

V (Ha)	VFIT	VI	VTI	SFI	VFI	SII	VFIR	E
Càmera 1	1.108	1.168	2.276	450	658	97	561	
Càmera 2	3.435	3.665	8.810	1.485	1.950	146	1.804	
Càmera 3	2.343	2.485	4.536	1.759	584	0	584	
Càmera 4	2.651	3.075	7.970	1.701	950	0	950	
Càmera 5	1.226	1.362	4.828	536	690	0	690	
Càmera 6	2.745	4.895	11.476	575	2.170	35	2.135	
Càmera 7	3.328	3.346	4.504	2.106	1.222	0	1.222	
Càmera 8	2.015	3.206	9.641	1.090	925	0	925	
Càmera 9	1.757	2.485	6.399	760	997	0	997	
Càmera 10	1.046	1.048	1.313	711	0	0	0	
Càmera 11	480	763	2.872	234	0	0	0	
Càmera 12	411	492	1.937	188	0	0	0	
Càmera 13	3.673	3.680	4.736	2.251	1.422	0	1.422	
Càmera 14	1.461	1.463	1.781	743	718	0	718	
Càmera 15	1.906	2.003	3.311	974	932	0	932	
Càmera 16	2.721	3.417	12.317	1.171	1.550	117	1.433	
Càmera 17	2.805	3.245	11.867	636	2.169	133	2.036	
Càmera 18	1.513	1.867	5.863	878	635	103	532	
Càmera 19	907	1.202	4.882	556	0	0	0	
Càmera 20	1.224	1.435	6.496	890	0	0	0	
Càmera 21	3.063	3.099	5.878	292	2.771	67	2.704	
Càmera 22	4.216	4.227	5.800	1.455	2.761	172	2.589	
Càmera 23	1.680	1.773	4.077	469	1.211	0	1.211	
Càmera 24	4.089	4.279	7.885	1.555	2.534	0	2.534	3
Càmera 25	2.656	2.664	3.551	1.013	1.643	134	1.509	
Càmera 26	1.986	1.988	3.126	457	1.529	74	1.455	0
Càmera 27	1.672	1.677	3.271	415	1.257	33	1.224	0
Càmera 28	1.053	1.144	2.717	658	0	0	0	
Càmera 29	2.926	3.075	6.176	983	1.943	347	1.596	577
Càmera 30	996	1.022	2.710	691	0	0	0	
Càmera 31	1.542	1.567	3.704	388	1.154	204	950	513
Càmera 32	708	788	1.409	441	0	0	0	
Càmera 33	1.793	1.913	3.658	738	1.055	311	744	64
Càmera 34	4.031	4.136	6.090	573	3.458	219	3.239	1
Càmera 35	3.267	3.411	6.000	656	2.611	133	2.478	436
Càmera 36	3.588	3.978	6.661	143	3.445	78	3.367	
Total	78.021	87.043	190.528	30.621	41.875		38.592	1.078

Proposta 27

Àrea (Ha)	VFT	% VFT	STS	VIT
REMS	51.153	50,49	13.145	38.008
Influència	56.155	29,94	14.864	41.291

V (Ha)	VFIT	VI	VTI	SFI	VFI	SII	VFIR	E
Càmera 1	1.108	1.168	2.276	448	660	97	563	2
Càmera 2	3.435	3.665	8.810	1.140	2.295	128	2.167	379
Càmera 3	2.343	2.485	4.536	1.759	0	0	0	
Càmera 4	2.651	3.075	7.970	1.288	1.363	0	1.363	413
Càmera 5	1.226	1.362	4.828	531	695	0	695	5
Càmera 6	2.745	4.895	11.476	561	2.184	35	2.149	14
Càmera 7	3.328	3.346	4.504	1.883	1.445	0	1.445	223
Càmera 8	2.015	3.206	9.641	1.074	941	0	941	70
Càmera 9	1.757	2.485	6.399	758	999	0	999	149
Càmera 10	1.046	1.048	1.313	711	0	0	0	
Càmera 11	480	763	2.872	234	0	0	0	
Càmera 12	411	492	1.937	188	0	0	0	
Càmera 13	3.673	3.680	4.736	2.236	1.437	0	1.437	64
Càmera 14	1.461	1.463	1.781	743	718	0	718	85
Càmera 15	1.906	2.003	3.311	974	932	0	932	9
Càmera 16	2.721	3.417	12.317	1.171	1.550	117	1.433	
Càmera 17	2.805	3.245	11.867	636	2.169	133	2.036	
Càmera 18	1.513	1.867	5.863	878	635	103	532	
Càmera 19	907	1.202	4.882	556	0	0	0	
Càmera 20	1.224	1.435	6.496	890	0	0	0	
Càmera 21	3.063	3.099	5.878	292	2.771	67	2.704	
Càmera 22	4.216	4.227	5.800	1.455	2.761	172	2.589	
Càmera 23	1.680	1.773	4.077	469	1.211	0	1.211	
Càmera 24	4.089	4.279	7.885	1.555	2.534	0	2.534	
Càmera 25	2.656	2.664	3.551	1.013	1.643	134	1.509	
Càmera 26	1.986	1.988	3.126	457	1.529	74	1.455	
Càmera 27	1.672	1.677	3.271	415	1.257	33	1.224	
Càmera 28	1.053	1.144	2.717	658	0	0	0	
Càmera 29	2.926	3.075	6.176	983	1.943	347	1.596	
Càmera 30	996	1.022	2.710	691	0	0	0	
Càmera 31	1.542	1.567	3.704	388	1.154	204	950	
Càmera 32	708	788	1.409	441	0	0	0	
Càmera 33	1.793	1.913	3.658	738	1.055	311	744	
Càmera 34	4.031	4.136	6.090	573	3.458	219	3.239	
Càmera 35	3.267	3.411	6.000	656	2.611	133	2.478	
Càmera 36	3.588	3.978	6.661	143	3.445	78	3.367	0
Total	78.021	87.043	190.528	29.586	41.291		38.008	938

Proposta 26

Àrea (Ha)	VFT	% VFT	STS	VIT
REMS	50.534	49,88	13.058	37.476
Influència	55.419	29,55	14.763	40.656

V (Ha)	VFIT	VI	VTI	SFI	VFI	SII	VFIR	E
Càmera 1	1.108	1.168	2.276	448	660	97	563	
Càmera 2	3.435	3.665	8.810	1.140	2.295	128	2.167	
Càmera 3	2.343	2.485	4.536	1.759	0	0	0	
Càmera 4	2.651	3.075	7.970	1.288	1.363	0	1.363	
Càmera 5	1.226	1.362	4.828	531	695	0	695	
Càmera 6	2.745	4.895	11.476	561	2.184	35	2.149	
Càmera 7	3.328	3.346	4.504	1.883	1.445	0	1.445	
Càmera 8	2.015	3.206	9.641	1.074	941	0	941	
Càmera 9	1.757	2.485	6.399	758	999	0	999	
Càmera 10	1.046	1.048	1.313	711	0	0	0	
Càmera 11	480	763	2.872	234	0	0	0	
Càmera 12	411	492	1.937	188	0	0	0	
Càmera 13	3.673	3.680	4.736	2.236	1.437	0	1.437	64
Càmera 14	1.461	1.463	1.781	743	718	0	718	85
Càmera 15	1.906	2.003	3.311	957	949	0	949	26
Càmera 16	2.721	3.417	12.317	783	1.938	117	1.821	476
Càmera 17	2.805	3.245	11.867	440	2.365	133	2.232	364
Càmera 18	1.513	1.867	5.863	878	0	0	0	
Càmera 19	907	1.202	4.882	556	0	0	0	
Càmera 20	1.224	1.435	6.496	890	0	0	0	
Càmera 21	3.063	3.099	5.878	292	2.771	67	2.704	689
Càmera 22	4.216	4.227	5.800	1.455	2.761	172	2.589	
Càmera 23	1.680	1.773	4.077	469	1.211	0	1.211	
Càmera 24	4.089	4.279	7.885	1.555	2.534	0	2.534	
Càmera 25	2.656	2.664	3.551	1.013	1.643	134	1.509	
Càmera 26	1.986	1.988	3.126	457	1.529	74	1.455	
Càmera 27	1.672	1.677	3.271	415	1.257	33	1.224	
Càmera 28	1.053	1.144	2.717	658	0	0	0	
Càmera 29	2.926	3.075	6.176	983	1.943	347	1.596	
Càmera 30	996	1.022	2.710	691	0	0	0	
Càmera 31	1.542	1.567	3.704	388	1.154	204	950	
Càmera 32	708	788	1.409	441	0	0	0	
Càmera 33	1.793	1.913	3.658	738	1.055	311	744	
Càmera 34	4.031	4.136	6.090	573	3.458	219	3.239	
Càmera 35	3.267	3.411	6.000	656	2.611	133	2.478	
Càmera 36	3.588	3.978	6.661	143	3.445	78	3.367	
Total	78.021	87.043	190.528	28.985	40.656		37.476	866

Proposta 25

Àrea (Ha)	VFT	% VFT	STS	VIT
REMS	49.968	49,32	13.055	36.913
Influència	54.757	29,19	14.761	39.996

V (Ha)	VFIT	VI	VTI	SFI	VFI	SII	VFIR	E
Càmera 1	1.108	1.168	2.276	448	0	0	0	
Càmera 2	3.435	3.665	8.810	913	2.522	128	2.394	606
Càmera 3	2.343	2.485	4.536	1.759	0	0	0	
Càmera 4	2.651	3.075	7.970	1.162	1.489	0	1.489	539
Càmera 5	1.226	1.362	4.828	531	695	0	695	5
Càmera 6	2.745	4.895	11.476	561	2.184	35	2.149	
Càmera 7	3.328	3.346	4.504	1.882	1.446	0	1.446	224
Càmera 8	2.015	3.206	9.641	1.074	941	0	941	
Càmera 9	1.757	2.485	6.399	758	999	0	999	
Càmera 10	1.046	1.048	1.313	711	0	0	0	
Càmera 11	480	763	2.872	234	0	0	0	
Càmera 12	411	492	1.937	188	0	0	0	
Càmera 13	3.673	3.680	4.736	2.236	1.437	0	1.437	64
Càmera 14	1.461	1.463	1.781	743	718	0	718	
Càmera 15	1.906	2.003	3.311	957	949	0	949	
Càmera 16	2.721	3.417	12.317	783	1.938	117	1.821	
Càmera 17	2.805	3.245	11.867	440	2.365	133	2.232	
Càmera 18	1.513	1.867	5.863	878	0	0	0	
Càmera 19	907	1.202	4.882	556	0	0	0	
Càmera 20	1.224	1.435	6.496	890	0	0	0	
Càmera 21	3.063	3.099	5.878	292	2.771	67	2.704	
Càmera 22	4.216	4.227	5.800	1.455	2.761	172	2.589	
Càmera 23	1.680	1.773	4.077	466	1.214	0	1.214	6
Càmera 24	4.089	4.279	7.885	1.555	2.534	0	2.534	
Càmera 25	2.656	2.664	3.551	1.013	1.643	134	1.509	
Càmera 26	1.986	1.988	3.126	457	1.529	74	1.455	
Càmera 27	1.672	1.677	3.271	415	1.257	33	1.224	
Càmera 28	1.053	1.144	2.717	658	0	0	0	
Càmera 29	2.926	3.075	6.176	983	1.943	347	1.596	
Càmera 30	996	1.022	2.710	691	0	0	0	
Càmera 31	1.542	1.567	3.704	388	1.154	204	950	
Càmera 32	708	788	1.409	441	0	0	0	
Càmera 33	1.793	1.913	3.658	738	1.055	311	744	
Càmera 34	4.031	4.136	6.090	573	3.458	219	3.239	
Càmera 35	3.267	3.411	6.000	655	2.612	133	2.479	437
Càmera 36	3.588	3.978	6.661	122	3.466	78	3.388	21
Total	78.021	87.043	190.528	28.606	39.996		36.913	1.833

Proposta 24

Àrea (Ha)	VFT	% VFT	STS	VIT
REMS	49.267	48,63	13.049	36.218
Influència	54.056	28,82	14.755	39.301

V (Ha)	VFIT	VI	VTI	SFI	VFI	SII	VFIR	E
Càmera 1	1.108	1.168	2.276	448	0	0	0	
Càmera 2	3.435	3.665	8.810	913	2.522	128	2.394	606
Càmera 3	2.343	2.485	4.536	1.759	0	0	0	
Càmera 4	2.651	3.075	7.970	851	1.800	0	1.800	850
Càmera 5	1.226	1.362	4.828	531	0	0	0	
Càmera 6	2.745	4.895	11.476	561	2.184	35	2.149	
Càmera 7	3.328	3.346	4.504	1.860	1.468	0	1.468	246
Càmera 8	2.015	3.206	9.641	1.074	941	0	941	
Càmera 9	1.757	2.485	6.399	758	999	0	999	
Càmera 10	1.046	1.048	1.313	711	0	0	0	
Càmera 11	480	763	2.872	234	0	0	0	
Càmera 12	411	492	1.937	188	0	0	0	
Càmera 13	3.673	3.680	4.736	2.213	1.460	0	1.460	87
Càmera 14	1.461	1.463	1.781	742	719	0	719	86
Càmera 15	1.906	2.003	3.311	956	950	0	950	27
Càmera 16	2.721	3.417	12.317	755	1.966	117	1.849	504
Càmera 17	2.805	3.245	11.867	440	2.365	133	2.232	
Càmera 18	1.513	1.867	5.863	878	0	0	0	
Càmera 19	907	1.202	4.882	556	0	0	0	
Càmera 20	1.224	1.435	6.496	890	0	0	0	
Càmera 21	3.063	3.099	5.878	292	2.771	67	2.704	
Càmera 22	4.216	4.227	5.800	1.455	2.761	172	2.589	
Càmera 23	1.680	1.773	4.077	440	1.240	0	1.240	32
Càmera 24	4.089	4.279	7.885	1.555	2.534	0	2.534	
Càmera 25	2.656	2.664	3.551	1.013	1.643	134	1.509	
Càmera 26	1.986	1.988	3.126	457	1.529	74	1.455	
Càmera 27	1.672	1.677	3.271	415	1.257	33	1.224	
Càmera 28	1.053	1.144	2.717	658	0	0	0	
Càmera 29	2.926	3.075	6.176	983	1.943	347	1.596	
Càmera 30	996	1.022	2.710	691	0	0	0	
Càmera 31	1.542	1.567	3.704	388	1.154	204	950	
Càmera 32	708	788	1.409	441	0	0	0	
Càmera 33	1.793	1.913	3.658	738	1.055	311	744	
Càmera 34	4.031	4.136	6.090	573	3.458	219	3.239	
Càmera 35	3.267	3.411	6.000	655	2.612	133	2.479	
Càmera 36	3.588	3.978	6.661	122	3.466	78	3.388	
Total	78.021	87.043	190.528	28.194	39.301		36.218	1.832

Proposta 23

Àrea (Ha)	VFT	% VFT	STS	VIT
REMS	48.458	47,83	12.959	35.499
Influència	53.247	28,39	14.665	38.582

V (Ha)	VFIT	VI	VTI	SFI	VFI	SII	VFIR	E
Càmera 1	1.108	1.168	2.276	448	0	0	0	
Càmera 2	3.435	3.665	8.810	913	2.522	128	2.394	606
Càmera 3	2.343	2.485	4.536	1.759	0	0	0	
Càmera 4	2.651	3.075	7.970	850	1.801	0	1.801	851
Càmera 5	1.226	1.362	4.828	531	0	0	0	
Càmera 6	2.745	4.895	11.476	561	2.184	35	2.149	
Càmera 7	3.328	3.346	4.504	1.833	1.495	0	1.495	273
Càmera 8	2.015	3.206	9.641	1.072	943	0	943	72
Càmera 9	1.757	2.485	6.399	757	1.000	0	1.000	150
Càmera 10	1.046	1.048	1.313	711	0	0	0	
Càmera 11	480	763	2.872	234	0	0	0	
Càmera 12	411	492	1.937	188	0	0	0	
Càmera 13	3.673	3.680	4.736	2.022	1.651	0	1.651	278
Càmera 14	1.461	1.463	1.781	742	0	0	0	
Càmera 15	1.906	2.003	3.311	744	1.162	0	1.162	239
Càmera 16	2.721	3.417	12.317	752	1.969	117	1.852	507
Càmera 17	2.805	3.245	11.867	440	2.365	133	2.232	
Càmera 18	1.513	1.867	5.863	878	0	0	0	
Càmera 19	907	1.202	4.882	556	0	0	0	
Càmera 20	1.224	1.435	6.496	890	0	0	0	
Càmera 21	3.063	3.099	5.878	292	2.771	67	2.704	
Càmera 22	4.216	4.227	5.800	1.455	2.761	172	2.589	
Càmera 23	1.680	1.773	4.077	440	1.240	0	1.240	
Càmera 24	4.089	4.279	7.885	1.555	2.534	0	2.534	
Càmera 25	2.656	2.664	3.551	1.013	1.643	134	1.509	
Càmera 26	1.986	1.988	3.126	457	1.529	74	1.455	
Càmera 27	1.672	1.677	3.271	415	1.257	33	1.224	
Càmera 28	1.053	1.144	2.717	658	0	0	0	
Càmera 29	2.926	3.075	6.176	983	1.943	347	1.596	
Càmera 30	996	1.022	2.710	691	0	0	0	
Càmera 31	1.542	1.567	3.704	388	1.154	204	950	
Càmera 32	708	788	1.409	441	0	0	0	
Càmera 33	1.793	1.913	3.658	738	1.055	311	744	
Càmera 34	4.031	4.136	6.090	573	3.458	219	3.239	
Càmera 35	3.267	3.411	6.000	655	2.612	133	2.479	
Càmera 36	3.588	3.978	6.661	122	3.466	78	3.388	
Total	78.021	87.043	190.528	27.757	38.582		35.499	2.370

Proposta 22

Àrea (Ha)	VFT	% VFT	STS	VIT
REMS	47.443	46,83	12.887	34.556
Influència	52.232	27,85	14.593	37.639

V (Ha)	VFIT	VI	VTI	SFI	VFI	SII	VFIR	E
Càmera 1	1.108	1.168	2.276	448	0	0	0	
Càmera 2	3.435	3.665	8.810	885	2.550	128	2.422	634
Càmera 3	2.343	2.485	4.536	1.759	0	0	0	
Càmera 4	2.651	3.075	7.970	850	1.801	0	1.801	851
Càmera 5	1.226	1.362	4.828	531	0	0	0	
Càmera 6	2.745	4.895	11.476	256	2.489	35	2.454	319
Càmera 7	3.328	3.346	4.504	1.775	1.553	0	1.553	331
Càmera 8	2.015	3.206	9.641	1.072	0	0	0	
Càmera 9	1.757	2.485	6.399	179	1.578	0	1.578	728
Càmera 10	1.046	1.048	1.313	711	0	0	0	
Càmera 11	480	763	2.872	234	0	0	0	
Càmera 12	411	492	1.937	188	0	0	0	
Càmera 13	3.673	3.680	4.736	2.022	1.651	0	1.651	278
Càmera 14	1.461	1.463	1.781	742	0	0	0	
Càmera 15	1.906	2.003	3.311	744	1.162	0	1.162	239
Càmera 16	2.721	3.417	12.317	752	1.969	117	1.852	
Càmera 17	2.805	3.245	11.867	440	2.365	133	2.232	
Càmera 18	1.513	1.867	5.863	878	0	0	0	
Càmera 19	907	1.202	4.882	556	0	0	0	
Càmera 20	1.224	1.435	6.496	890	0	0	0	
Càmera 21	3.063	3.099	5.878	292	2.771	67	2.704	
Càmera 22	4.216	4.227	5.800	1.455	2.761	172	2.589	
Càmera 23	1.680	1.773	4.077	440	1.240	0	1.240	
Càmera 24	4.089	4.279	7.885	1.555	2.534	0	2.534	
Càmera 25	2.656	2.664	3.551	1.013	1.643	134	1.509	
Càmera 26	1.986	1.988	3.126	457	1.529	74	1.455	
Càmera 27	1.672	1.677	3.271	415	1.257	33	1.224	
Càmera 28	1.053	1.144	2.717	658	0	0	0	
Càmera 29	2.926	3.075	6.176	983	1.943	347	1.596	
Càmera 30	996	1.022	2.710	691	0	0	0	
Càmera 31	1.542	1.567	3.704	388	1.154	204	950	
Càmera 32	708	788	1.409	441	0	0	0	
Càmera 33	1.793	1.913	3.658	738	1.055	311	744	
Càmera 34	4.031	4.136	6.090	573	3.458	219	3.239	
Càmera 35	3.267	3.411	6.000	655	2.612	133	2.479	
Càmera 36	3.588	3.978	6.661	122	3.466	78	3.388	
Total	78.021	87.043	190.528	26.788	37.639		34.556	2.012

Proposta 21

Àrea (Ha)	VFT	% VFT	STS	VIT
REMS	46.652	46,05	12.840	33.812
Influència	51.107	27,25	14523	36.584

V (Ha)	VFIT	VI	VTI	SFI	VFI	SII	VFIR	E
Càmera 1	1.108	1.168	2.276	448	0	0	0	
Càmera 2	3.435	3.665	8.810	885	2.550	128	2.422	
Càmera 3	2.343	2.485	4.536	1.759	0	0	0	
Càmera 4	2.651	3.075	7.970	850	1.801	0	1.801	
Càmera 5	1.226	1.362	4.828	531	0	0	0	
Càmera 6	2.745	4.895	11.476	256	2.489	35	2.454	
Càmera 7	3.328	3.346	4.504	1.775	1.553	0	1.553	
Càmera 8	2.015	3.206	9.641	1.072	0	0	0	
Càmera 9	1.757	2.485	6.399	179	1.578	0	1.578	
Càmera 10	1.046	1.048	1.313	711	0	0	0	
Càmera 11	480	763	2.872	234	0	0	0	
Càmera 12	411	492	1.937	188	0	0	0	
Càmera 13	3.673	3.680	4.736	2.022	1.651	0	1.651	
Càmera 14	1.461	1.463	1.781	742	0	0	0	
Càmera 15	1.906	2.003	3.311	744	1.162	0	1.162	
Càmera 16	2.721	3.417	12.317	752	1.969	117	1.852	
Càmera 17	2.805	3.245	11.867	440	2.365	133	2.232	
Càmera 18	1.513	1.867	5.863	878	0	0	0	
Càmera 19	907	1.202	4.882	556	0	0	0	
Càmera 20	1.224	1.435	6.496	890	0	0	0	
Càmera 21	3.063	3.099	5.878	292	2.771	67	2.704	
Càmera 22	4.216	4.227	5.800	1.455	2.761	172	2.589	
Càmera 23	1.680	1.773	4.077	440	1.240	0	1.240	
Càmera 24	4.089	4.279	7.885	1.505	2.584	0	2.584	53
Càmera 25	2.656	2.664	3.551	1.013	1.643	134	1.509	
Càmera 26	1.986	1.988	3.126	457	1.529	74	1.455	
Càmera 27	1.672	1.677	3.271	342	1.330	33	1.297	73
Càmera 28	1.053	1.144	2.717	658	0	0	0	
Càmera 29	2.926	3.075	6.176	543	2.383	347	2.036	1.017
Càmera 30	996	1.022	2.710	691	0	0	0	
Càmera 31	1.542	1.567	3.704	291	1.251	204	1.047	610
Càmera 32	708	788	1.409	441	0	0	0	
Càmera 33	1.793	1.913	3.658	738	0	0	0	
Càmera 34	4.031	4.136	6.090	514	3.517	219	3.298	60
Càmera 35	3.267	3.411	6.000	588	2.679	133	2.546	504
Càmera 36	3.588	3.978	6.661	122	3.466	78	3.388	
Total	78.021	87.043	190.528	26.002	36.584		33.812	2.317

Proposta 20

Àrea (Ha)	VFT	% VFT	STS	VIT
REMS	45.669	45,08	12.601	33.068
Influència	49.706	26,50	14.284	35.422

V (Ha)	VFIT	VI	VTI	SFI	VFI	SII	VFIR	E
Càmera 1	1.108	1.168	2.276	448	0	0	0	
Càmera 2	3.435	3.665	8.810	838	2.597	128	2.469	681
Càmera 3	2.343	2.485	4.536	1.759	0	0	0	
Càmera 4	2.651	3.075	7.970	842	1.809	0	1.809	859
Càmera 5	1.226	1.362	4.828	531	0	0	0	
Càmera 6	2.745	4.895	11.476	256	2.489	35	2.454	
Càmera 7	3.328	3.346	4.504	1.763	1.565	0	1.565	343
Càmera 8	2.015	3.206	9.641	1.072	0	0	0	
Càmera 9	1.757	2.485	6.399	179	1.578	0	1.578	728
Càmera 10	1.046	1.048	1.313	711	0	0	0	
Càmera 11	480	763	2.872	234	0	0	0	
Càmera 12	411	492	1.937	188	0	0	0	
Càmera 13	3.673	3.680	4.736	1.666	2.007	0	2.007	634
Càmera 14	1.461	1.463	1.781	742	0	0	0	
Càmera 15	1.906	2.003	3.311	744	0	0	0	
Càmera 16	2.721	3.417	12.317	622	2.099	117	1.982	637
Càmera 17	2.805	3.245	11.867	439	2.366	133	2.233	365
Càmera 18	1.513	1.867	5.863	878	0	0	0	
Càmera 19	907	1.202	4.882	556	0	0	0	
Càmera 20	1.224	1.435	6.496	890	0	0	0	
Càmera 21	3.063	3.099	5.878	292	2.771	67	2.704	
Càmera 22	4.216	4.227	5.800	1.455	2.761	172	2.589	
Càmera 23	1.680	1.773	4.077	440	1.240	0	1.240	
Càmera 24	4.089	4.279	7.885	1.505	2.584	0	2.584	
Càmera 25	2.656	2.664	3.551	1.013	1.643	134	1.509	
Càmera 26	1.986	1.988	3.126	457	1.529	74	1.455	
Càmera 27	1.672	1.677	3.271	342	1.330	33	1.297	
Càmera 28	1.053	1.144	2.717	658	0	0	0	
Càmera 29	2.926	3.075	6.176	543	2.383	347	2.036	
Càmera 30	996	1.022	2.710	691	0	0	0	
Càmera 31	1.542	1.567	3.704	291	1.251	204	1.047	
Càmera 32	708	788	1.409	441	0	0	0	
Càmera 33	1.793	1.913	3.658	738	0	0	0	
Càmera 34	4.031	4.136	6.090	514	3.517	219	3.298	
Càmera 35	3.267	3.411	6.000	588	2.679	133	2.546	
Càmera 36	3.588	3.978	6.661	122	3.466	78	3.388	
Total	78.021	87.043	190.528	25.448	33.068		35.422	3.519

Proposta 19

Àrea (Ha)	VFT	% VFT	STS	VIT
REMS	44.401	43,82	12.573	31.828
Influència	48.439	25,82	14.257	34.182

V (Ha)	VFIT	VI	VTI	SFI	VFI	SII	VFIR	E
Càmera 1	1.108	1.168	2.276	448	0	0	0	
Càmera 2	3.435	3.665	8.810	838	2.597	128	2.469	
Càmera 3	2.343	2.485	4.536	1.759	0	0	0	
Càmera 4	2.651	3.075	7.970	842	1.809	0	1.809	859
Càmera 5	1.226	1.362	4.828	531	0	0	0	
Càmera 6	2.745	4.895	11.476	256	2.489	35	2.454	
Càmera 7	3.328	3.346	4.504	1.763	1.565	0	1.565	
Càmera 8	2.015	3.206	9.641	1.072	0	0	0	
Càmera 9	1.757	2.485	6.399	179	1.578	0	1.578	
Càmera 10	1.046	1.048	1.313	711	0	0	0	
Càmera 11	480	763	2.872	234	0	0	0	
Càmera 12	411	492	1.937	188	0	0	0	
Càmera 13	3.673	3.680	4.736	1.666	2.007	0	2.007	
Càmera 14	1.461	1.463	1.781	742	0	0	0	
Càmera 15	1.906	2.003	3.311	744	1.162	0	1.162	
Càmera 16	2.721	3.417	12.317	622	2.099	117	1.982	
Càmera 17	2.805	3.245	11.867	439	2.366	133	2.233	
Càmera 18	1.513	1.867	5.863	878	0	0	0	
Càmera 19	907	1.202	4.882	556	0	0	0	
Càmera 20	1.224	1.435	6.496	890	0	0	0	
Càmera 21	3.063	3.099	5.878	279	2.784	67	2.717	702
Càmera 22	4.216	4.227	5.800	1.448	2.768	172	2.596	33
Càmera 23	1.680	1.773	4.077	440	0	0	0	
Càmera 24	4.089	4.279	7.885	1.259	2.830	0	2.830	299
Càmera 25	2.656	2.664	3.551	1.012	1.644	134	1.510	1
Càmera 26	1.986	1.988	3.126	457	1.529	74	1.455	
Càmera 27	1.672	1.677	3.271	342	1.330	33	1.297	
Càmera 28	1.053	1.144	2.717	658	0	0	0	
Càmera 29	2.926	3.075	6.176	543	2.383	347	2.036	
Càmera 30	996	1.022	2.710	691	0	0	0	
Càmera 31	1.542	1.567	3.704	291	1.251	204	1.047	
Càmera 32	708	788	1.409	441	0	0	0	
Càmera 33	1.793	1.913	3.658	738	0	0	0	
Càmera 34	4.031	4.136	6.090	513	3.518	219	3.299	61
Càmera 35	3.267	3.411	6.000	460	2.807	133	2.674	632
Càmera 36	3.588	3.978	6.661	122	3.466	78	3.388	
Total	78.021	87.043	190.528	25.052	34.182		31.828	1.728

Proposta 18

Àrea (Ha)	VFT	% VFT	STS	VIT
REMS	43.200	42,64	12.419	30.781
Influència	46.571	24,83	13.640	32.931

V (Ha)	VFIT	VI	VTI	SFI	VFI	SII	VFIR	E
Càmera 1	1.108	1.168	2.276	448	0	0	0	
Càmera 2	3.435	3.665	8.810	838	2.597	128	2.469	
Càmera 3	2.343	2.485	4.536	1.759	0	0	0	
Càmera 4	2.651	3.075	7.970	842	1.809	0	1.809	
Càmera 5	1.226	1.362	4.828	531	0	0	0	
Càmera 6	2.745	4.895	11.476	256	2.489	35	2.454	
Càmera 7	3.328	3.346	4.504	1.763	1.565	0	1.565	
Càmera 8	2.015	3.206	9.641	1.072	0	0	0	
Càmera 9	1.757	2.485	6.399	179	1.578	0	1.578	
Càmera 10	1.046	1.048	1.313	711	0	0	0	
Càmera 11	480	763	2.872	234	0	0	0	
Càmera 12	411	492	1.937	188	0	0	0	
Càmera 13	3.673	3.680	4.736	1.666	2.007	0	2.007	
Càmera 14	1.461	1.463	1.781	742	0	0	0	
Càmera 15	1.906	2.003	3.311	744	1.162	0	1.162	
Càmera 16	2.721	3.417	12.317	622	2.099	117	1.982	
Càmera 17	2.805	3.245	11.867	439	2.366	133	2.233	
Càmera 18	1.513	1.867	5.863	878	0	0	0	
Càmera 19	907	1.202	4.882	556	0	0	0	
Càmera 20	1.224	1.435	6.496	890	0	0	0	
Càmera 21	3.063	3.099	5.878	279	2.784	67	2.717	
Càmera 22	4.216	4.227	5.800	1.448	2.768	172	2.596	
Càmera 23	1.680	1.773	4.077	440	0	0	0	
Càmera 24	4.089	4.279	7.885	1.259	2.830	0	2.830	
Càmera 25	2.656	2.664	3.551	1.012	1.644	134	1.510	
Càmera 26	1.986	1.988	3.126	457	1.529	74	1.455	
Càmera 27	1.672	1.677	3.271	342	1.330	33	1.297	73
Càmera 28	1.053	1.144	2.717	658	0	0	0	
Càmera 29	2.926	3.075	6.176	306	2.620	347	2.273	1.254
Càmera 30	996	1.022	2.710	691	0	0	0	
Càmera 31	1.542	1.567	3.704	291	1.251	204	1.047	
Càmera 32	708	788	1.409	441	0	0	0	
Càmera 33	1.793	1.913	3.658	738	0	0	0	
Càmera 34	4.031	4.136	6.090	513	3.518	219	3.299	
Càmera 35	3.267	3.411	6.000	460	2.807	133	2.674	
Càmera 36	3.588	3.978	6.661	122	3.466	78	3.388	
Total	78.021	87.043	190.528	24.815	32.931		30.781	1.254

Proposta 17

Àrea (Ha)	VFT	% VFT	STS	VIT
REMS	41.895	41,35	12.411	29.484
Influència	45.229	24,11	13.628	31.601

V (Ha)	VFIT	VI	VTI	SFI	VFI	SII	VFIR	E
Càmera 1	1.108	1.168	2.276	448	0	0	0	
Càmera 2	3.435	3.665	8.810	838	2.597	128	2.469	
Càmera 3	2.343	2.485	4.536	1.759	0	0	0	
Càmera 4	2.651	3.075	7.970	842	1.809	0	1.809	
Càmera 5	1.226	1.362	4.828	531	0	0	0	
Càmera 6	2.745	4.895	11.476	256	2.489	35	2.454	
Càmera 7	3.328	3.346	4.504	1.763	1.565	0	1.565	
Càmera 8	2.015	3.206	9.641	1.072	0	0	0	
Càmera 9	1.757	2.485	6.399	179	1.578	0	1.578	
Càmera 10	1.046	1.048	1.313	711	0	0	0	
Càmera 11	480	763	2.872	234	0	0	0	
Càmera 12	411	492	1.937	188	0	0	0	
Càmera 13	3.673	3.680	4.736	1.666	2.007	0	2.007	
Càmera 14	1.461	1.463	1.781	742	0	0	0	
Càmera 15	1.906	2.003	3.311	744	1.162	0	1.162	
Càmera 16	2.721	3.417	12.317	622	2.099	117	1.982	
Càmera 17	2.805	3.245	11.867	439	2.366	133	2.233	
Càmera 18	1.513	1.867	5.863	878	0	0	0	
Càmera 19	907	1.202	4.882	556	0	0	0	
Càmera 20	1.224	1.435	6.496	890	0	0	0	
Càmera 21	3.063	3.099	5.878	279	2.784	67	2.717	
Càmera 22	4.216	4.227	5.800	1.448	2.768	172	2.596	33
Càmera 23	1.680	1.773	4.077	440	0	0	0	
Càmera 24	4.089	4.279	7.885	1.257	2.832	0	2.832	301
Càmera 25	2.656	2.664	3.551	1.012	1.644	134	1.510	1
Càmera 26	1.986	1.988	3.126	171	1.815	74	1.741	286
Càmera 27	1.672	1.677	3.271	342	1.330	33	1.297	
Càmera 28	1.053	1.144	2.717	658	0	0	0	
Càmera 29	2.926	3.075	6.176	190	2.736	347	2.389	1.370
Càmera 30	996	1.022	2.710	691	0	0	0	
Càmera 31	1.542	1.567	3.704	291	1.251	204	1.047	
Càmera 32	708	788	1.409	441	0	0	0	
Càmera 33	1.793	1.913	3.658	738	0	0	0	
Càmera 34	4.031	4.136	6.090	513	3.518	219	3.299	
Càmera 35	3.267	3.411	6.000	460	2.807	133	2.674	
Càmera 36	3.588	3.978	6.661	122	3.466	78	3.388	
Total	78.021	87.043	190.528	24.411	31.601		29.484	1.957

Proposta 16

Àrea (Ha)	VFT	% VFT	STS	VIT
REMS	39.987	39,47	12.068	27.919
Influència	43.321	23,10	13.285	30.036

V (Ha)	VFIT	VI	VTI	SFI	VFI	SII	VFIR	E
Càmera 1	1.108	1.168	2.276	448	0	0	0	
Càmera 2	3.435	3.665	8.810	838	2.597	128	2.469	681
Càmera 3	2.343	2.485	4.536	1.759	0	0	0	
Càmera 4	2.651	3.075	7.970	693	1.958	0	1.958	1.008
Càmera 5	1.226	1.362	4.828	531	0	0	0	
Càmera 6	2.745	4.895	11.476	237	2.508	35	2.473	338
Càmera 7	3.328	3.346	4.504	1.763	1.565	0	1.565	
Càmera 8	2.015	3.206	9.641	1.072	0	0	0	
Càmera 9	1.757	2.485	6.399	126	1.631	0	1.631	781
Càmera 10	1.046	1.048	1.313	711	0	0	0	
Càmera 11	480	763	2.872	234	0	0	0	
Càmera 12	411	492	1.937	188	0	0	0	
Càmera 13	3.673	3.680	4.736	345	3.328	0	3.328	1.955
Càmera 14	1.461	1.463	1.781	742	0	0	0	
Càmera 15	1.906	2.003	3.311	744	1.162	0	1.162	
Càmera 16	2.721	3.417	12.317	620	2.101	117	1.984	639
Càmera 17	2.805	3.245	11.867	439	2.366	133	2.233	
Càmera 18	1.513	1.867	5.863	878	0	0	0	
Càmera 19	907	1.202	4.882	556	0	0	0	
Càmera 20	1.224	1.435	6.496	890	0	0	0	
Càmera 21	3.063	3.099	5.878	279	2.784	67	2.717	
Càmera 22	4.216	4.227	5.800	1.448	2.768	172	2.596	
Càmera 23	1.680	1.773	4.077	440	0	0	0	
Càmera 24	4.089	4.279	7.885	1.257	2.832	0	2.832	
Càmera 25	2.656	2.664	3.551	1.012	1.644	134	1.510	
Càmera 26	1.986	1.988	3.126	171	1.815	74	1.741	
Càmera 27	1.672	1.677	3.271	342	0	0	0	
Càmera 28	1.053	1.144	2.717	658	0	0	0	
Càmera 29	2.926	3.075	6.176	190	2.736	347	2.389	
Càmera 30	996	1.022	2.710	691	0	0	0	
Càmera 31	1.542	1.567	3.704	291	0	0	0	
Càmera 32	708	788	1.409	441	0	0	0	
Càmera 33	1.793	1.913	3.658	738	0	0	0	
Càmera 34	4.031	4.136	6.090	513	3.518	219	3.299	
Càmera 35	3.267	3.411	6.000	460	2.807	133	2.674	
Càmera 36	3.588	3.978	6.661	122	3.466	78	3.388	
Total	78.021	87.043	190.528	22.867	30.036		27.919	4.721

Proposta 15

Àrea (Ha)	VFT	% VFT	STS	VIT
REMS	37.564	37,08	11.276	26.288
Influència	40.898	21,80	12.493	28.405

V (Ha)	VFIT	VI	VTI	SFI	VFI	SII	VFIR	E
Càmera 1	1.108	1.168	2.276	448	0	0	0	
Càmera 2	3.435	3.665	8.810	829	2.606	128	2.478	690
Càmera 3	2.343	2.485	4.536	1.759	0	0	0	
Càmera 4	2.651	3.075	7.970	688	1.963	0	1.963	1.013
Càmera 5	1.226	1.362	4.828	531	0	0	0	
Càmera 6	2.745	4.895	11.476	205	2.540	35	2.505	370
Càmera 7	3.328	3.346	4.504	1.763	0	0	0	
Càmera 8	2.015	3.206	9.641	1.072	0	0	0	
Càmera 9	1.757	2.485	6.399	126	1.631	0	1.631	
Càmera 10	1.046	1.048	1.313	711	0	0	0	
Càmera 11	480	763	2.872	234	0	0	0	
Càmera 12	411	492	1.937	188	0	0	0	
Càmera 13	3.673	3.680	4.736	295	3.378	0	3.378	2.005
Càmera 14	1.461	1.463	1.781	742	0	0	0	
Càmera 15	1.906	2.003	3.311	744	0	0	0	
Càmera 16	2.721	3.417	12.317	620	2.101	117	1.984	
Càmera 17	2.805	3.245	11.867	439	2.366	133	2.233	
Càmera 18	1.513	1.867	5.863	878	0	0	0	
Càmera 19	907	1.202	4.882	556	0	0	0	
Càmera 20	1.224	1.435	6.496	890	0	0	0	
Càmera 21	3.063	3.099	5.878	279	2.784	67	2.717	
Càmera 22	4.216	4.227	5.800	1.448	2.768	172	2.596	
Càmera 23	1.680	1.773	4.077	440	0	0	0	
Càmera 24	4.089	4.279	7.885	1.257	2.832	0	2.832	
Càmera 25	2.656	2.664	3.551	1.012	1.644	134	1.510	
Càmera 26	1.986	1.988	3.126	171	1.815	74	1.741	
Càmera 27	1.672	1.677	3.271	342	0	0	0	
Càmera 28	1.053	1.144	2.717	658	0	0	0	
Càmera 29	2.926	3.075	6.176	190	2.736	347	2.389	
Càmera 30	996	1.022	2.710	691	0	0	0	
Càmera 31	1.542	1.567	3.704	291	0	0	0	
Càmera 32	708	788	1.409	441	0	0	0	
Càmera 33	1.793	1.913	3.658	738	0	0	0	
Càmera 34	4.031	4.136	6.090	513	3.518	219	3.299	
Càmera 35	3.267	3.411	6.000	460	2.807	133	2.674	
Càmera 36	3.588	3.978	6.661	122	3.466	78	3.388	
Total	78.021	87.043	190.528	22.771	28.405		26.288	4.078

Proposta 14

Àrea (Ha)	VFT	% VFT	STS	VIT
REMS	36.037	35,57	11.259	24.778
Influència	39.237	20,92	12.476	26.761

V (Ha)	VFIT	VI	VTI	SFI	VFI	SII	VFIR	E
Càmera 1	1.108	1.168	2.276	448	0	0	0	
Càmera 2	3.435	3.665	8.810	829	2.606	128	2.478	
Càmera 3	2.343	2.485	4.536	1.759	0	0	0	
Càmera 4	2.651	3.075	7.970	688	1.963		1.963	
Càmera 5	1.226	1.362	4.828	531	0	0	0	
Càmera 6	2.745	4.895	11.476	205	2.540	35	2.505	
Càmera 7	3.328	3.346	4.504	1.763	0	0	0	
Càmera 8	2.015	3.206	9.641	1.072	0	0	0	
Càmera 9	1.757	2.485	6.399	126	0	0	0	
Càmera 10	1.046	1.048	1.313	711	0	0	0	
Càmera 11	480	763	2.872	234	0	0	0	
Càmera 12	411	492	1.937	188	0	0	0	
Càmera 13	3.673	3.680	4.736	295	3.378	0	3.378	
Càmera 14	1.461	1.463	1.781	742	0	0	0	
Càmera 15	1.906	2.003	3.311	744	0	0	0	
Càmera 16	2.721	3.417	12.317	620	2.101	117	1.984	
Càmera 17	2.805	3.245	11.867	439	2.366	133	2.233	
Càmera 18	1.513	1.867	5.863	878	0	0	0	
Càmera 19	907	1.202	4.882	556	0	0	0	
Càmera 20	1.224	1.435	6.496	890	0	0	0	
Càmera 21	3.063	3.099	5.878	279	2.784	67	2.717	702
Càmera 22	4.216	4.227	5.800	864	3.352	172	3.180	617
Càmera 23	1.680	1.773	4.077	440	0	0	0	
Càmera 24	4.089	4.279	7.885	1.020	3.069		3.069	538
Càmera 25	2.656	2.664	3.551	1.012	1.644	134	1.510	
Càmera 26	1.986	1.988	3.126	110	1.876	74	1.802	347
Càmera 27	1.672	1.677	3.271	342	0	0	0	
Càmera 28	1.053	1.144	2.717	658	0	0	0	
Càmera 29	2.926	3.075	6.176	178	2.748	347	2.401	1.382
Càmera 30	996	1.022	2.710	691	0	0	0	
Càmera 31	1.542	1.567	3.704	291	0	0	0	
Càmera 32	708	788	1.409	441	0	0	0	
Càmera 33	1.793	1.913	3.658	738	0	0	0	
Càmera 34	4.031	4.136	6.090	513	3.518	219	3.299	
Càmera 35	3.267	3.411	6.000	445	2.822	133	2.689	647
Càmera 36	3.588	3.978	6.661	122	3.466	78	3.388	
Total	78.021	87.043	190.528	21.862	26.761		24.778	3.531

Proposta 13

Àrea (Ha)	VFT	% VFT	STS	VIT
REMS	33.948	33,51	10.972	22.976
Influència	37.014	19,73	12.129	24.885

V (Ha)	VFIT	VI	VTI	SFI	VFI	SII	VFIR	E
Càmera 1	1.108	1.168	2.276	448	0	0	0	
Càmera 2	3.435	3.665	8.810	829	2.606	128	2.478	
Càmera 3	2.343	2.485	4.536	1.759	0	0	0	
Càmera 4	2.651	3.075	7.970	688	1.963	0	1.963	
Càmera 5	1.226	1.362	4.828	531	0	0	0	
Càmera 6	2.745	4.895	11.476	205	2.540	35	2.505	
Càmera 7	3.328	3.346	4.504	1.763	0	0	0	
Càmera 8	2.015	3.206	9.641	1.072	0	0	0	
Càmera 9	1.757	2.485	6.399	126	0	0	0	
Càmera 10	1.046	1.048	1.313	711	0	0	0	
Càmera 11	480	763	2.872	234	0	0	0	
Càmera 12	411	492	1.937	188	0	0	0	
Càmera 13	3.673	3.680	4.736	295	3.378	0	3.378	
Càmera 14	1.461	1.463	1.781	742	0	0	0	
Càmera 15	1.906	2.003	3.311	744	0	0	0	
Càmera 16	2.721	3.417	12.317	620	2.101	117	1.984	
Càmera 17	2.805	3.245	11.867	439	2.366	133	2.233	
Càmera 18	1.513	1.867	5.863	878	0	0	0	
Càmera 19	907	1.202	4.882	556	0	0	0	
Càmera 20	1.224	1.435	6.496	890	0	0	0	
Càmera 21	3.063	3.099	5.878	279	2.784	67	2.717	
Càmera 22	4.216	4.227	5.800	846	3.370	172	3.198	635
Càmera 23	1.680	1.773	4.077	440	0	0	0	
Càmera 24	4.089	4.279	7.885	1.015	3.074		3.074	543
Càmera 25	2.656	2.664	3.551	1.012	0	0	0	
Càmera 26	1.986	1.988	3.126	110	1.876	74	1.802	
Càmera 27	1.672	1.677	3.271	342	0	0	0	
Càmera 28	1.053	1.144	2.717	658	0	0	0	
Càmera 29	2.926	3.075	6.176	93	2.833	347	2.486	1.467
Càmera 30	996	1.022	2.710	691	0	0	0	
Càmera 31	1.542	1.567	3.704	291	0	0	0	
Càmera 32	708	788	1.409	441	0	0	0	
Càmera 33	1.793	1.913	3.658	738	0	0	0	
Càmera 34	4.031	4.136	6.090	513	3.518	219	3.299	
Càmera 35	3.267	3.411	6.000	445	2.822	133	2.689	
Càmera 36	3.588	3.978	6.661	122	3.466	78	3.388	
Total	78.021	87.043	190.528	21.754	24.885		22.976	2.645

Proposta 12

Àrea (Ha)	VFT	% VFT	STS	VIT
REMS	30.972	30,57	9.959	21.013
Influència	34.038	18,15	11.116	22.922

V (Ha)	VFIT	VI	VTI	SFI	VFI	SII	VFIR	E
Càmera 1	1.108	1.168	2.276	448	0	0	0	
Càmera 2	3.435	3.665	8.810	265	3.170	128	3.042	1.254
Càmera 3	2.343	2.485	4.536	1.759	0	0	0	
Càmera 4	2.651	3.075	7.970	688	1.963	0	1.963	
Càmera 5	1.226	1.362	4.828	531	0	0	0	
Càmera 6	2.745	4.895	11.476	202	2.543	35	2.508	373
Càmera 7	3.328	3.346	4.504	1.763	0	0	0	
Càmera 8	2.015	3.206	9.641	1.072	0	0	0	
Càmera 9	1.757	2.485	6.399	126	0	0	0	
Càmera 10	1.046	1.048	1.313	711	0	0	0	
Càmera 11	480	763	2.872	234	0	0	0	
Càmera 12	411	492	1.937	188	0	0	0	
Càmera 13	3.673	3.680	4.736	196	3.477		3.477	2.104
Càmera 14	1.461	1.463	1.781	742	0	0	0	
Càmera 15	1.906	2.003	3.311	744	0	0	0	
Càmera 16	2.721	3.417	12.317	620	2.101	117	1.984	639
Càmera 17	2.805	3.245	11.867	439	2.366	133	2.233	
Càmera 18	1.513	1.867	5.863	878	0	0	0	
Càmera 19	907	1.202	4.882	556	0	0	0	
Càmera 20	1.224	1.435	6.496	890	0	0	0	
Càmera 21	3.063	3.099	5.878	279	2.784	67	2.717	
Càmera 22	4.216	4.227	5.800	846	3.370	172	3.198	
Càmera 23	1.680	1.773	4.077	440	0		0	
Càmera 24	4.089	4.279	7.885	1.015	3.074		3.074	
Càmera 25	2.656	2.664	3.551	1.012	0	0	0	
Càmera 26	1.986	1.988	3.126	110	0	0	0	
Càmera 27	1.672	1.677	3.271	342	0	0	0	
Càmera 28	1.053	1.144	2.717	658	0	0	0	
Càmera 29	2.926	3.075	6.176	93	2.833	347	2.486	
Càmera 30	996	1.022	2.710	691	0	0	0	
Càmera 31	1.542	1.567	3.704	291	0	0	0	
Càmera 32	708	788	1.409	441	0	0	0	
Càmera 33	1.793	1.913	3.658	738	0	0	0	
Càmera 34	4.031	4.136	6.090	513	3.518	219	3.299	
Càmera 35	3.267	3.411	6.000	445	2.822	133	2.689	
Càmera 36	3.588	3.978	6.661	121	3.467	78	3.389	22
Total	78.021	87.043	190.528	21.087	22.922		21.013	3.753

Proposta 11

Àrea (Ha)	VFT	% VFT	STS	VIT
REMS	28.369	28,00	9.340	19.029
Influència	31.302	16,69	10.481	20.821

V (Ha)	VFIT	VI	VTI	SFI	VFI	SII	VFIR	E
Càmera 1	1.108	1.168	2.276	448	0	0	0	
Càmera 2	3.435	3.665	8.810	265	3.170	128	3.042	
Càmera 3	2.343	2.485	4.536	1.759	0	0	0	
Càmera 4	2.651	3.075	7.970	688	0	0	0	
Càmera 5	1.226	1.362	4.828	531	0	0	0	
Càmera 6	2.745	4.895	11.476	202	2.543	35	2.508	
Càmera 7	3.328	3.346	4.504	1.763	0	0	0	
Càmera 8	2.015	3.206	9.641	1.072	0	0	0	
Càmera 9	1.757	2.485	6.399	126	0	0	0	
Càmera 10	1.046	1.048	1.313	711	0	0	0	
Càmera 11	480	763	2.872	234	0	0	0	
Càmera 12	411	492	1.937	188	0	0	0	
Càmera 13	3.673	3.680	4.736	14	3.659		3.659	2.286
Càmera 14	1.461	1.463	1.781	742	0	0	0	
Càmera 15	1.906	2.003	3.311	744	0	0	0	
Càmera 16	2.721	3.417	12.317	620	2.101	117	1.984	
Càmera 17	2.805	3.245	11.867	6	2.799	133	2.666	798
Càmera 18	1.513	1.867	5.863	878	0	0	0	
Càmera 19	907	1.202	4.882	556	0	0	0	
Càmera 20	1.224	1.435	6.496	890	0	0	0	
Càmera 21	3.063	3.099	5.878	279	2.784	67	2.717	
Càmera 22	4.216	4.227	5.800	846	3.370	172	3.198	
Càmera 23	1.680	1.773	4.077	440	0	0	0	
Càmera 24	4.089	4.279	7.885	1.015	3.074		3.074	
Càmera 25	2.656	2.664	3.551	1.012	0	0	0	
Càmera 26	1.986	1.988	3.126	110	0	0	0	
Càmera 27	1.672	1.677	3.271	342	0	0	0	
Càmera 28	1.053	1.144	2.717	658	0	0	0	
Càmera 29	2.926	3.075	6.176	93	2.833	347	2.486	
Càmera 30	996	1.022	2.710	691	0	0	0	
Càmera 31	1.542	1.567	3.704	291	0	0	0	
Càmera 32	708	788	1.409	441	0	0	0	
Càmera 33	1.793	1.913	3.658	738	0	0	0	
Càmera 34	4.031	4.136	6.090	513	3.518	219	3.299	
Càmera 35	3.267	3.411	6.000	445	2.822	133	2.689	
Càmera 36	3.588	3.978	6.661	121	3.467	78	3.389	
Total	78.021	87.043	190.528	20.472	20.821		19.029	3.084

Proposta 10

Àrea (Ha)	VFT	% VFT	STS	VIT
REMS	25.488	25,16	8.967	16.521
Influència	28.385	15,13	10.107	18.278

V (Ha)	VFIT	VI	VTI	SFI	VFI	SII	VFIR	E
Càmera 1	1.108	1.168	2.276	448	0	0	0	
Càmera 2	3.435	3.665	8.810	49	3.386	128	3.258	1.470
Càmera 3	2.343	2.485	4.536	1.759	0	0	0	
Càmera 4	2.651	3.075	7.970	688	0	0	0	
Càmera 5	1.226	1.362	4.828	531	0	0	0	
Càmera 6	2.745	4.895	11.476	202	2.543	35	2.508	
Càmera 7	3.328	3.346	4.504	1.763	0	0	0	
Càmera 8	2.015	3.206	9.641	1.072	0	0	0	
Càmera 9	1.757	2.485	6.399	126	0	0	0	
Càmera 10	1.046	1.048	1.313	711	0	0	0	
Càmera 11	480	763	2.872	234	0	0	0	
Càmera 12	411	492	1.937	188	0	0	0	
Càmera 13	3.673	3.680	4.736	14	3.659		3.659	
Càmera 14	1.461	1.463	1.781	742	0	0	0	
Càmera 15	1.906	2.003	3.311	744	0	0	0	
Càmera 16	2.721	3.417	12.317	620	2.101	117	1.984	
Càmera 17	2.805	3.245	11.867	6	2.799	133	2.666	
Càmera 18	1.513	1.867	5.863	878	0	0	0	
Càmera 19	907	1.202	4.882	556	0	0	0	
Càmera 20	1.224	1.435	6.496	890	0	0	0	
Càmera 21	3.063	3.099	5.878	279	2.784	67	2.717	
Càmera 22	4.216	4.227	5.800	846	3.370	172	3.198	
Càmera 23	1.680	1.773	4.077	440	0	0	0	
Càmera 24	4.089	4.279	7.885	1.015	3.074		3.074	
Càmera 25	2.656	2.664	3.551	1.012	0	0	0	
Càmera 26	1.986	1.988	3.126	110	0	0	0	
Càmera 27	1.672	1.677	3.271	342	0	0	0	
Càmera 28	1.053	1.144	2.717	658	0		0	
Càmera 29	2.926	3.075	6.176	93	2.833	347	2.486	
Càmera 30	996	1.022	2.710	691	0	0	0	
Càmera 31	1.542	1.567	3.704	291	0	0	0	
Càmera 32	708	788	1.409	441	0	0	0	
Càmera 33	1.793	1.913	3.658	738	0	0	0	
Càmera 34	4.031	4.136	6.090	513	3.518	219	3.299	
Càmera 35	3.267	3.411	6.000	445	2.822	133	2.689	
Càmera 36	3.588	3.978	6.661	121	3.467	78	3.389	
Total	78.021	87.043	190.528	20.256	18.278		16.521	1.470

Taula 1.3. Valors del cost/benefici per unitats de càmeres de videovigilància.

Càmeres	Cost unitari (€)	Diferencial (Ha)	Cost Acumulat (€)	Àrea Acumulada (Ha)	(€/Ha)
11	1000	2.881	11.000	28.271	3,82
12	1000	2.603	12.000	30.874	4,61
13	1000	2.976	13.000	33.850	4,37
14	1000	2.089	14.000	35.939	6,70
15	1000	1.527	15.000	37.466	9,82
16	1000	2.423	16.000	39.889	6,60
17	1000	1.908	17.000	41.797	8,91
18	1000	1.305	18.000	43.102	13,79
19	1000	1.201	19.000	44.303	15,82
20	1000	1.268	20.000	45.571	15,77
21	1000	983	21.000	46.554	21,36
22	1000	791	22.000	47.345	27,81
23	1000	1.015	23.000	48.360	22,66
24	1000	809	24.000	49.169	29,67
25	1000	701	25.000	49.870	35,66
26	1000	566	26.000	50.436	45,94
27	1000	619	27.000	51.055	43,62
28	1000	584	28.000	51.639	47,95
29	1000	400	29.000	52.039	72,50
30	1000	255	30.000	52.294	117,65
31	1000	335	31.000	52.629	92,54
32	1000	196	32.000	52.825	163,27
33	1000	251	33.000	53.076	131,47
34	1000	225	34.000	53.301	151,11
35	1000	269	35.000	53.570	130,11
36	1000	223	36.000	53.793	161,43

(Cost Acumulat / Diferencial entre propostes) = (€/Ha)

## Apèndix 2. Fitxes tècniques de les càmeres de videovigilància

### Càmera 1

#### Localització:

La Creu de l’Argall

#### Coordenades UTM:

409361 4587348

#### Accés:

C/ de la Creu de l’Argall

#### Terme Municipal:

Castellví de Rosanes

#### Observacions:

Torre Juliet

#### Electricitat:

Disponible

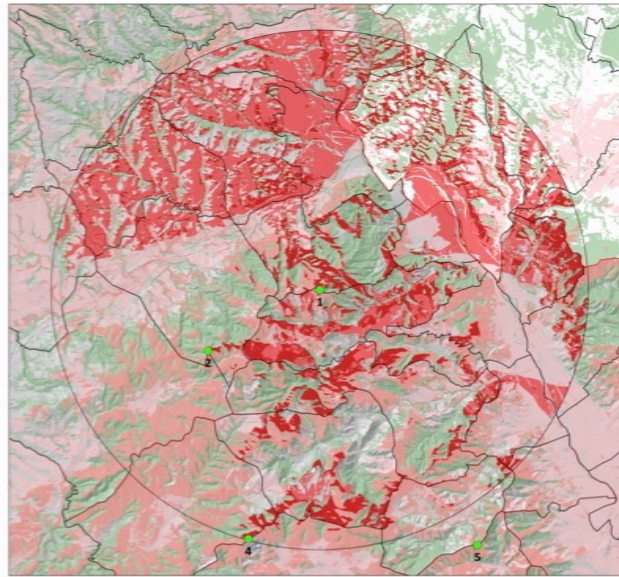
#### Visibilitat (Ha)

Forestal: 3.435

Industrial: 230

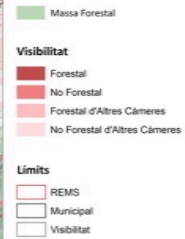
Total: 8.810

Font: Mapa (elaboració pròpia),  
Imatges (Bombers).



### CONCA VISUAL DE LA CÀMERA 1

#### Llegenda



### Càmera 2

#### Localització:

El Montcau

#### Coordenades UTM:

405211 4585002

#### Accés:

Urb. Can Armengol

#### Terme Municipal:

Gelida

#### Observacions:

Pista forestal en bon estat

#### Electricitat:

Disponible a 100m

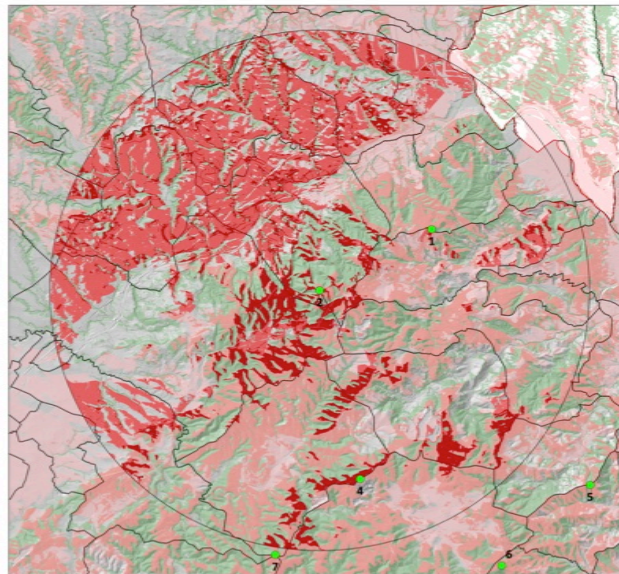
#### Visibilitat (Ha)

Forestal: 2.651

Industrial: 424

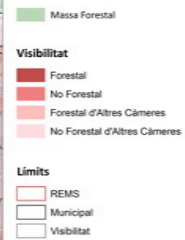
Total: 7.970

Font: Mapa (elaboració pròpia),  
Imatges (Bombers).



### CONCA VISUAL DE LA CÀMERA 2

#### Llegenda



### Càmera 3

**Localització:**

Puig d'Olorda

**Coordenades UTM:**

421038 4584947

**Accés:**

Ctra. BV-1468

**Terme Municipal:**

Sant Feliu de Llobregat

**Observacions:**

Torre Kilo

**Electricitat:**

Panell solar

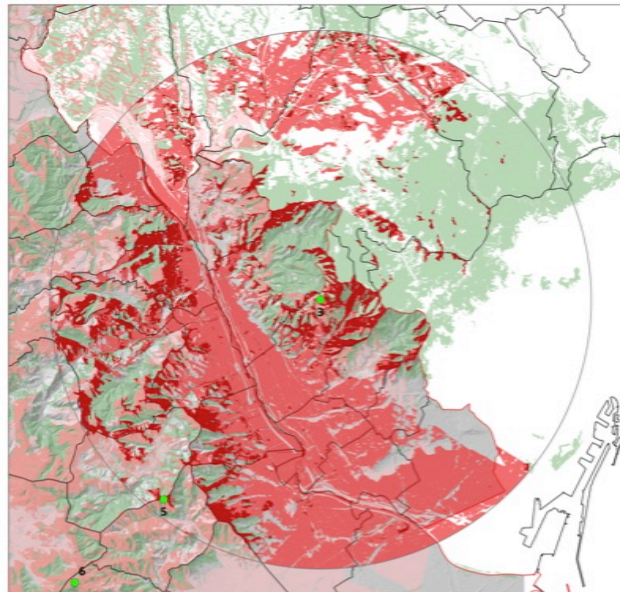
**Visibilitat (Ha)**

Forestal: 2.745

Industrial: 2.150

Total: 11.476

Font: Mapa (elaboració pròpia),  
Imatges (Bombers).



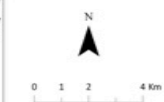
**CONCA VISUAL DE LA CÀMERA 3**

**Llegenda**

- Massa Forestal
- Forestal
- No Forestal
- Forestal d'Altres Càmeres
- No Forestal d'Altres Càmeres

- Limits**
- REMS
  - Municipal
  - Visibilitat

● Punts de vigilància



**bombers**



### Càmera 4

**Localització:**

El Montau

**Coordenades UTM:**

406712 4577758

**Accés:**

C/ Comptes d'Urgell

**Terme Municipal:**

Begues

**Observacions:**

Bon accés

**Electricitat:**

Disponible

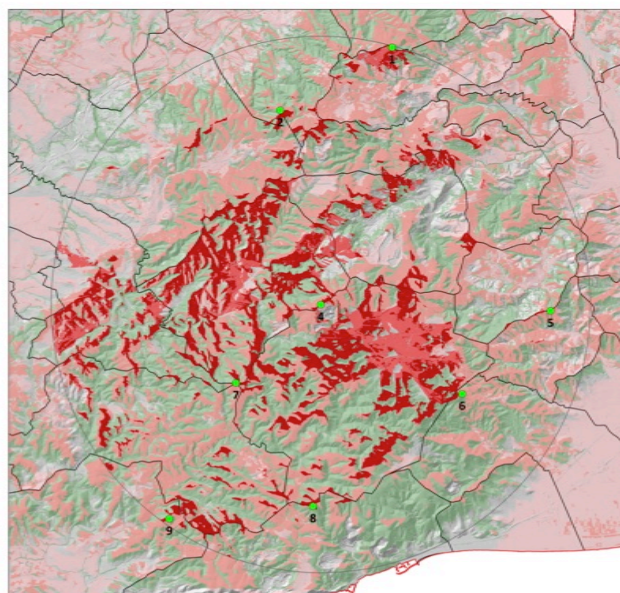
**Visibilitat (Ha)**

Forestal: 3.328

Industrial: 18

Total: 4.504

Font: Mapa (elaboració pròpia),  
Imatges (Bombers).



**CONCA VISUAL DE LA CÀMERA 4**

**Llegenda**

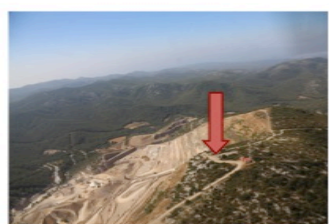
- Massa Forestal
- Forestal
- No Forestal
- Forestal d'Altres Càmeres
- No Forestal d'Altres Càmeres

- Limits**
- REMS
  - Municipal
  - Visibilitat

● Punts de vigilància



**bombers**



### Càmera 5

**Localització:**

Turó del Tàbor

**Coordenades UTM:**

415238 4577526

**Accés:**

Urb. Can Guey, C/ Tàbor

**Terme Municipal:**

Torrelles de Llobregat

**Observacions:**

Torre Romeo

**Electricitat:**

Disponible a 200m

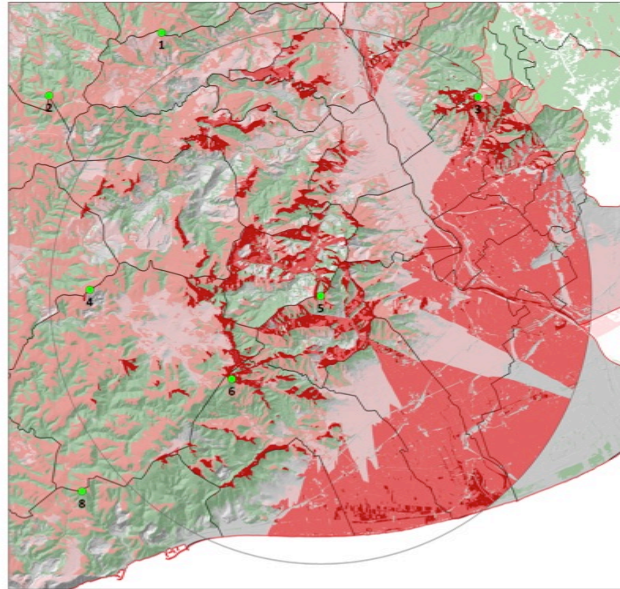
**Visibilitat (Ha)**

Forestal: 2.015

Industrial: 1.191

Total: 9.641

Font: Mapa (elaboració pròpia),  
Imatges (Bombers).



**CONCA VISUAL DE LA CÀMERA 5**

**Llegenda**

- Massa Forestal
- Forestal
- No Forestal
- Forestal d'Altres Càmeres
- No Forestal d'Altres Càmeres

**Límits**

- REMS
- Municipal
- Visibilitat

Punts de vigilància



bombers



### Càmera 6

**Localització:**

La Desfeta

**Coordenades UTM:**

411956 4574429

**Accés:**

Camí cementiri, BV-2041

**Terme Municipal:**

Gavà

**Observacions:**

Torre Sierra

**Electricitat:**

Panell Solar

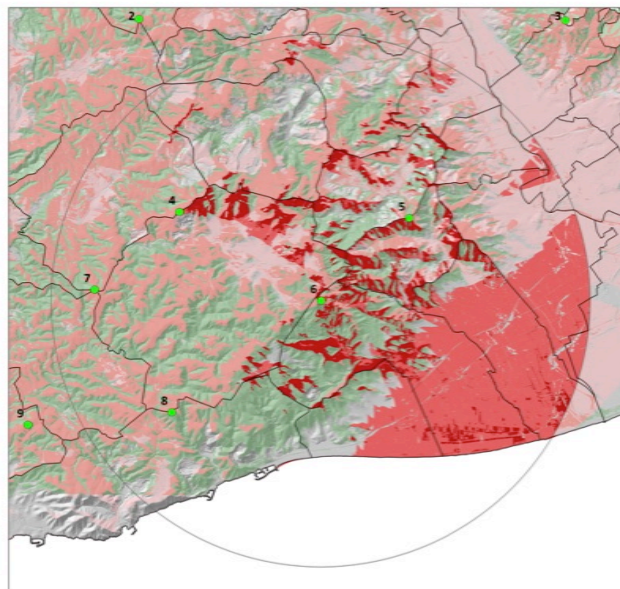
**Visibilitat (Ha)**

Forestal: 1.757

Industrial: 728

Total: 6.399

Font: Mapa (elaboració pròpia),  
Imatges (Bombers).



**CONCA VISUAL DE LA CÀMERA 6**

**Llegenda**

- Massa Forestal
- Forestal
- No Forestal
- Forestal d'Altres Càmeres
- No Forestal d'Altres Càmeres

**Límits**

- REMS
- Municipal
- Visibilitat

Punts de vigilància



bombers



### Càmera 7

**Localització:**

Puig de la Mola

**Coordenades UTM:**

403568 4574839

**Accés:**

Crta. BV-2411

**Terme Municipal:**

Olesa de Bonesvalls

**Observacions:**

Torre de vigilància

**Electricitat:**

Panell solar

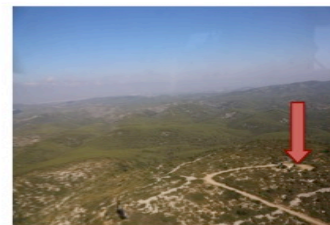
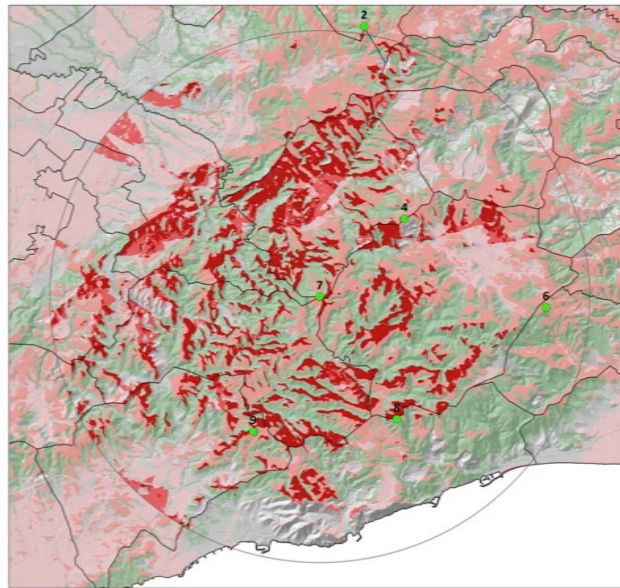
**Visibilitat (Ha)**

Forestal: 3.673

Industrial: 7

Total: 4.736

Font: Mapa (elaboració pròpia),  
Imatges (Bombers).



### Càmera 8

**Localització:**

Puig Coscó

**Coordenades UTM:**

406425 4570233

**Accés:**

Collada de Vallgrassa

**Terme Municipal:**

Begues

**Observacions:**

Carretera a 100m

**Electricitat:**

Panell solar

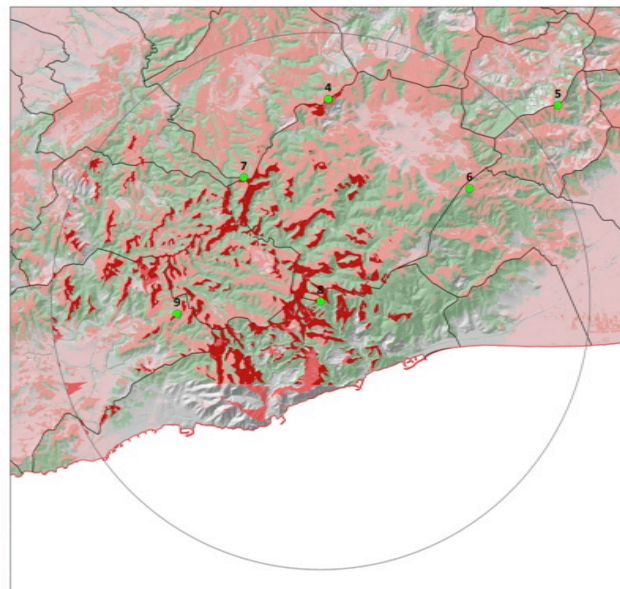
**Visibilitat (Ha)**

Forestal: 1.461

Industrial: 2

Total: 1.781

Font: Mapa (elaboració pròpia),  
Imatges (Google Earth).



### Càmera 9

**Localització:**

Serra Saladella

**Coordenades UTM:**

401095 4569763

**Accés:**

C/ Sant Jordi

**Terme Municipal:**

Sant Pere de Ribes

**Observacions:**

Torre Saladella

**Electricitat:**

Panell solar

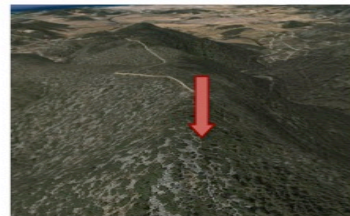
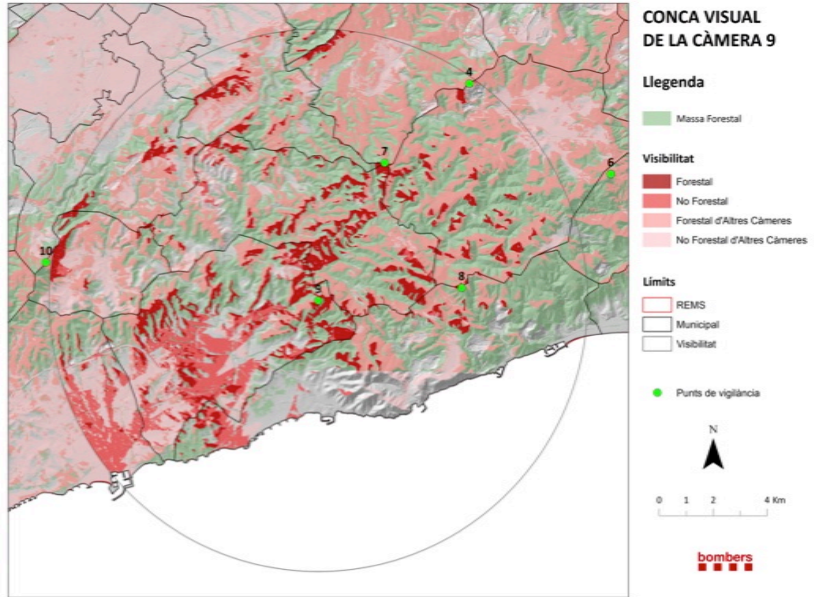
**Visibilitat (Ha)**

Forestal: 1.906

Industrial: 97

Total: 3.311

Font: Mapa (elaboració pròpia),  
Imatges (Google Earth).



### Càmera 10

**Localització:**

Puig de l'Àliga

**Coordenades UTM:**

390975 4571166

**Accés:**

Urb. Daltmar, C/ del Pomer

**Terme Municipal:**

Olèrdola

**Observacions:**

Torre de vigilància

**Electricitat:**

Panell solar

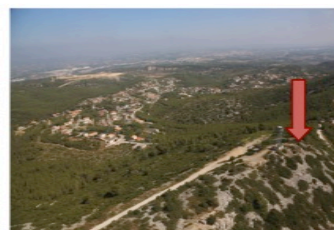
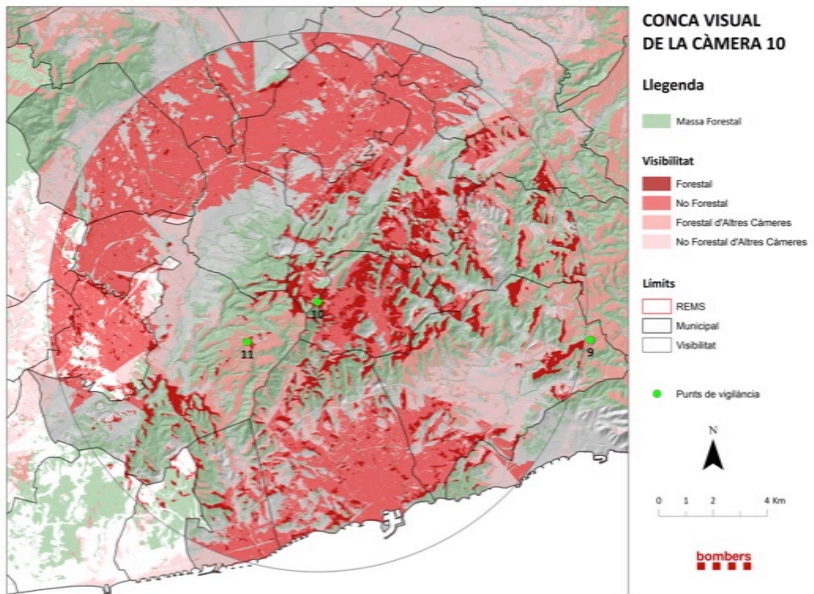
**Visibilitat (Ha)**

Forestal: 2.721

Industrial: 696

Total: 12.37

Font: Mapa (elaboració pròpia),  
Imatges (Bombers).



### Càmera 11

**Localització:**

Pujol Florit

**Coordenades UTM:**

388366 4569688

**Accés:**

Parc del Foix

**Terme Municipal:**

Castellet i la Gornal

**Observacions:**

Turó sense sender

**Electricitat:**

Panell solar

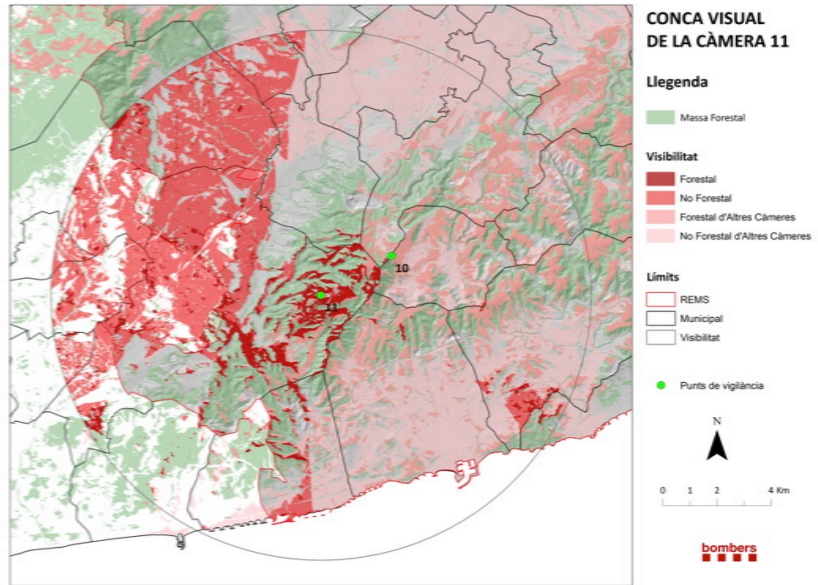
**Visibilitat (Ha)**

Forestal: 2.805

Industrial: 440

Total: 11.867

Font: Mapa (elaboració pròpia),  
Imatges (Bombers i Google Earth).



### Càmera 12

**Localització:**

El Clapí Vell

**Coordenades UTM:**

378159 4582859

**Accés:**

Camí del Calpí Vell

**Terme Municipal:**

Torrelles de Foix

**Observacions:**

Torre I-211

**Electricitat:**

Panell solar

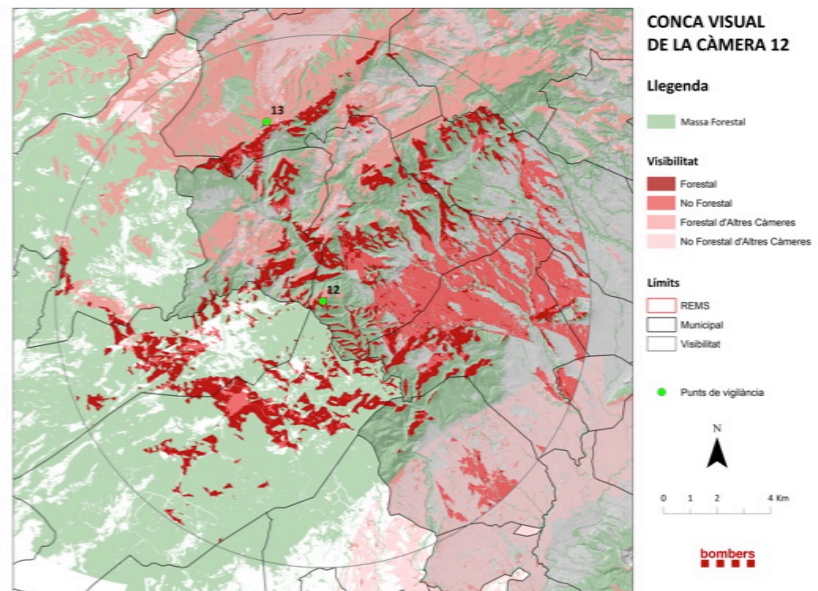
**Visibilitat (Ha)**

Forestal: 3.063

Industrial: 36

Total: 5.878

Font: Mapa (elaboració pròpia),  
Imatges (Google Earth).



### Càmera 13

**Localització:**

Puig Castellar

**Coordenades UTM:**

376065 4589593

**Accés:**

Camí de la Llacuna a Pontons

**Terme Municipal:**

La Llacuna

**Observacions:**

Torre I-216

**Electricitat:**

Disponible

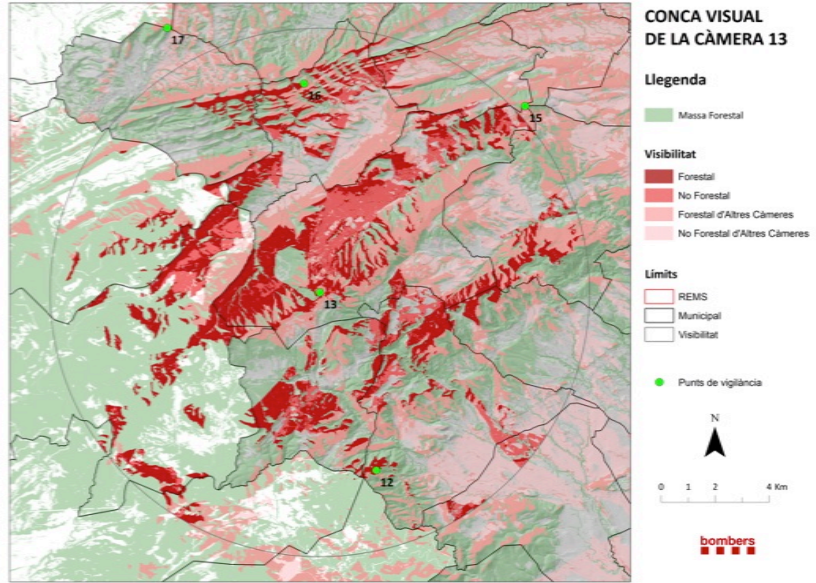
**Visibilitat (Ha)**

Forestal: 4.216

Industrial: 11

Total: 5.800

Font: Mapa (elaboració pròpia),  
Imatges (Bombers).



### Càmera 14

**Localització:**

Ermita de Sant Elies

**Coordenades UTM:**

388771 4594263

**Accés:**

Urb. La Font del Bosc, C/ 5

**Terme Municipal:**

Mediona

**Observacions:**

Bon accés

**Electricitat:**

Disponible

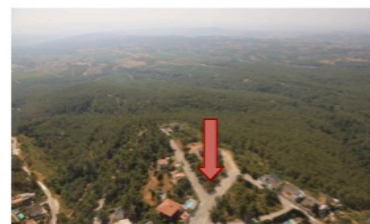
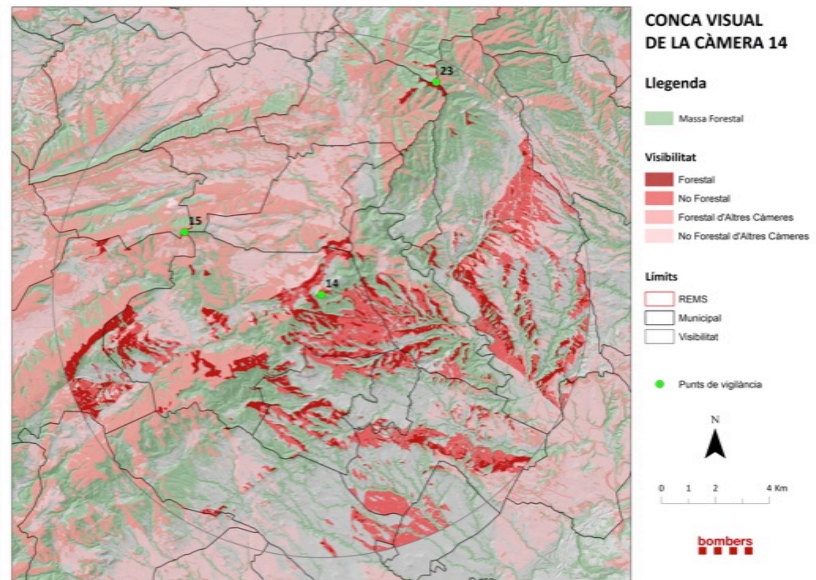
**Visibilitat (Ha)**

Forestal: 1.680

Industrial: 93

Total: 4.077

Font: Mapa (elaboració pròpia),  
Imatges (Bombers).



### Càmera 15

**Localització:**

Pujol d’Orpinell

**Coordenades UTM:**

383674 4596647

**Accés:**

Urb. Les Pinedes de l’Armengol

**Terme Municipal:**

La Llacuna

**Observacions:**

Pista forestal en bon estat

**Electricitat:**

Panell solar

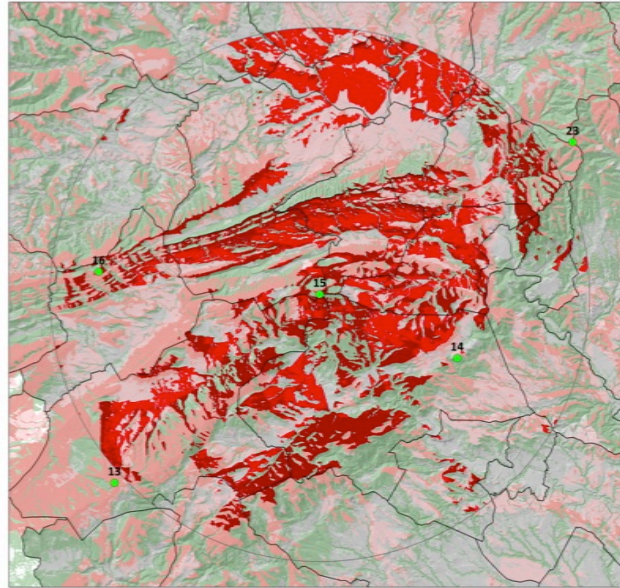
**Visibilitat (Ha)**

Forestal: 4.089

Industrial: 190

Total: 7.885

Font: Mapa (elaboració pròpia),  
Imatges (Bombers).



**CONCA VISUAL DE LA CÀMERA 15**

**Llegenda**

- Massa Forestal
- Forestal
- No Forestal
- Forestal d’Altres Càmeres
- No Forestal d’Altres Càmeres

**Limits**

- REMS
- Municipal
- Visibilitat

Punts de vigilància



bombers



### Càmera 16

**Localització:**

Turó de Coma Roques

**Coordenades UTM:**

375482 4597496

**Accés:**

Crta. C-37

**Terme Municipal:**

Santa Maria de Miralles

**Observacions:**

Torre elèctrica

**Electricitat:**

Panell solar

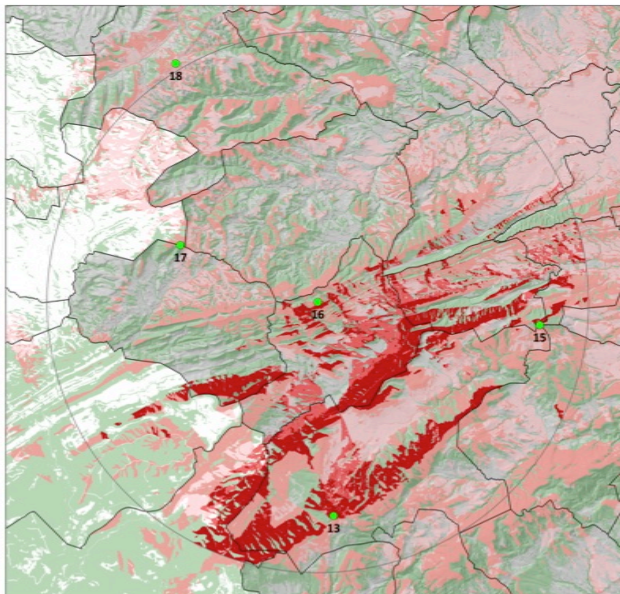
**Visibilitat (Ha)**

Forestal: 2.656

Industrial: 8

Total: 3.551

Font: Mapa (elaboració pròpia),  
Imatges (Google Earth).



**CONCA VISUAL DE LA CÀMERA 16**

**Llegenda**

- Massa Forestal
- Forestal
- No Forestal
- Forestal d’Altres Càmeres
- No Forestal d’Altres Càmeres

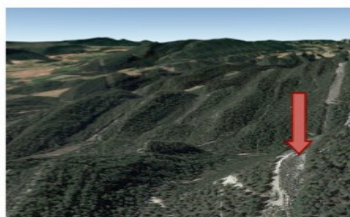
**Limits**

- REMS
- Municipal
- Visibilitat

Punts de vigilància



bombers



### Càmera 17

**Localització:**

Bellprat

**Coordenades UTM:**

370408 4599603

**Accés:**

Crta. B-2201

**Terme Municipal:**

Santa Coloma de Queralt

**Observacions:**

Punt més alt del turó

**Electricitat:**

Panell solar

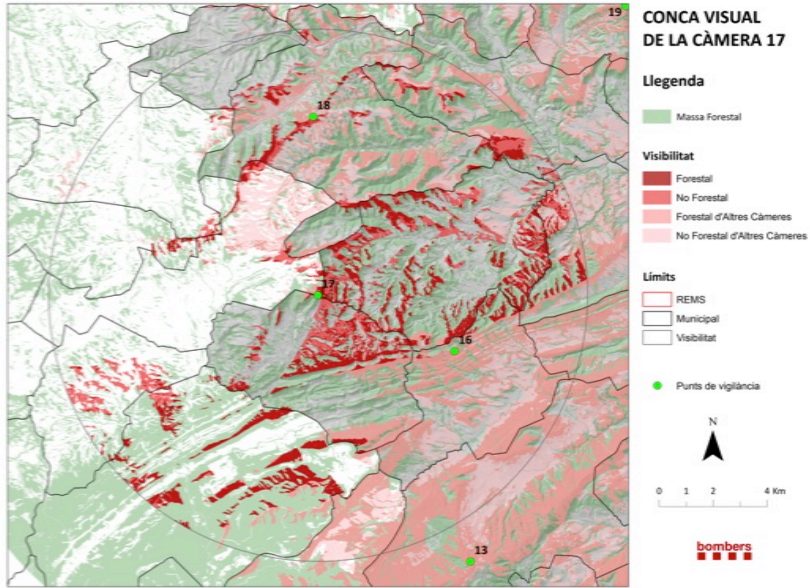
**Visibilitat (Ha)**

Forestal: 1.986

Industrial: 2

Total: 3.126

Font: Mapa (elaboració pròpia),  
Imatges (Google Earth).



### Càmera 18

**Localització:**

Plaça de l'Església

**Coordenades UTM:**

370233 4606309

**Accés:**

Plaça de l'Església

**Terme Municipal:**

Argençola

**Observacions:**

Turó

**Electricitat:**

Disponible

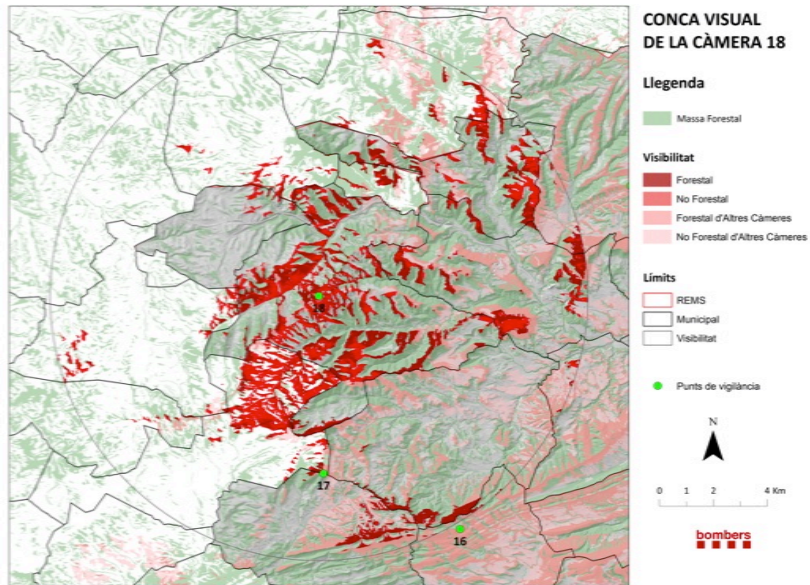
**Visibilitat (Ha)**

Forestal: 1.672

Industrial: 5

Total: 3.271

Font: Mapa (elaboració pròpia),  
Imatges (Google Earth).



### Càmera 19

**Localització:**

Puig de Sant Miquel

**Coordenades UTM:**

381813 4610470

**Accés:**

Camí del Castell d’Ardesa

**Terme Municipal:**

Rubió

**Observacions:**

Accés per sender (500m)

**Electricitat:**

Panell solar

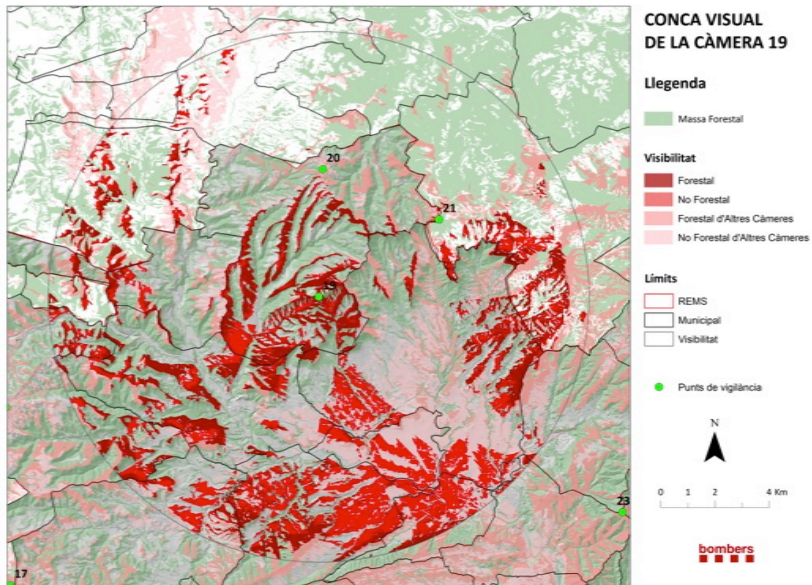
**Visibilitat (Ha)**

Forestal: 2.926

Industrial: 149

Total: 6.176

Font: Mapa (elaboració pròpia),  
Imatges (Google Earth).



### Càmera 20

**Localització:**

L’Avellanet

**Coordenades UTM:**

381960 4615277

**Accés:**

Crta. BV-1031

**Terme Municipal:**

Rubió

**Observacions:**

Turó

**Electricitat:**

Panell solar

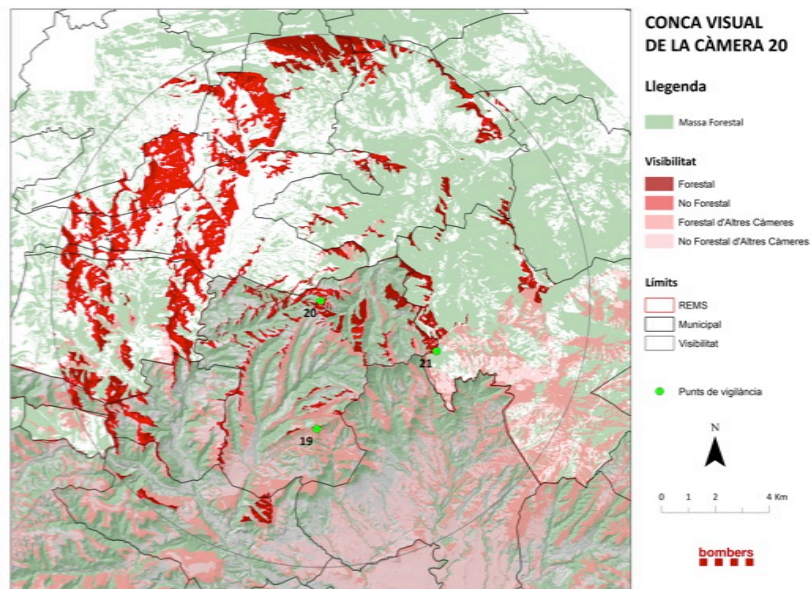
**Visibilitat (Ha)**

Forestal: 1.542

Industrial: 25

Total: 3.704

Font: Mapa (elaboració pròpia),  
Imatges (Google Earth).



### Càmera 21

**Localització:**

Les Tres Alzines

**Coordenades UTM:**

386260 4613386

**Accés:**

Camí de Rubió

**Terme Municipal:**

Rubió

**Observacions:**

Parc Eòlic

**Electricitat:**

Panell solar

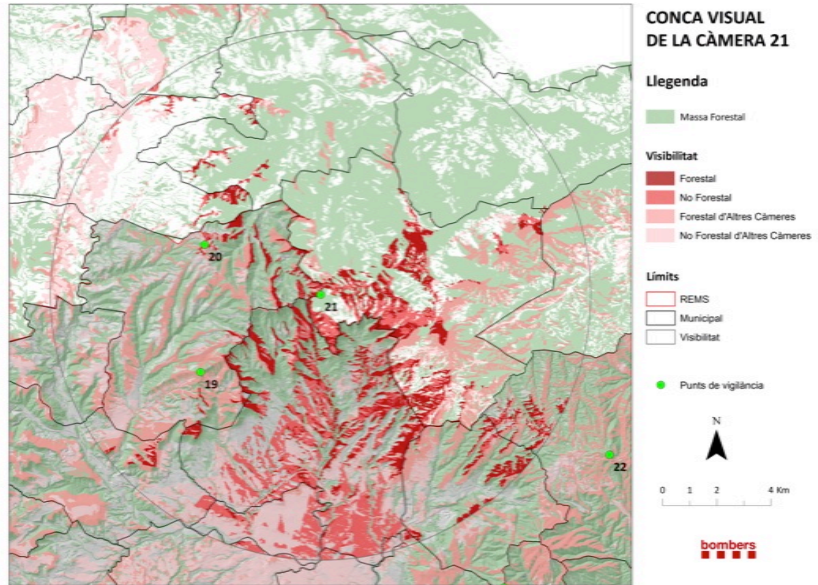
**Visibilitat (Ha)**

Forestal: 1.793

Industrial: 120

Total: 3.658

Font: Mapa (elaboració pròpia),  
Imatges (Bombers).



### Càmera 22

**Localització:**

Castell de la Guàrdia

**Coordenades UTM:**

396953 4607357

**Accés:**

Sant Pau de la Guàrdia

**Terme Municipal:**

El Bruc

**Observacions:**

Accés per sender

**Electricitat:**

Panell solar

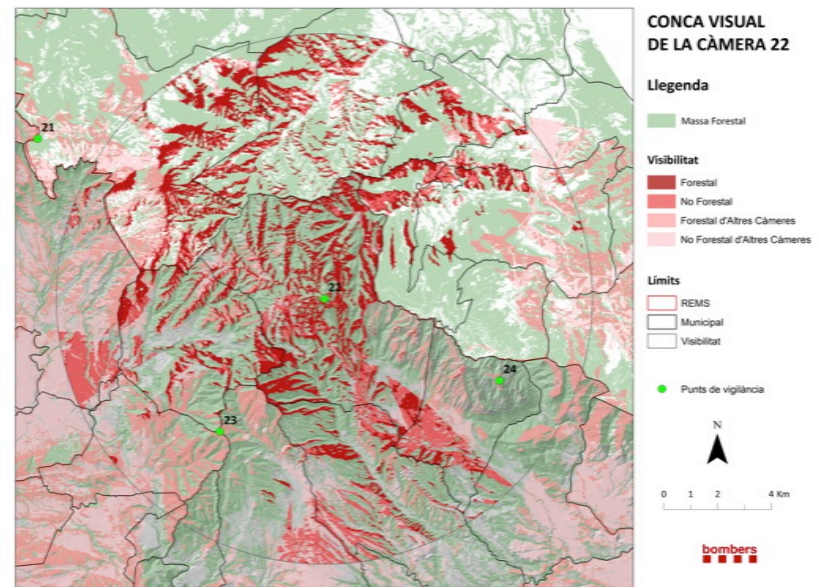
**Visibilitat (Ha)**

Forestal: 4.031

Industrial: 105

Total: 6.090

Font: Mapa (elaboració pròpia),  
Imatges (Bombers).



### Càmera 23

**Localització:**

Turó de l’Avellana

**Coordenades UTM:**

393050 4602349

**Accés:**

Ca n’Aguilera

**Terme Municipal:**

Piera

**Observacions:**

I-201

**Electricitat:**

Panell solar

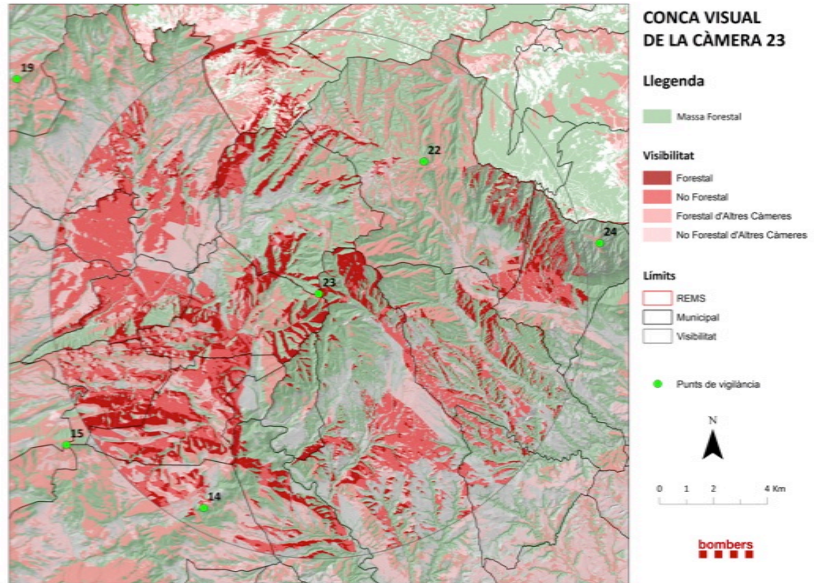
**Visibilitat (Ha)**

Forestal: 3.267

Industrial: 144

Total: 6.000

Font: Mapa (elaboració pròpia),  
Imatges (Bombers).



### Càmera 24

**Localització:**

Pla dels Soldats

**Coordenades UTM:**

403489 4604271

**Accés:**

Camí de l’Ermida de St. Joan

**Terme Municipal:**

Collbató

**Observacions:**

Bon accés

**Electricitat:**

Panell solar

**Visibilitat (Ha)**

Forestal: 3.588

Industrial: 390

Total: 6.661

Font: Mapa (elaboració pròpia),  
Imatges (Bombers).

