PLA DE LLUITA CONTRA ELS INCENDIS
i
DE PREVENCIÓ DE RISCOS

VALL DEL MADRIU
PERAFITA
CLAROR

1.- INTRODUCCIÓ pàg 3

2.- OBJECTIUS pàg 3

3.- DESCRIPCIÓ GENERAL pàg 3

3.1 VALORS PATRIMONIALS pàg 3

3.2 CARACTERÍSTIQUES i EMPLAÇAMENT pàg 4

3.3 DESCRIPCIÓ DEL MEDI pàg 5

3.3.1 CLIMATOLOGIA pàg 7

4.- ACTIVITATS DINS DE LA VALL pàg 9

5.- IDENTIFICACIÓ DEL RISC pàg 10

5.1 RISC D'INCENDI FORESTAL pàg 10

5.1.1 DESCRIPCIÓ ESTADÍSTICA pàg 11

5.1.2 MAPA DE PERILL D'INCENDIS FORESTALS D'ANDORRA pàg 14

5.1.3 PROCEDIMENTS D'ACTUACIÓ DEL DEPEIS. pàg 24

5.2 RISC CLIMÀTIC pàg 25

5.3 RISC D'ALLAUS pàg 26

5.3.1 ALLAU I ZONA D'ALLAUS pàg 26

5.3.2. TIPUS D'ALLAUS pàg 30

5.3.3 CONCLUSIONS pàg 31

5.3.4 MAPES DE LOCALITZACIONS DE LES ALLAUS DE LA VALL pàg 32

5.3.5 PROCEDIMENTS D'ACTUACIÓ DEL DEPEIS EN ALLAUS pàg 36

5.4 RISC D'AVINGUDA i/o INUNDACIÓ pàg 37

5.5 RISC D'ACCIDENT I PÈRDUA pàg 38

5.5.1 PROCEDIMENTS D'ACTUACIÓ DEL DEPEIS EN ACCIDENTS pàg 39

1.- INTRODUCCIÓ

En data 28 de desembre del 2011, fou publicat en el Butlletí Oficial del Principat d'Andorra el Pla de gestió de la Vall del Madriu – Perafita – Claror.
En el capítol segon, FINALITATS ESPECÍFIQUES, en l'article 5; Protecció i preservació del paisatge cultural i concretament en el punt 4 de Pla, hi figura: - **S'estableix i es prioritza l'elaboració d'un pla de lluita contra els incendis i de prevenció de riscos**.

Els plans d'emergència pretenen amb la seva implantació optimitzar la utilitat dels recursos tècnics i humans disponibles, amb l'objectiu de controlar de forma ràpida l'evolució de l'emergència i minimitzar les conseqüències.
En un pla d'autoprotecció es pretenen els mateixos objectius, però a més a més s'inclou el d'implantació de mesures de prevenció, que redueixin la probabilitat d'inici d'una emergència.

Els conceptes d'accident i emergència estan molt lligats entre sí, poden definir-se com a successos inesperats i no desitjats que interrompen el desenvolupament normal d'una activitat. En alguns casos comporten conseqüències econòmiques, mentre que altres produeixen lesions a persones.
Les mesures contra accidents i/o emergències són la prevenció, la protecció i la reparació. La prevenció, com a mesura dirigida a que no es produeixi la situació no desitjada; la protecció com a conjunt de mesures que intenten neutralitzar l'emergència produïda; i la reparació com a conjunt de mesures dirigides a reparar el mal provocat per l'accident, un cop finalitzat.

2.- OBJECTIUS

Establir per a la Vall del Madriu – Perafita – Claror, un conjunt de mesures amb l'objectiu de neutralitzar o minimitzar, amb els mitjans dels que disposa el Cos de Bombers, els accidents, incendis o emergències i les conseqüències que se'n derivin.

Amb el present pla s'organitzaran els mitjans humans i materials disponibles del Cos de Bombers per tal d'aconseguir la prevenció dels accidents, dels riscos i dels incendis, així com garantir l'evacuació i la intervenció immediata, en qualsevol dels casos.

3.- DESCRIPCIÓ GENERAL

3.1 VALORS PATRIMONIALS

Un paisatge cultural és una "obra conjunta de l'home i la natura, que forma una unitat coherent pels seus valors estètics, històrics o culturals" (Llei 9/2003, del patrimoni cultural d'Andorra).

La vall del Madriu-Perafita-Claror es correspon de manera precisa amb aquesta definició. És un espai que ha mantingut intactes les seves estructures d'organització i gestió de l'espai des de l'època medieval. Des d'aleshores, no hi ha hagut cap

modificació substancial en el model geopolític i territorial aplicable a l'espai, fet pel qual ha arribat fins als nostres dies com un testimoni viu de la història d'Andorra i de la coexistència dels homes de muntanya amb un entorn natural extraordinari.

L'interès essencial de la vall es fonamenta en la densitat elevada d'elements de valor patrimonial (naturals o culturals) que apareixen concentrats, amb un estat de conservació excel·lent, en una superfície relativament petita.

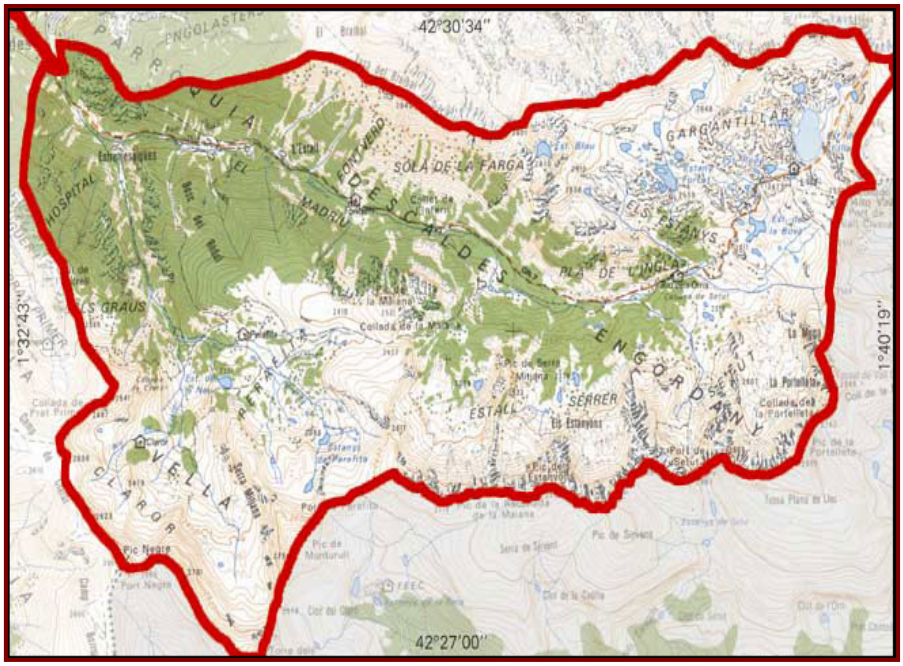
Del patrimoni cultural, el conjunt d'elements vinculats a l'activitat agropastoral tradicional són els més ben distribuïts: bordes (Ràmio, Entremesaigües), feixes, cabanes de pastor, pletes, parets de pedra seca, orris, etc., a més d'una xarxa de recs en zones de conreu. De l'activitat siderúrgica sobresurten les restes de la Farga d'Andorra (a 1.900 m d'altitud), així com els meners de la Maiana i de Claror i les nombroses carboneres situades dins del bosc. L'aprofitament hidroelèctric que es va iniciar els anys 1930 va generar una infraestructura pròpia, amb dues preses (l'Illa i Ràmio) i una conducció subterrània que comunica Ràmio amb l'estany d'Engolasters. El camí empedrat del Madriu és el nexe d'unió de totes aquestes activitats, és alhora símbol i testimoni singular de la presència humana dins la vall (activitats pròpies, lloc de pas vers França i Espanya) i constitueix un dels valors més característics i eminents d'aquest paisatge cultural.

3.2 CARACTERÍSTIQUES i EMPLAÇAMENT

El conjunt format per La Vall del Madriu – Perafita – Claror és el d'una vall glacial situada al sud-est del Principat d'Andorra. Ocupa una superfície de 4.247ha, aproximadament un 10% del territori del Principat.

A l'entorn d'aquest espai s'ha definit una zona perifèrica de protecció que té una superfície de 4.092 ha. La suma de les superfícies de la zona central més la zona perifèrica representa gairebé una cinquena part del territori andorrà.

El juliol del 2004 va ser inscrita per la UNESCO dins la llista del Patrimoni de la Humanitat en la categoria de béns culturals. El territori que la conforma es reparteix entre les parròquies d'Andorra la Vella, Encamp, Escaldes-Engordany i Sant Julià de Lòria.



Coordenades: 42° 29' 41'' N, 1° 35' 44'' E

3.3 DESCRIPCIÓ DEL MEDI

La vall, presenta un paisatge glacial, amb pastures, cingles, espadats i grans extensions boscoses. És limitada per muntanyes al sud, l'est i l'oest (la part sud conforma la frontera amb l'estat), mentre que pel nord forma un escarpament que va a parar a la Valira. Es troba aïllada de la resta d'Andorra i només s'hi arriba per senderes inaccessibles als vehicles. Les bordes, els bancals en terrasses, els camins i les restes d'antigues fargues testimonien l'ús dels recursos naturals de l'alt Pirineu per part dels habitants de la regió durant més de 700 anys, tot i els diversos canvis en el clima, l'economia i les estructures socials.

A l'estreta vall del riu principal, el Madriu, es troben els llogarets d'Entremesaigües i Ràmio, entre tots dos compten una dotzena de cases i bordes, fetes de pedra granítica i amb teulada de pissarra, cadascuna amb un graner per guardar-hi els cereals i la palla. Aquests habitatges i els tancats vora els llogarets són les úniques àrees de propietat privada, que amb prou feines arriben a l'1% de la superfície de la vall, gairebé tota de propietat comunal.

Els llogarets són voltats de feixes fetes en vessants de fort pendents, on s'hi solia conrear blat i sègol, però que avui dia s'utilitzen com a pastura per al bestiar. Els camps més alts van sent envaïts pel bosc, que també ocupa els vessants on a l'edat mitjana hi creixien vinyes. Els boscos, també de propietat comunal, s'usaren per a la producció de carbó vegetal fins al segle XIX.

La vall és travessada per dos senders de gran recorregut: el GR-11, que travessa els Pirineus des del Cantàbric fins a la Mediterrània, i el GR-11-10, que va d'Entremesaigües fins a la vall de la Llosa, a l'Alt Urgell. Camins enllosats connecten la vall amb el centre d'Andorra.

L'aigua també juga un paper important a la vall, amb la presència de nombrosos estanys, rius i rierols, petites cascades, molleres i patamolls. La vall del Madriu-Perafita-Claror drena la conca secundària més gran d'Andorra. És subsidiària de la conca principal del Valira d'Orient, ve definida pel riu Madriu i pel seu afluent més important, el riu de Perafita, els quals s'uneixen a Entremesaigües. El riu Madriu recorre 11,5 km de territori amb un pendent mitjà del 7,6%.

La propietat de la terra de la vall del Madriu-Perafita-Claror és comunal aproximadament en un 99% de la seva superfície. La resta, al voltant d'un 1%, pertany a gairebé una trentena de propietaris particulars, i cobreix poc més de 42 ha. de terreny de fons de vall, situat a la parròquia d'Escaldes-Engordany.

El relleu d'aquesta zona, força accidentat, s'assenta sobre un substrat de roca silícica (granítica a Gargantillar-l'Illa i metamòrfica al Port Negre), sobre el qual ha actuat el modelatge de les geleres. El resultat ha estat una gran diversitat de condicions i microclimes, derivades de la variabilitat de l'altitud (amb un desnivell que oscil·la entre 1.055 i 2.905 m) i de l'orientació (gran diferència entre solanes i obagues per la disposició est-oest de la vall principal).

Es destaca la geomorfologia glacial (vall en forma d'U, circs glacials, sistema lacustre de Gargantillar-els Estanys, estany de la Nou, glacials rocosos, vall penjada de l'Estany Blau…), els altiplans post-alpins del Calm de Claror,

Els líquens del circ dels Estanyons han servit per obtenir la primera datació de la Petita Edat del Gel als Pirineus orientals, demostrant la rellevància d'aquest període fred en la història europea.

El paisatge vegetal es reparteix entre tres estatges de vegetació, que canvien en funció de l'altitud:

-Estatge montà (1.000-1.700 m), amb pinedes de pi roig, bosquets d'arbres caducifolis i prats de dall.

-Estatge subalpí (1.700-2.200 m), amb pinedes de pi negre i avetoses.

-Estatge alpí (2.200-2.900 m), dominat per pastures, tarteres i rocams.

Destaquem la vegetació associada a l'aigua (molleres, boscos de ribera…)

3.3.1 CLIMATOLOGIA Font: CENMA

CLAROR (Punt X,Y: 538068, 19051)

Estació meteorològica: **Perafita**

Altitud(m): 2402

Temperatura mínima Anual : **-0.60000002 °C**
Temperatura mitjana Anual : **3.9 °C**
Temperatura màxima Anual: **8.3°C**

Temperatura mínima (estacional)
Hivern(°C): -5
Primavera(°C): -2.8
Estiu(°C): 4.9
Tardor(°C): 0.60000002

Temperatura mitjana (estacional)
Hivern(°C): -1.9
Primavera(°C): 1.4
Estiu(°C): 11.3
Tardor(°C): 4.8

Temperatura màxima (estacional)
Hivern(°C): 1.4
Primavera(°C): 5.7
Estiu(°C): 17.6
Tardor(°C): 9

Precipitació Anual: **1126.3 mm**

Precipitació (estacional)
Hivern(mm): 216.1
Primavera(mm): 282.5
Estiu(mm): 316
Tardor(mm): 311.7

REFUGI DE L'ILLA (Punt X,Y: 544073, 21888)

Altitud(m): 2493

Temperatura mínima Anual: **-0.89999998 °C**
Temperatura mitjana Anual : **3.8 °C**
Temperatura màxima Anual : **8.1 °C**

Temperatura mínima (estacional)
Hivern(°C): -4.8
Primavera(°C): -2.9
Estiu(°C): 4.4
Tardor(°C): 0.30000001

Temperatura mitjana (estacional)
Hivern(°C): -1.8
Primavera(°C): 1.2
Estiu(°C): 10.8
Tardor(°C): 4.7

Temperatura màxima (estacional)
Hivern(ºC): 1.3
Primavera(ºC): 5.2
Estiu(ºC): 17
Tardor(ºC): 8.9

Precipitació Anual: **1190.3 mm**

Precipitació (estacional)
Hivern(mm): 234.7
Primavera(mm): 301.6
Estiu(mm): 327.2
Tardor(mm): 326.5

RAMIO (Punt X,Y: 537196, 22238)

Altitud(m): 1616

Temperatura mínima Anual: **2.3 ºC**
Temperatura mitjana Anual: **7.8 ºC**
Temperatura màxima Anual: **13.2 ºC**

Temperatura mínima (estacional)
Hivern(ºC): -2.9
Primavera(ºC): 0.69999999
Estiu(ºC): 8.5
Tardor(ºC): 3.2

Temperatura mitjana (estacional)
Hivern(ºC): 1.1
Primavera(ºC): 6.1
Estiu(ºC): 15.5
Tardor(ºC): 8.6

Temperatura màxima (estacional)
Hivern(ºC): 5.2
Primavera(ºC): 11.4
Estiu(ºC): 22.4
Tardor(ºC): 13.7

Precipitació Anual : **910.1 mm**

Precipitació (estacional)
Hivern(mm): 176.5
Primavera(mm): 227.2
Estiu(mm): 257.3
Tardor(mm): 249.1

4.- ACTIVITATS DINS DE LA VALL

La vall del Madriu-Perafita-Claror no és un territori verge. L'home l'ha utilitzat, l'ha recorregut i n'ha gaudit des de fa segles, configurant un paisatge en el qual la seva empremta és present arreu.

Els principals usos històrics d'aquesta zona han estat l'activitat agrària (agricultura, ramaderia i explotació forestal), la siderúrgia i l'aprofitament hidroelèctric. Com a resultat d'aquests usos, ens han arribat nombrosos elements antròpics que, integrats en un entorn natural únic, són generadors del paisatge cultural de la vall del Madriu-Perafita-Claror. L'estructura de la vegetació també ha estat modificada per totes aquestes activitats, l'empremta de les quals sovint s'ha de llegir de manera indirecta a partir de prats instal·lats sobre terrenys forestals, feixes fetes en vessants de fort pendent, o bedollars que substitueixen antigues pinedes.

Actualment la vall del Madriu-Perafita-Claror és l'escenari de noves activitats vinculades al lleure, de les quals cal **destacar l'excursionisme, l'alpinisme, l'escalada, l'esqui de muntanya, raquetes de neu, marxes a cavall, l'observació de la natura, la caça i la pesca.**

L'home continua utilitzant aquest territori, per bé que s'adapta a la realitat actual, combinant les noves demandes amb les activitats tradicionals, alguna de les quals, com la ramaderia (bestiar boví i equí) manté encara una presència significativa i contribueix de manera essencial al manteniment del paisatge. La caça i la pesca, la primera amb canvis significatius respecte de les formes tradicionals, mantenen una presència activa.

Finalment, hi ha dues concessionàries que utilitzen recursos de la vall del Madriu: Forces Elèctriques d'Andorra (FEDA), responsable de l'aprofitament hidroelèctric de les aigües del riu Madriu, i la Companyia d'Aigües Potables d'Escaldes-Engordany (CAPESA), que abasteix d'aigua la parròquia del mateix nom. En ambdós casos, la contribució de la vall del Madriu-Perafita-Claror és generosa i de gran importància, si tenim en compte que l'aigua captada al riu Madriu permet la producció del 11% del total de l'energia elèctrica produïda al país i que les aigües d'aquesta conca garanteixen el subministrament d'aigua potable al 20% de la població nacional.

5.- IDENTIFICACIÓ DEL RISC

Entenem com a risc: " una contingència desfavorable a la qual està exposat algú o alguna cosa, perill incert, amb perill de..."

En aquest sentit és primordial identificar els diferents riscos que existeixen en la Vall del Madriu – Perafita - Claror, aquest fet ens permetrà fer compatibles els usos permesos i la conservació dels seus valors naturals i patrimonials. Així com des del Departament de Prevenció i Extinció d'Incendis i Salvament (DEPEIS) elaborar els corresponents procediments d'actuació.

5.1 RISC D'INCENDI FORESTAL

Als països mediterranis, els incendis forestals són un dels principals problemes ambientals que pateix el territori i un dels que més alarmen la societat, per la gravetat dels danys que causen i per l'amenaça que representen per a la preservació de la natura. A Andorra, país de clima mediterrani, però situat en un sector de muntanya, la freqüència i la magnitud dels incendis són menors, i és que no hi ha hagut cap incendi superior a les 500 ha d'extensió, és a dir, cap GIF (Gran Incendi Forestal).

Amb tot, al país hi conflueixen alguns factors molt importants que demanen avançar en el coneixement d'aquest fenomen de cara a un futur no gaire llunyà. Així, d'una banda, el canvi climàtic pot fer créixer la probabilitat d'ocurrència d'incendis (afavorint les condicions d'altes temperatures, baixa humitat i/o vent, que faciliten la ignició); de l'altra, els canvis d'usos del sòl i de densitat de població augmenten la probabilitat d'incendis forestals de dimensions mitjanes tant a escala estrictament natural (afectació de boscos, fauna, etc.) com social (sectors d'interfase bosc-urbanització).

El CENMA, amb la col·laboració del Cos de Bombers d'Andorra, treballa des de l'any 2007 en l'àmbit dels incendis forestals. Així, s'han elaborat el mapa dels models de combustible i el mapa de dificultat d'extinció (Domènech *et al.*, 2008), i el 2010 s'ha posat en marxa el web www.incendis.ad, en què es pot consultar diàriament el Mapa de Perill d'Incendi Forestal a Andorra basat en l'índex canadenc Fire Weather Index i calculat de manera automàtica a partir de les estacions meteorològiques del CENMA i de FEDA.

L'ocurrència d'incendis forestals depèn clarament de la situació meteorològica de les hores i els dies previs a la ignició del combustible, ja que les condicions atmosfèriques determinen en gran mesura l'estat hídric de la vegetació que es pot veure afectada per un incendi. El comportament d'una o més variables meteorològiques (temperatura, humitat, precipitació, radiació solar, vent...) en un sector es pot caracteritzar a partir de la identificació d'aquelles situacions meteorològiques (o mapes del temps) típiques que afecten una regió, i així es pot veure quines estan relacionades normalment amb l'ocurrència d'incendis forestals.

5.1.1 DESCRIPCIÓ ESTADÍSTICA DELS INCENDIS FORESTALS A NIVELL NACIONAL, A PARTIR DE LA BASE DE DADES DEL CENMA CREADA AMB LA INFORMACIÓ DELS BOMBERS D'ANDORRA.

En aquest punt, analitzem estadísticament el total dels incendis succeïts a Andorra, donat la falta de dades referents a la Vall del Madriu – Perafita – Claror.

S'han comptabilitzat fins a 1.110 incendis forestals entre el gener de 1962 i l'agost de 2010, tot i que la majoria ni tan sols tenen valor d'extensió (en molts casos ni tan sols s'han propagat).

Només un 7% ha cremat més d'una hectàrea de vegetació. El 41% d'aquests incendis ha afectat herbassars, el 25%, boscos i el 16%, matolls (18% indeterminat) (figura 1).

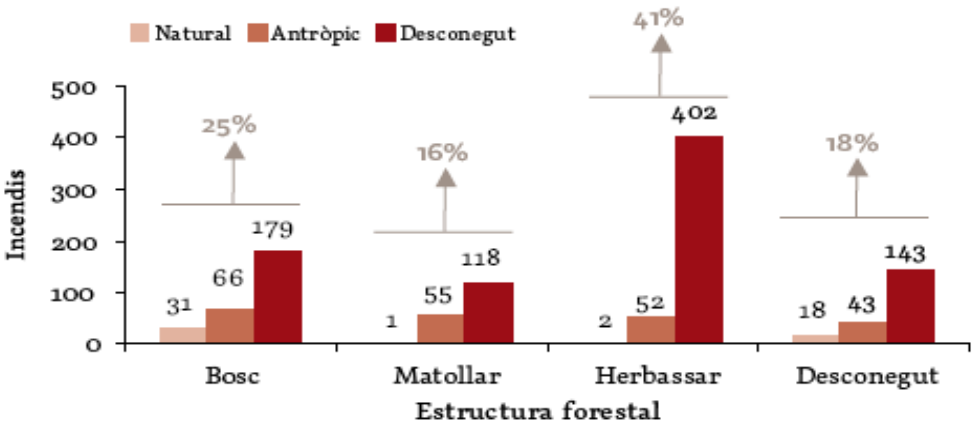


Figura 1. Distribució dels incendis segons el seu origen i l'estructura forestal afectada.

La parròquia més afectada és Andorra la Vella, amb un 25% dels episodis. Estacionalment, l'estiu presenta la freqüència més gran (34% dels incendis), seguit de la primavera (29%). A l'hivern i a la tardor la freqüència és menor (un 19 i un 18%, respectivament). Amb tot, cal destacar que la diferència de percentatge entre les quatre estacions és baixa. Pel que fa a la freqüència mensual (figura 2), és interessant observar que el mes amb més incendis és el març (15%) i no pas cap mes estiuenc, com el juliol i l'agost, que de fet, amb un 13% i un 12%, respectivament, dels incendis ocorreguts a Andorra en el període estudiat són els següents amb més freqüència d'incendis. Els mínims corresponen als mesos de novembre i desembre, seguits del gener, l'octubre i el maig.

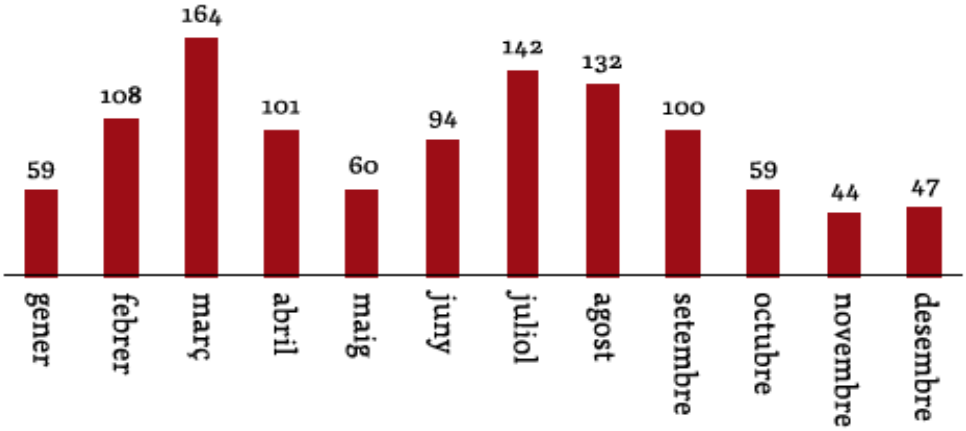


Figura 2. Distribució dels incendis segons el mes de l'any.

Si ens centrem en els incendis d'origen natural, veurem que sempre estan provocats per llamps (figura 3), fet que determina que tots hagin tingut lloc entre els mesos de maig i setembre, i sobretot al juliol i l'agost. El creixement de tempestes als Pirineus, relacionat directament amb el cicle diürn de la radiació solar i la generació de convecció marcada, facilita l'ocurrència d'activitat elèctrica associada a la dinàmica dels cumulonimbus, que és una de les causes dels incendis a l'estiu.

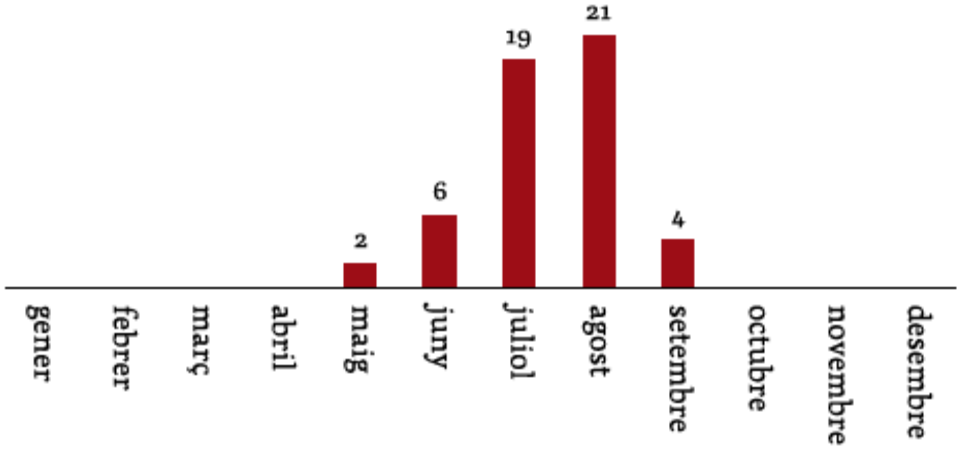


Figura 3. Freqüència mensual dels 52 incendis provocats per llamps.

Si mirem ara els incendis d'origen antròpic (figura 4), torna a aparèixer que el mes de març és el mes amb més freqüència d'incendis. Les cremes de rostolls d'aquest període s'apunten com la principal causa d'ignició.

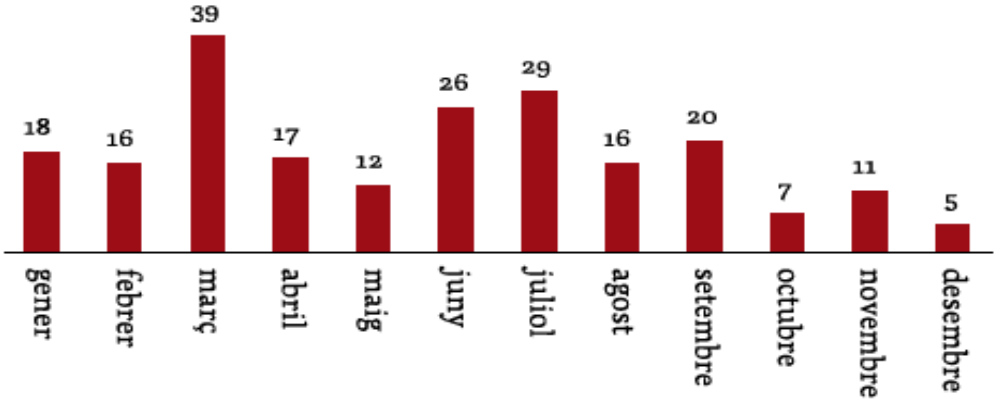


Figura 4. Freqüència mensual dels 216 incendis d'origen antròpic.

Si mirem en quin moment del dia s'han iniciat els 481 incendis de la base de dades que tenen aquesta informació, es pot dir que la majoria ho han fet entre les 16 i les 17 h, poc després del moment més calorós del dia, i en el període habitualment més actiu de les tempestes de cicle diürn. Més de la meitat d'aquests 481 incendis (el 55% exactament) s'ha iniciat en la franja horària compresa entre les 14 h i les 20 h. Durant la matinada és quan hi ha menys incendis. Cal remarcar, no obstant això, que l'hora que s'indica en els informes d'actuació dels bombers correspon a l'hora en què han rebut l'alerta. Per tant, hi ha un petit decalatge entre l'hora indicada i l'hora real d'inici dels incendis, que sempre és una mica abans.

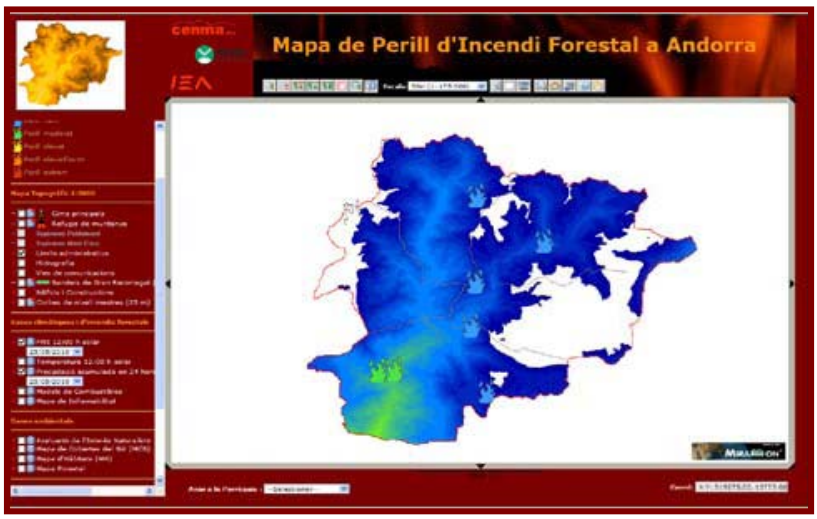
Quant a l'origen dels incendis ocorreguts a Andorra, podem veure que només un 5% ha estat natural (originats per llamps) i un 19% d'origen antròpic (generalment cremes de rostolls descontrolades), mentre que l'origen de la resta, més de les tres quarts dels incendis (76%), és desconegut.

Conclusions

En resum podem dir que, com en altres zones, la presència i la persistència de situacions sinòptiques que afavoreixen individualment o de forma combinada la presència de vent, baixa humitat relativa i temperatures altes ajuden a la pèrdua d'humitat de la vegetació i faciliten la ignició en cas d'un desencadenant natural (llamps) o antròpic (cremes, espurnes, etc.).

D'altra banda, és especialment interessant veure que les estadístiques fan sobresortir el mes de març com el més destacat pel que fa al nombre d'incendis, fet diferent del que sol passar als països mediterranis, on l'estiu pren molt protagonisme.

El factor humà associat molt sovint a cremes de rostolls és molt important també en aquest cas. Així, independentment dels estudis purament climàtics, queda clar a partir de les estadístiques que el factor humà és molt significatiu pel que fa a la ignició de molts incendis, de manera que el catàleg de situacions meteorològiques i les estadístiques que presentem poden ser útils de cara a avaluar la gestió de permisos o requisits a l'hora de fer cremes o altres activitats de risc. Així, la combinació d'aquesta eina amb la informació aportada pel Mapa de Perill d'Incendi Forestal a Andorra (www.incendis.ad) (figura 5) i les prediccions meteorològiques (el servidor del mapa inclou enllaços a sortides de models meteorològics), creiem que pot ajudar les entitats i els òrgans competents a prendre decisions en cada cas.



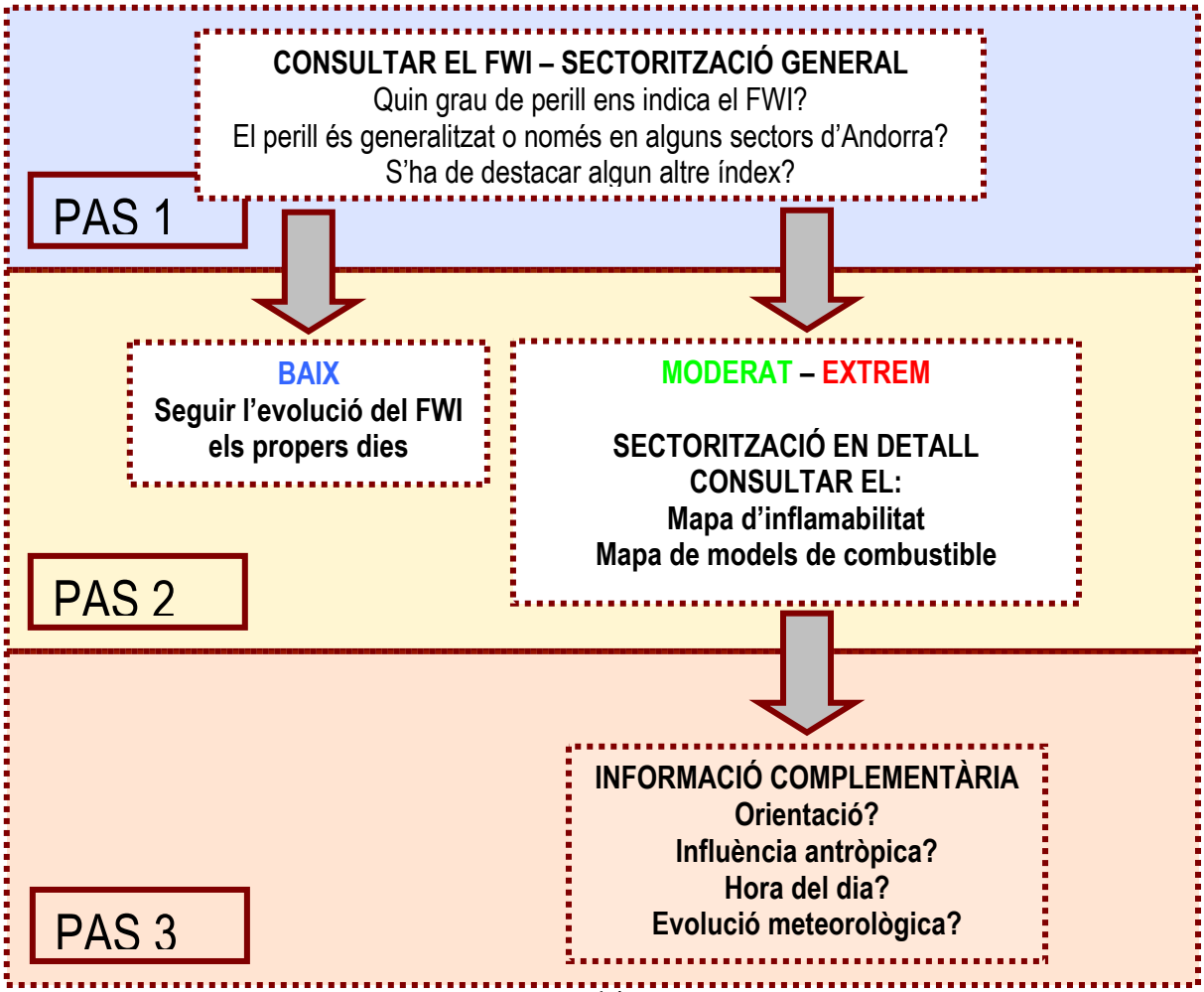
5.1.2 MAPA DE PERILL D'INCENDIS FORESTALS D'ANDORRA :

PROTOCOL D'INTERPRETACIÓ DELS FACTORS QUE REGEIXEN EL PERILL

La interpretació del MPIFA és la base per ESTIMAR el perill d'incendi d'Andorra. A més ofereix informació complementària que creiem que és d'utilitat per interpretar adequadament i sectoritzar el perill d'incendi al país , i a la Vall del Madriu - Perafita - Claror

Volem deixar palès que tant el MPIFA com aquest document són eines d'ajuda a la estimació del perill i que com a tal estan subjectes a un error. Això vol dir que no es garanteix la seguretat absoluta de que si es conclou que el perill és elevat s'esdevingui un incendi i que pel contrari, és baix, no se'n desenvolupi cap. Les eines que s'han utilitzat per elaborar el MPIFA i el present document són rigoroses, objectives i tècniques, però són només aproximacions de la realitat que volen ajudar a simplificar la feina de presa de decisions a l'hora de gestionar el perill d'incendis. Qualsevol eina d'aquesta índole demana com a complement indispensable un anàlisi crític per part dels usuaris.

Alhora d'elaborar aquest protocol d'interpretació hem tingut en compte sempre les situacions que presenten més perill. Per exemple si el perill segons el Fire Weather Index (FWI) és moderat i hi afegim la informació del mapa d'inflamabilitat i dificultat d'extinció, aquest mapa no pot fer baixar el nivell de perill, en tot cas es considera el mateix que el que dóna el FWI o s'agreuja. A continuació podeu veure un diagrama de flux on es resumeix el procediment recomanat a seguir.



EXPLICACIÓ DEL PROCÉS

PRIMER PAS: DISTRIBUCIÓ GENERAL DE PERILL D'INCENDI FORESTAL

Aquest primer pas requereix de la consulta de la informació puntual (flames) o interpolada (mapa continu del FWI). Trobareu tota la informació per a la seva consulta a www.incendis.ad. EL FWI pot tenir els següents valors:

Nivell de perill segons FWI	Color	Valors del FWI
baix	Blau	< 7
moderat	Verd	7-15,9
elevat	Groc	16-24,9
elevadíssim	Taronja	25-30,9
extrem	Vermell	> 31

Tal com indica la web (www.incendis.ad), el FWI es calcula a partir d'un seguit d'índexs: ISI, BUI, FFMC, DMC, DC. Aquests índexs poden ser d'interès alhora de valorar especialment el comportament de l'incendi segons les diferents tipologies de focs forestals. Aquest és un punt de molt d'interès encara a desenvolupar.

L'ús tant de la informació puntual (símbols de flames disponibles tot l'any) com del mapa interpol·lat del FWI (mapa continu disponible sobretot a l'estiu) permet regionalitzar el perill, es a dir, veure sí aquest s'estén a tot el territori o en canvi només ho fa a certes zones (meitat sud, cotes altes, etc...)

Per un perill baix aconsellem seguir la seva evolució els dies següents, però sense entrar en el passos següents. Per la resta de categories de perill (moderat a extrem) aconsellem seguir els següents passos.

En aquest primer punt, i tenint en compte que treballem amb una eina automàtica, sempre hem de contemplar la possible existència d'errors:

- <u>Errors per causa informàtica:</u>
  - E1.1: Per manca de dades que no permeten el càlcul del FWI (flames de les estacions de color blanc). Això es pot donar per problemes en la transmissió de dades o per què el FWI no s'ha calculat per les condicions meteorològiques que s'han donat (neu al terra o temperatura de l'aire inferior a 6ºC)
  - E1.2: Per què el procés de càlcul s'ha vist alterat en algun moment i no s'ha obtingut el resultat per al dia.
- <u>Errors metodològics:</u>
  - E2.1: Fruit de la utilització per defecte dels valors canadencs, es pot generar un sobreestimació o subestimació del perill fruit de les diferències climàtiques i biològiques entre Andorra i el Canadà. Aquest fet és ajustable amb el temps.
  - E2.2: Poca fiabilitat en la interpolació del FWI a causa d'un mal ajust del model de regressió múltiple. L'error corresponent del mapa es pot consultar a la metadada del mapa (veure la secció Com es consulta el mapa de la web). La ocurrència d'aquest error és sovint conseqüència de que es produeixi prèviament l'error E1.1 i E1.2.

SEGON PAS: SECTORITZACIÓ EN DETALL

Consultar el mapa dels models de combustible i el mapa d'inflamabilitat i dificultat d'extinció. Aquests mapes ens permetran obtenir informació més acurada sobre el perill d'incendi sectoritzat, és a dir, veure les zones del país en que el perill es pot veure agreujat.

Mapa d'inflamabilitat i dificultat d'extinció:

Recomanem llegir la descripció d'aquest mapa a www.incendis.ad. La inflamabilitat i dificultat d'extinció són més elevades amb número més alt. Això vol dir que les categories "elevada" (7 i 8) inclouen vegetació inflamable amb càrrega de combustible moderat-alt i amb una dificultat d'extinció elevada (dificultat en la penetració i maniobrabilitat en les tasques d'extinció). Destaquem que la dificultat d'extinció afecta a la propagació d'un incendi una vegada iniciat. És per això que es té en compte.

Inflamabilitat i dificultat d'extinció	Categoria
1	Baixa
2	Baixa
3	Baixa
4	Moderada
5	Moderada
6	Moderada
7	Elevada
8	Elevada

Mapa dels models de combustible:

Aquesta taula mostra algunes de les característiques dels models de combustible en relació amb el comportament del foc. O sigui un foc, una vegada declarat, i en funció de la seva propagació, pot ser que s'extingeixi per ell sol o en un cas extrem que esdevingui un gran incendi forestal (GIF). D'això ens parlen els models de combustible: comportament que pot arribar a tenir un foc.

Aquest models, com s'explica en www.incendis.ad, són orientatius i no estan adaptats al Pirineus. No obstant ens semblen una informació prou adequada a tenir en compte ja que representen el tipus de vegetació i per tant el combustible.

Recomanem llegir la descripció d'aquest mapa a www.incendis.ad.

El Combustible:

L'estudi del combustible forestal és indispensable per avaluar el risc. El combustible influeix tant en les probabilitats d'inflamació com en les de propagació de l'incendi. A l'hora, és l'únic factor sobre el qual podem actuar, reduint-lo o modificant-lo, ja sigui eliminant-lo o bé seleccionant espècies menys inflamables a l'hora de planificar les repoblacions forestals.

S'ha de tenir en compte que, encara que nosaltres el considerem un factor estructural (o sigui, que no varia en espais curts de temps), es modifica al llarg dels anys per la successió dels diferents tipus de vegetació d'un indret fins que aquest arriba a la comunitat clímax . Ara bé, els ecosistemes forestals són entitats canviants que pateixen diferents pertorbacions (foc, allaus, nevades, ventades...), la qual cosa comporta una necessitat clara d'adaptació de les diferents espècies a aquests canvis i, en definitiva, una dificultat afegida per assolir la comunitat climàcica. Per tant, tota la informació que es derivi de l'estudi del combustible és una informació estàtica, i això fa necessari utilitzar altres eines (com ara les estructures de vegetació) que ens permetin predir les comunitats futures en funció del règim de pertorbacions.

El combustible forestal influeix de manera directa en la probabilitat d'inflamació i en el comportament de l'incendi. Són moltes les característiques del combustible que influiran en l'incendi; Vélez (2003) n'indica cinc:

- Quantitat de combustible.
- Estructura forestal del combustible (relació superfície/volum, compactació, continuïtat i homogeneïtat).
- Composició química.
- Humitat.
- Poder calorífic.

Totes aquestes característiques influencien dues variables que determinaran el risc d'incendi: la inflamabilitat i la combustibilitat .

Definim la inflamabilitat com la propietat que té un vegetal d'encendre's des que és exposat a una font de calor, i la combustibilitat com la forma en què es cremen els vegetals una vegada inflamats (Trabaud, 1976). La inflamabilitat es determina per la humitat del combustible, la seva composició química i la seva morfologia, i, la combustibilitat, mitjançant l'estudi de la quantitat de calor desprès i de la seva forma de transmissió.

Es diferencien tretze models, repartits en quatre grans grups: pastures, matollars, fullaraca sota arbrat i zones de restes silvícoles.

MODELS:

MODEL 1 El foc és conduït per les pastures amb un comportament molt ràpid. Està format per plantes herbàcies, seques i no gaire altes (menys de 40 cm).

MODEL 2 La conducció del foc es produeix per plantes herbàcies. Hi ha acumulacions disperses de combustible que poden incrementar la intensitat de l'incendi. També hi pot haver una quantitat variable de plantes llenyoses (matolls, arbres).

MODEL 3 És el model de pastures en què el foc té un comportament més intens. Està constituït per un herbassar dens i alt (més d'un metre).

MODEL 4 El foc es transmet a partir dels matolls i l'arbrat jove. Adopta una alta intensitat i fa grans flamarades. La vegetació dominant són matollars alts, de més de 2 metres.

MODEL 5 Menys intens que el model anterior, el foc es transmet per matollars baixos (<1m) i joves i amb poc material mort.

MODEL 6 Format per matollars relativament baixos i més dispersos que l'anterior, tot i que amb espècies més inflamables. És un model que necessita el vent per propagar-se.

MODEL 7 Format per matollars d'alçada variable que fan de sotabosc en boscos de coníferes. L'incendis és conduït pel matollar, però també pel combustible acumulat al sòl.

MODEL 8 Constituït per un bosc dens en què manca el sotabosc. S'hi desenvolupen incendis de baixa intensitat, conduïts per la fullaraca , amb flames curtes i velocitats de front de foc lentes.

MODEL 9 Està format per espècies d'arbres de fulles més grans, fet que provoca que el foc es desenvolupi amb més intensitat que el model anterior, més de pressa i amb flames més altes.

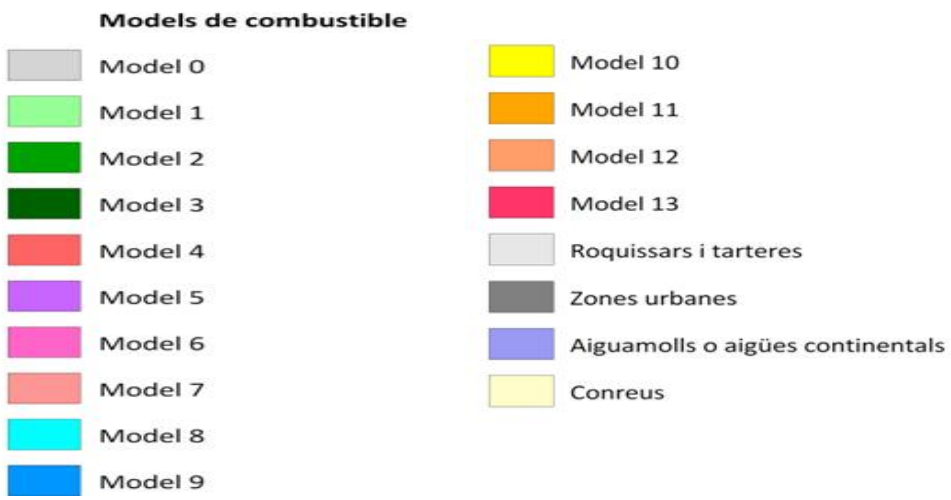
MODEL 10 Correspon a boscos madurs i envellits que provoquen acumulacions de material mort al sotabosc. Es crema el material superficial, però sovint el foc es propaga per capçades.

MODEL 11 És el típic de boscos clars, sotmesos a esporgues i en els quals no s'han recollit les restes.

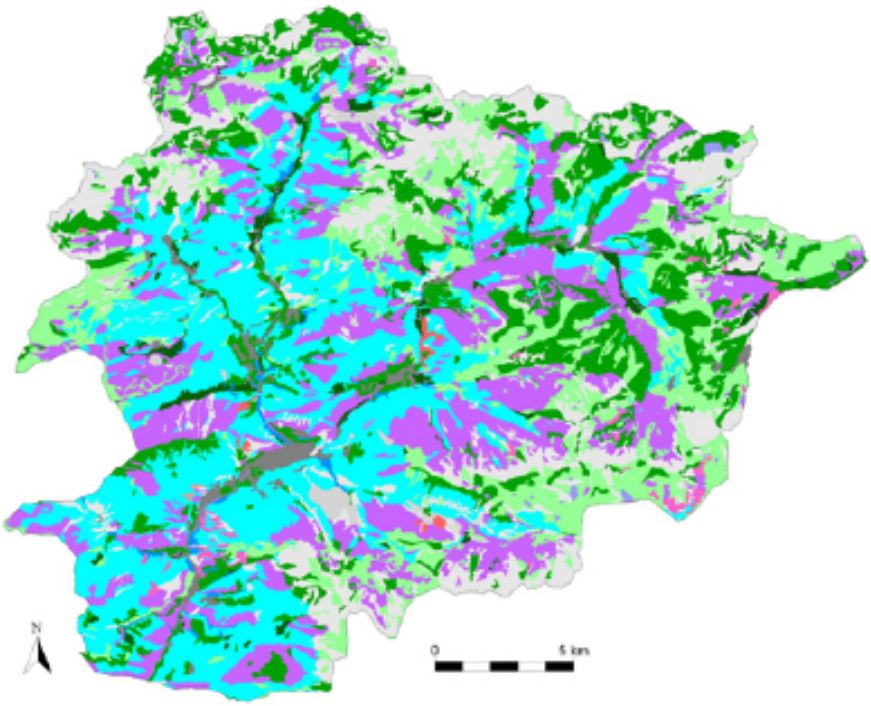
MODEL 12 La quantitat de restes i esporgues és superior al model anterior. El foc crema amb una gran intensitat.

MODEL 13 Correspon a boscos que han estat completament tallats i amb tot el material escampat

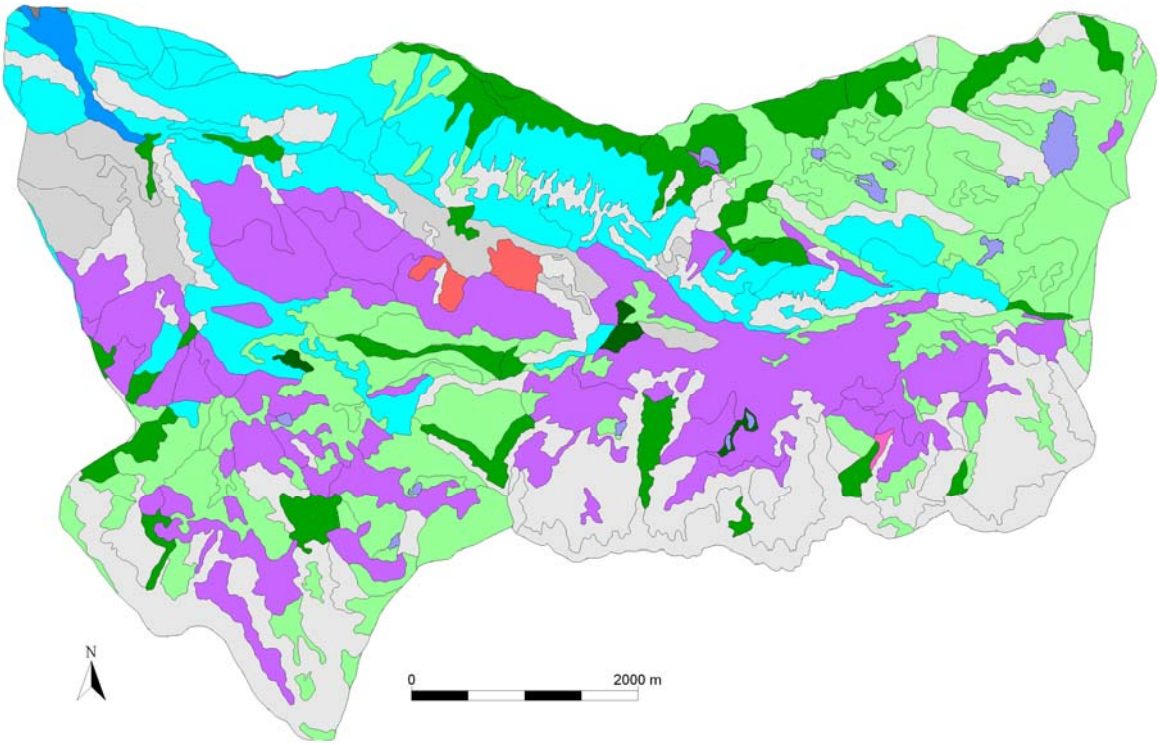
Llegenda



Mapa de models combustible a Andorra:



Mapa de models combustible a la Vall del Madriu - Perafita – Claror.



TERCER PAS: INFORMACIÓ COMPLEMENTÀRIA

Mapa d'orientacions:

Les orientacions ens informen sobre l'eficiència potencial que té la insolació, es a dir, com es distribueix l'energia solar acumulada sobre el terreny. En les exposicions est i sud (45º a 225º) el terreny s'escalfa més i la vegetació perd humitat més fàcilment ja que són les que reben més directament la radiació solar durant el matí i migdia. Això fa que el combustible estigui més disponible pel foc. Les exposicions restants són en general més fresques i humides i per tant el combustible està menys disponible pel foc.

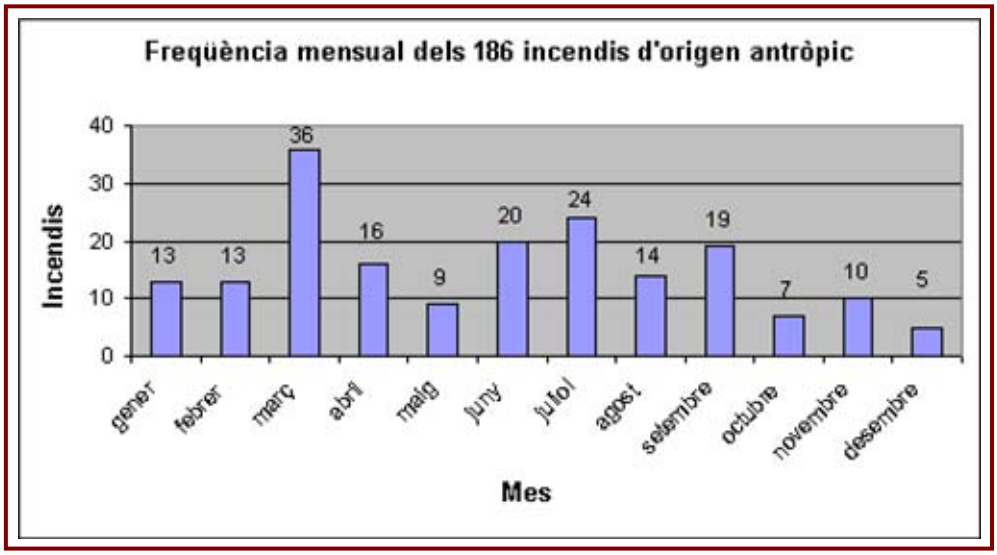
Aquest mapa en ajudarà, doncs, a sectoritzar les zones amb més perill segons la orientació de les vessants.

Mapa de perill per factor antròpic:

Consultar el mapa del factor d'antropització adjuntat en aquest document. Tal com es pot llegir a www.incendis.ad el factor antròpic és la principal causa coneguda del foc forestal a Andorra. És per això que considerem important tenir-lo en compte. En el mapa es pot observar un sectorització de territori andorrà en funció de la presència humana. Aquestes zones (pintades de vermell) són les que presenten més probabilitat d'iniciar-se un incendi per causa humana i per tant són les que en cas de perill alt s'haurien de controlar com a possibles punts d'ignició.

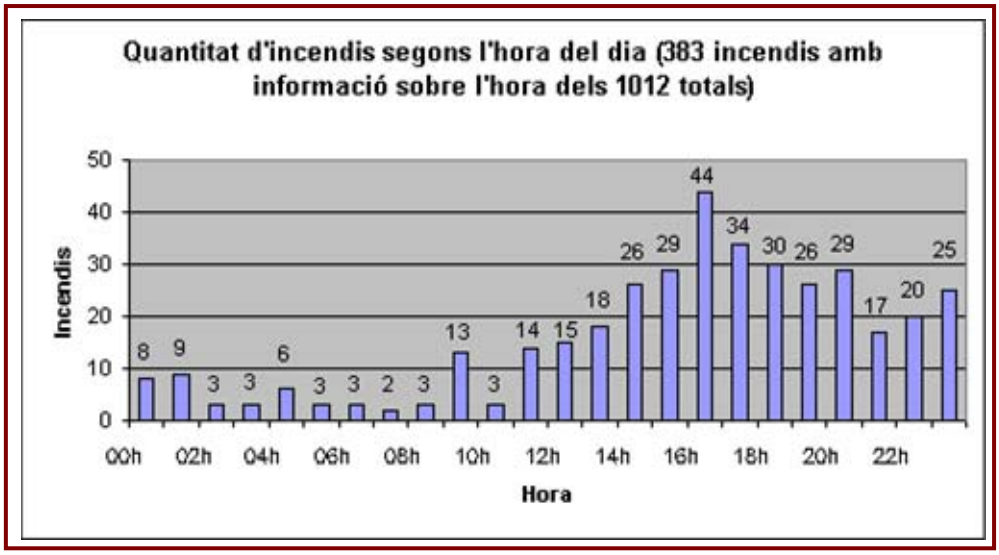
Per fer el mapa s'ha tingut en compte les carreteres, les urbanitzacions i els refugis de muntanya. Seria interessant disposar de la informació dels punts de berenada i barbacoa.

Com a apareix a les estadístiques de la web (www.incendis.ad), és important, especialment fora de l'estiu, tenir encara més en compte aquest factor com a determinant per a la ignició (veure gràfic adjunt).



Hora del dia:

Fa referència al fet de tenir en compte el període horari. A Andorra, les condicions ambientals fan que el combustible estigui incrementi ràpidament la seva vulnerabilitat al foc a partir de les 12 hores, s'assoleixi el màxim entre les 15-16hrs, i disminueixi progressivament a mida que ens apropem al final del dia.



En cas d'efectuar operacions de prevenció i vigilància es recomana extremar la precaució en aquest període horari.

Predicció meteorològica:

De cara a valorar l'evolució del perill d'incendi al llarg de les properes hores (recordem que la informació del MPIFA és una estimació a temps real i no és cap predicció futura), es recomana consultar les prediccions meteorològiques oficials (meteo.ad, meteo.fr, meteo.cat i aemet. es). Per entrar en detall es pot accedir a la interpretació de models meteorològics i utilitzar, per exemple, camps de geopotencial a 850 o 700 hPa (1.500 i 3.000 m d'altura respectivament) per abordar l'evolució de variables com la humitat relativa, la temperatura o el vent. Podeu trobar enllaços a tota aquesta informació a: http://www.cenma.ad/clima.html.
Si aneu a http://www.edna.ad/meteorologia/index%20meteo.htm trobareu informació sobre la interpretació de les sortides dels models meteorològics.

1. Protocols d'actuació :

Actuacions generals, independentment del nivell de perill

→ Qualsevol foc no autoritzat s'ha d'apagar immediatament.
En cas de reticències es podrà requerir la col·laboració del Departament de Banders.

→ No s'autoritzaran cremes durant el període comprés entre el dia 1 de juliol i el dia 1 d'octubre. Excepcionalment, es podrà autoritzar enceses de foc a aquelles empreses que disposin dels mitjans necessaris i dels espais adaptats i condicionats.

→ Totes les autoritzacions per encendre focs o per llançar coets pirotècnics d'espectacle s'han de comunicar al Departament de Prevenció i Extinció d'Incendis i Salvament.
Aquestes autoritzacions seran "provisionals" fins que no es confirmi el nivell de perill d'incendi per al dia sol·licitat.

→ Tota columna de fum s'ha de comunicar immediatament al Departament de Prevenció i Extinció d'Incendis i Salvament que ha de verificar si es tracta d'un foc autoritzat o d'un principi d'incendi.

Actuacions segons el nivell de perill

Diàriament el Departament de Prevenció i Extinció d'Incendis i Salvament analitzarà el perill d'incendi seguint el protocol d'interpretació elaborat pel CENMA.
El Departament de Prevenció i Extinció d'Incendis i Salvament comunicarà a tots els col·laboradors únicament el nivell FWI de valor elevadíssim (color taronja) i aconsellarà les actuacions a seguir descrites en aquest document.

Color blau:

- **Vigilància normal i actuacions generals.**

Color verd:

- **Vigilància avançada i actuacions generals.**

Color groc:

- **Vigilància avançada i actuacions generals.**

Color taronja:

- **S'ha de notificar immediatament qualsevol transgressió al Departament de Banders del Govern.**
- **S'han de dur a terme totes les actuacions descrites al color groc.**
- **S'han d'aplicar les actuacions generals.**

- **Tots els implicats preveuran una vigilància especial. Els serveis de circulació comunals, els agents forestals, el departament de bander han d'inspeccionar totes les zones urbanitzades, les carreteres de muntanya i les pistes forestals, les zones d'acampada i d'esbarjo, les zones de berenada, etc. Han d'informar immediatament el Departament de Prevenció i Extinció d'Incendis i Salvament de qualsevol columna de fum i s'han de desplaçar al lloc amb els mitjans disponibles per ajudar a combatre l'incendi.**

- **Els comuns han d'iniciar els processos per tancar les barbacoes de les zones de berenada, tenint en compte la zona i l'exposició.**

- **Protecció Civil i Gestió d'Emergències ha d'informar la població del nivell de perill i els ha d'indicar les conductes que s'han de seguir.**

- **Els diferents departaments de govern i comuns han de preveure mitjans per sensibilitzar els usuaris i la població en general del perill fort d'incendis**

Color vermell :

- **restringir l'accés a les zones de perill**

- **Comunicar la fase d'alerta als col·laboradors**

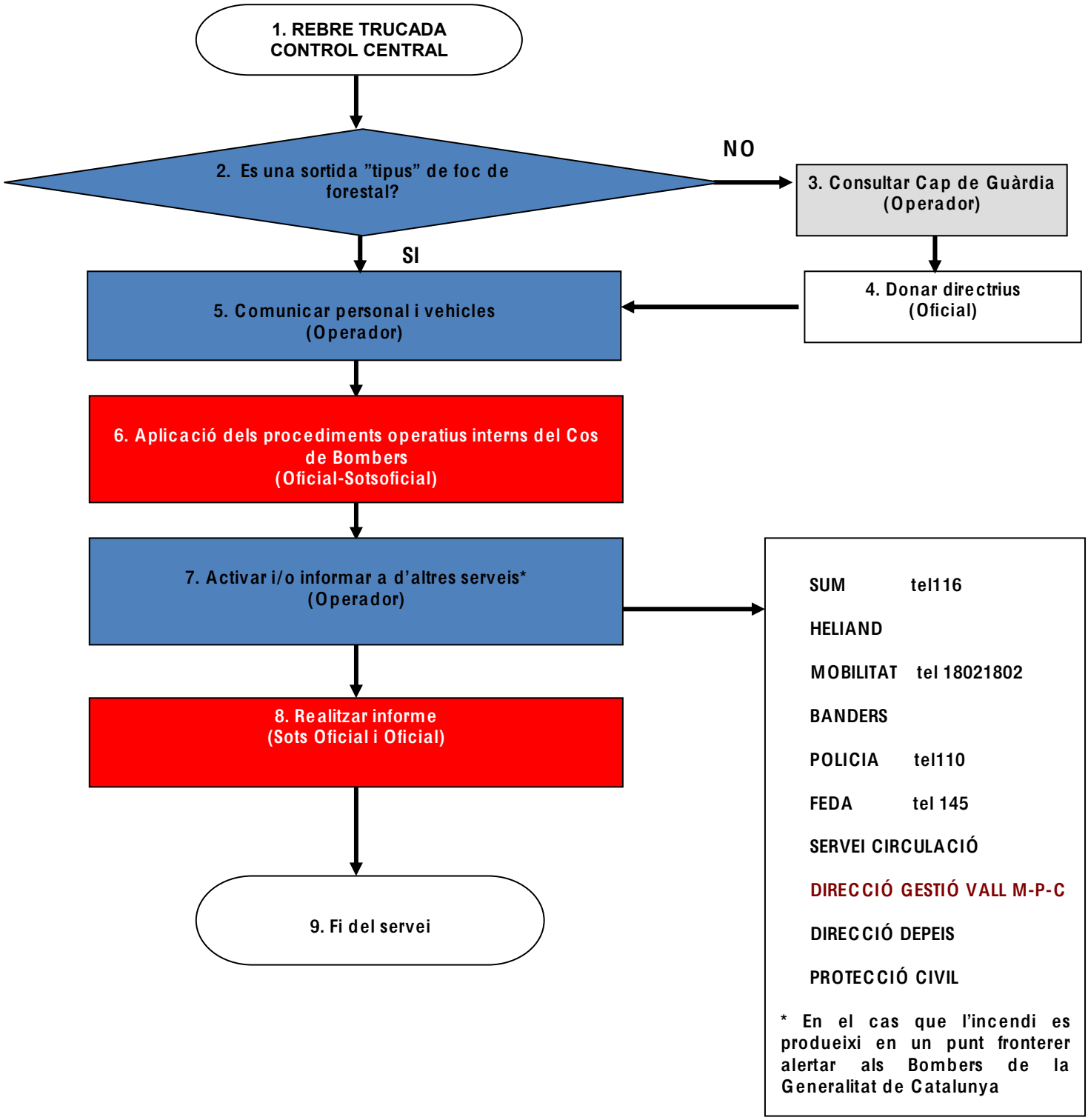
2. Mesures de precaució de caràcter general

→ No encengueu focs ni feu cremes sense l'autorització del Comú.
→ No llenceu a terra o per la finestra del vehicle burilles o puntes de cigarreta sense apagar.
→ No deixeu ni brossa ni vidres al bosc o a la muntanya.
→ Feu barbacoes únicament a les zones habilitades i durant els períodes autoritzats.
→ No deixeu mai el foc sense controlar.
→ Quan acabeu la barbacoa, assegureu-vos amb aigua que no hi queden brases enceses.
→ Extremeu la vigilància i adopteu totes les precaucions quan feu barbacoes, cremes o focs de camp en dies de vent.

5.1.3 PROCEDIMENTS D'ACTUACIÓ DEL DEPEIS EN INCENDIS FORESTALS:

Tot i que cada servei i/o actuació és diferent, al Cos de bombers d'Andorra tenim tots els tipus d'actuació en que intervenim, identificats i la conseqüent actuació , dotació de personal i de mitjans procedimentada.

En el cas d'actuar per un avís d'incendi forestal a la Vall del Madriu – Perafita – Claror, independentment de l'extensió afectada, el procediment "tipus" seria el següent:



5.2 RISC CLIMÀTIC

Es planteja quan un fenomen meteorològic és més violent del que és habitual, és a dir, supera en escreix el que el clima considera com a normal per a aquell lloc, que no vol dir pas que no hagi passat mai.

Els riscos climàtics que poden ocórrer a la Vall del Madriu – Perafita – claror són:

Onades de fred: Situació de temps caracteritzada normalment per un ambient fred o molt fred, amb registres de temperatura més baixos del normal per l'època i que pot anar acompanyada de nevades intenses.

Onades de calor: Situació de temps caracteritzada per una sobtada pujada de les temperatures, assolint-se valors extrems o poc habituals pel que fa a les màximes durant un mínim d'una jornada.

Pluges intenses : Precipitació líquida amb les gotes d'aigua amb diàmetre superior a 0,5 mm i caracteritzada per ser un total de precipitació més alt del normal per un període de temps determinat.

Nevades intenses: Precipitació sòlida (neu) de caràcter abundant, acumulant gruixos superiors al normal en un temps determinat.

Tempestes amb pedra o calamarsa: Quan un núvol de tempesta es presenta actiu, pot presentar corrents d'aire molt forts en el seu interior, i facilitar la formació de grans de gel que poden assolir dimensions de fins a centímetres de diàmetre i que cauen a molta velocitat.

Temporals de vent: Situació de temps en el qual el vent es presenta fort en valor i en persistència (bufa fort i de forma continua).

Torb: Nom que reben els temporals de vent als Pirineus durant l'època hivernal, caracteritzats per l'important transport de neu que provoquen. És un fenomen normal a les nostres muntanyes, però que en determinades situacions es pot presentar molt violent.

5.3 RISC D'ALLAUS

5.3.1 ALLAU I ZONA D'ALLAUS

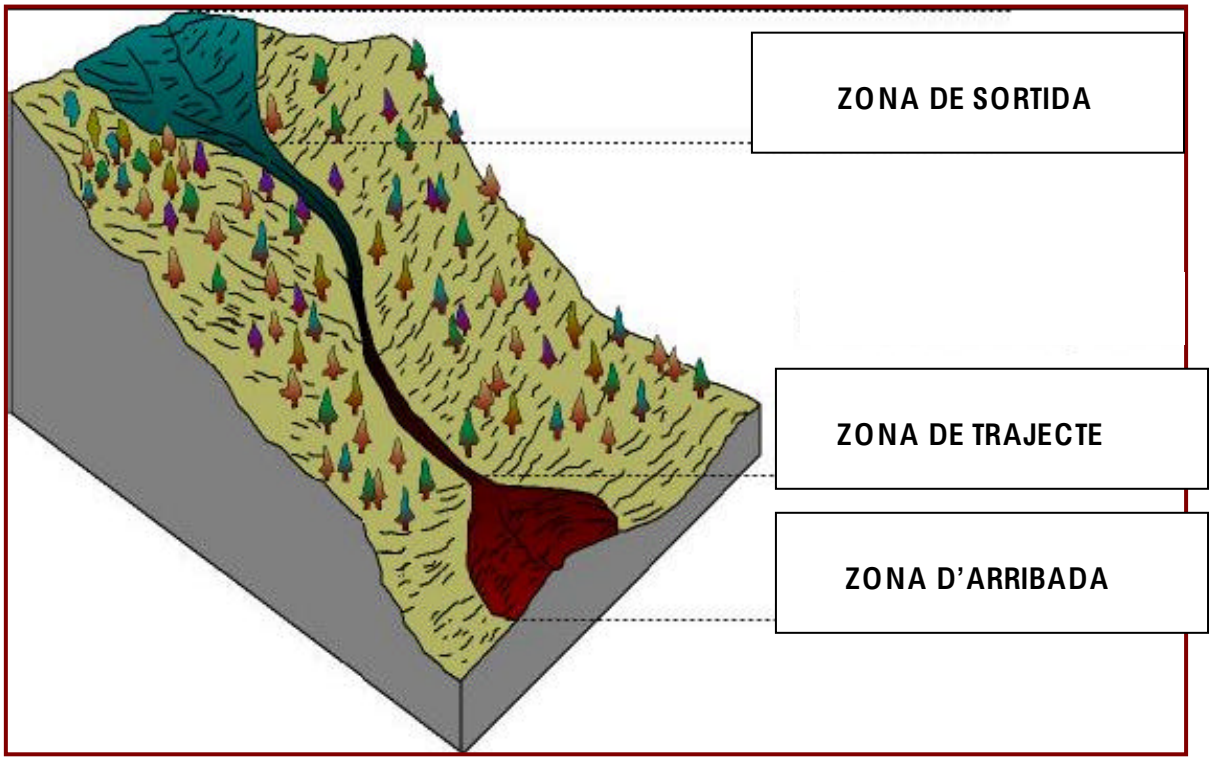
No hem de confondre mai una allau (ja definida) amb una zona d'allaus (terme molt utilitzat pels experts). Una zona d'allaus és una superfície topogràfica sobre la qual es produeixen allaus de forma periòdica. Les allaus no sempre ocupen tota la zona d'allaus.

Una zona d'allaus es divideix en tres parts:

Zona de sortida. En aquesta zona la neu es posa en moviment i comença a accelerar-se al llarg del pendent guanyant massa constantment.

Zona de trajecte. Aquí l'allau ja està en moviment i no hi ha ni increment ni pèrdua de massa, encara que aquesta afirmació en l'actualitat és rebatuda per alguns experts que consideren que sí és possible l'increment de massa de neu.

Zona d'arribada. Aquí la neu comença a perdre velocitat i finalment l'allau es para.



RECONEIXEMENT DE LES ZONES D'ALLAUS

Es pot fer un reconeixement de les zones d'allaus a partir de fotografies aèries o en el camp, els criteris d'identificació utilitzats en els dos casos són molt semblants. Els podem dividir en criteris morfològics inherents a les característiques topogràfiques dels vessants i en criteris de vegetació.

CRITERIS MORFOLÒGICS

L'ALTITUD

L'altitud és el primer criteri que utilitzem alhora d'anar a buscar una zona d'allaus. On els vessants no superen els 1700-1800 m generalment no es produeixen allaus (parlem sempre de les nostres latituds), doncs la temperatura és elevada i la precipitació nival inferior, aquests dos fets fan que no s'arribi a acumular suficient neu com per a produir grans allaus (Furdada 1988).

LA TOPOGRAFIA

Les allaus es desencadenen en vessants amb pendents compreses entre els 25º i els 45º. En pendents inferiors la neu es manté estable (excepte amb neus molt humides). En pendents superiors la neu es va desprenent a mesura que va nevant (produint el que anomenem purgues), d'aquesta manera no s'arriba mai a acumular suficient neu com per a produir grans allaus.

ORIENTACIÓ DELS VESSANTS

L'orientació dels vessants respecte als raigs del sol influencia de manera molt important els processos de metamorfisme, i per tant condiciona totalment l'estabilitat o inestabilitat del mantell nival.

En l'hemisferi nord, els vessants orientats cap al sud reben major radiació solar, en aquest cas es veuen afavorits els metamorfismes de gradient dèbil i de neu humida. Després d'una nevada, el mantell nival tendirà a estabilitzar-se més ràpidament que en un vessant obac. Però si la

temperatura es manté alta durant un període llarg de temps, es veurà facilitat el metamorfisme de neu humida i es produiran allaus de neu humida.

Els vessants orientats al nord reben una menor insolació, aquest fet comporta una lenta estabilització de la neu i que el perill d'allaus de neu seca es mantingui durant llargs períodes de temps. En èpoques d'altes temperatures, moltes vegades s'estan produint allaus de neu humida en els vessants sud, mentre que en els vessants nord la neu es manté estable.

Evidentment les coses no són tant senzilles, en l'estabilitat del mantell nival influeixen altres factors a part de l'orientació dels vessants. En l'estudi de l'estabilitat del mantell nival s'han de tenir en compte tots els paràmetres que poden influir en el seu metamorfisme.

ORIENTACIÓ DELS VESSANTS RESPECTE ALS VENTS DOMINANTS

Als Pirineus és molt freqüent que es produeixin forts episodis de vent durant o després de les nevades. El vent condiciona de manera molt important la repartició espacial de la neu a la muntanya. El vent erosiona la neu dels pics, dels vessants oberts i de les superfícies d'erosió i la diposita a sotavent formant grans paquets de neu que acostumen a ser molt inestables. Aquestes acumulacions de neu estan formades per neu ventada que pot donar lloc a allaus de placa. *El vent controla la distribució espacial de la neu en alta muntanya.*

RUGOSITAT DEL TERRENY

La microtopografia o textura de la superfície del terreny tendeix a afavorir o a frenar el moviment de l'allau. Per exemple, el prat alpí llarg afavoreix el desencadenament de la neu, en canvi el prat alpí curt (sotmès a l'acció del pasturatge) reté la neu i no afavoreix el desencadenament. Actuen d'ancoratges, també, els ressalts rocallosos, les roques aïllades, els arbres...

CRITERIS DE VEGETACIÓ

De tots els criteris utilitzats per a identificar les zones d'allaus, els més útils i fiables són aquells basats en l'observació de la vegetació. Pràcticament tots ells es basen en la destrucció total o parcial de la vegetació quan es produeix l'allau.
Existeixen dues formes d'observar l'impacte de les allaus sobre la vegetació, per un costat les observacions de paisatge i per l'altre les observacions de detall.

OBSERVACIONS DE PAISATGE

ZONACIÓ VERTICAL DEL BOSC

La zonació vertical del bosc (Fotos) és una de les alteracions més evidents produïdes sobre la vegetació. El pas de les allaus produeix una destrucció del bosc en franges verticals. La zonació pot ser de diferents tipus:

a. Si la destrucció del bosc ha estat total i l'allau es repeteix amb freqüència, de forma que el seu període de retorn és tan baix que no es permet la regeneració del bosc, la zonació vertical està composada per franges de coníferes (bosc autòcton) i franges amb prat alpí.

b. Si el període de retorn és més llarg,en les zones afectades per l'allau creixen diferents espècies vegetals que es succeeixen en el temps. En primer lloc acostumen a créixer arbustos aïllats que van formant un mantell més espès a mesura que passa el temps. Aquesta cobertura d'arbustos acostuma a donar inestabilitat a la neu, doncs deixa espais amb aire per sota del mantell nival. En aquest cas tindrem franges de coníferes i arbustos.

c. En una etapa més avançada poden començar a créixer arbres caducifolis dins de la zona d'allaus, els troncs d'aquests arbres, molt flexibles, resisteixen molt millor que les coníferes l'impacte de les allaus. En aquest cas tindrem franges verticals de coníferes i caducifolis.

d. Per últim, en la zona d'allaus poden començar a créixer coníferes, si l'interval entre allau i allau ho permet. En aquest cas tindrem franges verticals de coníferes adultes i coníferes joves.

Foto 1. Diverses zones d'allaus amb zonació vertical: coníferes-prat alpí, coníferescaducifolis.
Foto 2. Zonació vertical. En la zona de sortida, coníferes-prat alpí. En la zona de trajecte, coníferes-arbustos.

ZONACIÓ DEL PERFIL LONGITUDINAL DEL BOSC

Es tracta d'una zonació on la vegetació es distribueix en franges horitzontals. Aquesta és deguda a les diferents magnituds que poden arribar a tenir les allaus dins d'una zona d'allaus. D'aquesta forma, en la zona de sortida on la proporció d'allaus és més alta (en ella circulen les allaus petites i les de gran magnitud), tindrem prat alpí. El període de retorn en aquesta zona no permet que creixi una vegetació més complexa.
Més avall començaran a créixer arbustos, succeïts de caducifolis de troncs flexibles i finalment per petites coníferes que evolucionen cap al bosc autòcton de coníferes adultes (normalment els arbres d'aquestes zones presenten evidents ferides causades pel pas de les allaus) (Figura 1).

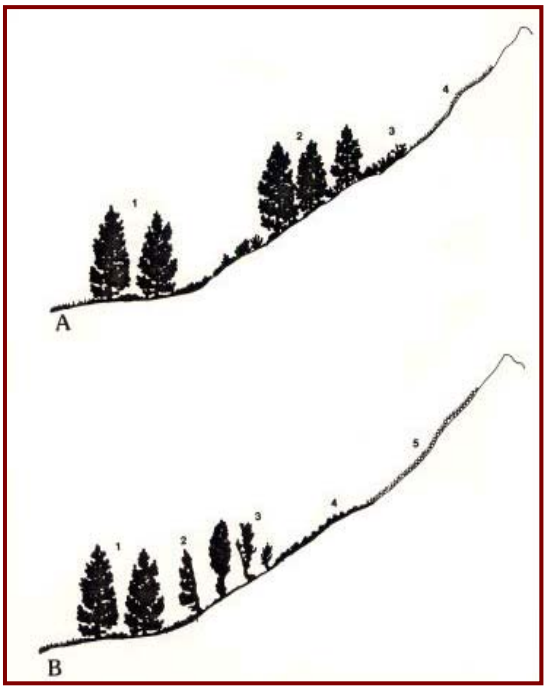


Figura 1.
Zonació del perfil longitudinal del bosc.

***A**- Zonació altitudinal típica de zona subalpina*
1-Bosc de pi negre amb "neret"
2-Bosc de pi negre amb "bàlec" i "ginebró"
3-"Sudornar, als rosts de solell"
4-Prat alpí.

***B**- Zonació típica d'una zona d'allaus*
1-Coníferes (Pi negre)
2-Coníferes amb cicatrius
3-Caducifolis (sans i retorçats)
4- Arbustos (neret)
5-Prat alpí.

ARBRES QUE CREIXEN PROTEGITS

Amb freqüència i especialment en zones de sortida, s'observen arbres que creixen vessant abaix protegits per ressalts rocallosos, mentre que la resta del vessant està ocupat per prat alpí. Aquests arbres acostumen a ser petits, doncs quan creixen les allaus els hi arranquen la capçada.

BOSC ESCLARISSAT

En les zones on les allaus no són molt freqüents,el bosc no queda destruït per complet, sinó que els arbres queden ferits o són arrancats de forma selectiva. Aleshores podem observar en el paisatge un bosc esclarissat

ACUMULACIONS DE TRONCS

Hem vist que el pas d'una allau pot arrancar la vegetació i transportar-la vessant avall. Aquest fenomen produirà una acumulació important de restes de vegetació, especialment de troncs.
Normalment aquests queden orientats en la direcció del flux de l'allau.

OBSERVACIONS DE DETALL

Aquests tipus d'observacions es realitzen normalment en el camp, allà on el pas de l'allau no és evident en la fotografia aèria. Són observacions molt útils per a certificar el pas de l'allau en un sector dubtós.

ARBRES AMB LA CAPÇADA TALLADA
Com ja hem vist, moltes vegades les coníferes creixen protegides darrera de ressalts rocallosos. Quan baixa l'allau talla la capçada que és la part que sobresurt i queda desprotegida. Una altra manera de produir arbres sense capçada, és quan la part inferior de l'arbre queda protegida pel mateix mantell nival perquè l'allau no circula directament sobre el sòl.

BRANQUES TRENCADES
El pas de l'allau pot trencar algunes branques dels arbres, gairebé sempre les que miren vessant amunt, d'aquesta manera s'obtenen arbres d'aspecte asimètric. No s'han de confondre aquests arbres amb els produïts pel vent (les branques falten en la direcció en la que venen els vents dominants) anomenats arbres bandera.

SENYALS D'IMPACTE EN ELS TRONCS
Les allaus quan baixen arrosseguen partícules vegetals però també blocs rocosos. Quan aquests impacten sobre els troncs produeixen ferides a l'arbre. Aquestes són fàcils d'observar i ens indiquen que l'allau ha afectat la zona.

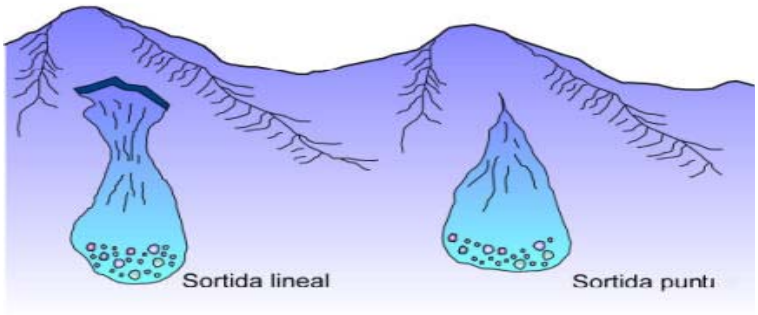
ARBRES CARGOLATS I INCLINATS
El pas de l'allau i especialment la neu del dipòsit que aquest deixa poden inclinar els arbres, quan la neu fon l'arbre tendirà a aixecar-se. El resultat d'aquest procés són arbres amb la part inferior del tronc arquejada. L'efecte és molt similar quan es produeix reptació del sòl, fenomen molt corrent en l'alta muntanya.

5.3.2. TIPUS D'ALLAUS

A l'igual que existeixen diferents tipus de neu, existeixen diferents tipus d'allaus. Aquestes poden classificar-se de maneres diferents: segons el tipus de neu posada en moviment, segons el tipus de flux, segons l'època en que es produeix, etc. La classificació més completa és la realitzada per la UNESCO, però és realment molt complicada.
Optarem per una classificació més senzilla però que engloba tots els tipus d'allaus. Les allaus es poden classificar en dos tipus :

Allaus amb sortida lineal, dividides en allaus de placa friable i allaus de placa dura.

Allaus amb sortida puntual, que es subdivideixen a la vegada en dos tipus: allaus de neu seca i allaus de neu humida.



ALLAUS AMB SORTIDA PUNTUAL O DE PLACA

Es caracteritzen per tenir una cicatriu de coronació lineal. El mantell nival en aquest cas està constituït per una neu amb un mínim de cohesió (formant un cos rígid anomenat placa), això explica el fet que les cicatrius poden arribar a tenir longituds de centenars de metres.

Aquests tipus d'allaus són els que provoquen més accidents a la muntanya, al voltant de 80-90%. Això es degut a que la placa és molt susceptible a la sobrecàrrega (per exemple, al pas d'un esquiador) i a més a més són molt difícils d'identificar.

Allaus de placa dura. Posen en moviment la neu amb una forta cohesió. Quan es comença a moure l'allau, la neu es trenca en blocs (semblants a grans trossos de "porexpan") que poden mantenir-se fins a l'aturada de l'allau. La neu que forma les plaques dures està, gairebé sempre, associada al transport de la neu pel vent. Aquesta és la raó per la qual tradicionalment se les ha anomenat plaques al vent.

ALLAUS AMB SORTIDA PUNTUAL

Estan formades per una neu sense cohesió. Al principi de l'allau s'arrossega una petita quantitat de neu que es va incrementant a mesura que aquesta avança.

Allaus de neu seca amb sortida puntual. Es produeixen durant o poc després de les nevades i són formades per neu sense cohesió i molt freda. Tenen lloc en fortes pendents (al voltant dels 30º). Si l'allau arriba a tenir una velocitat important (>10 m/s) es pot produir un aerosol (núvol de partícules de neu en aerosol), es tracta de les anomenades allaus de neu pols. Les allaus de neu pols poden arribar a tenir velocitats superiors als 100 km/h. Normalment segueixen una trajectòria rectilínia sense ser condicionades per la topografia, fins hi tot poden arribar a remuntar els vessants oposats als de sortida.

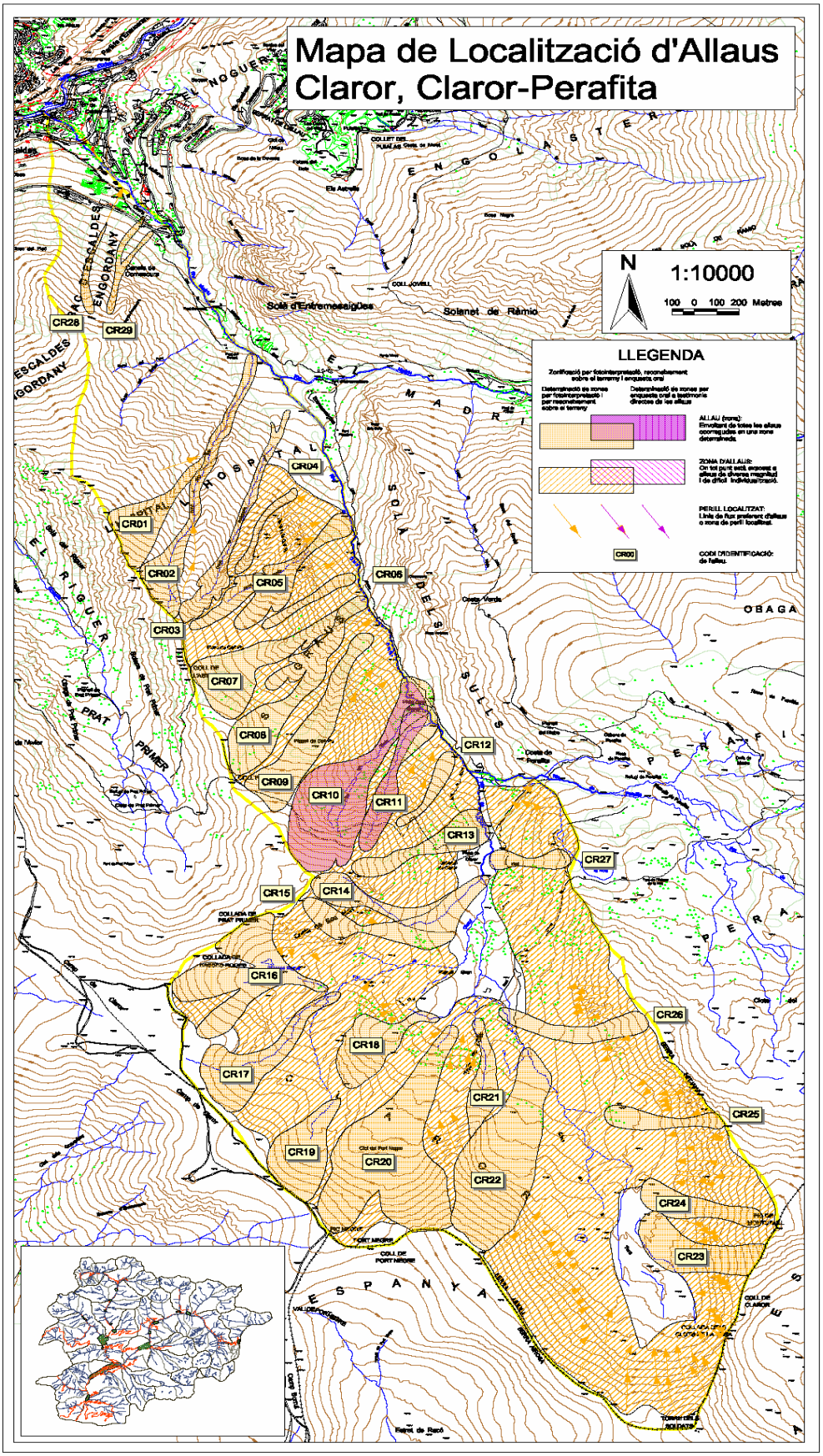
Allau de neu humida amb sortida puntual. Involucren a una neu amb un alt contingut en aigua, per tant a una neu molt densa. La seva velocitat és menor que les anteriors allaus, però si el pendent és important, poden arribar a ser també molt ràpides. El seu recorregut està fortament condicionat per la topografia, segueixen normalment les depressions i les canals. Es produeixen en èpoques càlides com la primavera, però també durant períodes càlids en mig de l'hivern.

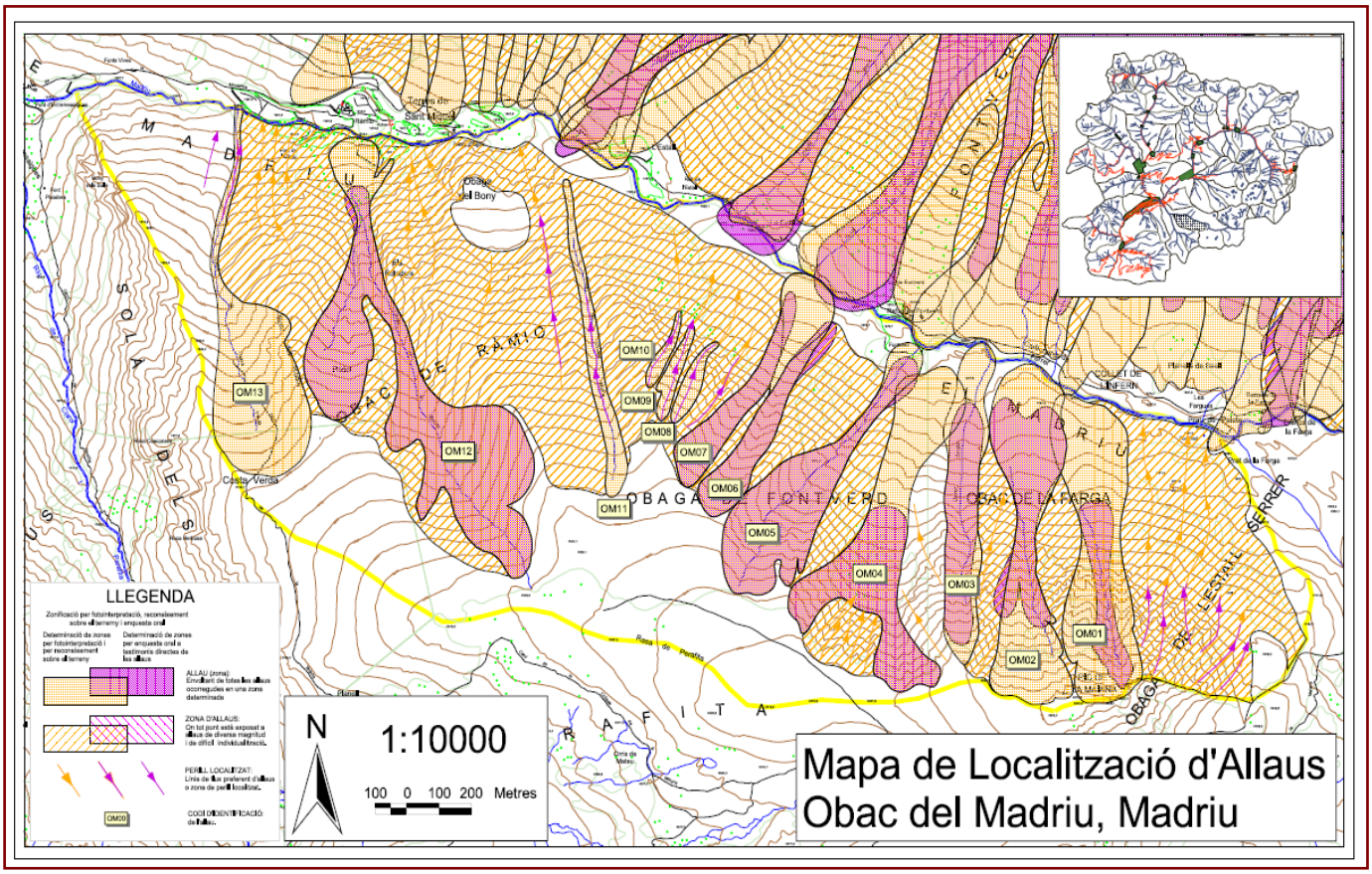
5.3.3 CONCLUSIONS

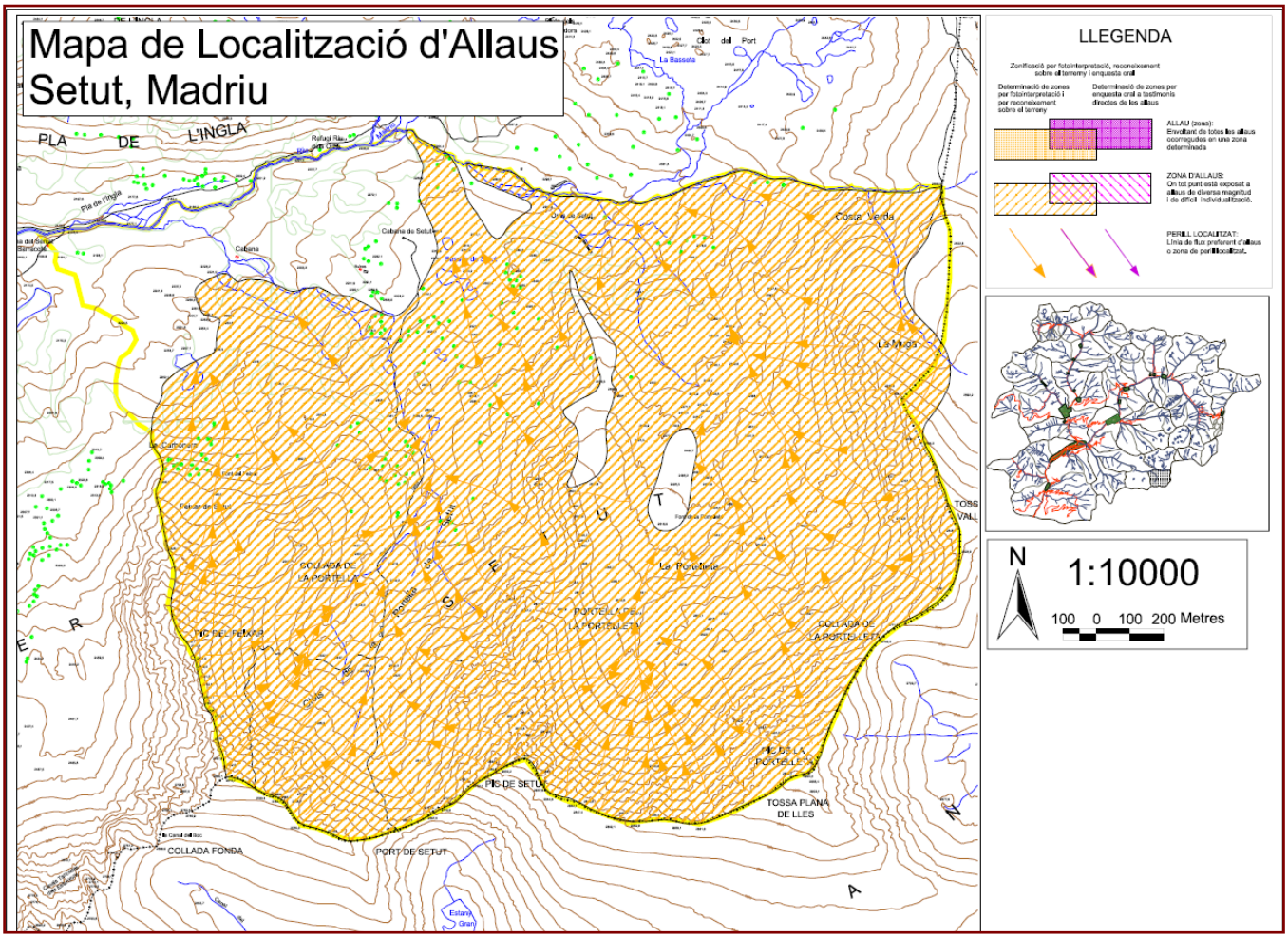
Les allaus són un risc natural que presenta un fort impacte sobre la societat, tant sobre les infraestructures humanes com sobre les persones. Es tracta d'un risc, però, força conegut. Es coneix la neu i les seves transformacions, i en l'actualitat se sap quins paràmetres hem de mesurar (tant a la neu com paràmetres meteorològics) per poder realitzar una predicció del perill d'allaus.

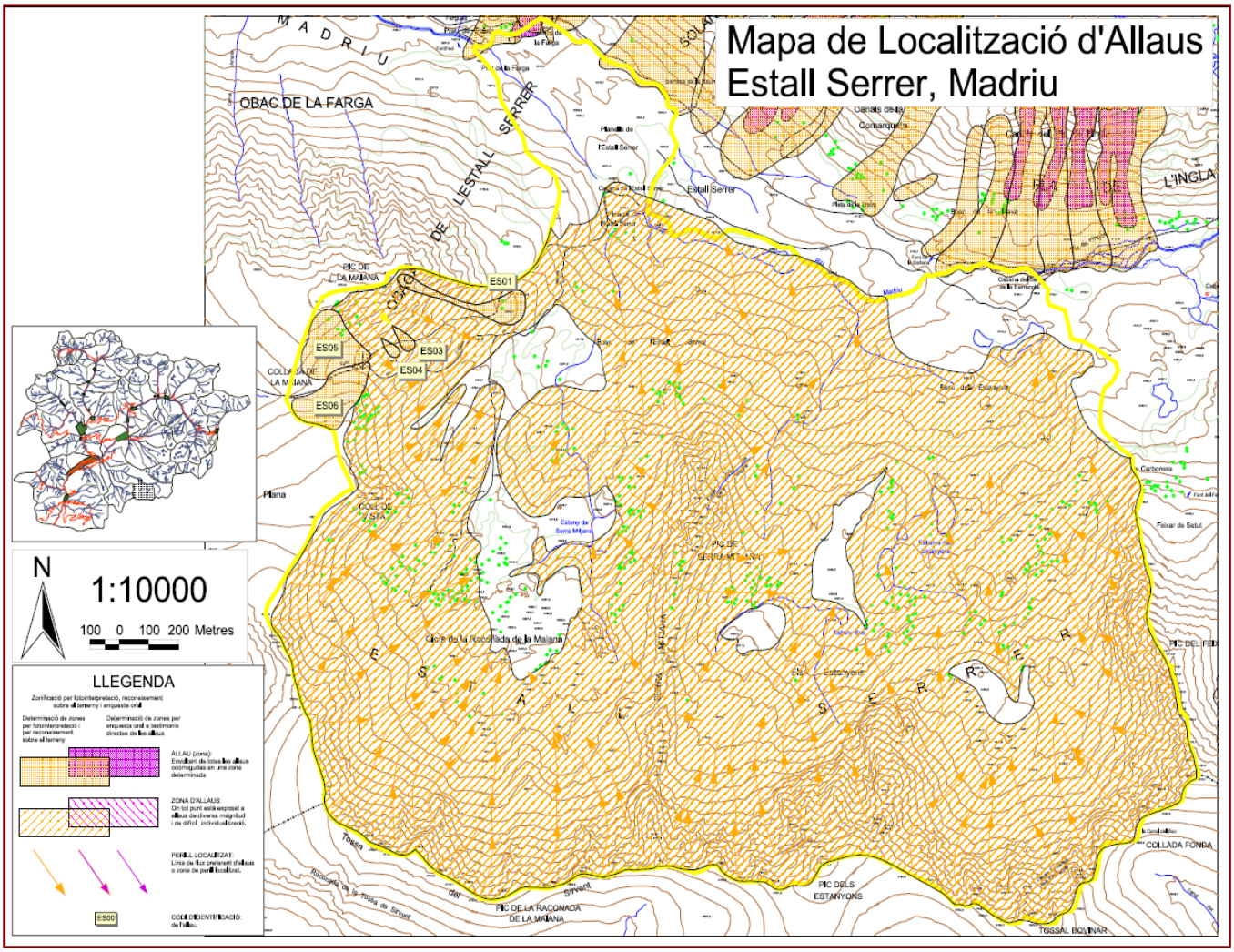
Coneixem també quins tipus de neu donen lloc els diferents tipus d'allaus i quin és l'impacte d'aquestes allaus sobre la vegetació, fet que ens permet identificar tant en fotografia aèria com en el camp les zones d'allaus.

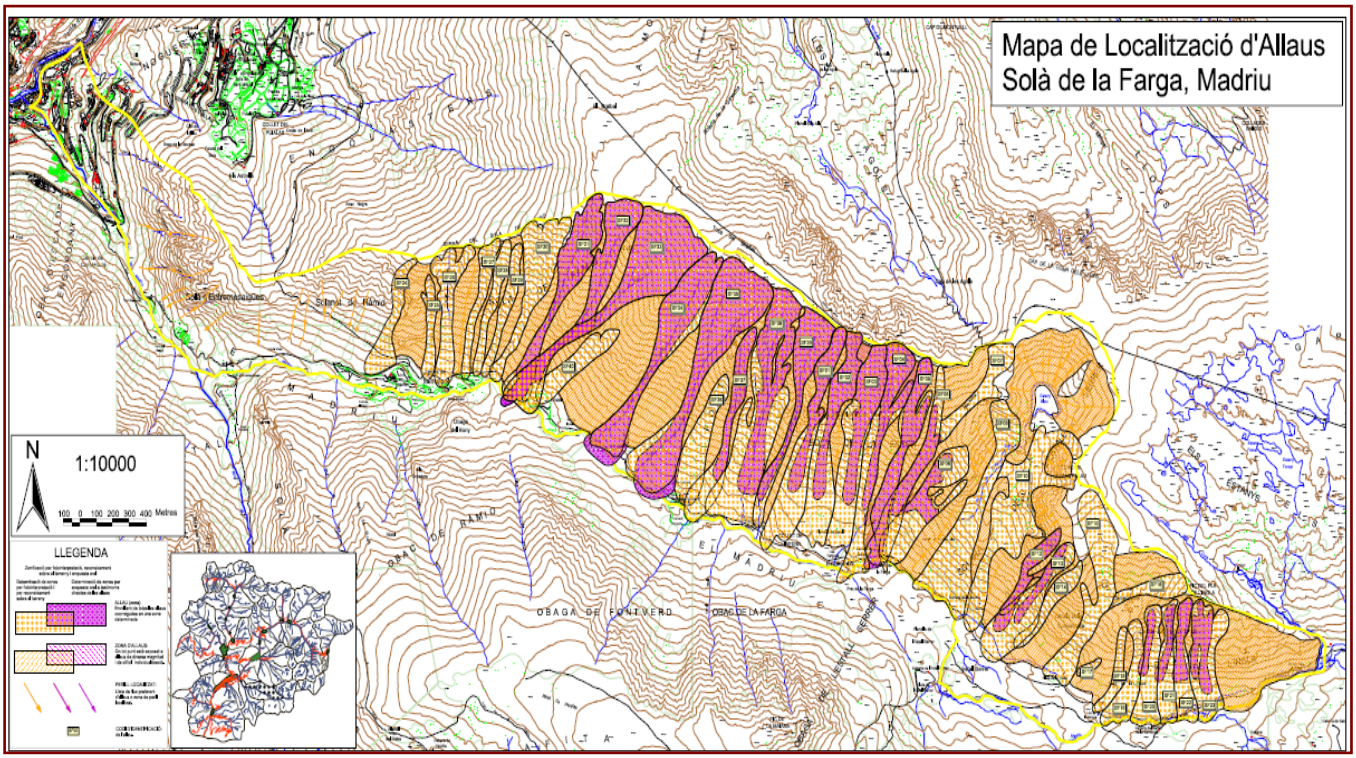
5.3.4 MAPES DE LOCALITZACIONS DE LES ALLAUS DE LA VALL

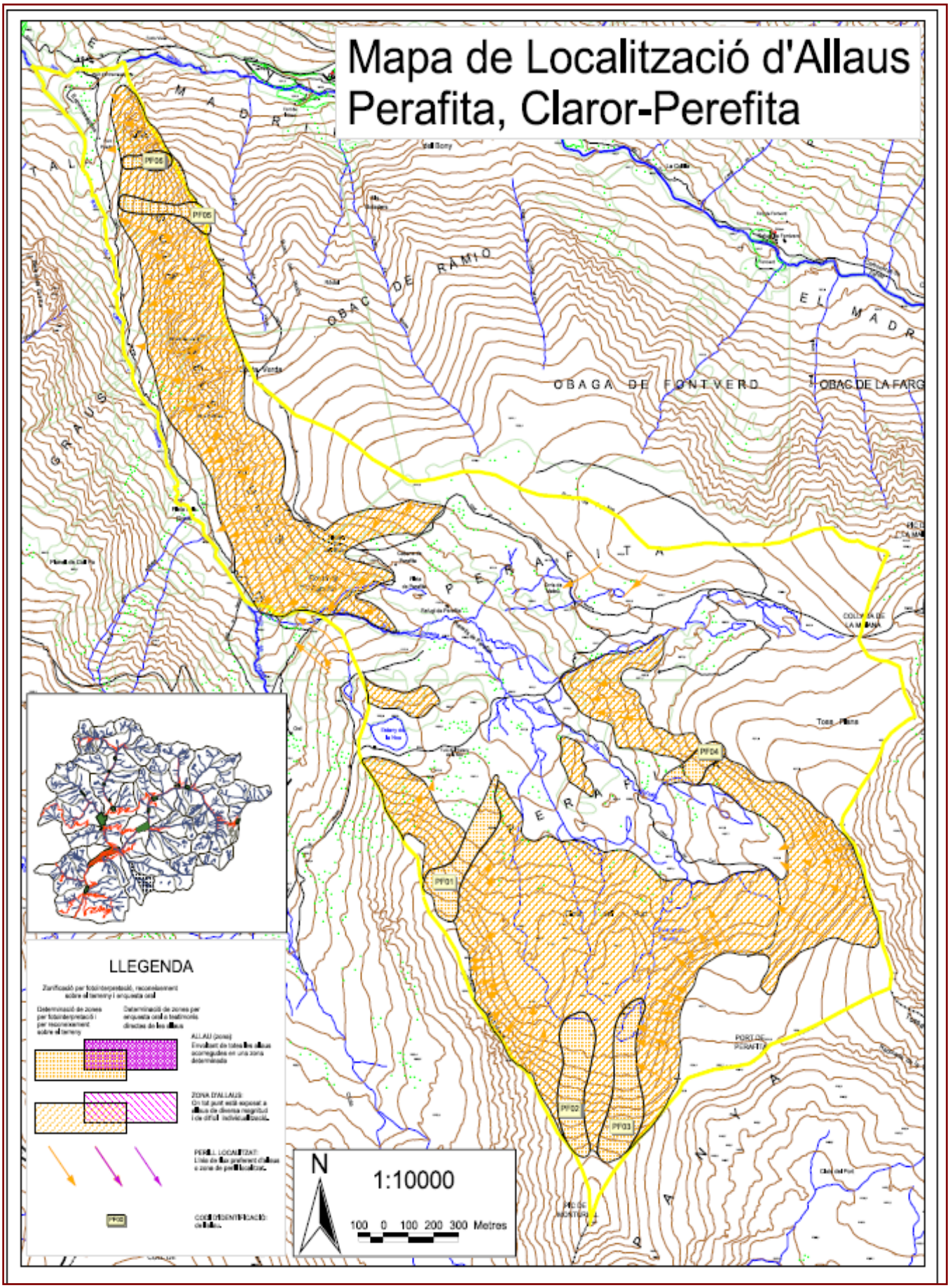



Mapa de Localització d'Allaus
Obac del Madriu, Madriu
LLEGENDA
N
1:10000
100 0 100 200 Metres
OM01
OM02
OM03
OM04
OM05
OM06
OM07
OM08
OM09
OM10
OM11
OM12
OM13
OBAC DE RAMIO
OBAGA DE FONTVERD
OBAC DE LA FARGA
OBAGA DE L'ESTALL SERRER
Costa Verda
Obaga del Bony
Rosa de Perafita


Mapa de Localització d'Allaus
Setut, Madriu
LLEGENDA
N
1:10000
100 0 100 200 Metres
PLA DE L'INGLA
Costa Verda
La Mugla
La Portelleta
COLLADA DE LA PORTELLA
PORTELLA DE LA PORTELLETA
PIC DE SETUT
PORT DE SETUT
COLLADA FONDA
TOSSA PLANA DE LLES
Estany Gran


Mapa de Localització d'Allaus
Estall Serrer, Madriu
OBAC DE LA FARGA
ES01
ES03
ES04
ES05
ES06
N
1:10000
100 0 100 200 Metres
LLEGENDA

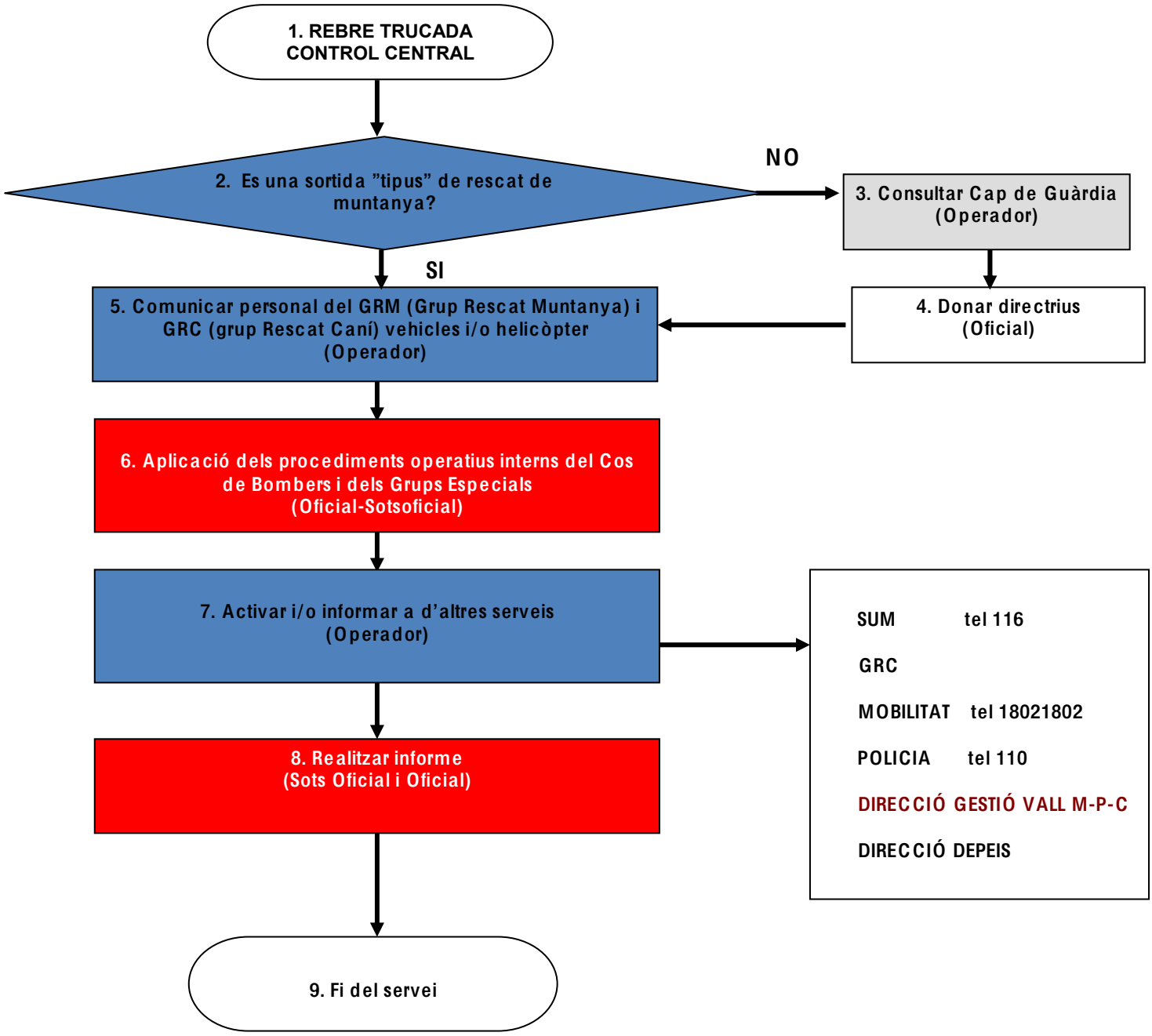

Mapa de Localització d'Allaus
Solà de la Farga, Madriu
N
1:10000
LLEGENDA


Mapa de Localització d'Allaus
Perafita, Claror-Perefita
OBAC DE RAMIO
OBAGA DE FONTVERD
OBAC DE LA FARG
PERAFITA
PF01
PF02
PF03
PF04
PF05
PF06
LLEGENDA
N
1:10000
100 0 100 200 300 Metres

5.3.5 PROCEDIMENTS D'ACTUACIÓ DEL DEPEIS EN ALLAUS:

Tot i que cada servei i/o actuació és diferent, al Cos de bombers d'Andorra tenim tots els tipus d'actuació en que intervenim, identificats i la conseqüent actuació , dotació de personal i de mitjans procedimentada.

En el cas d'actuar per un avís d'allau a la Vall del Madriu – Perafita – Claror, en la qual hi ha hagut persones atrapades, i/o ferits, el procediment "tipus" seria el següent:



5.4 RISC D'AVINGUDA i/o INUNDACIÓ

Les inundacions poden ser produïdes per rius, torrents, per manca de drenatge o trencament de preses. Les inundacions produïdes per rius i torrents són degudes a l'augment de cabal, que aixeca el nivell de l'aigua fins que supera els marges.

Les crescudes i inundacions poden ser un procés natural, però també poden estar associades a les actuacions antròpiques.

En el cas del perill d'inundació hi ha una frase que diu: "és mes fàcil saber per on passarà l'aigua, que saber quan passarà". La mateixa idea és aplicable a altres perills com per exemple els despreniments.

L'augment de cabal es pot produir lentament o ràpidament, segons com arriba l'aigua al riu o torrent. L'aigua de pluja es pot infiltrar dins del sòl i arribar al riu a través del sòl. Aquest és el camí més lent, degut al fregament de l'aigua amb les partícules del sòl. Quan l'aigua arriba al riu per aquest sistema les crescudes són més lentes i es carreguen els aqüífers que alimenten els pous.

L'aigua que no s'infiltra circula per la superfície dels vessants. La velocitat en aquest cas és més gran i depèn de les característiques de la superfície. La velocitat serà més alta si el terreny és molt llis (un carrer, una carretera, una teulada). En canvi, si la superfície té molta rugositat, per la vegetació o la morfologia, la velocitat serà inferior.

Pel que fa a la Vall del Madriu – Perafita - Claror, es te que tenir molt present el risc de trencament de presa, en aquest sentit, l'estany de l'Illa disposa d'una presa gestionada per FEDA .
Amb la regulació de l'aigua provinent de l'estany, FEDA, produeix el 11% del total de l'energia elèctrica produïda al país.

En l'actualitat no es disposa de cap estudi, ni de cap pla, que contempli i/o previngui el risc de trencament o fissura de la presa de l'estany de l'Illa.

5.5 RISC D'ACCIDENT I PÈRDUA

A partir de les dades del nostre departament, s'extreu un resum del nombre de serveis efectuats a la zona de la Vall del Madriu – Perafita - Claror, pels Grups especials del Cos de Bombers, es a dir: GRM Grup de Rescat a la Muntanya, GRC Grup de Rescat a Cani, GRS Grup de Rescat Subaquàtic , des de l'any 2007 al 2012.

Pràcticament la totalitat de serveis es donen en la temporada compresa entre els mesos de juny a octubre, sobre tot en els mesos de juliol i agost.

Aquestes dades es mostren a continuació amb el recull dels accidents que s'han produït a la Vall.

ANY 2007

Dia	Localització	Incidència
16 de juny	Refugi de Perafita	Persona amb malestar
13 de juliol	Refugi de Fontverd	Nen amb dolor costal
22 de juliol	Refugi de l'Illa	Persona amb fractura de Peroné

ANY 2008

Dia	Localització	Incidència
15 de juny	Refugi de Fontverd	Persona amb un esguinç
14 d'octubre	Refugi de Fontverd	Persona amb dolor al genoll

ANY 2009

Dia	Localització	Incidència
1 de juny	Vall del Madriu	Persona mossegada per una serp
13 de juny	Via ferrada Roc d'Esquers	Persona amb deshidratació
22 de juny	Perafita	Persona perduda
7 d'agost	Refugi de l'Illa	Persona amb lesió al turmell
27 de setembre	Perafita	Persona amb lesió al turmell
2 de novembre	Via ferrada Roc d'Esquers	Persona amb tall a la mà

ANY 2010

Dia	Localització	Incidència
20 de juny	Refugi de Perafita	2 Persones perdudes
5 d'agost	Coll Jovell	Persona amb lesió al turmell
14 de setembre	Fontverd	Persona amb problemes càrdiacs
29 de setembre	Ràmio	Persona lesionada

ANY 2011

Dia	Localització	Incidència
26 de juny	Refugi de Claror	Persona amb lesió al turmell
3 de juliol	Refugi dels Orris	Persona amb lesió al turmell
17 de juliol	Via ferrada Roc d'Esquers	Persona que ha caigut de la via
19 d'agost	Refugi de Perafita	Persona amb lesió al turmell

ANY 2012

Dia	Localització	Incidència
20 de juny	Entremesaigües	Persona amb lesió al turmell
19 de juliol	Refugi de Claror	Persona amb lesió al turmell
12 d'agost	Refugi de Perafita	Persona amb problemes de tensió
31 d'agost	Vall del Madriu	Persona perduda

ACCIDENTS

Els accidents a partir dels quals s'han elaborat aquestes estadístiques, són aquells en els que els Grups Especials del Cos de Bombers han estat alertats i han realitzat la recerca i/o el rescat. **No es rep informació de tots els accidents que es produeixen** i, per tant, cal tenir en compte aquest fet alhora d'interpretar les dades.
També podem manifestar que les torcedures, esquinços, luxacions, fractures i cops, són els accidents més freqüents.

PÈRDUA DE PERSONES

Tret d'algun punt molt puntual els itineraris freqüentats per gent inexperta, que són els que tenen major risc de pèrdua, estan ben senyalitzats Per a la gent més experimentada, capaç d'orientar-se en condicions normals, s'ha de valorar l'efecte de les condicions meteorològiques adverses, sobretot en cas de boira o nevada. L'efecte que provoquen és la pèrdua dels punts de referència dels itineraris (senyalitzacions, cims, llacs i altres elements singulars.)

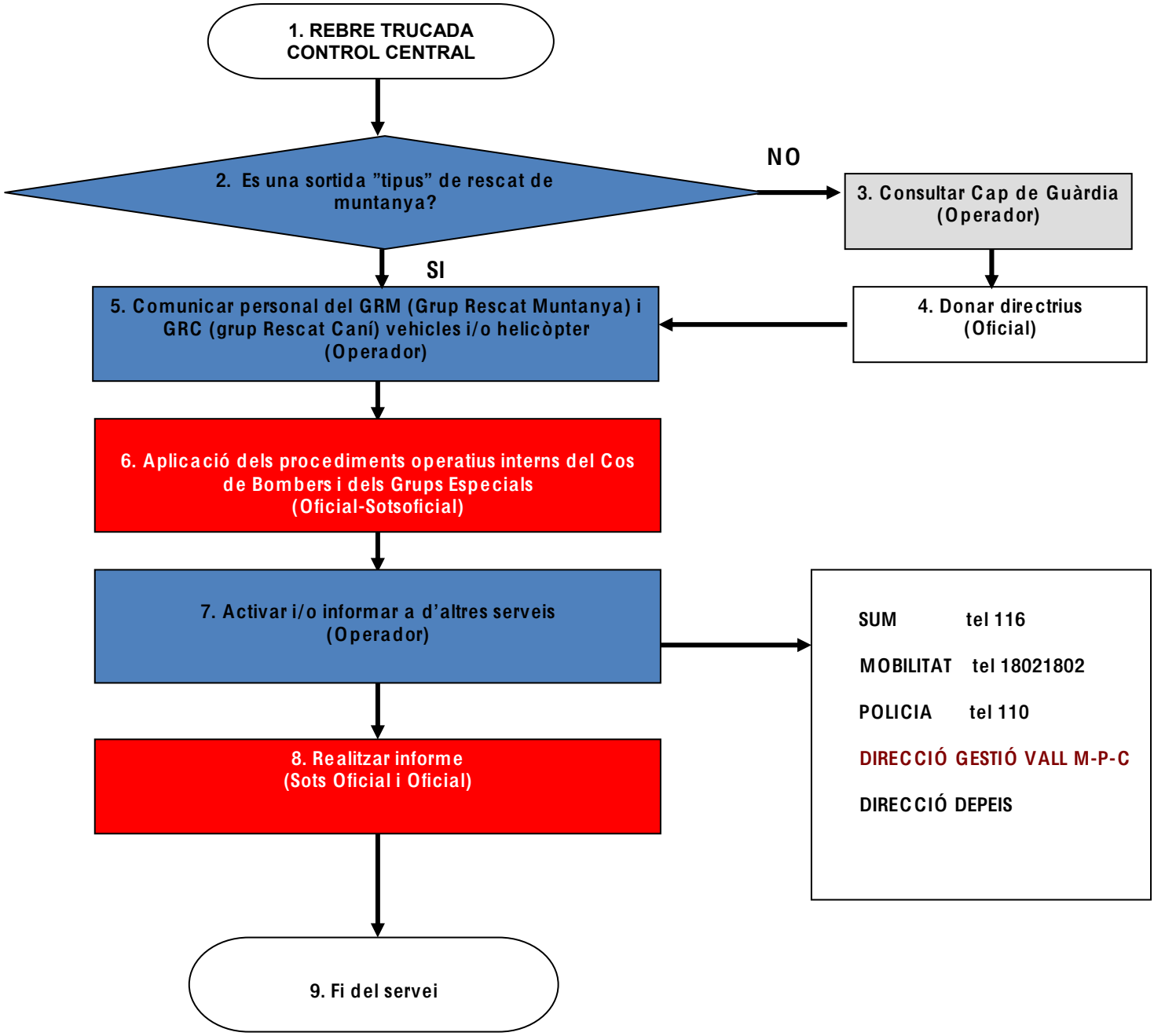
ESTANYS CONGELATS EN SUPERFÍCIE.

Els estanys durant l'hivern es gelen en superfície. Existeix el risc de ruptura si es passa per sobre amb el corresponent perill de sofrir congelacions i fins i tot la mort.

5.5.1 PROCEDIMENTS D'ACTUACIÓ DEL DEPEIS EN ACCIDENTS O RECERQUES:

Tot i que cada servei i/o actuació és diferent, al Cos de bombers d'Andorra tenim tots els tipus d'actuació en que intervenim, identificats i la conseqüent actuació , dotació de personal i de mitjans procedimentada.

En el cas d'actuar per un avís d'accident o recerca a la Vall del Madriu – Perafita – Claror, en la qual hi ha hagut persones perdudes, i/o ferits, el procediment "tipus" seria el següent:


1. REBRE TRUCADA CONTROL CENTRAL
2. Es una sortida "tipus" de rescat de muntanya?
NO
3. Consultar Cap de Guàrdia (Operador)
4. Donar directrius (Oficial)
SI
5. Comunicar personal del GRM (Grup Rescat Muntanya) i GRC (grup Rescat Caní) vehicles i/o helicòpter (Operador)
6. Aplicació dels procediments operatius interns del Cos de Bombers i dels Grups Especials (Oficial-Sotsoficial)
7. Activar i/o informar a d'altres serveis (Operador)
SUM tel 116
MOBILITAT tel 18021802
POLICIA tel 110
DIRECCIÓ GESTIÓ VALL M-P-C
DIRECCIÓ DEPEIS
8. Realitzar informe (Sots Oficial i Oficial)
9. Fi del servei

BIBLIOGRAFIA I FONTS:

• PLA D'AUTOPROTECCIÓ I PLA D'EMERGÈNCIA DEL PARC NACIONAL D'AIGÜESTORTES I ESTANY DE SANT MAURICI.

• LA NEU I LES ALLAUS, de Montserrat Mases, CENMA

• ELS RISCOS CLIMÀTICS, per Pere Esteban Vea, Grup de Climatologia, Universitat de Barcelona, CENMA

• LES INUNDACIONS, per Mª Àngels Marquès, Dept. Geodinàmica i Geofísica, Facultat de Geologia, Univ. Barcelona, Grup de Recerca RISKNAT (Riscos Naturals)

• ELS INCENDIS FORESTALS A ANDORRA (1962-2010) per Pere esteban i Natalia Gallego, CENMA

• DEPARTAMENT DE CARTOGRAFIA DEL MINISTERI D'ORDENAMENT TERRITORIAL.

• CENMA

• Procediments d'actuació interns del DEPEIS