
CAPACITACIÓ PER A LA PLANIFICACIÓ DE L'AUTOPROTECCIÓ EN L'ÀMBIT LOCAL

MATERIAL DE SUPORT PER A LA CAPACITACIÓ DE PERSONAL TÈCNIC
COMPETENT EN ELABORACIÓ DE PLANS D'AUTOPROTECCIÓ D'ACTIVITATS
I CENTRES D'INTERÈS PER A LA PROTECCIÓ CIVIL LOCAL

Institut de
Seguretat Pública
de Catalunya



Amb la col·laboració de la
**Direcció General de
Protecció Civil**

MÒDUL C PAUTES BÀSIQUES PER A L'ELABORACIÓ DELS PLANS D'AUTOPROTECCIÓ (PAU)

BLOC C3. DESCRIPCIÓ DELS MITJANS I MESURES D'AUTOPROTECCIÓ



Aquesta obra està subjecta a una llicència de [Reconeixement-NoComercial-SenseObraDerivada 3.0 No adaptada de Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/es/deed.ca)

Està permès reproduir-la, distribuir-la i comunicar-la públicament, sempre que se'n reconegui explícitament l'autoria, amb usos no comercials i sense obra derivada, i l'Institut com a editor de la publicació.

Consulteu la llicència completa a:

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/es/deed.ca>

© 2017, Institut de Seguretat Pública de Catalunya

Ctra. C-17, Barcelona-Ripoll, km 13,5
08100 Mollet del Vallès

Amb la col·laboració de la **Direcció General de Protecció Civil**

Continguts revisats i modificats d'acord amb el Decret 30/2015: juliol de 2017

1a edició electrònica: juny de 2011

Dipòsit legal: B-25864-2011

Tractament, edició i maquetació: GEC, SA (www.gecsa.com)

C3. Descripció dels mitjans i mesures d'autoprotecció d'un PAU

Taula de continguts

C3.1 Mitjans materials interns d'un PAU.....	9
a) Dispositius de detecció i extinció d'incendis.....	9
Introducció.....	11
1. Naturalesa del foc i teoria de l'extinció.....	13
1.1 Reacció de combustió.....	14
1.2 Explosions.....	20
1.3 Mètodes d'extinció.....	21
1.4 Agents extintors.....	22
2. El Reglament d'instal·lacions de protecció contra incendis (RIPCI).....	26
2.1 Estructura i contingut del RIPCI.....	27
2.2 Ordre del 16 d'abril de 1998.....	31
3. Equips i sistemes de protecció contra incendis.....	32
3.1 Sistemes de detecció automàtica d'incendis.....	33
3.2 Polsadors manuals d'alarmes.....	34
3.3 Hidrants per a incendis.....	34
3.4 Columna seca.....	37
3.5 Sistema d'abastament d'aigua contra incendis.....	39
3.6 Extintors d'incendis.....	41
3.7 Boques d'incendis equipades (BIE).....	44
3.8 Sistemes d'extinció automàtica.....	45
3.9 Sistemes de control i evacuació de fums d'incendi.....	49
3.9.1 Protecció dels recorreguts d'evacuació.....	50
3.9.2 Control de la temperatura dels gasos.....	51
3.9.3 Facilitació de la intervenció dels bombers.....	51
3.9.4 Protecció de les propietats.....	52
3.9.5 Despressurització.....	52
3.9.6 Sistemes de ventilació.....	53
b) Dispositius de detecció de risc químic.....	55
1. Justificació de la necessitat dels dispositius.....	57
2. Fonaments tècnics de la detecció.....	58
2.1 Tecnologies de fotoionització o PID (<i>photo ionization detection</i>).....	58
2.2 Tecnologies d'ionització de flama o FID (<i>flame ionization detection</i>).....	60
2.3 Explosímetres.....	61
2.4 Infraroig.....	62
2.5 Tecnologies electroquímiques.....	62
2.6 Tubs colorimètrics.....	63
3. Tipologies d'eines de detecció.....	64

4. Implantació del sistema de detecció i interpretació de dades en temps real ...	65
c) Sistemes de senyalització interna	67
Introducció	69
1. Definicions i tipologies de senyalitzacions.....	70
2. Criteris per a l'ús de la senyalització.....	71
2.1 Colors de seguretat	72
2.2 Forma dels plafons, plaques o làmines	73
2.3 Dimensions dels senyals	73
2.4 Emplaçament, manteniment i supervisió de les senyals	73
3. Senyalització fotoluminescent.....	74
3.1 Sistema de senyalització fotoluminescent de vies d'evacuació	76
4. Enllumenat d'emergències.....	77
4.1 Enllumenat d'emergències segons el RSCIEI	79
5. Senyalització gestual.....	80
6. Senyals en forma de plafó.....	81
6.1 Senyals d'advertència.....	81
6.2 Senyalització de prohibició	83
6.3 Senyals d'obligació	83
7. Senyals per a pictogrames o colors	84
7.1 Senyals d'advertència.....	84
4.7.2. Senyalització de riscos	87
8. Senyalització relativa a la protecció contra incendis i emergències	88
8.1 Senyalització d'equips de lluita contra incendis	89
8.2 Senyalització dels mitjans d'evacuació o emergències	90
9. Plànols de situació	93
9.1 Plànols "sou aquí"	93
9.2 Plànols annexats al pla d'autoprotecció	94
C3.2 Mitjans materials externs d'un PAU	97
a) Prevenció d'incendis forestals	97
Introducció	99
1. Urbanitzacions	100
1.1 Plànol de delimitació de la urbanització	100
1.2 Franja de protecció perimetral	101
1.2.1 Pendent superior al 40%	102
1.2.2 Pendent inferior al 40%	102

1.3 Parcel·les no edificades.....	105
1.4 Parcel·les interiors.....	105
1.5 Pla d'autoprotecció.....	105
1.6 Xarxa d'hidrants.....	106
1.7 Neteja de vegetació seca als vials de titularitat privada.....	106
1.8 Neteja de vegetació seca a les cunetes i vials no privats.....	106
1.9 Senyalització de carrers sense sortida.....	106
1.10 Retirada i eliminació de les restes vegetals de poda i neteja.....	107
2. Edificacions d'ús residencial situades fora d'urbanitzacions i de nuclis urbans, activitats que comportin un risc d'incendi manifest, instal·lacions agrícoles, ramaderes i forestals.....	107
3. Instal·lacions de caràcter industrial i de serveis.....	108
4. Instal·lacions ferroviàries.....	109
5. Hidrants.....	109
6. Punts d'aigua.....	110
b) Mesures per a concerts i festes populars.....	111
1. Breu introducció a la història de la psicologia de masses.....	113
2. Característiques de les allaus de persones.....	114
2.1 Pànic.....	115
2.2 Mesures apropiades per evitar el pànic.....	116
3. Importància de la informació.....	118
4. Mesures generals.....	119
4.1 Mesures en concerts.....	122
4.2 Mesures en festes populars.....	123
5. Castells de focs.....	124
5.1 Pla d'autoprotecció.....	124
5.2 Mesures genèriques.....	126
6. Correfocs.....	129
6.1 Pla d'autoprotecció.....	129
6.2 Mesures genèriques.....	130
C3.3.....	131
Mitjans humans disponibles.....	131
1. Importància dels mitjans humans.....	133
2. Mitjans humans segons l'ocupació.....	135

2.1 Ocupació variable per cessió o lloguer d'espais	135
3. Direcció i elaboració del pla.....	136
3.1 Titular de l'activitat	136
3.2 Director o directora del pla d'autoprotecció	138
3.3 Tècnic/a competent: elaboració del pla d'autoprotecció	139
4. Organització dels mitjans humans	139
5. Equips d'emergències: funcions	142
5.2 Cap d'intervenció	145
5.3 Equip d'intervenció	145
5.4 Equip d'evacuació i/o confinament.....	147
5.5 Equip de primers auxilis.....	148
5.6 Equip d'assistència tècnica (personal tècnic auxiliar o de manteniment)	149
5.7 Centre de control, alarma i comunicacions	150
6. Centres de reunió	151
C3.4.....	153
Dispositius per a la vigilància, la identificació de l'emergència i l'ordenació de l'autoprotecció	153
Introducció	155
1. Departament de seguretat.....	157
2. Vigilants de seguretat privada	159
2.1 Requisits per a l'habilitació com a vigilant de seguretat	160
2.2 Uniformitat i dotació	161
2.3 Funcions, deures i responsabilitats	161
2.4 Prestació de serveis amb arma.....	164
2.5 Prestació de servei en polígons industrials	165
2.6 Vigilants d'explosius i mercaderies perilloses	166
2.8 Espectacles i activitats recreatives musicals.....	166
2.9 Personal de control d'accés	167
3. Sistema de videovigilància	170
3.1 Composició bàsica del sistema de videovigilància	170
3.2 Normativa de protecció de dades i videovigilància	173
3.3 Creació i inscripció dels fitxers.....	174
3.4 Deure d'informació.....	175
3.5 Drets ARCO (accés, rectificació, cancel·lació i oposició)	175
3.6 Mesures de seguretat	176
3.7 Conservació de les imatges	177
3.8 Captació d'imatges en espais públics	177
3.9 Càmeres IP i <i>webcams</i>	178
4. Sistema de seguretat amb connexió a central receptora d'alarmes	178

4.1 Composició bàsica del sistema de seguretat electrònica	179
4.2 Tipus de detectors	181
4.3 Centre de control (CECON), també anomenat Centre de control, alarma i comunicacions (CAC)	184
4.4 Integració de sistemes	185
4.5 Instal·lació i manteniment dels sistemes de seguretat	186
4.6 Centrals receptores d'alarmes (CRA)	188
4.7 Procediments operatius de verificació dels avisos d'alarma.....	190
4.8 Desconnexió per falses alarmes	193
5. Altres mesures de seguretat	193
6. Mesures de seguretat obligatòries en recintes esportius.....	196
6.1 Coordinador o coordinadora de seguretat.....	196
6.2 Director o directora de seguretat.....	197
6.3 Mesures de seguretat, prevenció i control.....	198
6.4 Funcions de les forces i cossos de seguretat.....	205
C3.5 Dispositius sanitaris i primers auxilis.....	209
Introducció	211
1. Dimensionament.....	211
2. Mitjans sanitaris mínims	212
3. Recomanacions en primers auxilis	215
C3.6 Mesures correctores del risc i autoprotecció	219
1. Elements a tenir en compte en la prevenció del risc d'incendi	221
1.1 Proporció de la reacció	221
1.2 Focus d'ignició o energia de calor.....	223
2. Estudi del risc	225
2.1 Avaluació i control del risc	225
2.2 Metodologia per a l'estudi del risc d'incendi	226
3. Identificació dels perills	228
3.1 La política preventiva.....	228
3.2 Mesures de prevenció i protecció contra incendis.....	228
3.2.1 Mesures preventives para reduir el risc d'origen d'incendi.....	229
3.2.2 Mesures per reduir la gravetat de les conseqüències d'un incendi	230
3.3 Identificació d'alguns perills habituals (punts vulnerables)	232
4. Condicions de protecció contra incendis	236
4.1 Protecció passiva.....	236
4.1.1 Reacció al foc dels materials	237
4.1.2 Resistència al foc dels elements constructius.....	238
4.2 Protecció activa	239

5. Autoprotecció de les persones.....	240
5.1 Autoprotecció dels equips d'emergències	240
5.2 Autoprotecció del personal no integrant dels equips d'emergències	241
6. Mesures de prevenció en riscos especials	243
6.1 Locals i zones de risc especial.....	243
6.2 Atmosferes explosives (ATEX)	243
6.2.1 Tipus d'explosions	243
6.2.2 Risc en explosions segons l'estat de la matèria.....	245
6.2.3 Efectes d'una explosió.....	247
6.2.4 Prevenció de les explosions	247
6.2.5 Protecció contra explosions.....	249
6.3 Informes de seguretat per matèries perilloses	252
6.3.1 El sistema de gestió de la seguretat	252
6.4 Treballs en calent	253
Annex 1. Danys personals	256
C3.7 Plànols: tipus i elements bàsics a incorporar en un PAU	259
Introducció	261
1. Fonaments de disseny i conceptes bàsics dels plànols.....	261
1.1 Mapa i plànol	261
1.2 Característiques que determinen la qualitat d'un mapa	262
1.3 Tipus de mapes	263
1.4 Elements del plànol	267
1.5 Mètodes de representació i fonaments de disseny	270
1.5.1 Punts	273
1.5.2 Línies.....	275
1.5.3 Àrees.....	276
1.6 Conjunts d'informació geogràfica i fonts d'informació	277
1.6.1 Fonts d'informació geogràfica digital.....	280
1.6.2 Programari SIG per a l'elaboració de plànols.....	280
2. Plànols a incloure al PAU.....	281
2.1 Relació de plànols a incloure en un PAU	281
2.2 Elaboració dels plànols: requisits tècnics i de disseny	282
3. Conjunts d'informació geogràfica a lliurar amb un PAU	285
3.1 Conjunts que s'han de presentar per a homologar un PAU	285
3.2 Formats de lliurament	285
3.2.1 Formats per conjunts vectorials	285
3.2.2 Formats per conjunts <i>raster</i>	286
3.3 Metadades.....	286
Annex 1. Normes d'interès en dibuix tècnic	287

C3.1 Mitjans materials interns d'un PAU

a) Dispositius de detecció i extinció d'incendis

Introducció

Evidentment, el pla d'autoprotecció no és el document ni la intervenció **per a valorar la suficiència i la idoneïtat de les mesures i condicions de seguretat en cas d'incendi** als edificis. Aquesta valoració correspon a l'acte administratiu de **legalització de l'edifici, establiment o activitat** en qüestió.



Mitjançant el PAU s'han de posar de manifest quins **riscos**, en aquest cas **associats a l'incendi**, tenim presents a l'edifici o establiment. Concretament, caldria donar resposta a les següents preguntes:

Contingut dels plans d'autoprotecció: riscos associats a l'incendi

- Quins locals de risc especial hi ha a l'edifici?
- Quins tipus de combustibles s'hi troben?
- Quin nivell de càrrega de foc presenten les diferents zones de l'edifici?
- Quins materials decoratius i de revestiment hi són presents de forma significativa?
- Quina activitat o activitats es desenvolupen a l'establiment o edifici?
- Quin nivell d'ocupació de persones hi ha a l'edifici o a les seves diferents zones?
- Són aquestes persones coneixedores de l'edifici o hi són presents de forma ocasional?
- Són persones que poden desplaçar-se per si mateixes o bé necessitaran ajuda per fer-ho?
- Quina alçada d'evacuació ascendent o descendent necessitaran salvar per assolir un lloc segur?
- Per on arribaran i accediran els bombers?

Aquesta informació donarà una idea de **què pot succeir en cas d'incendi** a l'edifici.

Un cop analitzats els diferents aspectes relacionats amb el risc d'incendi, s'ha de pensar en quines **mesures de protecció** ofereix l'edifici i poder així plantejar quins elements empraran els o les ocupants en la gestió de l'incendi.

Contingut dels plans d'autoprotecció: detecció i transmissió de l'alarma

- Quins sistemes automàtics de detecció d'incendis existeixen?
- Quines zones cobreixen aquests sistemes?
- Disposa l'edifici de polsadors manuals d'alarma?
- Com es rep la senyal d'alarma provinent dels detectors i/o dels polsadors?
- Com s'identifica l'origen concret dins l'edifici de la senyal d'alarma?
- Qui i com donarà l'avís als bombers? Quina informació caldrà facilitar quan arribin?
- Com es transmeten els avisos d'emergència a la resta d'ocupants de l'edifici?

Contingut dels plans d'autoprotecció: limitació a l'extinció de l'incendi

- Quina compartimentació en sectors d'incendi hi ha implantada a l'edifici?
- Quins sistemes automàtics d'extinció existeixen? Com funcionen? Des d'on s'activen? Qui els podrà activar i quins riscos pot comportar per als usuaris i usuàries la seva posada en funcionament?
- Quins sistemes d'evacuació de fums d'incendi es troben a l'edifici? Com funcionen? Des d'on s'activen i qui els podrà activar?
- Quins aparells i equips d'extinció manuals es tenen a l'abast? Com funcionen i qui els podrà usar?

Contingut dels plans d'autoprotecció: evacuació d'ocupants de l'edifici

- Quins elements d'evacuació hi ha?
- Es disposa d'elements d'evacuació protegits (compartimentats, amb protecció davant del fum)?
- Per on sortiran les persones de l'edifici cap a l'espai exterior segur?
- Quin és aquest espai exterior segur i on s'ubicarà el punt de reunió idoni?
- Tothom podrà sortir de l'edifici? Caldrà considerar el confinament en espais considerats segurs dins l'edifici? Quins seran aquests espais?
- Quines persones coordinaran l'evacuació de les diferents zones de l'edifici o el seu confinament?

Important

Aquestes preguntes tindran les seves corresponents respostes al PAU **en funció del tipus d'activitat** que es desenvolupi a l'edifici, de les seves característiques constructives i de les del seu entorn immediat. Cal, però, identificar perfectament aquestes condicions i identificar també perfectament els elements, mesures, equips i sistemes de protecció i d'evacuació que es disposen a l'edifici, doncs el pla d'autoprotecció haurà de comptar amb ells per planificar la resposta dels ocupants en cas d'incendi.

1. Naturalesa del foc i teoria de l'extinció

Definició

El **foc** és un procés capaç de generar energia en forma de calor, acompanyada generalment de fums i/o flames.

Aquest fenomen ha estat aprofitat per l'ésser humà des de ja fa molt de temps per aconseguir uns fins desitjables o volguts. En altres casos, però, el foc ha destruït o ha posat en perill vides i béns de la humanitat. L'ideal seria, per tant, de **poder controlar sempre i a voluntat** aquest fet, de manera que pugui contribuir al desenvolupament de l'ésser humà sense provocar efectes no desitjables.

Aquest ideal és difícil d'aconseguir avui dia atesa l'existència conjunta i quotidiana dels elements que en condicions determinades poden produir un foc.

Important

Un aspecte important que cal potenciar, a més de les tasques de les administracions i altres entitats per evitar els efectes no desitjats del foc, és la **formació o educació de la població i el personal** tot tenint en compte que aquesta formació ha d'arribar a tots els àmbits de la societat, des de la direcció general d'una empresa fins a la ciutadania.

La societat, com més avançada tecnològicament és, més riscos comporta, tant a nivell d'indústries i processos industrials com de vida quotidiana, a la llar i als edificis. Per això és important tenir consciència i formació en matèria de seguretat contra incendis.

1.1 Reacció de combustió

Definició

Des d'un punt de vista més tècnic, el foc és un **procés de combustió** que es pot definir com un fenomen d'oxidació que necessita una energia d'activació per iniciar-se. Són processos irreversibles i duren per ells mateixos (lliurement) el temps necessari, fins que la suma de les entalpies lliures dels productes finals de la combustió sigui més petita que el valor corresponent als productes de partida.

L'equació següent mostra la relació entre l'entalpia lliure i les altres variables, en el transcurs d'una reacció:

Fórmula

$$\Delta G = \Delta H - \Delta S \cdot T$$

En aquesta fórmula:

G = entalpia lliure.

H = entalpia.

S = entropia.

T = temperatura.

Cada sistema de matèria posseeix un cert contingut entàlpic que pot ser concebut com una espècie de **reserva potencial**.

Exemple

Per exemple, en el procés de combustió s'observa l'alliberament de grans quantitats d'energia o d'entalpia en forma de calor i llum.

La tendència vers el creixement del desordre es pot caracteritzar per una variable d'estat que és l'entropia i que sempre creix en processos irreversibles. Perquè un sistema realitzi un treball, el contingut ha d'ésser reduïble en entalpia lliure.

D'una manera més senzilla, i a fi de poder entendre posteriorment els sistemes d'extinció del foc, es pot dir que un foc és susceptible de produir-se quan existeixen junts aquests **quatre elements**:



Moltes vegades a nivell divulgatiu es parla del **triangle del foc** deixant de banda el quart factor que és la reacció en cadena. De fet si es vol utilitzar aquest símbol geomètric s'hauria de parlar del **tetràedre del foc**, ja que els factors en joc són quatre i no només tres.

1 Combustibles

Definició

Els **combustibles** són els elements que, en presència de comburent i energia d'activació, poden iniciar una combustió.

Els combustibles poden ser dels següents tipus:

Tipus de combustibles	
Gasos	Per cremar-se cal que hi hagi una concentració dins d'uns límits : límit inferior i límit superior d'inflamabilitat per sota o per sobre dels quals, respectivament, no hi ha possibilitat de combustió a una temperatura de referència.
Líquids	Els líquids en si no cremen: cremen els seus vapors seguint les mateixes indicacions que en el cas dels gasos.
Sòlids	Poden ser de tipus orgànic o de tipus inorgànic . Les reaccions són complexes. En alguns casos es pot passar directament de fase sòlida a gasosa (piròlisi).

En funció de la naturalesa del combustible, la Norma UNE 23010, entre d'altres, defineix les **classes de foc** que origina cada grup de combustibles.

	Combustible que l'origina	Exemples
Classe A	Combustibles sòlids generalment de natura orgànica, on la combustió es realitza normalment amb formació de brases.	Fusta, carbó, paper, teixits, etc.
Classe B	Combustibles líquids o sòlids líquables.	Èter, benzina, olis, alcohol, etc., o ceres, parafines, greixos, etc.
Classe C	Combustibles gasosos.	Acetilè, butà, hidrogen, etc.
Classe D	Combustibles metàl·lics.	Alumini, magnesi, potassi, sodi, plutoni, urani, zirconi.

En alguns manuals s'identifica també la **classe E**, però aquesta no és més que qualsevol de les classes anteriors amb presència d'electricitat i la norma preveu aquests tipus de focs dins de la classe corresponent. L'electricitat no crema: en tot cas, hi ha foc amb presència d'electricitat o aquesta pot aportar l'energia necessària per iniciar un foc (tot i que és menys sovint del que es diu).

2 Comburents

Definició

Els **comburents** són els elements oxidants de la reacció de combustió, és a dir, els elements capaços d'absorbir electrons d'altres àtoms diferents.

El comburent per excel·lència és l'**oxigen**, ja que es troba en l'aire en un 21% en volum, i és un element amb una tendència forta per a absorbir electrons. Una combustió amb menys d'un 15% d'oxigen en l'aire s'extingeix en la majoria de casos.

Malgrat que l'oxigen és el comburent per excel·lència i el més habitual, no és l'únic. En primer lloc hi ha alguns elements **més eficaços** que l'oxigen que poden originar fenòmens d'oxidació i de combustió sense necessitat d'ell.

Exemple

Elements com ara:

- alumini o magnesi a temperatura elevada en atmosfera de nitrogen
- llana juntament amb àcid nítric fumant
- zirconi en atmosfera d'anhídrid carbònic
- hidrogen en atmosfera de clor gasós

D'altra banda, per esmentar un **cas infreqüent** però real, el clor pot actuar de comburent en determinades circumstàncies de temperatura i pressió i pot arribar a cremar materials metàl·lics que actuen com a combustibles.

Una altra possibilitat és que el comburent estigui formant part d'una molècula i que, per circumstàncies especials, aquesta molècula cedeixi aquest comburent.

Exemple

Podria ser el cas de nitrats sòdics i de cel·lulosa, carbonats potàssics, etc.

3 Energia d'activació o calor

Definició

L'**energia d'activació** o **calor** és la quantitat d'energia mínima que cal aportar al sistema inhibit per donar-li la possibilitat d'entrar en reacció.

Aquesta energia d'activació pot ser aportada de moltes maneres i procedir de diverses fonts d'energia alhora.

Segons la font d'ignició es poden donar els següents casos:

	Energia que l'origina	Exemples
Fonts tèrmiques	Energia tèrmica	Llumins encesos, raigs solars, encenedors, etc.
Fonts mecàniques	Energia mecànica	Guspines produïdes per eines, fregaments mecànics, etc.
Fonts elèctriques	Energia elèctrica	Càrregues estàtiques, curtcircuits, guspines d'endolls, etc.
Fonts químiques	Reaccions químiques	Reaccions exotèrmiques, reaccions de peròxids, substàncies autoxidables, etc.
Fonts nuclears	Energia nuclear	Variació de l'estructura del nucli dels àtoms.

Segons el **nivell d'energia** en el moment d'iniciar-se la combustió, es poden donar tres casos que es definiran per les expressions següents:

Estats de la combustió segons el nivell d'energia	
Punt d'ignició o temperatura encesa	És la mínima temperatura a pressió atmosfèrica a la qual s'ha d'escalfar una substància perquè hi hagi vapors suficients per a encendre's amb una flama sense que la substància entri en combustió .
Punt o temperatura d'inflamació	És la mínima temperatura a la qual s'ha d'escalfar una substància a fi que es pugui desenvolupar una combustió per ella mateixa, després d'haver estat encesa amb una flama .
Temperatura d'autoinflamació	És la mínima temperatura a la qual s'ha d'escalfar una substància perquè s'inflami ella mateixa sense necessitat de cap flama .

Perquè una combustió es mantingui ha d'haver-hi un nivell mínim d'energia generalment en forma de **calor**. Aquesta calor és aportada per les mateixes reaccions un cop començades, ja que són processos exotèrmics.

4 Reacció en cadena

Definició

La **reacció en cadena** és un procés gradual amb una velocitat de reacció creixent exponencial. L'alineació dels diferents graus de la reacció produeix cada cop nous fragments reactius que alhora continuen la reacció en cadena. De tot això resulta un creixement ràpid del conjunt de la transformació, ja que per unitat de temps hi ha un fort augment de constituents que entren en reacció mútua.

Aquestes reaccions poden ser en **cadena rectilínia** o en **cadena ramificada**.

Reacció de l'hidrògen amb l'oxigen	
Teòrica	$2\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O}$
Al principi	$\text{H}_2 + \text{energia} = 2\text{H}^*$ $\text{H}^* + \text{O}_2 = \text{HO}^* + \text{O}^*$
Branca 1	$\text{HO}^* + \text{H}_2 = \text{H}_2 + \text{H}^*$
Branca 2	$\text{O}^* + \text{H}_2 = \text{HO}^* + \text{H}^*$ $\text{HO}^* + \text{H}_2 = \text{H}_2\text{O} + \text{H}^*$ $\text{H}^* + \text{O}_2 = \text{HO}^* + \text{O}^*$

En les reaccions intervenen una **gran quantitat d'elements**, encara que les reaccions siguin homogènies. En un incendi en el qual les reaccions són heterogènies, ja que hi participen diferents fases (sòlid, líquid, gas), les diferents **superfícies límit** i els **efectes catalítics** són molt importants.

Important

De tot el conjunt de variables i consideracions que s'han esmentat en aquesta breu exposició, s'ha d'entendre que **els focs no són uns fenòmens senzills** si es volen estudiar amb una certa profunditat; però, malgrat tot, si es generalitza una mica, es pot dir com s'ha dit al principi, que un foc és susceptible de produir-se quan concorren aquests **quatre elements**:

- combustible
- comburent
- energia
- reacció en cadena

1.2 Explosions

A més dels elements que intervenen en l'origen del foc, cal tenir molt en compte la **velocitat de reacció**. Velocitats molt petites poden donar lloc a fenòmens com la putrefacció de matèria orgànica, el rovellat del ferro, fenòmens biològics o el fet que un full de paper es torni groc amb el temps. Una velocitat de reacció més ràpida és la que s'entén normalment per **combustió**.



Quan es produeix una combustió, aquesta s'inicia en un lloc concret i es propaga més o menys ràpidament a la resta del combustible per l'anomenat **front de flama**, que es la zona que separa els gasos cremats dels gasos no cremats. En funció de la velocitat d'aquest front de flama (velocitat de propagació), es poden distingir **quatre tipus de combustions**:

Tipus de combustions	
Combustió lenta	L'energia despresa es dissipa en el medi sense produir un augment local de temperatura apreciable. Són exemples, l'oxidació del ferro, l'envelliment del paper, etc.
Combustió simple	S'hi observa un augment considerable de temperatura però la velocitat del foc és inferior a 1 m/s. Això passa en les combustions de paper, fusta, etc.
Combustió deflagrant o deflagració	La velocitat de propagació del foc és superior a 1 m/s. Es generen ones de pressió que es mantenen paral·leles entre si, sense discontinuïtat i generen efectes sonors anomenats flaixos. En són exemples les deflagracions de vapors inflamables o les mescles de pols combustibles, com ara pols de substàncies orgàniques. És el que passa amb el gas de la cuina si s'encén després d'uns segons d'haver obert la clau de pas.
Combustió detonant o detonació	La velocitat de propagació del foc és superior a la del so en l'aire (340 m/s). En aquest cas, a diferència de les deflagracions, les ones de pressió generades pateixen discontinuïtats que provoquen l'aparició d'una ona de xoc. Això acostuma a passar en la combustió de mescles aèries de gasos i vapors en llocs tancats. És l'efecte produït per explosions d'ús militar o la dels explosius que es fan servir a les mines, canteres o a la construcció de carreteres.

Cal tenir present que, amb un augment de 10°C en la temperatura, la velocitat de reacció és el doble, i amb un augment de 100°C la velocitat es multiplica per 1.000.

Definició

Es defineix l'**explosió** com qualsevol reacció brusca d'oxidació o de descomposició molt ràpida que comporta una elevació important de la temperatura i/o de la pressió (la diferència entre una combustió i una explosió és la velocitat a la qual es desprèn energia).

Tant les **deflagracions** com les **detonacions** produeixen un augment considerable de la temperatura i/o de la pressió a velocitat subsònica i supersònica, respectivament, i es consideren diferents exemples d'explosió, tot i que les detonacions són molt més perilloses que les deflagracions. Aquestes explosions són **químiques**.

Hi ha altres tipus d'explosions, com les explosions **físiques** (per exemple, les explosions de calderes i BLEVE), les explosions **atòmiques** i les explosions **tèrmiques** (quan un material inestable es descompon tot produint gas i calor a gran velocitat).

1.3 Mètodes d'extinció

Els **mètodes d'extinció** d'un foc s'han inspirat en els **elements que el componen**, de manera que si s'elimina un d'aquests elements s'haurà eliminat el foc. Per això, els mètodes fonamentals d'extinció es poden dividir en quatre:

1 Efecte de dilució

S'entén com l'efecte de **disminució de la concentració de combustible** en l'espai de la reacció. És difícil de realitzar aquest efecte per mitjà d'un producte extintor. En canvi, tot prenent altres mesures com, per exemple, l'evacuació de líquids combustibles del recipient on hi ha foc, el tancament d'aixetes de pas en conduccions de combustibles, etc., és factible. Amb aquest sistema el que s'intenta és eliminar el combustible.

2 Efecte de sufocació

En aquest cas s'entén com l'efecte d'**eliminar el comburent**, generalment l'oxigen de l'aire, de l'espai de la reacció. Això s'explica ràpidament a partir de la llei d'acció de masses, i es pot aconseguir, per exemple, desplaçant l'oxigen mitjançant l'aportació d'una quantitat determinada de gas inert, o bé cobrint la reacció amb un element que l'aïlli de l'exterior, com pot ésser una tapadora, escuma, una manta, etc. Amb aquest sistema, el que s'intenta és eliminar el comburent.

3 Efecte de refredament

S'entén com l'efecte d'**eliminar la calor** necessària de la reacció de manera que aquesta tingui tendència a aturar-se. L'efecte refrigerant dels productes d'extinció es basa en la conversió endotèrmica de fase, com l'evaporació, la sublimació, una descomposició absorbint calor, etc.

La refrigeració directa per intercanvi calorífic té una importància molt petita. Per això s'obté un bon rendiment quan el producte extintor té una gran calor latent de vaporització. Una condició favorable per a la vaporització és que el producte extintor estigui finament dividit. Amb aquest sistema, el que s'intenta és eliminar l'energia en forma de calor.

4 Efecte d'inhibició de la reacció en cadena

S'entén com l'efecte de **trencar les cadenes de reacció**, és a dir, d'evitar que els fragments reactius continuïn la reacció. Això es pot fer de dues maneres. Una és que el producte extintor actuï directament sobre el mecanisme de la reacció en cadena: aquest és el cas dels hidrocarburs halogenats (halons) que es combinen amb els radicals saturant-los i evitant així que continuï la reacció en cadena.

Una altra manera d'actuar és que el producte extintor actuï com a paret, la qual cosa augmenta la tasca de recombinacions dels radicals, aquests queden saturats i l'element que fa de paret és el que absorbeix l'energia excedent de la recombinació. Aquest és el cas de la pols extintora. Amb aquest sistema, el que s'intenta és eliminar la reacció en cadena.

1.4 Agents extintors

Hi ha quatre criteris per a l'extinció d'un foc, però per ajudar a dur-los a terme, es necessiten els anomenats **agents extintors**.

Definició

Un **agent extintor** és qualsevol producte que, aplicat sobre el foc, en provoca l'extinció.

1 Aigua

L'**aigua** és un agent extintor important per la seva economia, disponibilitat i facilitat de transport. D'altra banda, químicament no reacciona amb facilitat, no és tòxica i és compatible amb la majoria de matèries.

Des del punt de vista extintor també té una gran acceptació, ja que és un recurs pràcticament il·limitat i a més té una gran potència destructora de l'energia en forma de calor per la seva gran calor de vaporització: 537 cal/g. Per tant, l'acció de l'aigua com a agent extintor és un efecte principalment de **refredament**, però també, en certa mesura, el vapor d'aigua format fa un efecte de **sufocació** en crear una atmosfera baixa en oxigen al voltant del foc.



L'aplicació de l'aigua es pot fer **a raig o polvoritzada** mitjançant els brocs adients. De manera polvoritzada és més eficaç de cara al refredament, ja que representa una superfície més gran i, per tant, una transmissió més ràpida de la calor.

Una altra possibilitat de l'aigua és l'**addició d'elements que en millorin les propietats**, com poden ser humectants, anticongelants, etc.

L'aigua és adequada **per a focs de classe A i, polvoritzada, per a alguns de classe B**. Quan hi ha riscos elèctrics cal utilitzar-la amb precaució, malgrat que, polvoritzada, es pot fer servir en algunes circumstàncies. L'aigua també s'utilitza per refrigerar elements propers al foc, però sense atacar-lo directament.

2 Diòxid de carboni (CO₂)

El **diòxid de carboni (CO₂)** és un element que es pot fabricar amb facilitat i no és car. Normalment es guarda en recipients d'alta pressió, ja que si aquesta es vol rebaixar s'ha de preveure un sistema de refrigeració. Dins dels recipients d'alta pressió, el CO₂ és en part líquid. El sistema d'actuar es basa en l'efecte de **sufocació**, malgrat que la reacció amb el carboni de la flama i la refrigeració per sublimació de la neu carbònica hi tenen un cert paper. El calor de sublimació és de 137 cal/g, i la velocitat és relativament petita.

Amb aquest element cal tenir la precaució de **vigilar el foc extingit**, ja que si baixa la concentració de CO₂, que apaga per sufocació, es pot reactivar el foc. Cal recordar que un desplaçament de l'oxigen fa que l'aire ja no permeti la respiració; un contingut de 4 o 5% comença a ser perillós.

3 Pols

Es poden considerar bàsicament dos tipus de pols:

Pols BC

La pols BC és composta bàsicament de bicarbonat sòdic, bicarbonats potàssics i additius que li permeten certes propietats com resistència a l'envelliment, poder de lliscament, manteniment de propietats hidròfobes i impedir que s'agrumolli i que s'infla.

Aquest element actua per **trencament de la reacció en cadena**, per l'efecte de paret anticatalítica que fan les partícules sòlides. També es pot parlar d'un cert efecte de **refredament** i d'un efecte de **sufocació** degut al despreniment de CO_2 .

Aquest agent és adequat per a **focs de tipus B i C**, mentre que no ho és per a focs de tipus A, és a dir per a focs sòlids que produeixen brasa. Per pal·liar aquest defecte del producte, es comercialitza també la pols polivalent.

Pols polivalent ABC

La pols polivalent és composta per elements del tipus bisulfat d'amoni, fosfat d'amoni, clorur potàssic, bicarbonat d'ureapotàssic, etc. Aquest tipus de pols es descompon entre 80-100°C i genera quantitat d'amoníac i aigua. El producte residual forma unes crostes contínues de polifosfats que destorben l'arribada d'aire i afavoreixen d'altra part la coquitació de les substàncies orgàniques. Aquestes pols són adequades per a **focs de tipus A, B i C** ja que també actuen per **refredament** i per **trencament de la reacció en cadena**.

Aquests tipus de pols s'utilitzen molt en els extintors manuals, i són impulsats per gasos com el CO_2 , el nitrogen o el freó. Aquests elements es poden utilitzar en casos de focs en què intervingui l'electricitat malgrat que la pols polivalent limita a 1.000 volts el camp d'utilització.

4 Agents halogenats (halons)

Els **agents halogenats** són hidrocarburs halogenats que actuen en l'extinció **trencant la reacció en cadena**, és a dir fent un **efecte anticatalític**. Per efecte tèrmic es dissocien i l'ió d'haló així format es col·loca en la cadena de reacció de la combustió reaccionant amb els radicals H^\cdot i OH^\cdot , d'on resulten combinacions d'hidrogen-halogen. En un pas posterior es reformava l'halogen de manera que els radicals actius queden destruïts.

Aquests agents s'utilitzen bàsicament en **focs de tipus B i C** i en llocs on es necessita un gran efecte extintor combinat amb un mínim pes i volum.

També es poden utilitzar en **focs on intervé l'energia elèctrica**. No deixen residus, ja que s'evaporen ràpidament, són relativament cars, i tenen certs efectes de toxicitat en llur descomposició que cal valorar en les diferents possibilitats de productes.

Aquests agents extintors són anomenats per un **número que n'indica la composició química**. La primera xifra indica el nombre d'àtoms de carboni, la segona els de fluor, la tercera els de clor i la quarta els de brom.

Exemple

1301 – trifluor brom-metà

1211 – difluor clor brom-metà

2002 – dibrom-età

Actualment, a causa del forat que causen aquests productes en la capa d'ozó, estan **prohibits** i els existents són considerats un residu. Al mercat hi ha productes comercials que tenen efectes extintors similars.

5 Escumes

Les **escumes** poden ser de tipus **químic** o de tipus **físic**, i aquest últim és el que s'utilitza més actualment. Aquestes escumes físiques es formen a base d'una solució aquosa, aproximadament entre un 3% i un 6% de productes de tipus tensoactius produïts sintèticament, malgrat que també s'han utilitzat productes proteínics i derivats. Un cop formada la solució, s'introdueix aire a fi que es formin les bombolles que donen lloc a l'escuma.

Aquesta escuma pot ser **d'expansió baixa, mitja o alta**, segons si els coeficients d'expansió són de l'ordre de fins a 30, fins a 250 o fins a 1.000, respectivament.

Les escumes s'empren bàsicament en l'extinció de **focs superficials** principalment de **tipus B**, ja que actuen per sufocació i en menor grau per refredament. També es poden emprar per evitar altres efectes com poden ser el despreniment de gasos tòxics o vapors inflamables, o per inundar espais tancats com soterranis.

Hi ha diferents **varietats d'agents escumants** com els formadors de pel·lícula aquosa o bé els anomenats antialcohol que s'utilitzen en cas de líquids combustibles de tipus polar.

6 Pols especials per a metalls

Atès que hi ha elements metàl·lics que cremen i presenten reaccions explosives o de despreniment de gasos tòxics quan s'apliquen els agents extintors comuns, existeixen per a aquests **focs de classe D** unes **pols extintores específiques**.

7 Altres agents extintors

A part de tots aquests agents extintors que han estat anomenats fins ara i que es poden trobar convenientment comercialitzats, fonamentalment en forma d'extintors manuals, hi ha altres elements que també poden ajudar, millor o pitjor, a l'extinció d'un foc. Cal pensar en els elements que es poden trobar en la vida quotidiana de les persones i que, en un moment determinat, poden extingir un conat d'incendi abans que arribi a ser un foc important.

Exemple

Podrien ser tapadores a les cuines, mantes, draps mullats, sifons, sorra, etc.

2. El Reglament d'instal·lacions de protecció contra incendis (RIPCI)

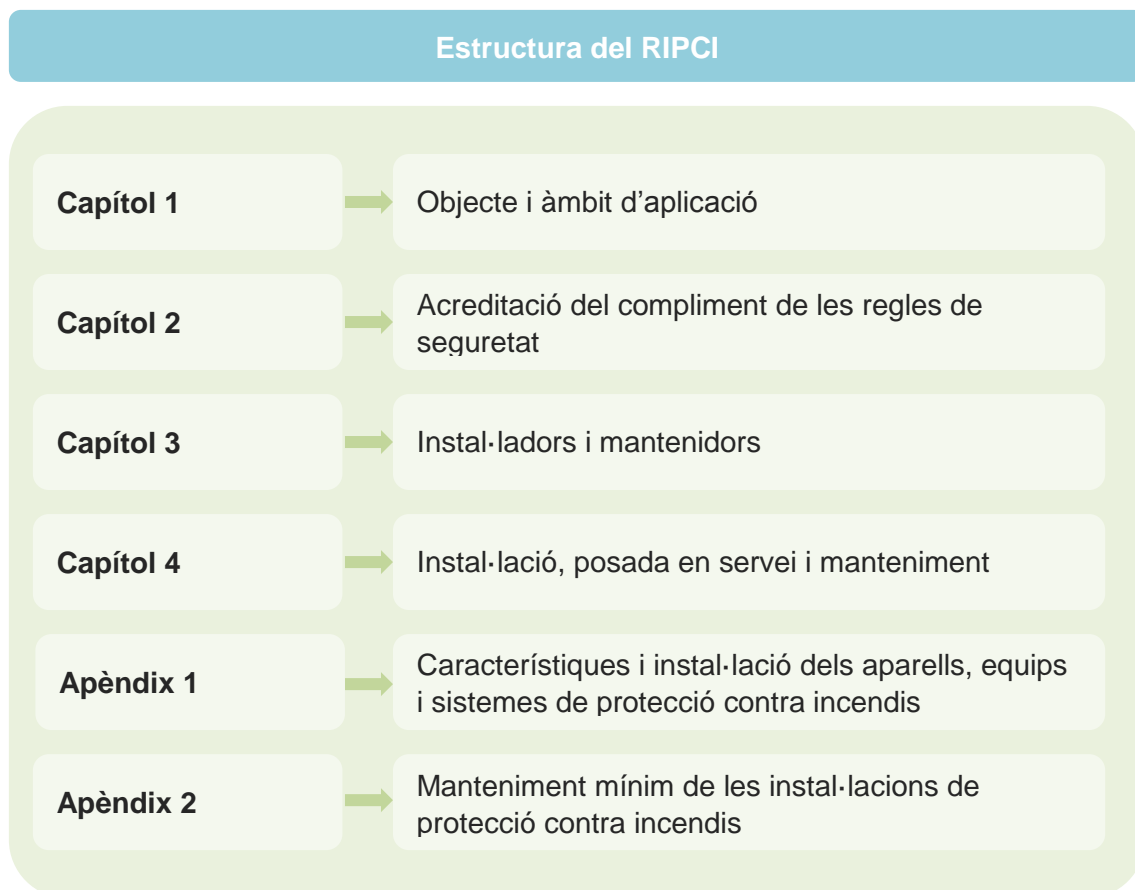
El **Reglament d'instal·lacions de protecció contra incendis (RIPCI)** és aprovat pel Reial decret 1942/1993, de 5 de novembre mitjançant un article únic. També s'ha de considerar, però, l'Ordre del 16 d'abril de 1998, sobre normes de procediment i desenvolupament del Reial decret 1942/1993, de 5 de novembre, pel qual s'aprova el Reglament d'instal·lacions de protecció contra incendis i es revisa l'annex I i els seus apèndixs.

El Reial decret remet a la **NBE-CPI/91** (avui el **CTE** i el **RSCIEI**) com a normes o reglaments que estableixen que el disseny, l'execució i el manteniment de les instal·lacions de detecció, alarma i extinció d'incendis, així com els seus materials, components i equips, compleixin la seva reglamentació específica i així justifica la necessitat d'establir aquestes condicions de forma que la utilització d'aquestes instal·lacions de protecció contra incendis sigui eficaç.

Finalment, remet a la **Llei 21/1992 d'indústria** pel que fa a les disposicions que han de tenir el reglaments de seguretat i pel que fa als instruments per a la seva aplicació.

2.1 Estructura i contingut del RIPCI

El RIPCI s'estructura en quatre capítols i dos apèndixs.



1 Capítol 1. Objecte i àmbit d'aplicació

L'objecte del RIPCI és **establir i definir les condicions** que han de complir els aparells, equips i sistemes de protecció contra incendis, així com la seva instal·lació i manteniment.

2 Capítol 2. Acreditació del compliment de les regles de seguretat

El compliment de les exigències establertes al RIPCI s'ha de **justificar mitjançant certificació d'organisme de control** que possibiliti la col·locació de la corresponent marca de conformitat a normes. En el cas de retirada de la marca, el fabricant, importador o persona responsable retirarà del mercat el producte.

Els serveis competents en matèria d'indústria de les comunitats autònomes poden ordenar cautelarament la posada fora de servei dels aparells, equips o sistemes que presentin perillositat manifesta i en tramitarà la cancel·lació de la seva marca de conformitat.

Important

La **marca de conformitat** no és necessària en aparells, equips i sistemes dissenyats i fabricats com a model únic per a una instal·lació determinada. No obstant això, s'ha de presentar un **projecte tècnic signat i visat per tècnic competent** als serveis competents en matèria d'indústria de la comunitat autònoma.

3 Capítol 3. Instal·ladors i mantenidors

La instal·lació d'aparells, equips, sistemes i els seus components de protecció contra incendis s'ha de realitzar per **instal·ladors degudament autoritzats**, a excepció dels extintors. La inscripció en el registre d'instal·ladors s'haurà de sol·licitar als serveis competents en matèria d'indústria de la comunitat autònoma. L'autorització concedida té àmbit estatal i una validesa de 3 anys prorrogables.

L'instal·lador s'ha d'abstenir del muntatge d'equips, aparells o sistemes i components que no compleixin les disposicions vigents que els siguin aplicables. Un cop acabada la instal·lació, els instal·ladors han de facilitar al comprador o usuari la documentació tècnica i instruccions de manteniment particulars de la instal·lació.

El manteniment i reparació d'aparells, equips i sistemes contra incendis ha de ser realitzat per **mantenidors autoritzats**. La comunitat autònoma porta un Llibre Registre dels mantenidors autoritzats. La sol·licitud d'inscripció es fa als serveis competents en matèria d'indústria de la comunitat autònoma i tindran àmbit estatal, amb una vigència de 3 anys prorrogables.

Els mantenidors autoritzats tindran les següents **obligacions**:

Obligacions dels mantenidors autoritzats

- Realitzar les revisions d'acord amb els terminis establerts utilitzant recanvis i peces originals.
- Facilitar personal competent i suficient quan se'ls requereixi per corregir deficiències o avaries.
- Informar per escrit al titular d'aparells, equips o sistemes que no ofereixin garanties de correcte funcionament o presentin deficiències que no puguin ser corregides.
- Conservar la documentació justificativa de les operacions de manteniment realitzades i lliurar-ne una còpia al titular de la instal·lació.
- Comunicar al titular les dates en què correspon efectuar les operacions de manteniment.

L'empresa usuària dels aparells, equips o sistemes de protecció contra incendis pot acreditar que disposa de mitjans tècnics i humans suficients per efectuar el correcte manteniment de les seves instal·lacions i adquirir la condició de mantenidor autoritzat per part dels serveis competents en matèria d'indústria.

4 Capítol 4. Instal·lació, posada en servei i manteniment

Quan s'especifiqui, la **instal·lació d'aparells**, equips i sistemes de protecció contra incendis en establiments i zones d'ús industrial requerirà la presentació d'un projecte o documentació tècnica signada i visada per personal tècnic competent, davant els serveis competents en matèria d'indústria de la comunitat autònoma. Això no s'ha desenvolupat a Catalunya.

La **posada en servei** de les instal·lacions de protecció contra incendis requerirà la presentació davant els serveis competents en matèria d'indústria d'un certificat de l'empresa instal·ladora visat per personal tècnic titulat competent designat per la mateixa.

Les **revisions** de conservació s'estableixen a l'apèndix II del RIPCI i s'hi especifica el termini màxim que pot transcórrer entre dues revisions consecutives. Les actes de revisió, firmades pel tècnic o tècnica que les ha realitzat, estaran a disposició dels serveis competents en matèria d'indústria almenys durant 5 anys.

5 Apèndix 1. Característiques i instal·lació dels aparells, equips i sistemes de protecció contra incendis

Sistemes de protecció contra incendis
1. Sistemes automàtics de detecció d'incendis
2. Sistemes manuals d'alarma d'incendis
3. Sistemes de comunicació de l'alarma <ul style="list-style-type: none">• Serà audible i, quan el nivell de soroll del lloc superi els 60 dB (A), visible.• El nivell sonor i/o òptic serà percebut en l'àmbit de cada sector d'incendis on està instal·lat.
4. Sistema d'abastament d'aigua contra incendis
5. Sistemes d'hidrants exteriors <ul style="list-style-type: none">• Seran de tipus columna hidrant exterior (CHE) o hidrant d'arqueta (boca hidrant).• Els ràcords i mànegues utilitzats en les CHE necessiten complir les normes UNE 23.400 i UNE 23.091.
6. Extintors d'incendi <ul style="list-style-type: none">• S'ajustaran el Reglament d'aparells a pressió i a la seva ITC MIE-AP5.

Sistemes de protecció contra incendis

7. Sistemes de boques d'incendi equipades (BIE)

- S'ajustaran a les normes UNE-EN 671:2001 (anteriorment Normes UNE 23.402 i 23.403).
- S'han de garantir les condicions de reserva, pressió i cabal d'aigua.

8. Sistema de columna seca

- Els ràcords han de ser conforme a normes UNE 23.400 i 23.091.

9. Sistemes d'extinció per ruixadors automàtics d'aigua

10. Sistemes d'extinció per aigua polvoritzada

- S'han d'ajustar a les normes UNE 23.501, 23.502, 23.503, 23.504, 23.505, 23.506, 23.507.

11. Sistemes d'extinció per escuma física de baixa expansió

- S'han d'ajustar a les normes UNE 23.521, 23.522, 23.523, 23.524, 23.525, 23.526.

12. Sistemes d'extinció per pols

- S'han d'ajustar a la Norma UNE-EN 12416.

13. Sistemes d'extinció per agents gasosos

- La capacitat dels recipients a pressió haurà de ser suficient per assegurar l'extinció de l'incendi i les concentracions de disseny es definiran en funció del risc.
- Només seran utilitzats quan es garanteixi la seguretat o evacuació del personal; el mecanisme de disparo ha d'incloure un retard en la seva acció i un sistema de prealarma de forma que es permeti l'evacuació dels ocupants abans de la descàrrega de l'agent extintor.

Annex a l'apèndix 1. Relació de normes UNE que es citen

- En aquest annex es llisten les **normes UNE** que surten citades en l'apèndix 1, de manera que es fan d'obligat compliment. L'annex en sí és bastant obsolet, doncs moltes de les normes ja han estat substituïdes.

6

Apèndix 2. Manteniment mínim de les instal·lacions de protecció contra incendis

S'estableix el programa mínim de manteniment de les instal·lacions de protecció contra incendis, mitjançant les taules I i II d'aquest apèndix.

Les **operacions de la taula I** les pot realitzar el personal de l'usuari o titular de la instal·lació, o bé personal d'un instal·lador o un mantenidor autoritzat. Són operacions a realitzar cada 3 o 6 mesos, en funció de la instal·lació, equip o sistema.

Les **operacions de la taula II** les ha de realitzar sempre personal del fabricant, instal·lador o mantenidor autoritzat per als tipus d'aparells, equips o sistemes de protecció contra incendis. També pot fer-ho personal de l'empresa usuària o titular de la instal·lació, sempre que hagi adquirit la condició de mantenidor autoritzat. Són operacions que es realitzaran cada 1 o 5 anys, en funció de la instal·lació, equip o sistema.

En tots els casos, tant el mantenidor com l'usuari o usuària de la instal·lació han de conservar constància documental del compliment del programa preventiu.

Important

Cal destacar que ni els **hidrants** ni la **columna seca** apareixen a la taula II. Per tant, només precisen operacions de manteniment per part de l'empresa usuària i no de l'autoritzada.

2.2 Ordre del 16 d'abril de 1998

L'Ordre del 16 d'abril de 1998 estableix les següents **modificacions, consideracions i normes** de desenvolupament del RIPCI:

Consideracions de l'Ordre del 16 d'abril de 1998 (desenvolupament del RIPCI)

- S'exigeix marca de conformitat als hidrants exteriors.
- S'actualitza la referència a normes UNE de les BIE 25 i 45 mm i dels sistemes de ruixadors automàtics d'aigua.
- Es remet al règim sancionador de la Llei 21/1992, d'indústria, en els supòsits d'incompliment del RIPCI per part dels fabricants, importadors, distribuïdors i instal·ladors.
- Eximeix del manteniment en les instal·lacions mineres existents a l'entrada en vigència i en aquelles instal·lacions sotmeses a reglamentació específica la qual estableixi ja el programa de manteniment, així com les instal·lacions nuclears.
- Estableix la documentació a aportar per tal de sol·licitar la seguretat equivalent a les marques de conformitat, en productes i equips sota altres normes.
- Es fixa la pòlissa d'assegurança de responsabilitat civil per a les empreses instal·ladores i mantenedores en 100.000.000 de pessetes (600.000 euros).
- S'actualitza tot l'annex a l'apèndix I del RIPCI, corresponent al llistat de normes UNE.

Consideracions de l'Ordre del 16 d'abril de 1998 (desenvolupament del RIPCI)

- La recàrrega i manteniment dels extintors portàtils s'ha de realitzar per empreses que compleixin els requisits de la MIE-AP-5 i autoritzades segons el procediment establert al RIPCI.
- S'inclouen modificacions a les taules I i II corresponents al programa de manteniment, bàsicament dels extintors i dels sistemes d'abastament d'aigua contra incendis.

3. Equips i sistemes de protecció contra incendis



Les reglamentacions en matèria de seguretat en cas d'incendi en l'edificació, en els seus diferents àmbits d'aplicació, estableixen quins **sistemes, equips i instal·lacions de protecció contra incendis** hi ha d'haver disponibles en els edificis.

Els sistemes, equips i instal·lacions de protecció contra incendis que exigeixen les esmentades reglamentacions són els **convencionals** (control i evacuació de fums, detecció automàtica d'incendis, polsadors manuals i sistemes de comunicació de l'alarma, abastament d'aigua contra incendis, hidrants per a incendi, extintors portàtils, boques d'incendi equipades, columna seca i ruixadors automàtics d'aigua) i es deixa per a les **reglamentacions específiques o sectorials**

l'exigència de **sistemes més particulars** dissenyats per fer front a riscos més específics (sistemes d'aigua polvoritzada, d'escuma física, d'extinció per pols, d'extinció per agents gasosos, etc.).

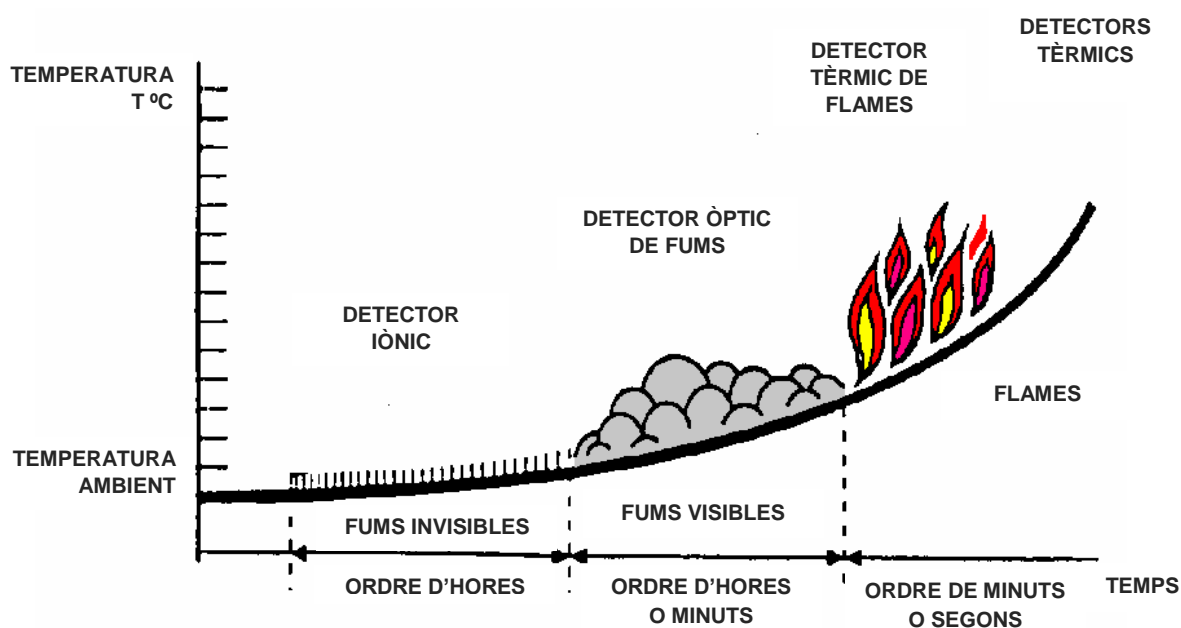
Important

El **Reglament d'instal·lacions de protecció contra incendis (RIPCI)** és la norma que determina les condicions de disseny, instal·lació i manteniment dels equips i sistemes de protecció contra incendis.

3.1 Sistemes de detecció automàtica d'incendis

Aquesta instal·lació fa possible la transmissió **automàtica** d'un **senyal** de detectors d'incendi, des del lloc on es produeix l'incendi fins a una central vigilada, així com la posterior transmissió de l'alarma automàtica i també de forma manual a la resta de l'edifici.

Els sistemes de detecció i alarma vénen regulats per la Norma UNE 23.007 (principalment a la part 14 de la UNE).



En funció del paràmetre a detectar, es disposa de:

- Detectors **tèrmics**: tèrmics i termovelocimètrics.
- Detectors **de fum**: puntual iònic, puntual òptic, lineal, d'aspiració.
- Detectors **de flama**.

S'escull el tipus de detectors a utilitzar en funció del **tipus de recinte o zona a protegir** (espai obert o tancat, més o menys diàfan, alçada, etc.), el **tipus de combustible** present i les **possibles interferències** (pols, fum, calor, etc.). En aquest sentit el punt 6.4 de la UNE 23.007 part 14, dona únicament criteris molt genèrics:

Cita

"Els detectors seleccionats han de ser els que emetin l'alarma més ràpida possible".

En funció de la **cobertura de la instal·lació**

- Sistemes de **cobertura total**, de totes les parts de l'edifici on es pugui originar el foc.
- Sistemes de **cobertura parcial**, de només alguns sectors més vulnerables.
- Sistemes de **cobertura de les vies d'evacuació**, per assegurar-se de que puguin ser utilitzades (és possible que exigeixi a més la detecció en algun recinte annex).
- Sistemes de **cobertura local**, per protegir funcions molt específiques, que no forma necessàriament tot un sector d'incendis.

En funció de la **central d'alarmes**

- Sistemes de **cobertura total**, de totes les parts de l'edifici on es pugui originar el foc.
- Sistemes de **cobertura parcial**, de només alguns sectors més vulnerables.

El sistema de detecció ha de disposar d'una doble font d'alimentació i xarxa pròpia de cablejat.

3.2 Polsadors manuals d'alarmes

Els **sistemes manuals d'alarma** són constituïts per un conjunt de polsadors que permeten provocar i transmetre voluntàriament un senyal a una central de control i senyalització permanentment vigilada, de forma que s'identifiqui fàcilment la zona des d'on s'ha activat el polsador. També pot transmetre's la senyal directament a alarmes acústiques i/o òptiques, segons convingui.

Es troben situats en les vies d'evacuació i al costat de les portes de sortida i als accessos a les escales. La distància màxima des de tot punt ocupable fins a un polsador ha de ser menor a 25 metres. L'alçada de col·locació s'ha de trobar entre 1,2 i 1,5 metres.

Les fonts d'alimentació han de complir les mateixes característiques que les dels sistemes de detecció automàtica, podent compartir la font d'alimentació secundària.

3.3 Hidrants per a incendis

Els **sistemes d'hidrants exteriors** es componen d'una font d'abastament d'aigua, una xarxa de canonades i els hidrants exteriors necessaris. En primer lloc, cal distingir entre els hidrants ubicats en general a la via pública i els hidrants propis d'un establiment industrial.

Hidrants ubicats a la via pública

La instal·lació d'aquests hidrants s'ha de preveure en el planejament urbanístic i es troben connectats a la xarxa d'abastament pública; serveixen bàsicament per al subministrament d'aigua per als vehicles de bombers.

Característiques tècniques:

- Se n'ha de trobar un a menys de 100 metres de tot establiment.
- En general, serà de 100 mm, amb dues boques de 70 mm i una de 100 mm.
- La xarxa ha de poder subministrar almenys un cabal de 1.000 l/min a dos hidrants funcionant simultàniament durant dues hores.
- La pressió de sortida per cada boca de l'hydrant ha de ser superior a 100 kPa (1 bar).
- Han d'estar situats en llocs de fàcil accessibilitat per a vehicles de bombers i han d'estar senyalitzats.

Hidrants propis en establiments industrials

La instal·lació d'aquests hidrants depèn del nivell de risc dels sectors d'incendi a protegir i del tipus d'establiment industrial (si és aïllat, adossat a d'altres o bé compartint edifici, o bé és una àrea exterior). Es troben connectats a la xarxa d'abastament contra incendis de l'establiment industrial; serveixen per a la intervenció sobre l'edifici o zona d'aquest afectada per l'incendi.

Característiques tècniques:

- Protegeixen la zona coberta per un radi de 40 metres.
- Almenys un dels hidrants instal·lats disposarà d'una boca de 100mm, situat prop de l'accés a l'establiment.
- La resta d'hydrants seran normalment de 80 mm i disposaran de dues boques de 45 mm i una de 70 mm.
- Se situen a almenys 5 metres de distància de la façana de l'edifici a protegir.
- El cabal mínim que garantiran varia en funció del risc a protegir, entre 500 l/min i 3.000 l/min.
- El temps d'autonomia també varia en funció del risc a protegir, entre 30 i 90 minuts.
- La pressió mínima en les boques de sortida serà de 5 bars, descarregant el cabal mínim exigít.
- Es disposarà d'armaris propers amb material d'intervenció necessari (clau per l'hydrant, connexió siamesa, mànegues i llances).

Els **tipus d'hidrants** poden ser de columna humida, de columna seca (per a llocs amb possibilitat de gelades) i d'arqueta.



Hidrant de columna humida

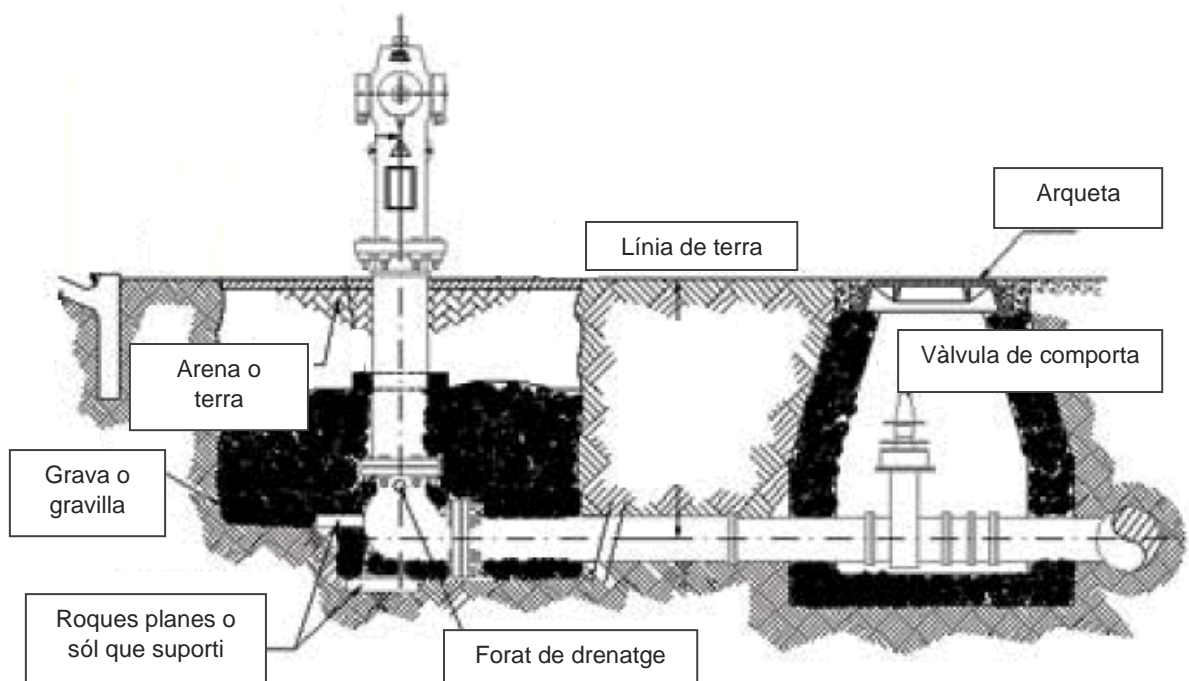


Hidrant de columna seca

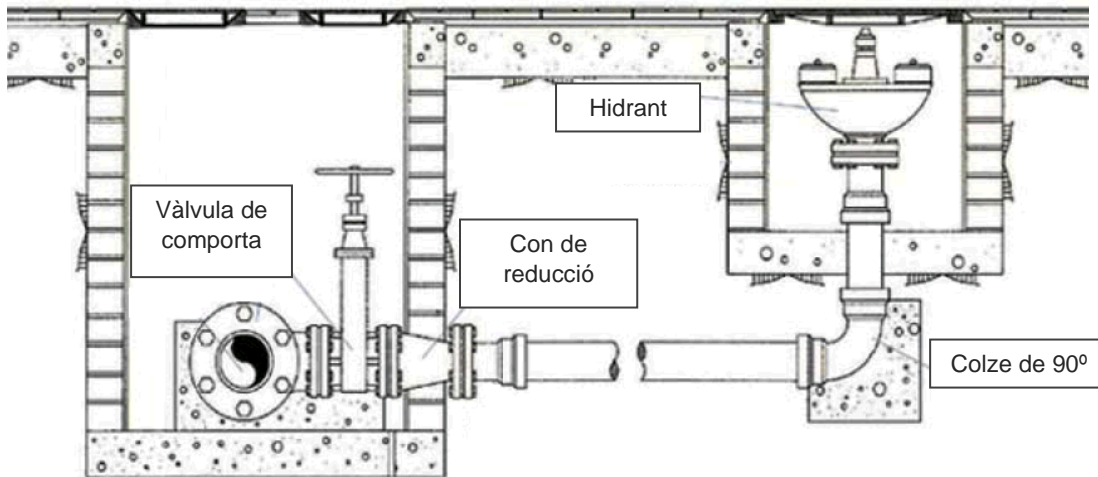


Hidrant d'arqueta

Els hidrants exteriors han de ser conforme a la Norma UNE-EN 14384:2006 (anteriorment UNE 23.405 i 23.406) en el cas dels hidrants exteriors i la UNE-EN 14339:2006 per als hidrants d'arqueta.



Esquema d'instal·lació d'hidrant de columna seca.



Esquema d'instal·lació d'hidrant d'arqueta.

Les **principals problemàtiques** que pot presentar la instal·lació d'hidrants són:

- Compartir la instal·lació de subministrament amb aigua sanitària o industrial.
- Que els equips no disposin de marques de conformitat a normes estandarditzades.
- Fuites d'aigua en la instal·lació o en els seus accessoris.
- Utilitzar un tipus de canonada no adient a la pressió de disseny.
- Vàlvules de seccionament sense indicador de la posició.
- Vàlvules de seccionament de tipus bola o de tancament ràpid i l'efecte de cop d'ariet.
- Que els hidrants de columna seca no puguin ser buidats i quedin plens d'aigua.
- Que els diàmetres de canonada siguin insuficients pel cabal previst.
- Que les boques no disposin dels ràncors adients o es trobin colpejats i malmesos.
- Canonades aèries sense protecció contra gelades.
- Corrosió de components o canonades.

3.4 Columna seca

El **sistema de columna seca** està compost per:

- Una **presa d'aigua** a la façana o en una zona fàcilment accessible, amb la indicació d'ús exclusiu per als bombers, proveïda d'una connexió siamesa amb claus incorporades i ràncors de 70 mm amb tapa i vàlvula de purga de 25 mm.
- Una **columna ascendent** de canonada d'acer galvanitzat i diàmetre nominal de 80 mm, sense contenir aigua.
- **Sortides** a les plantes parells fins a la vuitena, i en totes a partir d'aquesta, dotades de connexió siamesa amb claus incorporades i ràncors de 45 mm amb tapa.
- Cada quatre plantes hi haurà una **vàlvula de seccionament** per sobre de la sortida corresponent.



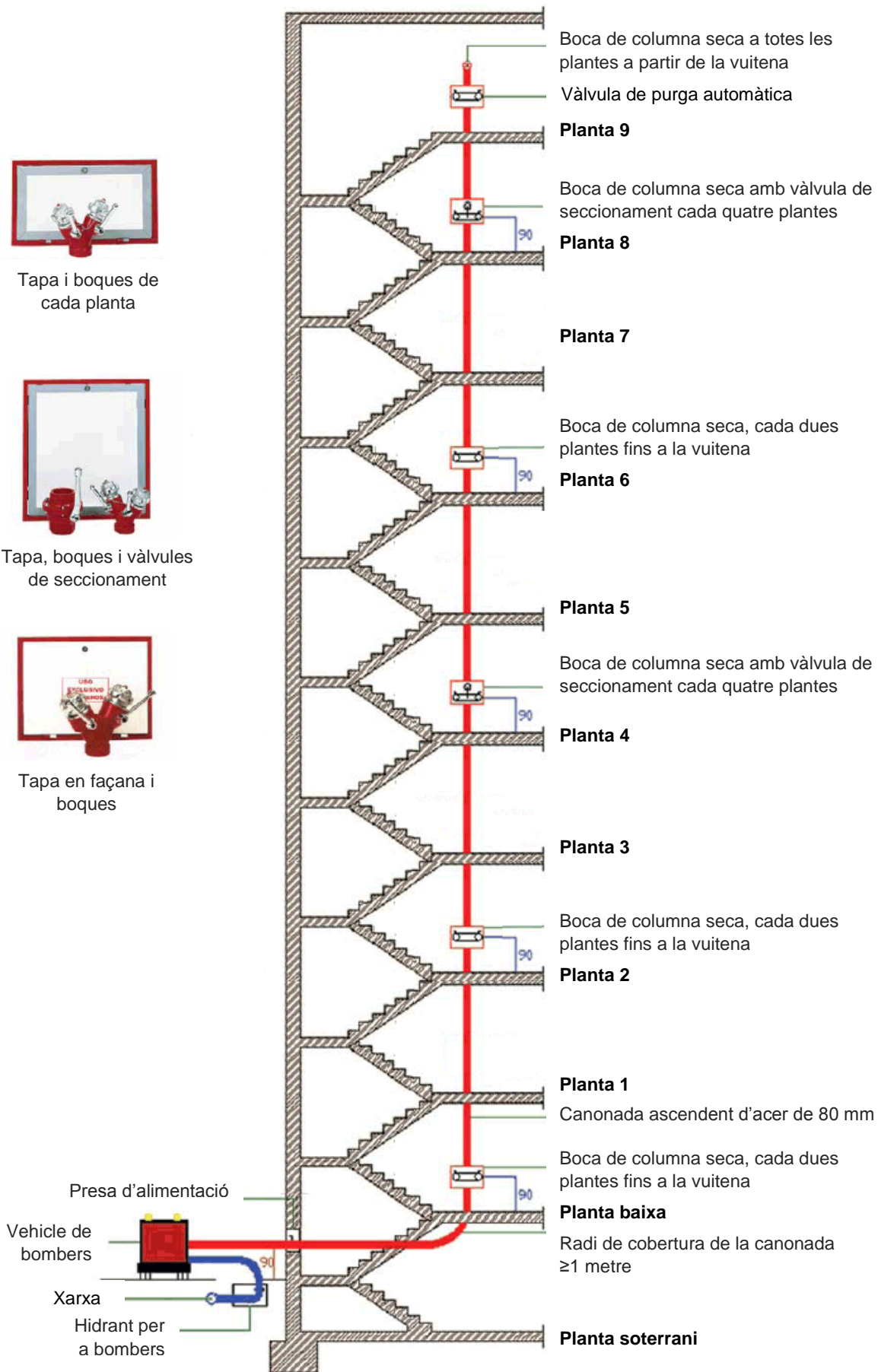
Tapa i boques de cada planta



Tapa, boques i vàlvules de seccionament



Tapa en façana i boques



La **presa** a la façana i les sortides de cada planta se situaran amb les boques a 90 cm del terra. Les vàlvules o claus corresponents seran de bola amb palanca de seccionament incorporada.

Les **boques de sortida** a cada planta es situaran en els recintes de l'escala o en els vestíbuls previs. La instal·lació se sotmet a una prova d'estanqueïtat i resistència mecànica, a una pressió estàtica de 15 kg/cm² (1.475 kPa) durant dues hores com a mínim.

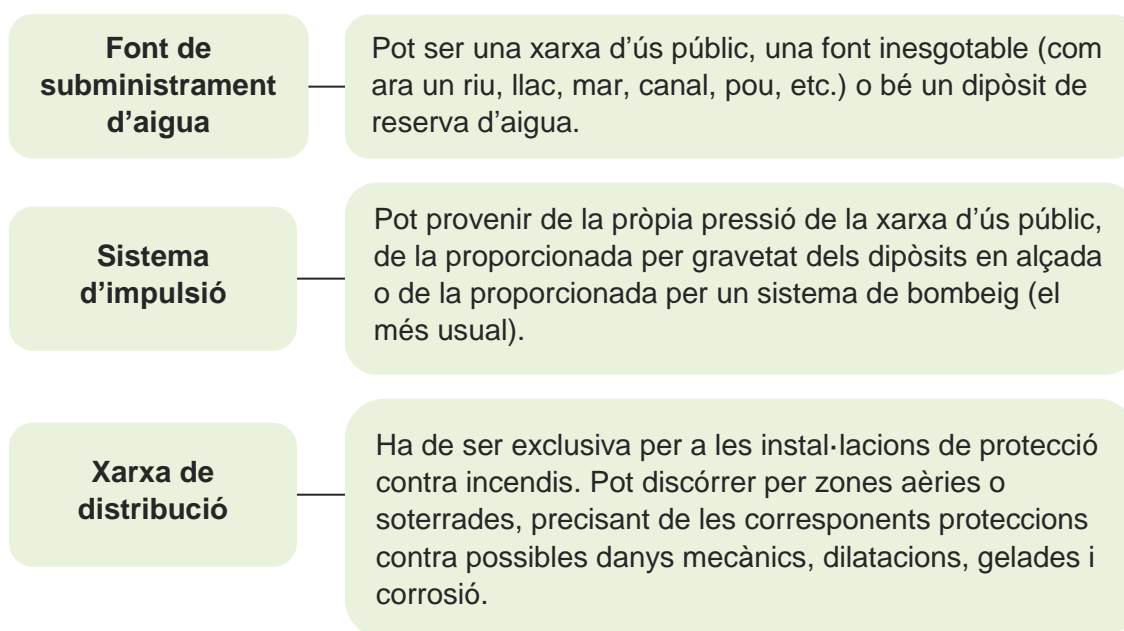
Cal que disposin de **columna seca** els **edificis i establiments** següents:

- Establiments industrials o d'emmagatzematge de risc mig o alt i amb alçada d'evacuació de 15 metres o superior.
- En edificis d'ús residencial habitatge, administratiu, residencial públic, docent, comercial i de pública concurrència, si l'alçada d'evacuació és superior a 24 metres.
- En edificis d'ús hospitalari, si l'alçada d'evacuació supera les 15 metres.
- En edificis i zones d'ús aparcament, si existeixen més de 3 plantes sota rasant o bé més de 4 plantes sobre rasant, amb sortides a totes les plantes.

3.5 Sistema d'abastament d'aigua contra incendis

El **sistema d'abastament d'aigua** ha de complir amb la Norma UNE 23.500 i, en cas que abasteixi a un sistema de ruixadors d'aigua, amb la Norma UNE-EN 12.845. El sistema d'abastament ha de ser per a ús exclusiu a les instal·lacions d'extinció d'incendis. Pot alimentar diferents sistemes de protecció contra incendis si és capaç d'assegurar cabals i pressions en el cas més desfavorable d'ús simultani de les instal·lacions.

Els **components bàsics** del sistema d'abastament d'aigua contra incendis són:



El **sistema de bombeig principal** pot ser **únic** o **doble** i sempre disposa d'un sistema de bombeig auxiliar que manté automàticament la pressió de la instal·lació reposant les possibles fuites que pugui tenir.

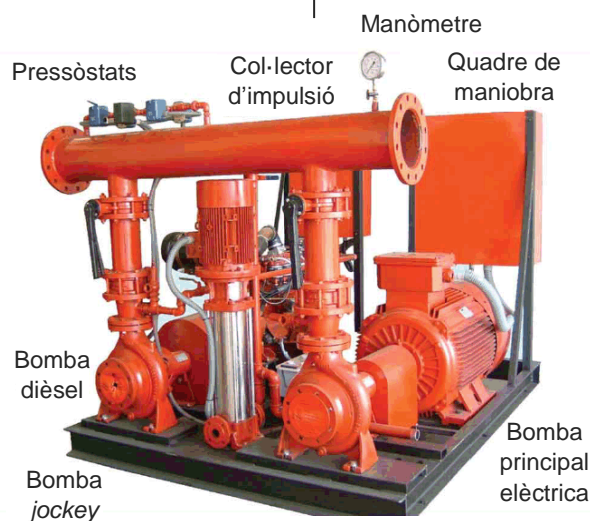
Sistema de bombeig únic

El motor d'accionament pot ser elèctric o dièsel i disposa de bomba *jockey* com a sistema de bombeig auxiliar.



Sistema de bombeig doble

Tan sols un dels motors d'accionament pot ser elèctric i l'altre és, en general, dièsel (pot ser elèctric si rep subministrament d'una altra companyia elèctrica). Disposava també de bomba *jockey* com a sistema de bombeig auxiliar.



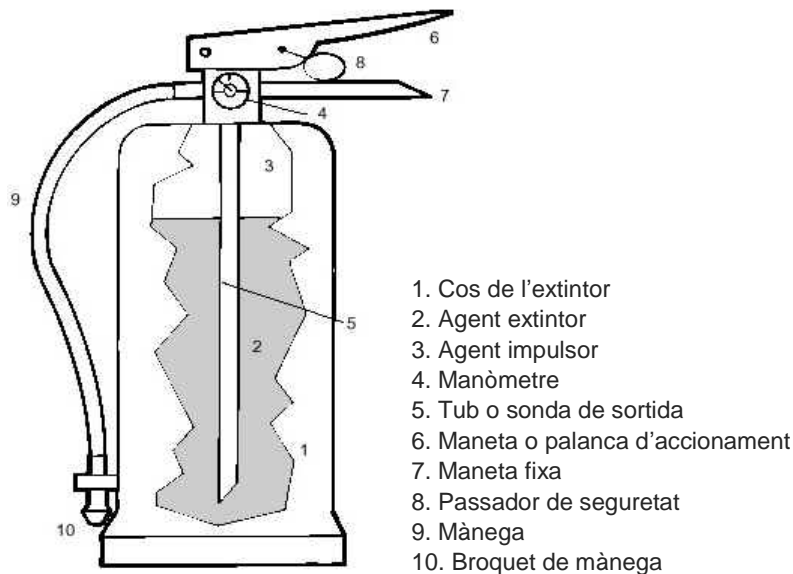
Funcionament del sistema de bombeig

- 1 El sistema rep una demanda superior a la capacitat de la bomba.
- 2 Baixa la pressió per sota de la pressió mínima de manteniment.
- 3 S'ordena la posada en funcionament de la bomba elèctrica.
- 4 En cas de demanda de major cabal o d'avaría en la bomba elèctrica s'ordena la posada en funcionament de la bomba dièsel.
- 5 L'aturada del sistema de bombeig ha de ser efectuada sempre de forma manual.

3.6 Extintors d'incendis

Definició

L'**extintor** és un aparell que conté un agent extintor que es pot projectar i dirigir sobre el foc per l'acció d'una pressió interna (aquesta pressió pot ser causada per una compressió prèvia o per l'alliberament d'un gas auxiliar).



Amb l'acció de l'**agent extintor** es provocarà l'extinció de l'incendi. Segons l'agent extintor, hi ha els següents tipus d'extintors:

Tipus d'extintors segons l'agent extintor	
Extintors de gas	Poden ser de CO ₂ , nitrogen, mescla de diferents gasos (N ₂ , CO ₂ i Argó) o halons. Aquests últims només s'admeten en usos molt específics (militar, en avions o en túnels) ja que els halons malmeten la capa d'ozó.
Extintors de líquids	Poden ser d'aigua, d'escuma física o d'escuma química.
Extintors de sòlids	Poden ser de pols (partícules sòlides finament dividides). Hi ha els de pols convencional (BC), que acostumen a ser a base de bicarbonat d'urea-potassi, clorur potàssic i bicarbonats sòdics i potàssics. També hi ha els de pols polivalent (ABC), que són a base de fosfats amònics i formen una crosta sobre combustibles de classe A amb la temperatura. Finalment hi ha també extintors de pols especial per a metalls (Na, Mg, K, Ca, etc.).

El **gas impulsor o pressuritzador** acostuma a ser N_2 o bé CO_2 , i permet la pressió interna per fer sortir l'agent extintor. Segons el mecanisme de pressió, existeixen extintors de **pressió permanent** (pròpia en el cas dels de CO_2 , o incorporada en el cas dels de pols) i extintors de **pressió adossada** (en el seu interior a l'exterior).



Pressió pròpia



Pressió incorporada



Pressió adossada

Definició

La **càrrega de l'extintor** és la massa o el volum (només en els d'aigua) de l'agent extintor, informació que conté l'extintor (3 kg, 6 kg, 9 kg, etc.).

Segons la seva càrrega, hi ha extintors **portàtils** (menys de 20 kg) i **mòbils** (sobre rodes, de carro).



Extintor portàtil



Extintor mòbil

Definició

L'**eficàcia de l'extintor** és l'aptitud d'un extintor per a un determinat tipus de foc i està indicada amb un número i una lletra (21A-113B, 8A-89B, etc.). Aquesta eficàcia és independent del pes de l'agent extintor.

Tipus d'eficàcia dels extintors	
Tipus A	Capacitat per a focs de combustibles sòlids.
Tipus B	Capacitat per a focs de combustibles líquids.
Tipus C	Capacitat per a focs de combustibles gasosos. En aquests extintors no es determina un grau d'eficàcia.

Els extintors han d'emplaçar-se **en llocs fàcilment visibles i accessibles**, propers als punts on hi hagi major probabilitat d'originar-se un incendi, a ser possible a prop de les sortides d'evacuació i preferentment sobre suports fixats a paraments verticals de forma que la part superior de l'extintor no quedi per sobre dels 1,70 metres.

Es consideren adequats per a cadascuna de les classes de foc segons la Norma UNE-EN 2 (anteriorment Norma UNE 23.010), els agents extintors que figuren a la taula:

Agent extintor	Classe de foc			
	A	B	C	D
Aigua polvoritzada	Molt adequat	Acceptable		
Aigua a doll	Adequat			
Pols BC (convencional)		Molt adequat	Adequat	
Pols ABC (polivalent)	Adequat	Adequat	Adequat	
Pols específic metalls				Adequat
Escuma física	Adequat	Adequat		
CO₂	Acceptable	Acceptable		
Hidrocarburs halogenats	Acceptable	Adequat		

Important

A les classes de foc de tipus A, els agents extintors CO₂ i hidrocarburs halogenats poden ser adequats en **focs poc profunds**. D'altra banda, en cas que l'agent extintor sigui aigua polvoritzada, aigua a doll o escuma física, cal tenir en compte que en **presència de tensió** no són acceptables. A la resta d'extintors caldrà superar l'**assaig dielèctric** normalitzat a UNE 23.110.

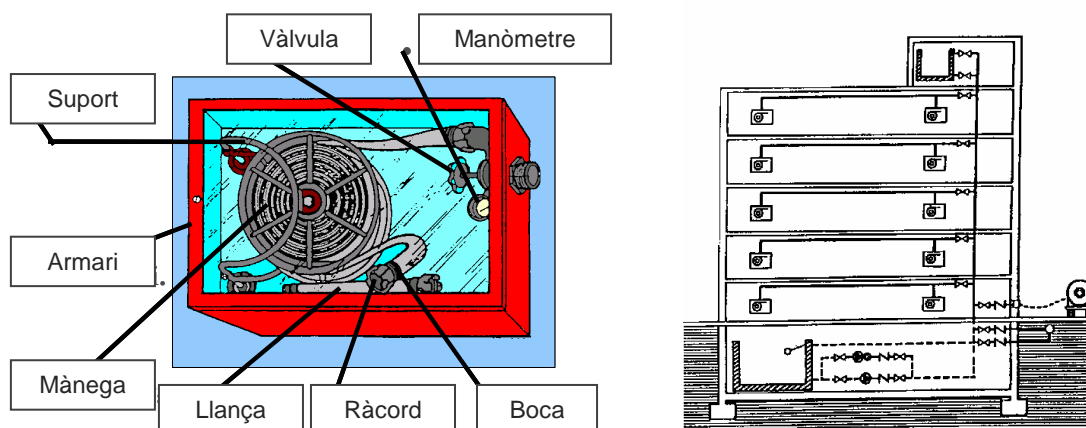
3.7 Boques d'incendis equipades (BIE)

Definició

Les **BIE** són uns equips de lluita contra incendis que consten d'una font d'abastament d'aigua, una xarxa de canonades per a l'alimentació i les boques d'incendi necessàries.

Poden ser de dos tipus: de 25 mm i de 45 mm. L'elecció d'una o altra dependrà de la normativa d'aplicació (RSCIEI, CTE, etc.), tenint en compte que les BIE de **25 mm** són més simples d'utilitzar i les BIE de **45 mm** tenen més capacitat extintora.

El nombre i distribució de les BIE cobrirà tot el sector d'incendis, considerant com a radi d'acció la longitud de la mànega incrementada en 5 metres, és a dir 25 metres, de manera que la separació entre BIE serà com a màxim de 50 metres.



S'han de muntar sobre un suport rígid i el seu centre no ha de trobar-se més alt d'1,50 metres per sobre el nivell del terra (en BIE 25 mm pot ser més alt si la vàlvula i la boqueta es trobin com a màxim a 1,50 metres). Com a màxim se situaran a 5 metres de les sortides de cada sector d'incendis, sense obstruir-les. A més, s'ha de trobar una BIE a com a màxim 25 metres de qualsevol punt ocupable. Al seu voltant hi haurà una zona lliure d'obstacles.

La xarxa haurà de proporcionar **almenys durant una hora**, en hipòtesi de funcionament simultani de les dues BIE més desfavorables hidràulicament, una pressió dinàmica mínima de 2 bar a l'orifici de sortida i màxima de 5 bar a la punta de la llança.

El sistema de BIE se sotmetrà, abans de la seva posada en funcionament, a una pressió de 980 kPa (10 kg/cm²) **com a mínim durant dues hores** i, com a màxim, la màxima de servei.

Les BIE tenen un consum de cabal aproximat de 200 l/min en BIE de 45 mm, i de 100 l/min en BIE de 25 mm. Realment no es disposa d'un cabal fixat, sinó que aquest està determinat per un factor hidràulic (factor k, que facilita el fabricant de la BIE).

Fórmula

$$P = (Q/k)^2$$

On Q es mesura amb l/min

3.8 Sistemes d'extinció automàtica

Definició

Els **sistemes d'extinció automàtica** són un conjunt d'elements disposats o instal·lats de manera permanent, en un edifici, dependència o equip per a protegir-los de forma automàtica en cas d'incendi.

Segons l'element extintor que s'utilitza, es tenen els sistemes següents:

Tipus de sistemes d'extinció automàtica	
Sistemes fixos d'aigua	Hi ha sistemes automàtics d'aigua (<i>sprinklers</i>), sistemes d'aigua polvoritzada, sistemes d'aigua nebulitzada i sistemes d'aigua-escuma.
Sistemes fixos de gas	Hi ha sistemes automàtics de CO ₂ i també d'altres sistemes de mescles de gasos (agents inerts i agents nets). Un cop s'ha disparat, l'atmosfera del local o recinte protegit pot esdevenir asfixiant per manca d'oxigen.
Sistemes fixos de pols	Es tenen sistemes automàtics de pols polivalent, semblant a la dels extintors polivalents ABC.

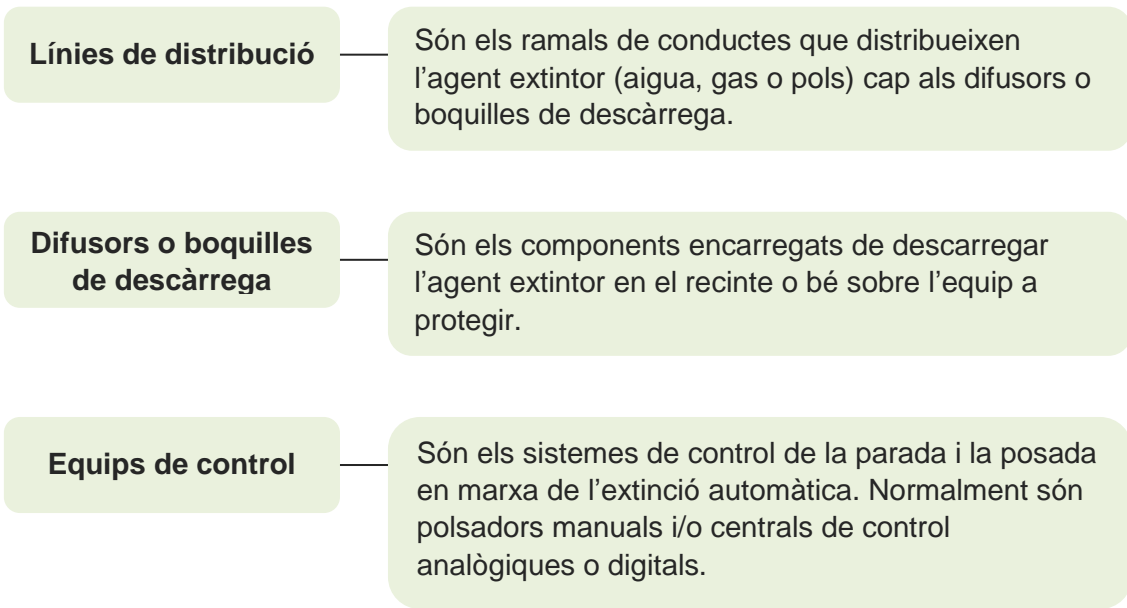
Els **elements bàsics** d'un sistema d'extinció automàtica són els següents:

Emmagatzematge de l'agent extintor

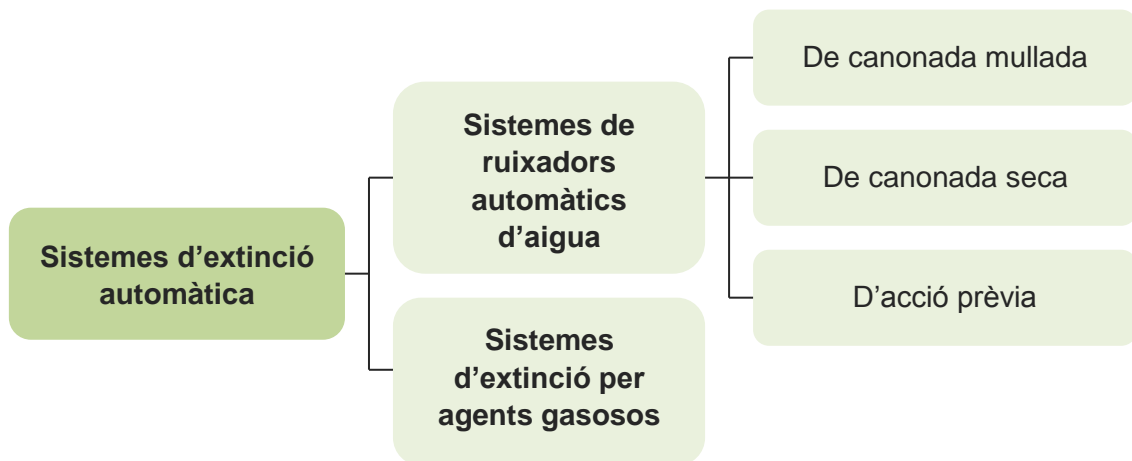
En el cas d'aigua, serà un dipòsit. En el cas de gasos i de pols seran recipients a pressió (ampolles).

Dispositiu d'activació

En el cas dels *sprinklers* són les mateixes ampolles que, en cas d'augment de temperatura, trenquen i obren el pas de l'aigua. En el cas dels sistemes fixos per gas i per pols, es disposa d'un sistema de detecció automàtica (normalment de dues zones creuades com a mínim) el qual activa el sistema de descàrrega de l'agent extintor.



Els **sistemes més instal·lats** habitualment són:

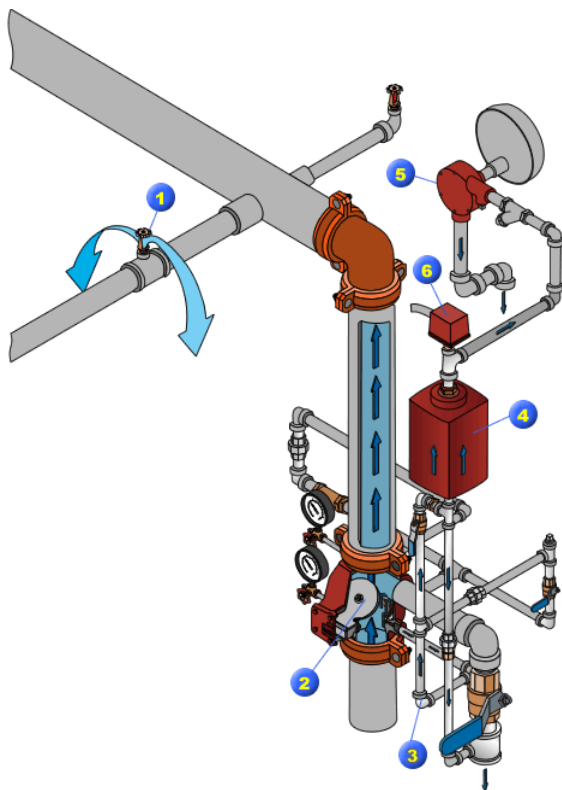


1 Sistemes de ruixadors automàtics d'aigua

Els **sistemes de ruixadors automàtics d'aigua** actuen sempre per l'efecte de l'augment de temperatura sobre els fusibles de l'*sprinkler*. Així combinen en el mateix sistema la detecció i l'extinció automàtica. Poden ser de diferents tipus:

1. De canonada mullada

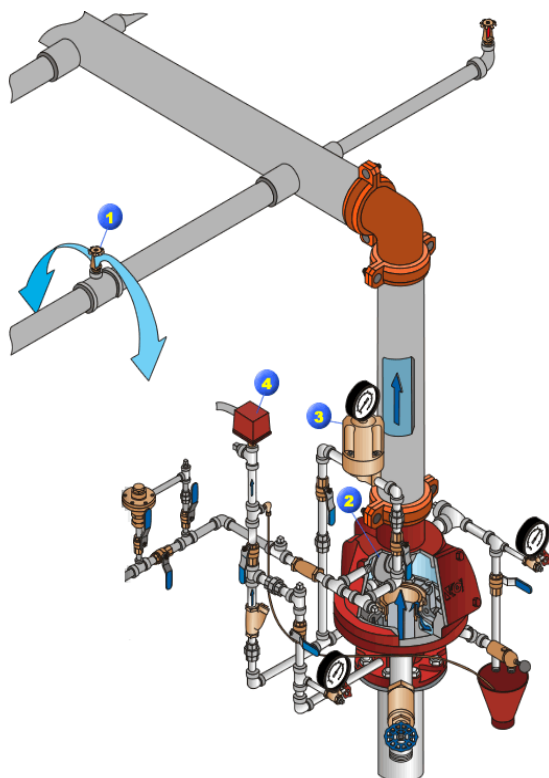
La xarxa està permanentment plena d'aigua a pressió, tant abans com després de la vàlvula de control i alarma. Es fa servir si no hi ha risc de glaçada.



Quan el ruixador (1) es dispara, l'aigua que flueix aixeca la clapeta de la vàlvula d'alarma (2) i passa a través del circuit d'alarma (3) a la càmera de retard (4). Quan la vàlvula de retard és plena, l'aigua flueix cap a l'alarma hidrodinàmica (5) i/o el pressòstat opcional (6) que activa una campana elèctrica d'alarma.

2. De canonada seca

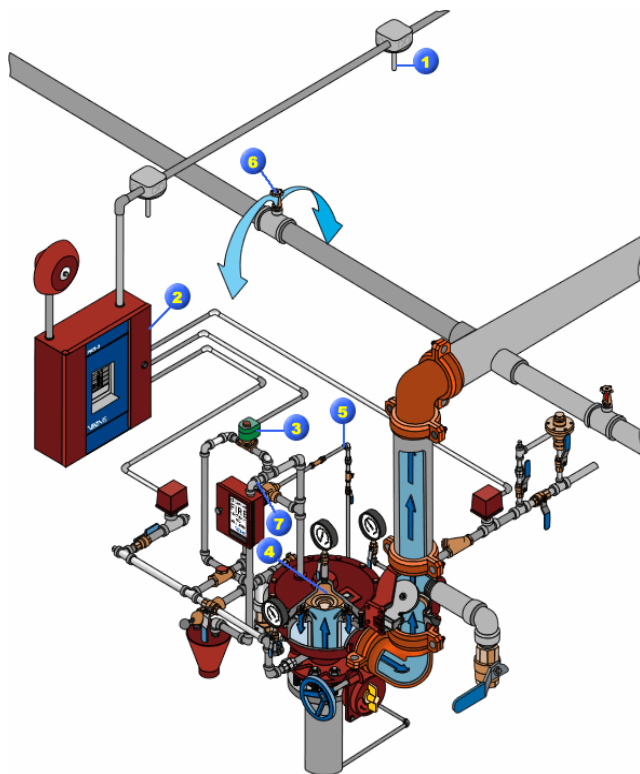
Les canonades situades després de la vàlvula de control estan buides d'aigua però plenes d'aire a pressió. Quan un ruixador s'obre, la pressió d'aire disminueix i fa actuar la vàlvula de control, que causa l'ompliment de la xarxa i la sortida pels ruixadors.



Quan un ruixador (1) s'activa, la pèrdua de pressió d'aire en el sistema permet l'obertura de la clapeta (2) de la vàlvula, omplint el sistema amb aigua. En sistemes grans es pot incorporar un accelerador (3) per augmentar la velocitat d'obertura de la vàlvula. El pressòstat (4) activa la senyal a una campana elèctrica d'alarma.

3. D'acció prèvia

Són de canonada seca, però incorpora un sistema de detecció que actua abans que es disparin els ruixadors, que fa actuar la vàlvula de control i produeix l'ompliment d'aigua de la xarxa de canonades abans no es disparin els ruixadors.



Quan el foc activa el detector (1), s'envia un senyal al panell de control (2). Aquest envia els senyals d'alarma corresponents i al mateix temps activa la vàlvula solenoide (3). La càmera d'encebament (4) de la vàlvula de diluvi perd aigua a més velocitat de la que entra per l'orifici de restricció (5) i fa que la vàlvula s'obri. L'aigua es distribueix per les canonades però no es descarrega fins que algun ruixador (6) es dispara. La vàlvula de tall d'encebament (7) manté la càmera d'encebament sense pressió una vegada disparat el sistema.

Hi ha diferents tipus d'*sprinklers*, en funció del **tipus de fusible** (ampolla o termofusible), del seu **muntatge** (en paret, en sostre muntant o en sostre penjant) i del **cabal i pressió** de funcionament del sistema:



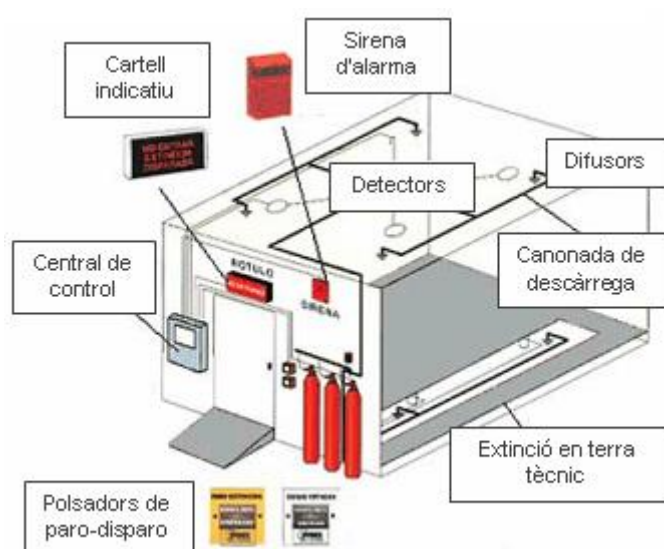
2 Sistemes d'extinció per agents gasosos

Els **sistemes d'extinció per agents gasosos** actuen sempre a través d'un sistema de detecció automàtica d'incendis, que normalment disposa de dues zones de detecció. La central de detecció precisa rebre senyal d'ambdues zones simultàniament per tal de disparar el gas extintor, normalment després d'un retard temporal que serveix per advertir al personal present a la zona per tal que abandoni el recinte. Cal disposar d'un rètol indicatiu del sistema disparat a l'entrada del recinte.

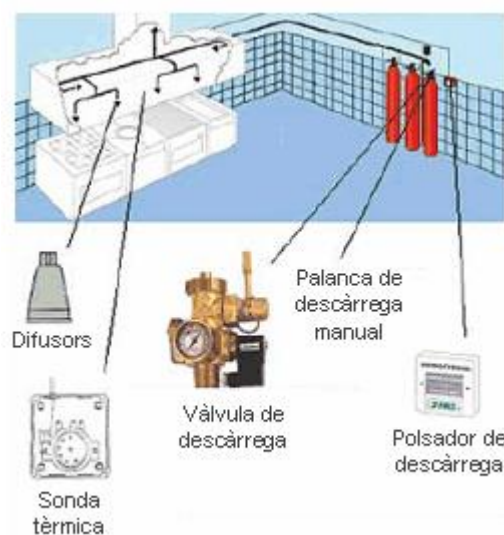


Grup d'ampolles de CO₂ a pressió

Poden ser de tipus **d'inundació total del recinte** (arxius, petits magatzems, centres de càlcul o de dades, etc.) o bé **d'actuació local** sobre els equips amb risc d'incendi (cuines, transformadors elèctrics que funcionen amb oli refrigerant, etc.). Aquest sistema d'extinció és molt apropiat quan els equips a protegir no toleren l'aigua.



Sistema d'inundació total



Sistema d'inundació local

3.9 Sistemes de control i evacuació de fums d'incendi

Definició

El **sistema de control i evacuació de fums d'incendi** és una instal·lació que disposa d'un conjunt d'obertures o equips mecànics d'extracció (ventiladors) per a l'evacuació de fums i gasos calents de la combustió d'un incendi, i si és el cas, d'obertures d'admissió d'aire net.

El disseny, càlcul, instal·lació i manteniment dels sistemes de control i evacuació de fums s'ha de fer segons les normes UNE 23.585:2004 i EN 12101-6:2005.

Aquest sistema té dos **objectius** principals:

Sistema de control i evacuació de fums d'incendi

Mantenir una capa inferior en els recintes o espais afectats per l'incendi lliure de fums per a la correcta evacuació dels seus ocupants i per tal també de facilitar la intervenció dels bombers.

Controlar la temperatura aportada pels fums d'incendi, de forma que es limiti l'acció tèrmica sobre els elements constructius de l'edifici, especialment els de la coberta. A més, rebaixant la temperatura es facilita la intervenció dels bombers i es dificulta la possibilitat d'una ignició generalitzada de tots els materials combustibles de la zona d'incendi, implicant l'augment de temperatura per tal que no es produeixi la piròlisi generalitzada de tots ells.

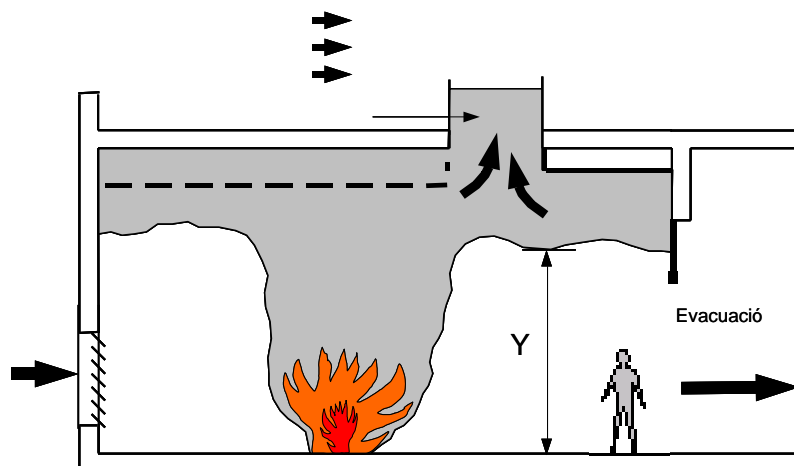
Així, els sistemes de control i evacuació de fums serviran per:

Funcions dels sistemes de control i evacuació de fums d'incendi

- Protegir els recorreguts d'evacuació i, alhora, els accessos de penetració per als bombers.
- Controlar la temperatura dels gasos i fums d'incendi.
- Facilitar la lluita contra l'incendi per part dels bombers.
- Protegir els béns materials continguts en l'edifici, no afectats per l'incendi.
- Despressuritzar el recinte on es desenvolupa l'incendi.

3.9.1 Protecció dels recorreguts d'evacuació

Per tal de permetre l'ús de recorreguts d'evacuació que es troben en el mateix espai on està l'incendi. Es dissenya una alçada lliure de fums (Y) suficient per sota de la capa de fums.

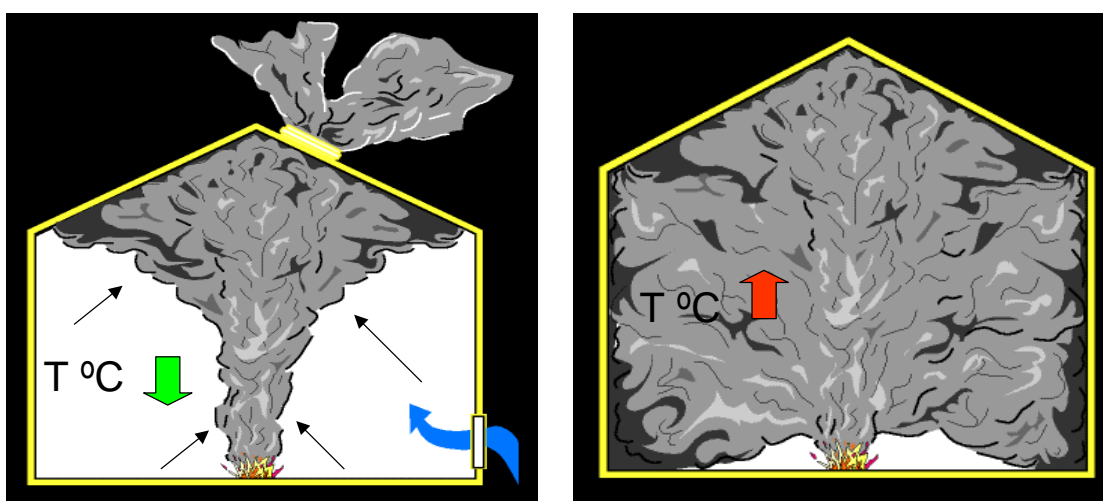


Per fer-se una idea, l'alçada lliure de fums (Y) que cal garantir en els edificis és la següent:

- En edificis públics (centres comercials de planta simple): $Y \geq 3$ m.
- En edificis no públics (oficines, apartaments, etc.): $Y \geq 3$ m.
- En aparcaments de vehicles: $Y \geq 2,5$ m o bé $Y \geq 0,8 \cdot H$.

3.9.2 Control de la temperatura dels gasos

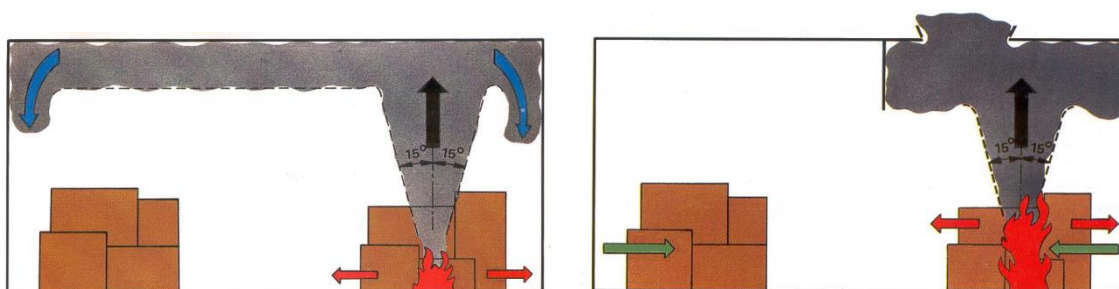
L'evacuació de fums es dissenya per tal d'assolir un valor determinat de la temperatura de fum acumulat sota coberta.



Amb més alçada de la columna dels gasos de combustió, es provoca més barreja per inducció de gasos calents amb aire fresc de l'ambient, i es té menys temperatura a la capa de fums.

3.9.3 Facilitació de la intervenció dels bombers

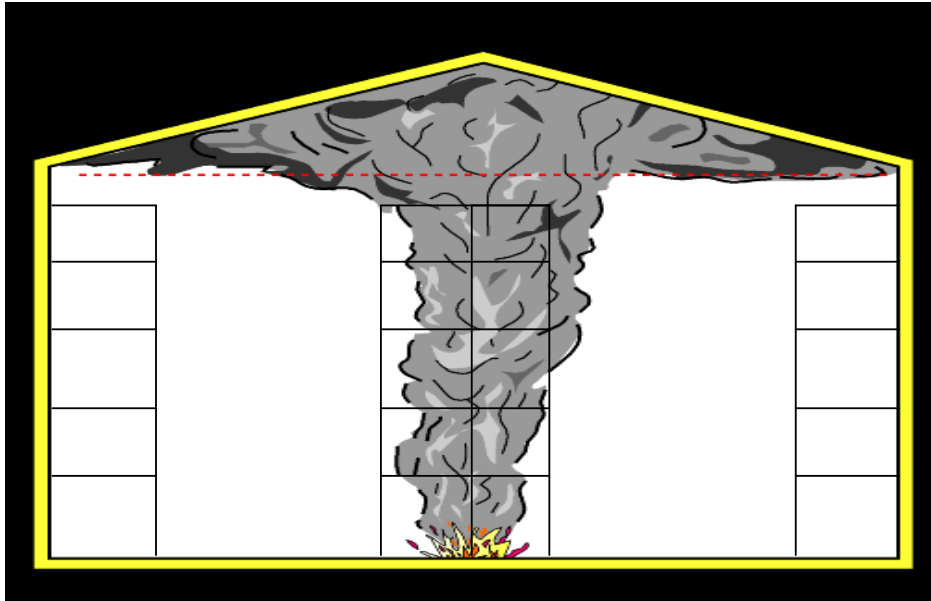
Es tracta de preveure una alçada lliure de fum per tal d'afavorir l'accés dels bombers, amb tot el seu equip, fins al peu de la zona de l'incendi.



Es garanteixen així unes condicions acceptables de visibilitat i de temperatura per a la intervenció.

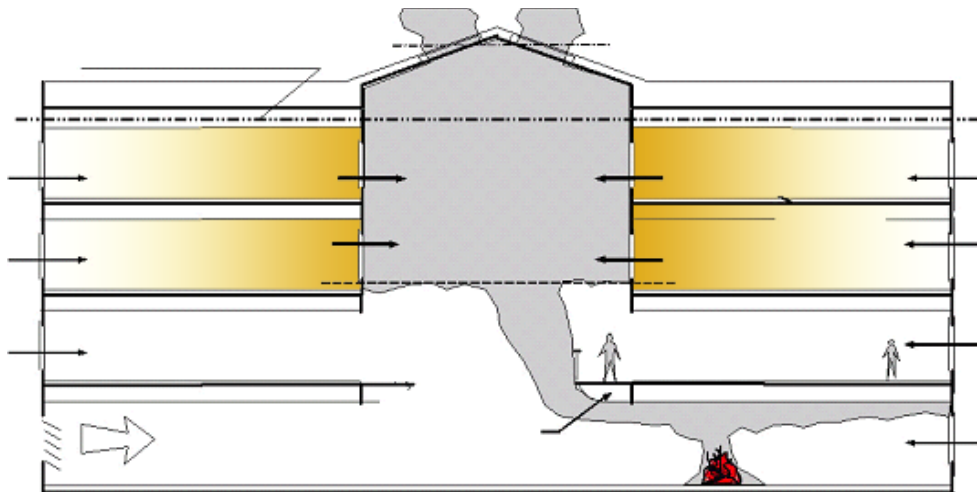
3.9.4 Protecció de les propietats

El sistema es dissenya per tal que l'alçada d'ascens fins la capa de fums tingui previst com a mínim 0,5 metres d'alçada lliure de fum per sobre de la cota més alta dels productes emmagatzemats, de forma que aquests no es vegin tan afectats per l'efecte de la temperatura dels mateixos fums i gasos i per l'efecte del sutge que portaran aquests a través de les partícules que contenen.



3.9.5 Despressurització

S'aconsegueix reduir la pressió dels gasos en la capa de fum, i així impedir el pas a través de petites obertures cap a d'altres zones de l'edifici.



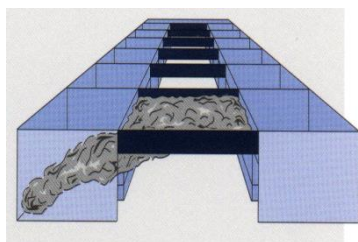
S'utilitza en edificis amb atris per impedir l'entrada de fum en espais adjacents a l'atri, i no pas per proporcionar protecció al propi atri.

3.9.6 Sistemes de ventilació

Bàsicament es disposa de **dos sistemes de ventilació** per fer front al **control i l'evacuació dels fums** d'incendi en un edifici.

1 Sistema de ventilació natural

La ventilació és provocada per les forces de flotació causades per les diferències de densitat dels gasos per diferència de temperatures dels mateixos. El sistema en si es compon de barreres de fums per tal d'aconseguir uns dipòsits de fums en alçada, d'obertures en la coberta en nombre i disposició suficient per tal d'evacuar-los i, finalment, d'un sistema de control de les obertures de coberta, lligat també al sistema de detecció automàtica d'incendis.



Barreres de fums



Obertures en coberta



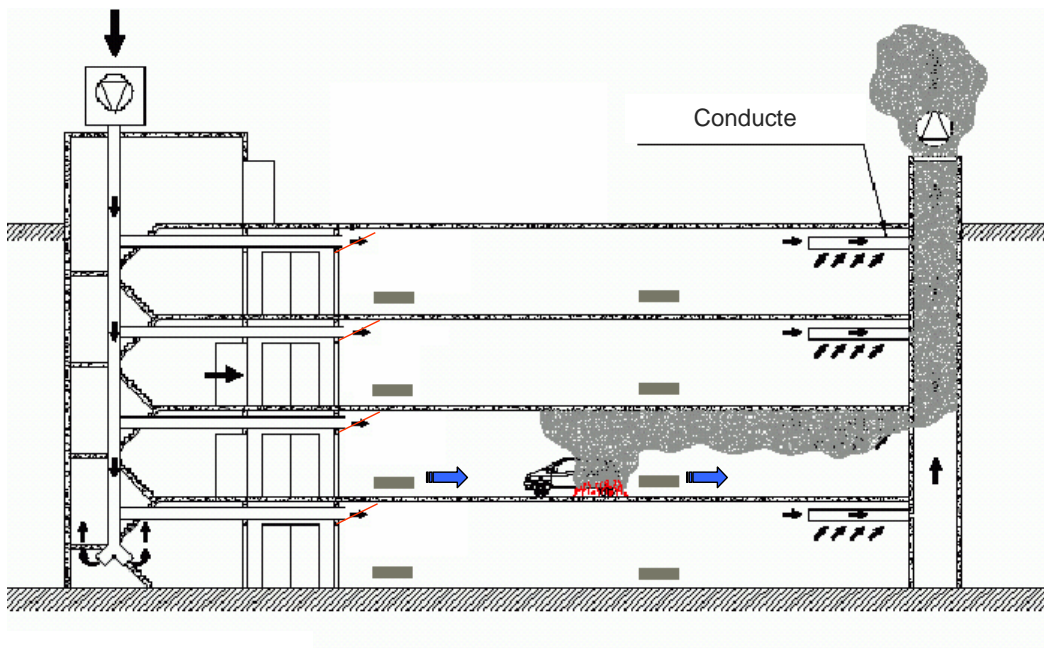
Lloc de control

El **funcionament del sistema** depèn dels següents aspectes:

- Temperatura dels fums.
- Superfície lliure aerodinàmica dels airejadors i la seva situació.
- Dimensions, geometria i situació de les obertures d'admissió de l'aire.
- Influència del temps atmosfèric (vent, neu, gelades, etc.).
- Situació i condicions de tot el sistema (per exemple, la configuració i dimensions de l'edifici).
- Moment de la intervenció i estat de desenvolupament de l'incendi.

2 Sistema de ventilació forçada

La ventilació és causada pel desplaçament a pressió positiva dels gasos a través dels airejadors, mitjançant conductes i ventiladors.



El **funcionament del sistema** ha de considerar els següents aspectes:

- Capacitat d'extracció d'un cabal suficient d'aire.
- Activació automàtica del sistema a través del sistema de detecció d'incendis.
- Tancament de automàtic de les obertures d'extracció que hi pugui haver situades a prop del terra.
- Capacitat de funcionament dels ventiladors, almenys durant 90 minuts a 400°C.
- Integritat davant del foc dels conductes d'extracció i la seva resistència si traspassen a d'altres sectors d'incendi.

b) Dispositius de detecció de risc químic

1. Justificació de la necessitat dels dispositius

Entre els paràmetres característics de les emergències químiques, hi ha la **intensitat potencial dels seus efectes** i l'**extensió territorial** d'aquests efectes, especialment en el cas de núvols tòxics. A aquesta potencial intensitat excepcional dels efectes de les emergències de tipus químic cal afegir dos aspectes crítics:

- La celeritat de l'evolució de les emergències de tipus químic.
- La impossibilitat de preveure els accidents que origin aquestes emergències (excepte casos concrets com les BLEVE).

És precisament la combinació dels factors anteriors (intensitat dels efectes, celeritat i imprevisió) la que fa que, en molts casos, la gestió de les emergències passi per disposar de **sistemes de detecció primerenca**. Aquests sistemes han de permetre la detecció anticipada de les emergències per risc químic, en els primers instants previs a la seva materialització, a través de la detecció de concentracions significatives de substàncies químiques perilloses.

Important

Per tant, existeix la possibilitat de disposar d'**avisos molt primerencs que facilitin la gestió de l'emergència** amb motiu d'incrementar el temps disponible entre la detecció de la imminència d'una emergència de tipus químic i la seva afectació als elements vulnerables.

Exemple

De forma simplista, en el cas d'una fuga d'una substància tòxica d'un camió cisterna o d'un dipòsit a l'exterior d'unes instal·lacions industrials, l'escenari de pèrdua de contenció no es podrà conèixer si no es disposen de les tecnologies necessàries. Per tant, el núvol tòxic que es generi avançarà sense control fins que comenci a afectar els elements vulnerables. En aquest moment es produeix una situació en la qual l'emergència ja està en desenvolupament i pot haver arribat a la seva intensitat màxima. No es disposarà, per tant, de cap marge de temps entre la fuga i l'afectació a la població, atès que la seva detecció queda lligada a aquesta mateixa afectació.

En el cas contrari, si en el moment de la fuga es disposa d'alguna tecnologia que genera una alarma o bé un senyal que es pot interpretar com la imminència d'una emergència de tipus químic, es disposarà d'un cert marge de reacció per a què els elements vulnerables apliquin les mesures d'autoprotecció abans de l'arribada de l'emergència i els seus efectes.

Aquestes eines tecnològiques que permeten una detecció primerenca de les emergències de tipus químic són **equips de detecció de substàncies químiques**, que habitualment es denominen **sensors, detectors** o **analitzadors**.

2. Fonaments tècnics de la detecció

Els fonaments que permeten la **detecció de substàncies químiques** varien en funció del tipus de substància química perillosa i de la seva capacitat de resposta enfront a determinats fenòmens físics (fotoionització, ionització per temperatura, combustió, electròlisi, etc.) o químics (reacció específica).

Les tecnologies més importants es descriuen tot seguit.

2.1 Tecnologies de fotoionització o PID (*photo ionization detection*)

Les tecnologies de detecció per fotoionització o **PID** (*photo ionization detection*) es fonamenten en la detecció de molècules de químiques (perilloses o no) **a través del procés de fotoionització**.

Definició

La **fotoionització** és un procés físic caracteritzat per l'expulsió d'un electró de la seva òrbita a través de la incidència d'un fotó d'energia (per tant, d'un raig de llum d'una determinada energia o longitud d'ona). És un procés similar als processos fotoelèctrics en els metalls, i és més habitual en els gasos.

Quan un fotó d'energia, transportat en una determinada longitud d'ona de llum, incideix sobre una molècula, aquesta absorbeix l'energia del fotó i excita els electrons de determinats àtoms que componen la molècula (carrega els electrons d'energia). Si l'energia és suficient com per a excitar l'electró a un valor energètic superior al necessari per alliberar-se de l'òrbita atòmica en la qual se situa, es produeix la ionització de la molècula.

La reacció de fotoionització d'un reactiu es pot expressar de la forma següent:

Fórmula



Habitualment, els fotons pertanyen a **llum del rang ultraviolat (UV)**.

L'electró expulsat de la seva òrbita és un **fotoelectró** i porta informació relativa als seus estats anteriors a la ionització. L'energia del fotoelectró és la que disposava inicialment (cinètica) més la que ha absorbit del fotó, però restant la necessària per ionitzar-se, és a dir, l'energia d'enllaç o la que el lliga a la seva òrbita. Atès que es pot conèixer aquesta energia d'enllaç si es coneix el compost que es mesura, es pot determinar la concentració de la substància química tot mesurant el corrent elèctric que generen els fotoelectrons, i que és proporcional a la concentració del compost químic o nombre de fotoelectrons.

En el procés d'ionització cal tenir en compte que sempre **s'ionitzen els electrons de menor energia de la molècula**, o en altres paraules, els que tenen una energia d'enllaç menor o que necessiten menys energia per ser expulsats de la seva òrbita. Evidentment, quan l'energia del fotó que es fa incidir sobre una molècula és inferior als valors d'ionització dels seus electrons menys energètics, no es produeix aquesta ionització i, per tant, no hi ha mesura o detecció.

D'altra banda, no tots els fotons que arriben a una molècula o àtom amb energia superior a la d'ionització generen aquesta ionització, i existeix una probabilitat o percentatge que depèn de l'energia del fotó i de l'àtom a ionitzar. Finalment, cal tenir en compte que les **molècules ionitzades** no es destrueixen sinó que poden perdre l'excitació i **retornen al seu estat original**.

La detecció per fotoionització habitualment es realitza per a nivells energètics corresponents a **longituds d'ona de la ultraviolada**. Els compostos orgànics volàtils (hidrocarburs o altres compostos orgànics amb presència d'àtoms de sofre o fòsfor) tenen potencials d'ionització (energia necessària per ionitzar-se) que es troben entre els valors de treball de les làmpades d'ultraviolada (UV) disponibles, i que habitualment varien entre 8,3 i 11,7 eV o el que és el mateix entre 150 nm i 106 nm de longitud d'ona. Per tant, els **compostos orgànics volàtils (COV)** són els que es poden detectar amb major facilitat i en un rang de concentracions major.

Les làmpades ultraviolades i, per tant, les energies de treball es poden intercanviar en un mateix sensor en funció de l'energia d'ionització necessària, ja que aquesta depèn del compost a detectar i com més energia menys dura la làmpada.

Determinats compostos tenen potencials d'ionització superiors a les energies o longituds d'ona disponibles en aquest tipus d'instrumentació de detecció. Tot seguit es detallen els potencials d'alguns compostos i es pot observar com algunes superen el valor màxim habitual de treball d'11,7 eV.

Substància química	Potencial d'ionització (eV)
Acetona	9,7
Aigua	12,6
Amoníac	10,1
Benzè	9,2
Cianur d'hidrogen	13,9

Substància química	Potencial d'ionització (eV)
Clorur d'hidrogen	12,7
Clor	11,5
Hexà	10,2
Metà	13,0
Monòxid de carboni	14,0
Oxigen	12,1
Propè	11,1
Sulfur d'hidrogen	10,5
Tricloroetilè	9,45
Trietilamina	8,0

Potencials d'ionització d'algunes substàncies químiques.

Font: *Air Monitoring for Hazardous Materials* - Environmental Protection Agency (EPA) - USA Government.

2.2 Tecnologies d'ionització de flama o FID (*flame ionization detection*)

Les tecnologies de detecció per ionització de flama o **FID** (*flame ionization detection*) es fonamenten en la detecció de molècules o compostos químics **a partir de la seva ionització quan es cremen en una flama d'elevada temperatura**. Com en el cas de la fotoionització, la ionització de les substàncies químiques genera un corrent elèctric que es pot mesurar i que és proporcional a la concentració del compost que es vol detectar.

Les substàncies químiques es barregen inicialment amb hidrogen i a continuació amb oxigen per sotmetre's posteriorment a una flama (per tant, es cremen) que, per motiu de l'elevada temperatura, genera la **piròlisi** del compost químic, és a dir, la seva descomposició per efecte de la temperatura. En el procés de piròlisi es generen electrons ionitzats, el que suposa l'expulsió de l'electró de la seva òrbita, com en el cas de la fotoionització, però en aquest cas l'electró no pren l'energia necessària d'un fotó sinó de la temperatura que genera la flama.

Els **electrons ionitzats** són els que generen el **corrent elèctric que es detecta**. El procés s'afavoreix catalíticament per permetre la combustió del compost a temperatures inferiors a les habituals, i així el fonament tecnològic de detecció també s'anomena **sensor catalític de gasos combustibles**.

Malgrat tot el procés de piròlisi i ionització és complex per a un compost químic determinat es pot assumir que els electrons ionitzats (o ions) són proporcionals al nombre d'àtoms de carboni que arriben a la flama (compost orgànic i altres impureses).

Si en el cas de la fotoionització la limitació de la detecció està en el corrent elèctric màxim que es pot generar comercialment (11,7 eV), en la ionització per flama la limitació rau en tots aquells **compostos no inflamables** (com ara els diòxids de sofre, de nitrogen o de carboni) o en determinats grups com el carbonil, alcohol, halògens o amines que no donen resposta a la ionització per flama.

Una altra diferència amb la fotoionització és que **la piròlisi destrueix el compost** i, per tant, no es pot recuperar, malgrat que la destrucció no té gaire importància en el cas de detecció de substàncies químiques perilloses en cas d'emergència.

2.3 Explosímetres

Definició

Els **explosímetres** són detectors d'atmosferes explosives o el que és el mateix, detectors de substàncies químiques inflamables que poden deflagrar (gasos inflamables d'acord al que s'exposa als mòduls de risc químic). Es tracta, per tant, de la detecció substàncies químiques gasoses inflamables que es trobin en concentracions o proporcions a l'interior del seu interval d'inflamabilitat (concentracions superiors al seu límit inferior d'inflamabilitat i alhora inferiors al seu límit superior d'inflamabilitat).

La detecció es fonamenta en el principi de **l'increment de la resistència elèctrica proporcional al calor**: un filament és escalfat i la mostra de gas es fa passar a través del filament calent de manera que el gas inflamable crema i genera un augment de la temperatura del filament i, per tant, un increment de la resistència elèctrica. Aquesta última es pot mesurar.

Important

La resposta elèctrica per efecte de l'increment de la resistència és característica de cada substància química i la conversió de la mesura elèctrica en un valor de concentració es realitzarà tot **calibrant l'explosímetre per a una substància química concreta**, que habitualment serà el gas natural (metà), però que pot ser alguna altra com ara l'hidrogen, el butà o el propà.

En el cas que l'explosímetre estigui calibrat per a una substància química que no sigui la que s'està detectant, el **valor de concentració de la mesura** de l'explosímetre serà **erroni**: malgrat tenir una concentració positiva indicarà que existeix un gas inflamable o combustible que pot generar una deflagració (inflamació sobtada que genera sobrepressió per l'expansió ràpida dels gasos resultats de la combustió).

2.4 Infraroig

Les tecnologies de **detecció per infraroigs** són les que habitualment es fan servir per a la detecció de **diòxid de carboni** (CO₂) que és un indicador de l'absència d'oxigen i, en general, de la presència d'atmosferes asfixiants.

Es fa incidir una font infraroja característica (longitud d'ona coneguda) a la mostra d'aire que s'analitza i es mesura l'absorció que és proporcional a la concentració de diòxid de carboni, tot considerant que aquest té una **absorció característica de les longituds d'ona de l'infraroig**. Atesa aquesta absorció característica definida, la concentració de diòxid de carboni (o de qualsevol altra substància que absorbeixi freqüències lumíniques del rang infraroig) serà proporcional a la seva concentració.

La tecnologia d'infraroig és **molt menys habitual que la ionització per fotons** (rang de l'ultraviolat habitualment) **o per flama**, i que els sensors electroquímics.

2.5 Tecnologies electroquímiques

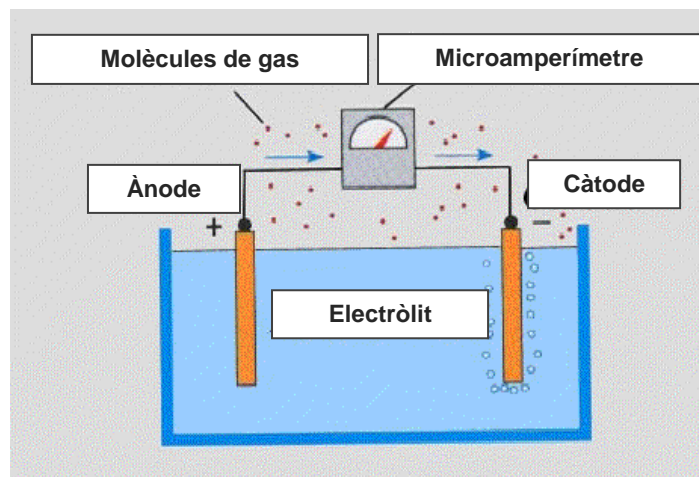
Definició

Un **sensor electroquímic** és un dispositiu que com a resultat d'una interacció (reacció) química entre una substància química específica que es vol mesurar i un electròlit present al sensor, transforma informació química de tipus qualitativa o quantitativa en un senyal mesurable.

Els **electròlits** són substàncies químiques que en dissolució generen ions, és a dir, partícules amb càrregues elèctriques positives o negatives.

La reacció o interacció dels electròlits amb les substàncies químiques que es volen analitzar o detectar genera una **modificació del corrent elèctric** que es pot transformar en un senyal proporcional a la concentració del compost químic en qüestió.

Més detalladament, un sensor electroquímic disposa d'un **cànode** (elèctrode) que actua com a sensor i un **ànode** que genera un diferencial de potencial elèctric. El compost químic que es vol detectar interacciona amb el cànode en una reacció de reducció o oxidació (*redox*), i la reacció química modifica el diferencial de potencial elèctric entre el cànode i l'ànode de manera que es pot mesurar aquest canvi de potencial elèctric.



Esquema de sensor electroquímic. Font: ATS Intech.

Els sensors electroquímics **es dissenyen específicament per a una substància química concreta**. No tots els compostos químics es poden mesurar mitjançant sensors electroquímics, ja que no sempre és possible la interacció qualitativa i quantitativa d'una substància química amb ions o electrolíts. Tanmateix, els sensors electroquímics, pel fet d'estar dissenyats específicament per a una substància química concreta, són especialment selectius i eviten la interferència amb altres substàncies, el soroll de fons, els falsos positius i les mesures errònies.

La lectura es basa en una **reacció química específica entre l'analitzador i el compost químic** que es pretén detectar. La principal diferència d'aquesta tecnologia amb les abans descrites (infraroig i ionització per fotons o per flama) és que el sensor electroquímic es pot saturar a elevades concentracions i perdre la seva funcionalitat. Quan es produeix la saturació del sensor electroquímic a elevades concentracions dels compostos químics es requereix un temps de recuperació del sensor per tal de poder continuar mesurant, i sovint és possible que es requereixi la seva substitució.

Per tant, **en el cas de fugites importants** és possible que un cop se superin determinades concentracions **els sensors electroquímics quedin inoperatius** i no permetin conèixer com evoluciona l'emergència i si s'assoleixen valors de concentració segurs.

2.6 Tubs colorimètrics

No són instruments de precisió, com en el cas dels analitzadors o detectors, però permeten una **mesura qualitativa** de la presència de substàncies químiques perilloses.

Per tant, no es tracta d'analitzadors, és a dir, no permeten obtenir un valor de concentració específica, malgrat que sí permeten determinar la presència de compostos perillosos concrets i una **valoració aproximada** per saber si les concentracions són baixes, mitjanes o elevades, en funció de la coloració que pren el tub.

3. Tipologies d'eines de detecció

En el mercat existeixen **nombrosos instruments de detecció** i de diferents tipologies.

- Es poden classificar en funció de si es dissenyen per a la seva **instal·lació fixa** o si s'utilitzen com a **detectors portàtils**.
- També es poden classificar en funció de la tecnologia emprada per a la detecció i, per tant, del **tipus de compostos químics que poden mesurar** (explosímetres, diòxids de carboni, compostos orgànics volàtils, inflamables, tòxics concrets, etc.).
- Finalment, els instruments es poden classificar segons si disposen d'una **única posició de detecció o diverses** i si aquestes combinen diferents tipologies de detecció.

Detectors fixos o portàtils	
Detectors fixos	Entre els detectors fixos destaca la presència de sensors electroquímics que les activitats industrials empenen per a la detecció de determinats compostos, així com sensors de diòxid de carboni i d'atmosferes explosives (habitualment per diòxid de carboni o hidrogen). Són menys habituals els de detecció de compostos orgànics volàtils (COV) que s'associen més a sensors portàtils.
Detectors portàtils	Entre els sensors portàtils destaquen aquells multifunció o que permeten incloure diferents tipus de sensors: electroquímics (una o varies posicions), diòxid de carboni, atmosferes explosives, i sensor de fotoionització (compostos orgànics volàtils). Aquests instruments portàtils són altament funcionals i és possible instal·lar diversos sensors electroquímics en funció de les necessitats, ja que els sensors electroquímics són de tipus <i>plug & play</i> , és a dir, es poden instal·lar amb facilitat i de forma automàtica.

També hi ha balises que es poden desplegar al territori i que permeten el disseny de **xarxes de detecció** que actuïn com a barrera o com a front envers l'emergència química.

4. Implantació del sistema de detecció i interpretació de dades en temps real

L'elecció del **tipus d'instrument o detector depèn de la funcionalitat** que se li vol assignar. En el cas dels operatius d'emergència o equips d'intervenció serà més útil la utilització de sensors portàtils, ja que caldrà la mobilitat per realitzar mesures amb relació a l'avenç del núvol tòxic o inflamable. També pot ser útil emprar sensors de tipus balissa que es poden desplegar al territori per detectar el pas de l'emergència química, ja sigui un núvol tòxic o inflamable.

Per a l'execució d'avisos primerencs per a l'aplicació de mesures d'autoprotecció a una activitat, com a conseqüència d'una fuga o emergència química interna o externa a l'activitat per a la que s'elabora el pla d'autoprotecció, la **implantació de detectors fixos serà més adequada** ja que es poden parametritzar més adequadament.

La tecnologia de detecció seleccionada dependrà del **tipus de compost químic** que es vol identificar, ja que no tots permeten la seva detecció per a totes les tecnologies abans descrites.

També caldrà tenir en compte les **concentracions** que es volen detectar, ja que per a concentracions molt baixes és possible que algunes tecnologies no permetin la detecció.



Important

Cal tenir en compte que disposar d'un sensor o analitzador de substàncies químiques, en cas d'emergència química, pot suposar la **diferència entre que l'emergència sigui o no gestionable**, ja que la velocitat d'avenç de l'emergència pot ser tan ràpida que no es disposi de temps de reacció suficient com per aplicar les mesures d'autoprotecció. Si es disposa d'un avís primerenc es podrà aplicar l'autoprotecció amb anterioritat a l'arribada dels efectes de l'emergència química.

Selecció de sensors

Aplicacions

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> — Monitorització de seguretat (LEL) — Límit de detecció tòxic (PEL) — Detecció de fuites — Seguretat personal | <ul style="list-style-type: none"> — Avaluació de límits d'exposició — Monitorització de qualitat de l'aire ambient |
|--|---|

Detecció de límit d'alarma

Anàlisi qualitatiu i quantitatiu

Monitors

Tipus de monitor

Gasos tòxics	- Electroquímic - Estat sòlid
Gasos combustibles	- Catalític - Estat sòlid - Infraroig
Hidrocarburs totals (THC)	- Fotoionització
COV	- Flama ionitzant
Altres gasos	- Conductivitat tèrmica - Colorímetre

Analitzadors

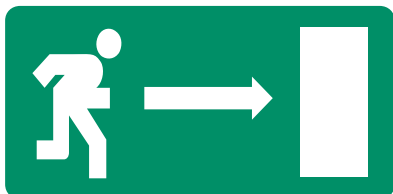
Gas objectiu Tipus d'analitzador

Monitor de qualitat d'aire Monitor d'emissió contínua	O ₃ — Fotòmetre UV	- Majoria de gasos absorbents UV/IR	- Espectrofotòmetre UV/IR
	SO ₂ — Fluorescència UV		
Gas únic (en línia)	NOx — Quimioluminiscència	- Majoria de gasos absorbents IR	- Transformada de Fourier IR
	THC — Flama ionitzant		
	CO — Infraroig		
	CO ₂ — Paramagnètics		
	SO ₂ — Òxid de zicorni		
Multi gasos (laboratori)	O ₂ — Electroquímic	- Majoria de gasos	- Espectrofotòmetre de massa
			- Cromatògraf de gasos

Esquema de selecció de sensors. Font: ATS Intech.

c) Sistemes de senyalització interna

Introducció



Les disposicions mínimes en matèria de senyalització relativa a la seguretat i salut en tot centre de treball estan recollides a les disposicions establertes al **Reial decret 485/1997** i en la normativa que la desenvolupa.

Important

La **senyalització** és una **informació** però si n'hi ha en excés pot generar **confusió**.

Les **situacions que s'han de senyalitzar** són:

- L'**accés** a totes les zones o locals per a l'activitat de les quals es **requereixi la utilització d'un equip o equips de protecció individual**. Aquesta obligació no només afecta la persona que realitza l'activitat, sinó a qualsevol que accedeixi durant l'execució de la mateixa: senyalització d'obligació.
- Les **zones o locals** que, per l'activitat que s'hi realitza o bé per l'equip o instal·lació que en ells existeixi, **requereixin de personal autoritzat** per al seu accés (senyalització d'avertiment de perill de la instal·lació o senyals de prohibició a persones no autoritzades).
- Senyalització en tot el centre de treball que permeti a tots els seus treballadors i treballadores conèixer les **instruccions d'emergències i/o dels sistemes de protecció** si escau. La senyalització d'emergència pot ser mitjançant senyals acústics o comunicacions verbals, o bé en zones on la intensitat de soroll ambiental no ho permeti o les capacitats físiques auditives estiguin limitades, mitjançant senyals lluminosos.
- La senyalització dels **equips de lluita contra incendis**, les **sortides i recorreguts d'evacuació** i la **ubicació de primers auxilis** (senyalització en forma de panell), tal com estableix el RD 485/1997, a l'annex III, punts 4 i 5.
- Qualsevol **altra situació** que, com a conseqüència de l'avaluació de riscos i les mesures implantades (o la no existència de les mateixes), així ho requereixi.

1. Definicions i tipologies de senyalitzacions

Conceptes i tipus de senyalitzacions	
Senyalització de seguretat i salut en el treball	Senyalització que referida a un objecte, activitat o situació determinades proporcioni una indicació o una obligació relativa a la seguretat o la salut en el treball mitjançant un senyal en forma de panell, un color, un senyal lluminós o acústica, una comunicació verbal o un senyal gestual, segons procedeixi.
Senyal de prohibició	Prohibeix un comportament, susceptible de provocar un perill.
Senyal d'advertiment	Adverteix d'un perill o un risc.
Senyal d'obligació	Obliga a un determinat comportament.
Senyal de salvament o socors	Proporciona indicacions relatives a les sortides de socors, als primers auxilis o als dispositius de salvament.
Senyal indicatiu	Senyal que proporciona altres informacions diferents a les previstes en les definicions anteriors.
Senyal en forma de panell	Senyal que per la combinació d'una forma geomètrica, de colors i d'un símbol o pictograma proporciona una determinada informació, la visibilitat de la qual està assegurada per una il·luminació de suficient intensitat.
Senyal addicional	Utilitzada al costat d'una altra senyal de les contemplades en la definició anterior i que facilita informacions complementàries.
Senyal lluminós	Senyal emès per mitjà d'un dispositiu format per materials transparents o translúcids, il·luminat des d'enrere o des de l'interior, de tal manera que aparegui per si mateixa com una superfície lluminosa.
Senyal acústic	Senyal sonor codificat, emès i difós per mitjà d'un dispositiu apropiat, sense intervenció de veu humana o sintètica. Aquest haurà de tenir un nivell sonor superior a l'ambiental de manera que sigui clarament audible, sense arribar a ser excessivament molest (per exemple, zumbadors, timbres, avisadors acústics o clàxons, sirenes electròniques, sirenes electromecàniques, i sistemes de megafonia). La Norma UNE-EN 457 recomana que perquè un senyal de perill sigui clarament audible, el nivell sonor ponderat A del senyal, ha de superar el nivell de soroll ambient en 15 dB (A) o més i el senyal ha de tenir un nivell superior a 65 dB (A).

Conceptes i tipus de senyalitzacions	
Comunicació verbal	És un missatge verbal predeterminat en el qual s'utilitza la veu humana o sintètica (per exemple, sistema de megafonia).
Senyal gestual	Moviment o disposició dels braços o de les mans en forma codificada per guiar les persones que estiguin realitzant maniobres que constitueixin un risc o perill per als treballadors o treballadores.
Senyal olfactiva	Es basa en la difusió d'olors predeterminades que són ben volgudes pel sentit de l'olfacte. Aquest sistema de senyalització queda relegat a servir de sistema d'alarma davant fugides de gasos incoloros no detectables pels altres sentits del cos.
Senyalització tàctil	Rugositats en elements o recipients per determinar la presència del perill en contactar amb l'element o recipient que conté substàncies perilloses.
Color de seguretat	Color al qual se li atribueix una significació determinada pel que fa a la seguretat i salut en el treball.
Símbol o pictograma	És una imatge que descriu una situació o bé obliga a un comportament determinat, utilitzada sobre un senyal en forma de panell o sobre una superfície lluminosa.

2. Criteris per a l'ús de la senyalització

La **funcionalitat** per a la qual han de ser implantats els sistemes de senyalització és la següent:

Funcions de la senyalització
<ul style="list-style-type: none"> • Cridar l'atenció de les persones sobre l'existència de determinats riscos, prohibicions o obligacions.
<ul style="list-style-type: none"> • Alertar les persones quan es produeixi una determinada situació d'emergència que requereixi mesures urgents de protecció o evacuació.
<ul style="list-style-type: none"> • Facilitar la localització i identificació de determinats mitjans o instal·lacions de protecció, evacuació, emergència o de primers auxilis.
<ul style="list-style-type: none"> • Orientar o guiar les persones que estiguin realitzant determinades maniobres específiques de tipus perillós.

Amb caràcter general, la senyalització **no haurà de considerar-se una mesura substitutòria** de les mesures tècniques i organitzatives de protecció col·lectiva, i haurà d'utilitzar-se quan amb aquestes últimes no hagi estat possible eliminar els

riscos o reduir-los adequadament. Tampoc haurà de considerar-se una mesura substitutòria de la formació i la informació de les persones en matèria de seguretat i salut.

Un **senyal lluminós o acústic** indicarà, quan es posi en funcionament, la necessitat de realitzar una determinada acció i es mantindrà mentre persisteixi la necessitat. La llum emesa pel senyal haurà de provocar un contrast lluminós apropiat respecte al seu entorn, en funció de les condicions d'ús previstes. La seva intensitat haurà d'assegurar la percepció, sense produir enlluernaments.








2.1 Colors de seguretat

Color senyal	Significat	Indicacions	Color de contrast
Vermell	Senyal de prohibició	Comportaments perillosos.	Blanc
	Perill – alarma	Aturada, dispositius de desconexió d'emergència, evacuació.	
	Material i equip de lluita contra incendis	Identificació, senyalització.	
Groc o groc taronja	Senyals d'advertència	Atenció, precaució, verificació.	Negre
Blau	Senyals d'obligació	Comportaments o accions específiques, obligació d'utilitzar un equip de protecció individual (EPI).	Blanc
Verd	Senyals de salvament o auxili	Portes, sortides, llocs de salvament o socors.	Blanc
	Situació de seguretat	Tornada a la normalitat.	

La **simbologia dels colors** té molta relació amb els efectes fisiològics que tenen associats:

Efectes fisiològics dels colors	
Blaus, verds	Sedants, refrescants
Grocs	Estimulants
Vermells, taronges	Excitants
Grisos	Neutres
Violetes, morats	Depressius

2.2 Forma dels plafons, plaques o làmines

	Forma geomètrica	Color	Significat
	Cercle	Vermell	Prohibició
	Cercle	Blau	Obligació
	Triangle	Groc	Advertència
 	Rectangle Quadre	Vermell	Informació sobre equips de lluita contra incendis
 	Rectangle Quadre	Verd	Informació sobre situació de salvament

2.3 Dimensions dels senyals

Les dimensions dels senyals, així com les seves característiques colorimètriques i fotomètriques, garantirán la seva **bona visibilitat i comprensió**.

Es pot considerar, segons la Norma UNE 1115-85, que la relació entre l'**àrea mínima A**, del senyal de seguretat, i la **distància màxima L**, a la qual ha de poder ser intel·ligible, s'expressa per la fórmula:

Fórmula

$$A \geq L^2 / 2000$$

A i L s'expressen, respectivament, en metres quadrats i en metres lineals. Aquesta fórmula s'aplica per a distàncies inferiors a 50 metres.

2.4 Emplaçament, manteniment i supervisió de les senyals

La **senyalització** és **eficaç** si compleix la seva finalitat i per això cal emplaçar-la en el **lloc adequat** per a:

- Cridar l'atenció dels destinataris de la informació.
- Donar a conèixer la informació amb suficient antelació per poder ser completa.
- Ser clara i amb una interpretació única.
- Informar sobre la manera d'actuar en cada cas concret.
- Oferir possibilitat real de compliment.

La senyalització hauria de romandre **mentre persisteixi la situació que la motiva**.

L'eficàcia de la senyalització no haurà de resultar disminuïda per la concurrència de senyals o per altres circumstàncies que dificultin la seva percepció o comprensió. Quan en una determinada àrea de treball, de manera generalitzada, concorri la necessitat de senyalitzar diferents aspectes de seguretat, podran situar-se els senyals de forma conjunta en l'accés a aquesta àrea, i **s'agruparan els tipus de senyals**, per exemple, les de prohibició separades de les d'avertiment de perill i de les d'obligació.

Els mitjans i dispositius de senyalització haurien de ser **mantinguts i supervisats** de manera que conservin en tot moment les seves qualitats intrínseques i de funcionament. Quan el senyal per a la seva eficàcia requereixi d'una font d'energia hauria de disposar d'una font de subministrament d'emergència per al cas d'interrupció d'aquella.

S'haurà d'establir un **programa de revisions periòdiques** per controlar el correcte estat i aplicació de la senyalització, tot tenint en compte les modificacions de les condicions de treball.

La **senyalització i abalisaments** han de proporcionar un sistema lluminós de seguretat en vies d'evacuació que, en cas de falta d'il·luminació, permeti la visibilitat durant el temps d'atenuació.

La senyalització de seguretat té per objecte **cridar l'atenció de manera ràpida i intel·ligible** davant situacions de risc o emergències, així com indicar l'emplaçament de dispositius i equips que tinguin importància des del punt de vista de la seguretat de les persones. En cas d'emergència i en situacions en les que el sistema d'il·luminació falli és absolutament necessària la localització de les sortides, les vies d'evacuació, així com els equips de lluita contra incendis.

3. Senyalització fotoluminescent

Segons el que s'estableix al DB-SI 3 del CTE, els senyals han de ser **visibles**, fins i tot, **en el cas de fallada de subministrament a l'enllumenat normal**. Quan es tracti de senyalització fotoluminescent les seves característiques d'emissió llumínica han de complir el que s'estableix a la Norma UNE 23035.

Els pigments fotoluminescents combinats adequadament s'utilitzen per establir un sistema de seguretat fotoluminescent en **vies d'evacuació, instal·lacions d'emergència i de protecció contra incendis**, tot permetent la seva visibilitat en cas de falta d'il·luminació, durant el temps d'atenuació.

Les senyalitzacions i abalisaments fotoluminescents de seguretat contra incendis segons la Norma UNE 23035-3 s'han de realitzar amb els **materials fotoluminescents** que s'indiquen a continuació:

Materials fotoluminescents	
Pigments fotoluminescents	Segons s'estableix a la Norma UNE 23035-1.
Plaques, plafons o làmines	Han de ser de material plàstic i permetre la impressió per poder ser utilitzades en senyalitzacions i abalisaments de seguretat contra incendis, amb tintes i/o pintures segons colors normalitzats d'acord amb la Norma UNE 1-115. Les làmines fotoluminescents podran portar aplicada a la cara posterior de la capa de suport un adhesiu adequat per a la subjecció a suports i/o paraments.
Ceràmiques	Senyalitzacions que poden disposar de: <ul style="list-style-type: none"> - Una base de material ceràmic. - Capes intermèdies de material fotoluminescent. - Una capa superior de material ceràmic transparent (vidre o esmalt).
Pintures i tintes de recobriments	En funció dels suports als quals es pretén aplicar i els usos i efectes que es desitgen obtenir, les pintures i tintes de recobriments poden ser pintures en pols, pintures acríliques, pintures amb resines epoxi, pintures de poliuretà o tintes per impressió.
Grànuls	Les senyalitzacions a base de grànuls fotoluminescents es fan amb resines epoxídiques de matèria plàstica que poden ser de molts diversos tipus i que contenen pigments fotoluminescents.
Recobriments de paraments	Els recobriments fotoluminescents de paraments poden ser de molts diversos tipus com moquetes, revestiments vinílics i altres recobriments elaborats amb formes i figures especials.

Els productes fotoluminescents a utilitzar en senyalitzacions i abalisaments han de ser **identificats de forma duradora** amb les següents dades:

- Denominació del producte segons UNE 23035-4.
- Classificació i qualificació segons UNE 23035-1.
- Fabricant.
- Mes i any de fabricació.
- Característiques a tenir en compte per a l'ús i manipulació del producte, si escau.

Aquestes identificacions han de figurar **sobre el mateix producte**, tret que la naturalesa del mateix ho faci impossible. En aquest cas, les dades identificatives han de figurar al seu envàs o embalatge.

L'empresa fabricant ha de proporcionar juntament amb el producte un **document** en el qual es faci constar **les identifikacions i les instruccions** pel seu ús, aplicació i conservació, així com qualsevol altra informació que sigui d'interès.

3.1 Sistema de senyalització fotoluminescent de vies d'evacuació

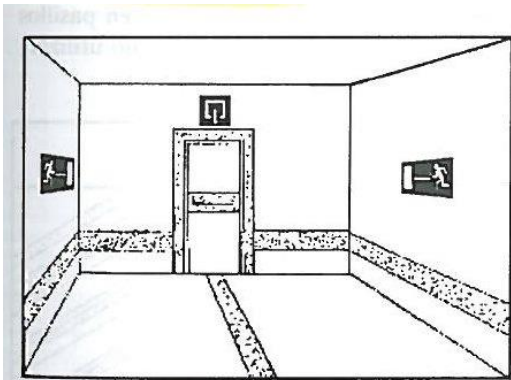
Definició

El **sistema de senyalització fotoluminescent de vies d'evacuació** és la combinació dels senyals de seguretat i els abalisaments direccionals fotoluminiscent per possibilitar l'evacuació des de la zona de perill fins una àrea segura, així com facilitar la localització i ús dels equips i instal·lacions de seguretat contra incendis.

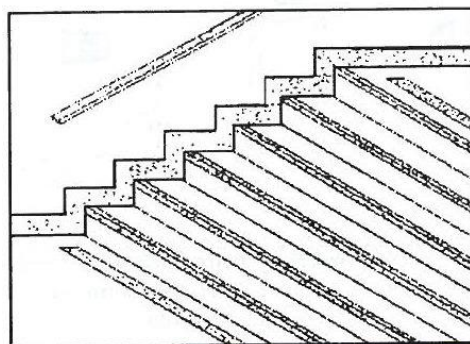
El sistema fotoluminescent està constituït per les **senyalitzacions i abalisaments de les vies d'evacuació**, així com dels riscos específics i de les instal·lacions de seguretat contra incendis. La seva instal·lació s'ha de fer utilitzant productes fotoluminescents segons UNE 23035-1.

La senyalització i abalisament en vies d'evacuació s'ha de fer **de forma continuada** al llarg de tot el recorregut d'evacuació. Els senyals s'han de situar preferentment a l'alçada de la visió i l'abalisament, al terra i/o part baixa dels paraments.

Els senyals fotoluminescents indicatius utilitzats a les vies d'evacuació, a les sortides d'emergència i als equips i instal·lacions de protecció contra incendis, s'han d'ajustar a les normes UNE 23033-1 i UNE 23034, així com a la legislació vigent, assegurant que amb la seva situació es garanteixi que siguin reconegudes fins i tot amb absència d'il·luminació.



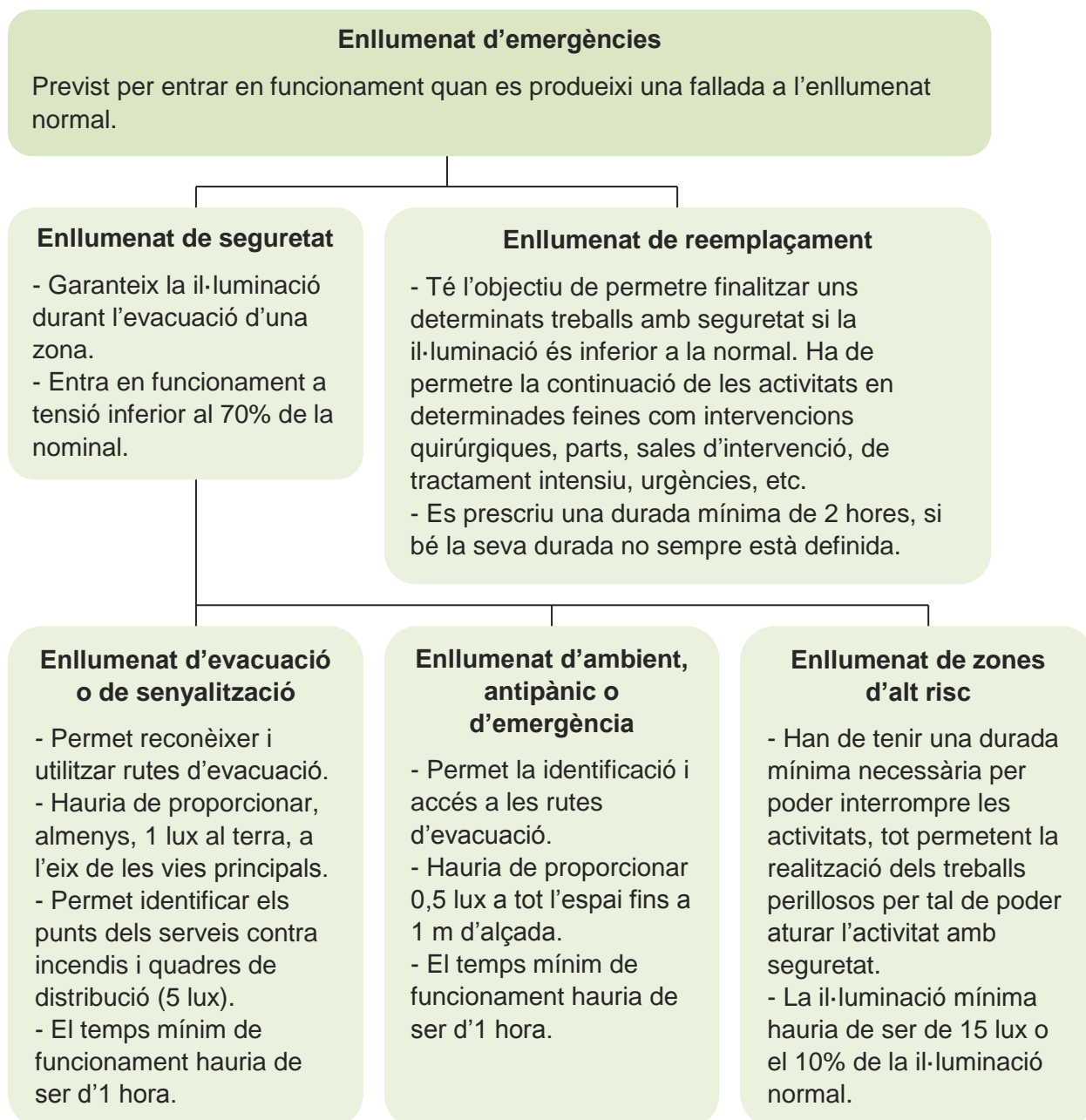
Senyalització i abalisament en parets, terra amb banda central continua i porta de sortida.



Abalisament d'escala ascendent o descendent amb marcatge al cantell, sòcol i passamans.

4. Enllumenat d'emergències

Les instal·lacions destinades a l'**enllumenat d'emergència** tenen per objectiu assegurar, en cas de fallada d'alimentació de l'enllumenat normal, l'enllumenat als locals i accessos fins a les sortides, per tal de facilitar una possible evacuació de les persones ocupants. S'inclouen dins d'aquest enllumenat la **il·luminació de seguretat** i l'**enllumenat de reemplaçament**.



Al DB-SU 4 del CTE s'especifiquen les **característiques de l'enllumenat d'emergències**. Bàsicament la instal·lació ha de complir els següents criteris:

- Ha de ser fixa.
- Ha d'estar proveïda de font pròpia d'energia.
- Ha d'entrar automàticament en funcionament en produir-se una fallada d'alimentació a la instal·lació de l'enllumenat normal a les zones cobertes per l'enllumenat d'emergència. Es considera com a fallada d'alimentació el descens de la tensió d'alimentació per sota del 70% del seu valor nominal.
- L'enllumenat d'emergència de les vies d'evacuació han d'assolir, com a mínim, el 50% del nivell d'il·luminació requerit al llarg de 5 segons i el 100% als 60 segons.

La instal·lació ha de complir, a més, les **condicions de servei** que s'indiquen a continuació **durant 1 hora, com a mínim**, a partir de l'instant en el qual tingui lloc la fallada:

Condicions de l'enllumenat d'emergències mínim
<ul style="list-style-type: none">• A les vies d'evacuació, on l'amplada no excedeixi de 2 m, la il·luminació horitzontal al terra ha de ser, com a mínim, 1 lux al llarg de l'eix central i 0,5 lux a la banda central que inclogui, almenys, la meitat de l'amplada de la via. Les vies d'evacuació amb amplada superior a 2 m poden ser tractades com a diferents vies de 2 m d'amplada, com a màxim.
<ul style="list-style-type: none">• Els punts en els quals es trobin situats els equips de seguretat, les instal·lacions de protecció contra incendis d'utilització manual i els quadres de distribució de l'enllumenat, la il·luminació horitzontal ha de ser de 5 lux, com a mínim.
<ul style="list-style-type: none">• Al llarg de la línia central d'una via d'evacuació, la relació entre la il·luminació màxima i la mínima no ha de ser més gran de 40:1.
<ul style="list-style-type: none">• Els nivells d'il·luminació establerts s'han d'obtenir tot considerant nul el factor de reflexió sobre parets i sostres i tot tenint en compte un factor de manteniment que inclogui la reducció del rendiment lluminós degut a la brutícia de les lluminàries i l'envelliment dels llums.
<ul style="list-style-type: none">• Amb l'objectiu d'identificar els colors de seguretat dels senyals, el valor mínim de l'índex de rendiment cromàtic Ra¹ de les llums ha de ser 40.

La **il·luminació de les senyals d'evacuació** indicatives de les sortides i dels senyals dels mitjans manuals de protecció contra incendis i dels de primers auxilis, han de complir els següents requisits:

¹ Ra indica la capacitat de la font de llum per reproduir unes mostres de colors manualitzades en comparació amb la reproducció proporcionada per una llum patró.

Requisits de la il·luminació dels senyals d'evacuació

- La luminància de qualsevol àrea de color de seguretat del senyal ha de ser almenys de 2 cd/m² en totes les direccions de visió importants.²
- La relació de la luminància màxima a la mínima dintre del color blanc o de seguretat no ha de ser major de 10:1.
- La relació entre la luminància L_{blanca}, i la luminància L_{color} >10, no ha de ser inferior a 5:1 ni superior a 15:1.
- Les senyals de seguretat han d'estar il·luminades al menys al 50% de la luminància que requereix, al cap de 5 segons, i al 100% al cap de 60 segons.

Al DB-SU 4 del CTE s'estableixen les **zones, elements i activitats que han de disposar de l'enllumenat d'emergències:**

- Tot recinte l'ocupació del qual sigui major a 100 persones.
- Els recorreguts des de l'origen d'evacuació fins l'espai exterior segur.
- Els aparcaments tancats o coberts amb una superfície construïda superior a de 100 m².
- Els locals que disposin d'equips generals de les instal·lacions de protecció contra incendis i els locals de risc especial.
- Els lavabos generals de planta en edificis d'ús públic.
- Els llocs que disposin de quadres de distribució o d'accionament de la instal·lació d'enllumenat d'emergències.
- Els senyals de seguretat.

Els llums d'emergències han de situar-se **de la següent manera:**

- A 2 m per sobre del nivell del terra.
- Una a cada porta de sortida, en posicions en les quals sigui necessari destacar un perill potencial o en l'emplaçament d'un equip de seguretat. Almenys se situaran als següents punts:
 - A les portes dels recorreguts d'evacuació.
 - A les escales, de manera que cada tram d'escales rebi il·luminació directa.
 - En qualsevol altre canvi de nivell.
 - Als canvis de direcció i a les interseccions de passadissos.

4.1 Enllumenat d'emergències segons el RSCIEI

El punt 16 de l'annex III del RSCIEI estableix el requeriment dels sistemes d'enllumenat d'emergència per a establiments industrials. Aquest document indica que han de disposar d'una instal·lació d'enllumenat d'emergència les **vies d'evacuació dels sectors d'incendi** dels edificis industrials quan:

² Cd: candela és la intensitat lluminosa o flux de llum emès per una font en una determinada direcció.

- Estiguin situades en planta sota rasant.
- Estiguin situades en qualsevol planta sobre rasant quan l'ocupació sigui igual o superior a 10 persones, i sigui de risc intrínsec mig o alt.
- En qualsevol cas, quan l'ocupació sigui igual o superior a 25 persones.

També han de disposar d'una **instal·lació d'enllumenat d'emergència**:

- Els locals o espais on estiguin instal·lats quadres, centres de control o comandaments de les instal·lacions tècniques de serveis o dels processos que es desenvolupin a l'establiment industrial.
- Els locals o espais on estiguin instal·lats els equips centrals o els quadres de control dels sistemes de protecció contra incendis.

La il·luminació d'aquests espais ha de ser, **com a mínim, de 5 lux**.




Anàlogament al que s'estableix al CTE, en el cas del RSCIEI, la instal·lació dels sistemes d'enllumenat d'emergència ha de complir les següents **condicions**:

Requisits de les instal·lacions dels sistemes d'enllumenat d'emergència

- Ser fixa i estar proveïda de font pròpia d'energia per tal d'entrar automàticament en funcionament en produir-se una fallada del 70% de la seva tensió nominal de servei.
- Mantenir les condicions de servei durant 1 hora, com a mínim, des del moment en què es produeixi la fallada.
- Proporcionar una il·luminació de, com a mínim, 1 luxal nivell del terra als recorreguts d'evacuació.
- La uniformitat de la il·luminació proporcionada als diferents punts de cada zona ha de ser tal que el quocient entre la il·luminació màxima i la mínima sigui inferior a 40.
- Els nivells d'il·luminació establerts s'han d'obtenir tot considerant nul el factor de reflexió de parets i sostres, i en contemplació d'un factor de manteniment que inclogui la reducció del rendiment lluminós a causa de l'envelliment dels llums.

5. Senyalització gestual

Un **senyal gestual** ha de ser precisa, senzilla, àmplia, fàcil de realitzar i comprendre, i clarament distingible de qualsevol altre senyal gestual.

Significat	Descripció del moviment	Senyal
Hissar	Braç dret estès cap amunt, el palmell de la mà dreta cap a davant, descripció lenta d'un cercle.	
Baixar	Braç dret estès cap a baix, el palmell de la mà dreta cap a davant, descripció lenta d'un cercle.	
Distància vertical	Les mans indiquen la distància.	

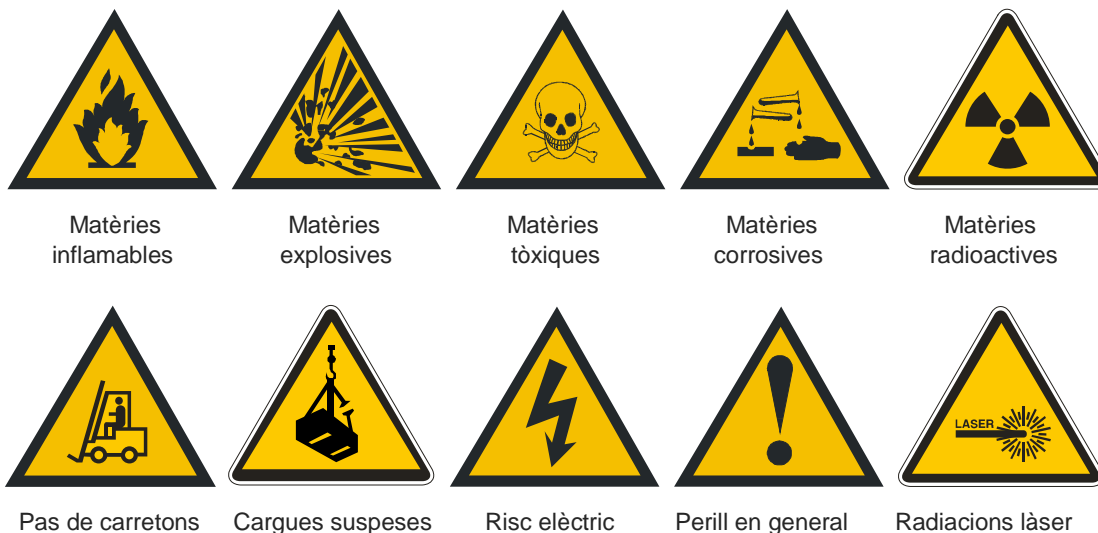
6. Senyals en forma de plafó

6.1 Senyals d'advertència

Tenen **forma triangular**. El pictograma és de color negre sobre fons groc amb la vora també de color negre.

Important

Com a excepció el fons dels senyals relatius a “**matèries nocives o irritants**” ha de ser de color **taronja** en lloc de groc per evitar confusió amb altres senyals.





Matèries
comburents



Radiacions no
ionitzants



Camp magnètic
intens



Risc
d'ensopegar



Caiguda a
diferent nivell



Risc biològic



Baixes temperatures



Matèries nocives
o irritants



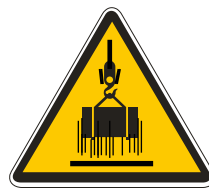
Caiguda a mateix
nivell



Atenció espais
oberts



Superfície
fràgil



Maniobrar
lentament



Comprovar
eslingat



Parts en
moviment



Zona de robots



Risc de
projeccions



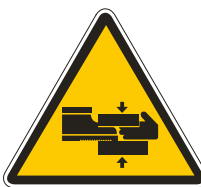
Radiacions
ultraviolades



Àrea de soroll
perillós



Àcid de
bateries



Risc d'atrapada
en general



Risc d'atrapada
de mans



Comprovar altura
de la carrega

6.2 Senyalització de prohibició

Són de forma rodona. Pictograma negre sobre fons blanc, amb les vores i banda transversal descendent d'esquerra a dreta a 45° de color vermell.



Prohibit fumar



Prohibit fumar i encendre foc



Prohibit el pas a persones



Prohibit apagar amb aigua



Aigua no potable



Entrada prohibida a persones no autoritzades



Prohibit el pas a vehicles de mantenició



No tocar



Prohibit el transport de persones



Prohibida la manipulació sense autorització



Prohibit connectar



Prohibit el pas per sota de càrrega suspesa



Prohibit treballar sense proteccions en la màquina



Prohibit deixar càrrega suspesa sense vigilància



Prohibició en general (acompanyada de senyal adicional)

6.3 Senyals d'obligació

Són de forma rodona. Pictograma color blanc sobre fons blau.



Ús d'olleres de protecció



Ús de casc de protecció



Ús de protectors auditius



Ús de calçat de protecció



Ús de guants de protecció



Ús de pantalla facial



Ús d'arnès de seguretat



Pas obligatori per a persones



Obligació general (acompanyada de senyal addicional)



Ús de protector de vies respiratòries



Pas de persones



Apagar quan no s'utilitzi



Ús de roba de protecció ajustable



Ús de protector

7. Senyals per a pictogrames o colors

Aquests senyals no s'han de fabricar necessàriament en plafó o paper sinó que les etiquetes s'enganxarien o es pintarien en llocs visibles dels recipients o canonades.

Exemple

Els bidons que contenen **productes perillosos**, que s'han d'etiquetar en llocs ben visibles, segons la normativa corresponent, a més de les exigències per al transport de productes químics.

7.1 Senyals d'advertència

A continuació es presenten senyals d'advertència sobre tipus de matèries mitjançant etiqueta o xerografiades en envasos i recipients de productes químics.



M. explosives



M. comburents



M. inflamables



M. tòxiques



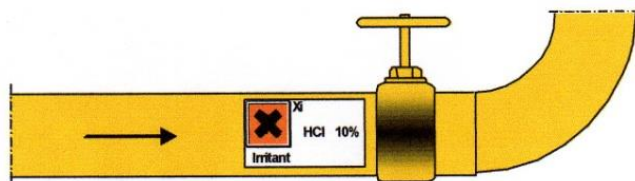
M. nocives/irritants



M. corrosives



Perill per al medi ambient




Exemple de senyalització d'una canonada que conté una solució d'àcid clorhídric al 10%, d'acord amb la legislació vigent.

Classificació i colors identificatius de conductes segons la Norma UNE 1063			
Fluït	Color bàsic	Nº grup	Subdivisió primària
Aigua	Verd fosc	1	Aigua potable
			Aigua no potable
			Aigua depurada
			Aigua destil·lada, condensada
			Aigua a pressió
			Aigua de circulació
			Aigua residual
Vapor	Vermell fort	2	Vapor a pressió
			Vapor saturat
			Vapor reescalfat
			Vapor expansionat (vapor de contrapressió)
			Vapor sobresaturat
			Vapor distès
			Vapor de circulació
			Vapor d'escapament
Aire	Blau moderat	3	Aire fresc
			Aire comprimit
			Aire reescalfat
			Aire condicionat
			Aire enrarit
			Aire de circulació
			Aire transportat
			Aire d'escapament

Classificació i colors identificatius de conductes segons la Norma UNE 1063			
Fluït	Color bàsic	Nº grup	Subdivisió primària
Gasos per enllumenat	Groc viu	4	Gas d'hulla I
			Acetilè
			Metà
			Butà I
			Altres gasos
Líquids i gasos químics	Gris mig	5.1	Àcid sulfúric
			Àcid clorhídric
			Àcid nítric
			Altres àcids minerals
			Àcids orgànics
			Sosa càustica
			Aigua amoniacal
			Altres lleixius
			Residus
		5.2	Nitrogen
			Oxigen
			Hidrogen
			Altres gasos
			Gas d'escapament
Olis combustibles i lubricants	Marró moderat	6	Olis segons classificació del perill d'inflamació
			Perill classe A1 (punt d'inflamació per sota de 21°C)
			Perill classe A2 (punt d'inflamació de 21 a 55°C)
			Perill classe A3 (punt d'inflamació de més de 55°C)
			Perill classe B (soluble a l'aigua, punt d'inflamació per sota de 21°C)
			Grasses tècniques
			Olis explosius
			Residus

Classificació i colors identificatius de conductes segons la Norma UNE 1063			
Fluït	Color bàsic	Nº grup	Subdivisió primària
Productes no especificats	Negre	7	Productes alimentaris líquids
			Solucions aquoses
			Altres solucions
			Suspensions aquoses
			Altres suspensions
			Gelatines (coles)
			Emulsions, pastes

ISOPROPANOL		Nº - CEE: 200-611-7
	F	CONSELLS DE PRUDÈNCIA: S-2 Mantingueu fora de l'abast dels infants. S-7 Mantingueu el recipient ben tancat. S-16 Mantingueu allunyat de tota flama font d'ignició o d'espurnes. No fumeu.
Fàcilment inflamable		
RISCOS ESPECÍFICS: R-11 Fàcilment inflamable		

Exemple d'etiquetatge segons normativa de substàncies o preparats perillosos

4.7.2. Senyalització de riscos

Per a la senyalització de desnivells, obstacles, riscos de caiguda de persones, xocs o cops, així com per delimitar zones de llocs de treball on són persistents els riscos esmentats s'utilitzen franges alternades grogues i negres, amb una inclinació de 45°. Aquests senyals són **pintats sobre bases i vores de superfícies constructives**.



8. Senyalització relativa a la protecció contra incendis i emergències

Cal senyalitzar els **recorreguts d'evacuació i mitjans de protecció**. Els ascensors no es consideraran a efecte de recorreguts d'evacuació.

Segons el que estableix el punt 17 de l'annex III del RSCIEI s'han de senyalitzar les sortides d'ús habitual o d'emergència, així com la dels mitjans de protecció contra incendis d'utilització manual quan no siguin fàcilment localitzables des d'algun punt de la zona protegida, tenint en compte el que disposa el **Reglament de senyalització dels centres de treball**, aprovat pel Reial decret 485/1997, de 14 d'abril, sobre disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut al treball.

Segons el que s'estableix al **DB-SI 3 del CTE** s'han d'utilitzar les senyals d'evacuació definides a la Norma UNE 23034, segons els següents criteris:

- Les sortides del recinte, planta o edifici han de disposar d'un senyal amb el rètol "**sortida**", excepte en edificis d'ús residencial vivenda i, en altres usos, quan es tracti de sortides de recintes la superfície dels quals no excedeixi de 50 m², siguin fàcilment visibles des de tots els punts d'aquests recintes i els ocupants estiguin familiaritzats amb l'edifici.
- El senyal amb el rètol "**sortida d'emergència**" s'ha d'utilitzar en tota sortida prevista per a ús exclusiu en cas d'emergència.
- Han de disposar-se **senyals indicatives de direcció de recorreguts**, visibles des de tot origen d'evacuació des del qual no es distingeixin directament les sortides o els seus senyals indicatius i, en particular, davant tota sortida d'un recinte amb ocupació major de 100 persones que accedeixin lateralment a un passadís.
- **En els punts dels recorreguts d'evacuació en els quals existeixin alternatives** que puguin portar a confusió, també es disposaran els senyals indicatius de direcció, de manera que quedi clarament indicada l'alternativa correcta. Aquest és el cas d'alguns encreuaments o bifurcacions de passadissos, així com d'aquelles escales que a la planta de sortida de l'edifici continuïn el seu recorregut cap a plantes més baixes, etc.
- Els recorreguts d'evacuació, juntament amb les portes que no siguin de sortida i que puguin portar a confusió en la seva evacuació, han de disposar de senyal amb el rètol "**sense sortida**" en un lloc fàcilment visible però, en cap cas, sobre les portes.
- Els senyals s'han de situar de manera **coherent** amb l'assignació d'ocupants que es disposi fer per a cada sortida, segons el càlcul de l'ocupació establert.

Important

Els senyals dels mitjans de protecció, evacuació i primers auxilis s'instal·laran preferentment en una alçada i en una posició apropiades segons l'**angle visual**, tot tenint en compte possibles obstacles. El senyal s'haurà de col·locar en la proximitat immediata que s'hagi de senyalitzar.

8.1 Senyalització d'equips de lluita contra incendis

Els senyals relatius als equips de lluita contra incendis són de forma rectangular o quadrada amb **pictograma blanc sobre fons vermell**.



Mànega per a incendis



Extintor



Zona protegida extinció automàtica



Escala manual



Equip de lluita contra incendis



Polsador d'alarma



Sirena d'alarma



Extintor de carro



Porta tallafocs



Hidrant

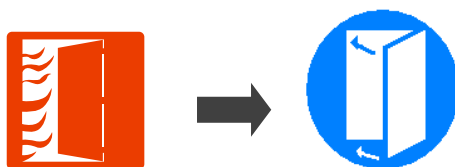


Direcció a seguir per localitzar l'equip d'extinció (acompanyada de senyal addicional)

La senyalització dels equips de protecció contra incendis (extintors) s'ha de fer per un doble motiu:

- Per **poder ser vistos i utilitzats** en cas necessari.
- Per **conèixer la seva ubicació** una vegada utilitzats.

La senyalització de dispositius destinats a evitar la propagació del foc pot adoptar aquest altre format:



Senyalització de portes resistents al foc que han de romandre tancades durant un incendi.

8.2 Senyalització dels mitjans d'evacuació o emergències

Els senyals relatius a les **sortides, vies d'evacuació i emergències** són de forma rectangular o quadrada i de **pictograma blanc sobre fons verd**. Aquests han de diferenciar les sortides habituals de les sortides d'emergències.

És necessari primer conèixer quins són els criteris establerts al DB-SI i DB-SU del CTE respecte les sortides de recinte habituals, d'emergència, alternatives o de tot tipus, ja que la definició de vies d'evacuació i sortides genera una gran confusió que es visualitza habitualment en una errònia senyalització dels recorreguts i sortides d'evacuació.

- **Sortida d'emergència:** sortides de planta, d'edifici o de recinte previstes per ser utilitzades exclusivament en cas d'emergència i que es troben senyalitzades com a tals. La sortida de planta o de recinte es considera com un espai limitat per tancaments, particions o qualsevol altre element separador.
- **Sortida de planta:** porta de sortida a un altre sector en els següents casos:
 1. L'arrencada d'una escala no protegida que condueix a una planta de sortida de l'edifici, sempre que no tingui un buit central amb un àrea en planta superior a 1,30 m².
 2. Una porta d'accés a una escala protegida, a un passadís protegit o a un vestíbul d'independència d'una escala especialment protegida, amb capacitat suficient i que condueix a una sortida d'edifici.
 3. Una porta de pas, a través d'un vestíbul d'independència, a un sector d'incendi diferent que existeixi en la mateixa planta, sempre que:
 - El sector inicial tingui una altra sortida de planta que no condueixi al mateix sector alternatiu.
 - El sector alternatiu tingui una superfície en zones de circulació suficient per albergar les persones ocupants del sector inicial.
 - L'evacuació del sector alternatiu no conflueixi amb la del sector inicial en cap altre sector de l'edifici, excepte quan ho faci en un sector de risc mínim.
 4. Una sortida de l'edifici.

- **Sortida de l'edifici:** porta o buit de sortida a un espai exterior segur. En el cas d'establiments d'ocupació no superior a 500 persones pot admetre's com a sortida d'edifici aquella que comuniqui amb un espai exterior que disposi de dos recorreguts alternatius que no excedeixin de 50 metres fins als espais exteriors segurs.
- **Sortida per evacuacions:** es defineixen dos tipus de sortides per a evacuacions:
 - **Sortida habitual:** utilitzada, generalment, amb caràcter públic per a la circulació funcionalment necessària en l'edifici o local, segons l'ús del mateix.
 - **Sortida d'emergència:** sortida de planta o d'edifici prevista per a ser utilitzada exclusivament en cas d'emergència i que està senyalitzada d'acord amb això.
- **Origen d'evacuació:** tot punt ocupable d'un edifici, amb excepció de l'interior d'habitages, així com de tot aquell recinte o de diversos recintes comunicats entre sí, en els quals la densitat d'ocupació no excedeixi de 1 persona/10 m² i la superfície total de la qual no excedeixi de 50 m², com poden ser les habitacions d'hotel, residència o hospital, els despatxos d'oficines, etc. Els punts ocupables dels locals de risc especial i de les zones d'ocupació nul·la es consideren origen d'evacuació.
- **Altura d'evacuació:** màxima diferència de cotes entre un origen d'evacuació i la sortida de l'edifici que li correspongui.
- **Espai exterior segur:** és aquell en el qual es pot donar per finalitzada l'evacuació dels ocupants de l'edifici. Compleix les següents condicions:
 1. Permet la dispersió dels ocupants que abandonen l'edifici, en condicions de seguretat.
 2. Permet una àmplia dissipació de la calor, del fum i dels gasos produïts per l'incendi.
 3. Permet l'accés dels efectius de bombers i dels mitjans d'ajuda.
 4. La coberta d'un edifici es pot considerar com a espai exterior sempre que, a més de complir les condicions anteriors, la seva estructura sigui totalment independent de la de l'edifici amb sortida a aquest espai i un incendi no pugui afectar simultàniament a ambdós.

Es defineixen a continuació alguns senyals en forma de panells més importants pel que fa a les emergències, segons el RSCIEI:

1

Sortides habituals

Sortides utilitzades, generalment, amb caràcter públic, per a la circulació funcionalment necessària en l'edifici o local, segons l'ús del mateix.



Sortida habitual

2 Sortides d'emergències

Són sortides utilitzades, amb caràcter públic, únicament en cas d'emergència d'evacuació.

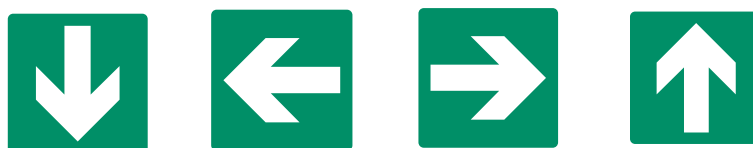


Sortida d'emergència

3 Senyals d'evacuació



Trams de recorregut d'evacuació



Fletxa addicional que indica el sentit d'evacuació



Sortides d'emergència per escales

4 Comunicació d'emergències



Telèfon a utilitzar en cas d'urgència

5 Primers auxilis

Els senyals relatius a primers auxilis seran de pictograma blanc sobre fons verd:



Polsador d'emergència



Dutxa d'emergència



Llitera de socors



Lloc d'auxili



Neteja d'ulls

9. Plànols de situació

9.1 Plànols “sou aquí”

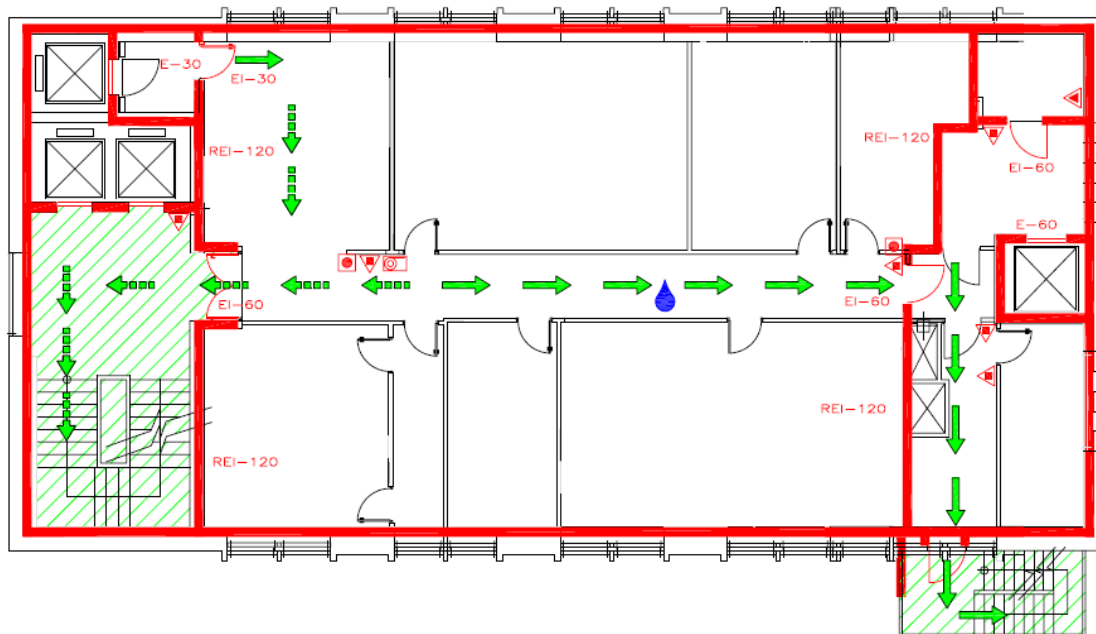
Els plànols de situació que contenen els recorreguts d'evacuació destinats a ús públic, amb la indicació “**sou aquí**”, han de seguir els següents criteris:




Característiques dels plànols de situació

- Traços de color verd per indicar els recorreguts d'evacuació.
- Identificació de la situació del lector del plànol mitjançant aquest símbol:
- Traços de color vermell per indicar els límits dels sectors d'incendi de l'edifici.
- Indicació de la resistència al foc de cada sector d'incendi mitjançant abreviatura.
- Ubicació dels mitjans d'extinció i alarma d'incendi mitjançant símbols normalitzats de color vermell.
- S'han d'incloure unes consignes bàsiques per informar persones usuàries i visitants de l'establiment sobre el comportament a seguir en cas d'emergència.

Els plànols de situació “sou aquí”, d’acord amb la Norma UNE 23032, quan hagin de ser elaborats sobre **materials fotoluminescents** s’han de realitzar conforme a les normes UNE 23035-1 i UNE 35035-4.

Els senyals i els plans de situació del sistema fotoluminescent, segons la Norma UNE 23035-3, es poden realitzar amb **plaques, làmines o ceràmiques fotoluminescents**.



SI ES DETECTA UNA INCIDÈNCIA (Fum, conat d'incendi, amenaça de bomba...)	
AVISI IMMEDIATAMENT A 	
1. RECEPCIÓ (EQUIP DE COMUNICACIÓ)..... O A:	
2. CAP D'EMERGÈNCIES.....	
3. CAP D'INTERVENCIÓ.....	
4. COORDINADOR D'EVACUACIÓ DE PLANTA.....	
SI SONA L'ALARMA 	
Segueixi les instruccions del coordinador d'evacuació i DIRIGEIXIS AL PUNT DE REUNIÓ 	

Llegenda	
	BIE - BOCA D'INCENDI EQUIPADA
	EXTINTOR DE POLS ABC
	EXTINTOR DE CO ₂
	POLSADOR D'ALARMA
	VOSTE ÉS AQUÍ
	RECORREGUT D'EVACUACIÓ PRINCIPAL
	RECORREGUT D'EVACUACIÓ SECUNDARI
	LÍMIT DE SECTOR: RESISTÈNCIA AL FOC

Exemple de plànol de situació “vostè està aquí” destinat a l’ús públic.

9.2 Plànols annexats al pla d'autoprotecció

Els plànols que s’incorporen a l’**annex del pla d'autoprotecció** on consten, en detall, la ubicació dels mitjans de protecció i de recorreguts d'evacuació per plantes, zones de risc, confinaments i compartimentació en sectors d'incendi, així com els plànols de situació per a l'entorn, accessos i la resta de documentació gràfica incorporada d'interès annexada al pla d'autoprotecció.

La documentació gràfica o plànols de situació annexats al pla d'autoprotecció han de complir de manera recomanable les següents **condicions conforme a normativa UNE**:

- Format DIN-A3.
- Escala no inferior a 1/100 o bé, excepcionalment, més reduïda si les dimensions del dibuix així ho exigeixen.
- Símbols gràfics segon la norma UNE 23032.

Aquests plànols de situació **han d'incorporar**, almenys, les següents indicacions:

- Plànol de situació amb l'entorn i accessos.
- Plànols descriptius de cadascuna de les plantes amb instal·lacions, àrees d'activitat i mitjans de protecció:
 - Compartimentació i resistència al foc: identificació i delimitació dels sectors d'incendi, inclosos els sectors de risc especial.
 - Ubicació dels mitjans d'extinció d'incendis: extintors, boques d'incendi, etc.
 - Ubicació dels mitjans de detecció i alarma: detectors, polsadors d'alarma, megafonia, etc.
 - Vies d'evacuació: identificació dels recorreguts d'evacuació, punts de reunió i àrees de confinament.
- Hidrants i boques d'incendi: també a la via pública i dins d'un radi de 200 metres de l'edifici.
- Orientació nord-sud.

Important

Un **joc complet de plànols** ha d'anar dins d'un armari ignífug senyalitzat amb el rètol "**ús exclusiu dels Bombers**" i ha d'estar situat en els accessos a l'establiment.

C3.2 Mitjans materials externs d'un PAU

a) Prevenció d'incendis forestals

Introducció

Els plans d'autoprotecció recullen la totalitat dels riscos que genera la pròpia activitat o les situacions de risc per les quals pot veure's afectada per tal de preveure les emergències que es poden produir. Malgrat això, fins abans de la publicació del Decret d'autoprotecció hi havia una disfunció pel que fa a la redacció dels plans d'autoprotecció:



- A la versió del **pla INFOCAT** de 1994 (anterior a la publicació de la Llei de protecció civil) es recollia l'**obligació d'autoprotecció**, circumscrita en el risc d'incendi forestal (risc objecte del pla) per a determinats nuclis urbanitzats o zones de risc forestal definides.
- Més tard, el **Decret 64/1995** disposava que les **urbanitzacions** havien d'elaborar un pla d'autoprotecció; tot i que explícitament no hi constava, la inclusió del terme "pla d'autoprotecció" en el pla INFOCAT i la temàtica del Decret induïen a entendre que les urbanitzacions havien d'elaborar un **pla d'autoprotecció per risc d'incendi forestal**, únicament.
- Posteriorment, la **Llei 4/1997** centrava l'obligació d'autoprotecció **davant el conjunt de riscos** que podien afectar un centre o una activitat i aquells que podia generar la pròpia activitat.
- La posterior **Llei 5/2003**, així com el **Decret** del seu desplegament, van estrènyer l'àmbit d'aplicació dels plans d'autoprotecció en l'àmbit de les urbanitzacions i van incorporar més incertesa i encara obligaven a **certes urbanitzacions** (les que no tenien continuïtat immediata amb la trama urbana i les que estaven situades en terrenys forestals o a menys de 500 metres d'aquests) a elaborar un pla d'autoprotecció, **únicament contra incendis forestals**.

Aquestes mesures són les que s'han anat prenent des de llavors, conjuntament amb els **plans d'evacuació per urbanitzacions (PEU)**, elaborats per l'Oficina Tècnica de Prevenció Municipal d'Incendis Forestals de la Diputació de Barcelona. Aquests plans se centren en la planificació d'una evacuació de la urbanització davant un incendi forestal.

El 2003, la revisió del pla INFOCAT centrava la temàtica dels plans d'autoprotecció al **risc d'incendi forestal** justament perquè aquest és el risc objecte del pla i, implícitament, tornava a crear dubtes sobre els riscos que calia que recollís un pla d'autoprotecció. Amb tot, es va arribar a una mena de separació entre plans d'autoprotecció: els de les urbanitzacions que recollien el risc d'incendi forestal (no es plantejava que poguessin estar afectats per cap altre risc) i tots els altres (edificis, ports, túnels, etc.).

1. Urbanitzacions

Una part molt important de les mesures de prevenció d'incendis forestals recollides a la normativa són bàsicament **mesures de prevenció passives** que es basen en la modificació de les condicions del combustible per evitar o reduir la velocitat i la intensitat de propagació de l'incendi.

La legislació actual vigent en mesures de prevenció d'incendis en urbanitzacions és d'aplicació només per a aquelles **urbanitzacions que no tenen continuïtat immediata amb la trama urbana** (o les que estan situades a menys de 500 metres de terrenys forestals) i també per a les **edificacions i instal·lacions aïllades** que estan situades a menys de 500 metres de terrenys forestals.

Segons la legislació vigent les urbanitzacions i altres edificis al costat d'àrees forestals han de complir una sèrie de requisits. Excepte si no diu el contrari, aquestes obligacions les ha de complir l'òrgan de gestió de la urbanització o la junta de la urbanització.

Definició

Els **òrgans de gestió** o juntes de compensació són organitzacions de propietaris de la urbanització que gestionen i financen el manteniment dels serveis (deixalles, llum, aigua, gas i clavegueram) a través de l'aplicació de quotes de cada veí.

Si no s'ha constituït aquest òrgan de gestió o junta de la urbanització, els propietaris de les finques de la urbanització responen solidàriament del compliment de les obligacions. Si una urbanització no compleix amb les seves obligacions pel que fa a la franja de protecció, les parcel·les no edificades i els vials de titularitat privada i les cunetes, l'ajuntament té l'obligació d'executar aquests treballs de neteja subsidiàriament i per la via de l'execució forçosa, i té la possibilitat de demanar el rescabament de les despeses derivades.

1.1 Plànol de delimitació de la urbanització

Han de disposar d'un **plànol de delimitació de la urbanització** per tal de saber si estan afectats per la legislació vigent i estan en zona de risc d'incendi forestal.

Es tracta de traçar bé el límit de les urbanitzacions, fet que sembla senzill però que per les característiques de les urbanitzacions a Catalunya fa que, en molts casos, no se sàpiga on acaba una urbanització i on comença una altra. També hi ha casos en què en una mateixa urbanització hi ha diferents nuclis de finques. Això darrer fa que sigui difícil establir els límits de la urbanització. A més, hi ha dificultats en traçar els límits d'una urbanització per la distorsió que representen les parcel·les no edificades que estiguin al seu perímetre.

L'obligació de redactar el plànol de delimitació de les urbanitzacions (o les instal·lacions aïllades) recau en els **ajuntaments** dels municipis on estiguin emplaçades i correspon al ple de l'ajuntament del municipi la seva aprovació (després de passar un període d'informació pública i un informe favorable de la Direcció General del Medi Natural). Durant el tràmit d'informació pública, els propietaris de les parcel·les d'aquella urbanització poden discutir i presentar al·legacions sobre el traçat del plànol i, per tant, opinar si una parcel·la està afectada per la normativa.

La informació que ha de contenir aquest plànol de delimitació està detallada a l'article 4 del Decret 123/2005.

1.2 Franja de protecció perimetral

Han d'assegurar l'existència d'una **franja de protecció perimetral de 25 metres d'amplada mínima** al voltant de la urbanització. Aquesta franja ha d'estar lliure de vegetació seca i amb la massa arbòria aclarida i podada, segons els requisits del Decret 123/2005.

Aquesta obligació recau sobre la **junta o òrgan de gestió de la urbanització** i si no s'ha constituït, recau finalment sobre els propietaris de la urbanització que responen solidàriament en les despeses.

Definició

Una **franja de protecció perimetral** és una zona on s'ha modificat el contingut i la quantitat de vegetació per tal de transformar-la en una zona de baixa intensitat per l'incendi forestal ja que tindrà menys quantitat de combustible. En rebaixar la intensitat es vol evitar que l'incendi arribi als habitatges però, d'altra banda, també és una estructura on es poden col·locar els serveis d'extinció d'incendis per combatre el foc. Finalment, cal destacar que també pot ser una estructura que funciona en ambdós sentits.

La franja exterior de protecció ha de tenir una amplada mínima de **25 metres** que es comença a comptar, òbviament, **a partir del límit exterior de la urbanització** i, per tant, a partir dels límits exteriors de les parcel·les situades al perímetre de la urbanització, encara que no estiguin edificades. Tot i això, les zones verdes o vials perimetrals sí que es poden comptar com a part d'aquesta franja de protecció. Aquestes zones han de tenir les mateixes característiques que la franja de protecció perimetral.

Pel que fa a les característiques d'aquesta franja de protecció, dependran dels següents casos:

1.2.1 Pendent superior al 40%

Les actuacions per obrir una franja perimetral de protecció que s'han de dur a terme en zones forestals amb un pendent superior al 40% o barrancs, requereixen d'un **informe tècnic** per minimitzar els efectes d'aquestes actuacions en aquests tipus de terrenys.

La franja de protecció ha de tenir un amplada mínima de 25 metres però aquest informe pot establir una distància diferent per garantir l'eficàcia d'aquesta franja tenint en compte les característiques de la vegetació pel que fa a la seva inflamabilitat i combustibilitat, l'orientació, els pendents, etc.

Aquest informe també pot establir tractaments i esclarissades que poden ser diferents de les que recull la normativa amb l'objectiu d'evitar o reduir l'erosió, **garantir l'estabilitat del terreny** i, al mateix temps, **garantir la protecció de les persones**.



Terreny afectat per una franja de protecció perimetral amb un pendent superior al 40%. Font: Departament de Territori i Sostenibilitat.

1.2.2 Pendent inferior al 40%

Dins dels terrenys amb un pendent inferior al 40% es poden diferenciar dos subtipus de terrenys segons la seva composició:

1 Masses d'arbrat adult

Definició

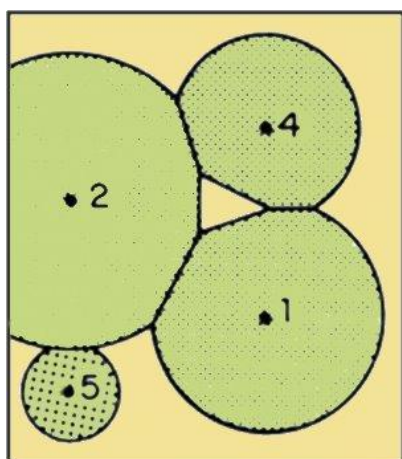
Es consideren **masses d'arbrat adult** aquells terrenys que contenen boscos en els quals més d'un 20% de la fracció de cabuda coberta és ocupada per arbres amb més de 15 cm de diàmetre normal.

La **fracció de cabuda coberta** és el grau o percentatge de recobriment del sòl cobert per a la projecció vertical de les capçades dels arbres. Per exemple, si es diu que un terreny té una fracció de cabuda coberta del 60%, simplement vol dir que el 60% del sòl està cobert per les capçades dels arbres.

D'altra banda, el **diàmetre normal d'un arbre** és aquell mesurat a 1,3 m d'altura o a l'alçada del pit.

Sobre l'estrat arbori, el tractament de la vegetació s'ha de fer de tal manera que la fracció de cabuda coberta no superi el 35%, amb una distribució dels arbres homogènia per tot el terreny. L'espai mínim entre els peus ha de ser de 6 m i sempre s'evitarà la continuïtat horitzontal entre capçades i s'esporgaran les branques baixes a 1/3 de l'alçada de l'arbre, fins a un màxim de 5 m.

L'estrat arbustiú no ha d'ocupar més d'un 15% de la superfície de la franja i s'han de deixar les mates aïllades i separades, com a mínim, 3 m entre elles en una distribució homogènia. S'ha d'evitar la continuïtat vertical amb l'estrat arbori i prioritzar les espècies de baixa inflamabilitat, les que mantenen les fulles verdes i tenen un alt contingut hídric durant tot l'estiu, les que presenten una relació menor superfície/volum, les que generen poques restes fines, les fulles i les restes de les quals es descomponen amb més rapidesa i les que tinguin una fusta densa i alta capacitat calòrica. Al mateix temps, cal evitar les espècies que contenen olis essencials i altres compostos orgànics volàtils i altament inflamables. Hi ha una relació d'exemples d'aquestes espècies que s'han de prioritzar a l'annex 2 del Decret 123/2005.



Esquema de fracció de cabuda coberta d'una parcel·la. Font: <http://silvicultor.blogspot.com>.



Franja de protecció perimetral amb 25 m d'amplada i els peus dels arbres repartits uniformement, separats entre ells uns 6 m i podats a 1/3 de la seva alçada. Font: Departament de Territori i Sostenibilitat.

2

Zones amb matollar, bosc de rebrot i arbrat jove

En aquest cas no es diferencien els estrats per l'estat de creixement de la zona sinó que s'ha de tractar la vegetació de manera que la **cobertura vegetal màxima admesa** sigui del **35%** de la superfície (composat pel **matollar**, el **bosc de rebrot** i l'**arbrat jove**). S'han de deixar els peus separats, com a mínim, 3 metres entre ells i s'ha d'establir la prelació d'espècies.

- Per evitar la **continuïtat vertical** s'ha de fer un tractament a la vegetació del lloc per tal de crear discontinuïtats entre els diferents estrats.

- Pel que fa a evitar la **continuitat horitzontal** s'han de podar els peus necessaris per evitar la propagació de l'incendi entre la vegetació.

Quant a l'**accés** a la franja de protecció, aquest s'ha de fer sempre que es pugui a través de la xarxa viària de la urbanització. En cas que s'hagi de passar per finques veïnes s'estableix una servitud de dret d'accés. Aquest accés ha de ser durant el temps estrictament necessari per fer les actuacions, l'afectació ha de ser la mínima i s'ha de fer pel punt menys perjudicial o incòmode de les finques afectades, prenent sempre en consideració les indicacions del propietari. Finalment, si és compatible, s'ha d'accedir pel punt més convenient per a la urbanització.

Les noves urbanitzacions han de preveure una zona corresponent per incloure la franja perimetral de protecció, però en les urbanitzacions ja establertes es pot donar el cas que els terrenys inclosos en la franja de protecció no pertanyin a la urbanització. En aquest cas s'estableix una servitud forçosa per realitzar aquestes tasques.

Tant la servitud forçosa com de dret d'accés donen dret a una indemnització per part de l'òrgan de gestió de la urbanització o, si escau, solidàriament per part del propietaris de les finques. La quantia d'aquesta indemnització consisteix en el valor de la part afectada i la reparació dels perjudicis ocasionats.



Continuïtat vertical



Separació vertical



Continuïtat horitzontal



Separació horitzontal

Font: <http://www.oni.esuelas.edu.ar/olimpi2000/la-pampa/incendios-forestales/index.htm>

1.3 Parcel·les no edificades

Els propietaris de les **parcel·les no edificades** han de mantenir les seves parcel·les **en les mateixes condicions que la franja de protecció perimetral**.

En cas que els propietaris de les parcel·les no edificades no complissin amb les seves obligacions, correspon a l'òrgan de gestió o junta de la urbanització assumir-les. Si no s'ha constituït cap d'aquests òrgans, els veïns han de respondre solidàriament de les despeses de neteja i tractament de la vegetació d'aquestes parcel·les i si no ho fan, finalment correspon a l'ajuntament fer-ho subsidiàriament amb el dret de demanar el rescabament corresponent per les despeses econòmiques. En aquest últim cas, l'ajuntament pot establir preus públics per a l'execució d'aquests treballs.

1.4 Parcel·les interiors

Els propietaris de les **parcel·les interiors** de les urbanitzacions han de mantenir les seves parcel·les **en les mateixes condicions que la franja de protecció perimetral**.

Fins i tot s'estableixen unes **característiques addicionals** una mica diferents per a les parcel·les interiors amb l'objectiu d'evitar un incendi de capçades que es propagui per l'interior de la urbanització:

- Els arbres adults la copa dels quals sobrepassi el límit de les parcel·les hauran de ser tallats.
- Les esclarissades s'efectuaran de manera que la cobertura vegetal màxima de coníferes i espècies mediterrànies del total del matollar, bosc de rebrot i arbrat serà del 35% de la superfície de la parcel·la. S'ha d'evitar la continuïtat vertical entre l'arbrat adult i el matollar, i respectar una separació mínima de 3 metres entre els peus.

Les **zones verdes interiors** s'assimilen a una parcel·la interior als efectes del tractament de la vegetació i, per tant, han de complir els mateixos requisits que aquestes. Val a dir que l'obligació de dur a terme aquests requisits en les zones verdes interiors i d'equipaments recau en l'ajuntament del municipi on estigui establerta (sempre i quan no es tracti d'una urbanització de titularitat privada).

1.5 Pla d'autoprotecció

El PAU ha de preveure les emergències que els poden afectar i les mesures de resposta adequades corresponents. Aquest PAU també ha de contemplar les mesures de connexió amb el PAM del municipi corresponent per garantir una resposta adequada per a la gestió de l'emergència, tal com estableix la Llei 4/1997.

1.6 Xarxa d'hidrants

Han de disposar d'una xarxa d'hidrants homologats per a l'extinció d'incendis que compleixi amb les característiques establertes pel Decret 241/1994.

1.7 Neteja de vegetació seca als vials de titularitat privada

Han de mantenir **nets de vegetació seca** els **vials de titularitat privada**, tant els interns com els d'accés, i les cunetes.

Aquesta obligació recau en l'òrgan de gestió o la junta de la urbanització. En cas que aquest no estigui constituït, recau de forma solidària entre tots els propietaris. Aquests vials han de mantenir una franja d'1 metre lliure de vegetació arbustiva, herbàcia seca i de restes de vegetals morts. Sobre la vegetació arbòria, aquesta no podrà suposar la continuïtat horitzontal entre les capçades de la massa forestal com tampoc de les capçades d'ambdues bandes de la via.



1.8 Neteja de vegetació seca a les cunetes i vials no privats

Han de mantenir les **cunetes** i els vials, tant els interns com els d'accés a la urbanització, **nets de vegetació seca** per tal de permetre l'entrada de manera segura, la sortida i la circulació de qualsevol tipus de vehicle en qualsevol situació.

Aquest punt es refereix a les **urbanitzacions que no siguin privades** i l'obligació correspon a l'ajuntament del municipi on estigui ubicada la urbanització. Aquests vials han de mantenir una franja d'1 metre lliure de vegetació arbustiva, herbàcia seca i de restes de vegetals morts. Pel que fa a la vegetació arbòria, no podrà suposar la continuïtat horitzontal entre les capçades de la massa forestal com tampoc de les capçades d'ambdues bandes de la via.

1.9 Senyalització de carrers sense sortida

Els **carrers sense sortida** de les urbanitzacions han d'estar degudament **senyalitzats**. Aquesta obligació recau sobre l'ajuntament del municipi on s'ubica la urbanització. Aquesta és una mesura dirigida a l'actuació dels serveis d'extinció d'incendis perquè en el moment d'intervenció evitin trobar-se en un carrer sense sortida així com per evitar la pèrdua de temps, ja que aquest fet pot implicar una situació de perill.

És del tot recomanable que tots els altres carrers estiguin també senyalitzats i les finques tinguin el corresponent número de carrer, amb l'objectiu de facilitar l'actuació dels serveis d'extinció d'incendis.

1.10 Retirada i eliminació de les restes vegetals de poda i neteja

La **retirada i l'eliminació de les restes vegetals procedents de la poda i la neteja** durant les tasques d'execució de les franges de protecció perimetral estan regulades en el Decret 123/2005. No poden quedar restes vegetals en la zona tractada i s'han d'eliminar o bé triturar-les fins a obtenir **restes menors de 20 cm**, transportar-les a cremadors controlats o altres i, finalment, també es pot realitzar una crema controlada autoritzada pel Departament de Territori i Sostenibilitat.

2. Edificacions d'ús residencial situades fora d'urbanitzacions i de nuclis urbans, activitats que comportin un risc d'incendi manifest, instal·lacions agrícoles, ramaderes i forestals

Hi ha casos en què s'han d'aplicar mesures de protecció en algunes **edificacions** situades en terrenys forestals o en la franja de 500 metres que els envolta o que estiguin emplaçades en àrees de vegetació abundant. Tot això amb l'objectiu de no comprometre la seguretat dels seus ocupants i garantir un **nivell mínim de protecció**. Amb aquest objectiu es va publicar el Decret 241/1994 que estableix obligacions per a determinades edificacions.

Les **obligacions** són les següents:

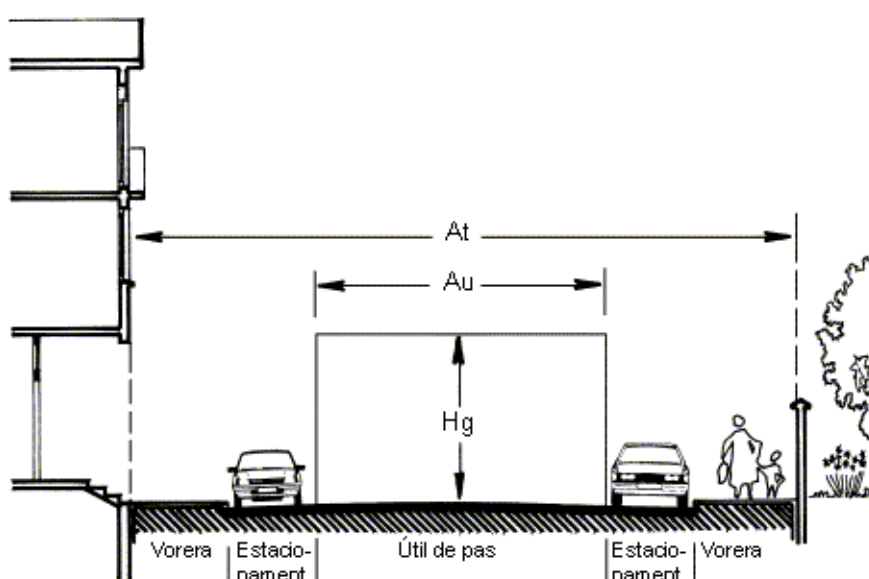
Obligacions per a les edificacions en zones forestals fora d'urbanitzacions

- Manteniment d'una **franja perimetral de 25 metres d'amplada** permanentment lliure de vegetació baixa i arbustiva, amb la massa forestal aclarida i les branques baixes esporgades. L'incompliment d'aquesta obligació està tipificada com una infracció urbanística greu, segons el Decret legislatiu 1/2005.
- La **disponibilitat de dues vies públiques**, una d'accés i l'altra de sortida, que estigui en comunicació amb la trama urbana del municipi o amb una carretera asfaltada. Com a mínim, haurà de tenir 8 metres d'amplada amb caràcter general, incloses les zones d'estacionament i les voreres. L'amplada particular de cada via pública varia en funció de l'ocupació màxima de l'edifici i del nombre de façanes accessibles per part dels serveis d'extinció.

Obligacions per a les edificacions en zones forestals fora d'urbanitzacions

- Si per les característiques de l'emplaçament no fossin possibles aquestes dues vies públiques, l'**única via d'accés** ha de tenir una amplada mínima de 5 m sense comptar les voreres. És convenient que finalitzi de tal manera que els vehicles d'extinció d'incendis puguin fer mitja volta.
- Han de redactar un PAU que s'haurà d'incorporar al PAM del municipi on estiguin ubicats. Si es troben ubicats entre dos o més termes municipals, hauran d'integrar el seu PAU al PAM de tots aquells municipis.

El solars industrials sense edificar han de complir les mateixes condicions que les zones de protecció.



Amplada mínima dels vials. Hg: 3,7m, com a mínim, alçada lliure que ha de permetre el pas d'un vehicle de 3,5m d'alçada amb un marge de seguretat a 0,2m. At: amplada total de la via pública. Au: amplada útil de pas de la via pública, una vegada descomptades la voreres i els laterals d'estacionament. Font: Decret 241/1994, de 26 de juliol, sobre condicionants urbanístics i de protecció contra incendis en els edificis, complementaris a la NBE-CPI/91, versió comentada.

3. Instal·lacions de caràcter industrial i de serveis

Les úniques activitats per a les quals la legislació defineix unes mesures de protecció són per als **abocadors** i per a les **xarxes de les línies elèctriques**.

1

Abocadors

Només estan afectats aquells **abocadors** que estiguin situats **en terrenys forestals** o en la franja de terreny de 500 metres que els envolta. Han de tenir una zona de seguretat de 10 m a comptar des del perímetre i, a continuació, una zona de protecció de 25 m.

És responsabilitat de l'ajuntament on estigui ubicat l'abocador garantir que no hi hagi combustió espontània. A més, per a aquells abocadors ubicats en els municipis catalogats com a zones d'alt risc d'incendi entre el 15 de juny i el 15 de setembre, ambdós inclosos, han de disposar d'un mínim de 2 hidrants separats per una distància màxima de 400 m. Si en algun cas concret l'ús de l'aigua està contraindicat, s'adoptaran les mesures pertinents.

2 Línies elèctriques

Només estan afectades aquelles **línies elèctriques** situades **en terrenys forestals** i a la franja de 500 metres que els envolta. Les persones titulars han de complir tres obligacions bàsiques:

Obligacions per a les línies elèctriques

- Les persones titulars de les línies elèctriques han de presentar un pla triennal de neteja i manteniment que inclouran la poda i la tala selectiva.
- S'ha d'eliminar selectivament i, de forma periòdica, la vegetació del corredor de la línia elèctrica per tal de disminuir el risc d'ignició i propagació d'un incendi forestal.
- Els conductors de les línies aèries de baixa tensió han d'estar, com a mínim, a 1 m de la vegetació.

4. Instal·lacions ferroviàries

Els titulars de les instal·lacions i xarxa ferroviàries han de mantenir una amplada mínima de 2 metres a comptat des dels rails com a zona de seguretat, és a dir, una zona lliure de qualsevol tipus de vegetació.

5. Hidrants

Pel cas dels edificis que poden enfrontar-se a incendis forestals, cal que els **hidrants** siguin de **100 mm**, com a norma general.

Una urbanització o una edificació que afronta la forest ha d'instal·lar hidrants de manera que qualsevol punt d'una façana d'un edifici **a nivell de rasant no estigui a més de 100 metres** d'un hidrant.

Cal que els hidrants estiguin instal·lats en **llocs de fàcil accessibilitat** per part dels serveis d'extinció d'incendis i han d'estar degudament senyalitzats.

6. Punts d'aigua

Els **punts d'aigua** destinats a les tasques de suport en l'extinció d'incendis se situen en llocs estratègics i de fàcil accés i han d'estar ben senyalitzats. Perquè sigui considerat punt d'aigua cal que, com a mínim, tingui una **capacitat mínima útil de 120 m³**. No tots els punts d'aigua han de tenir un hidrant per extreure l'aigua, i en aquest cas caldrà estructures addicionals per fer-ho.

Els punts d'aigua agrupen diversos elements com poden ser els **dipòsits** o **basses** però també poden ser elements naturals com **llacs**, **embassaments** o **rius**.



Dipòsit destinat a l'extinció d'incendis.
Font: Jordi Catà.



Bassa destinada a l'extinció d'incendis.
Font: <http://www.llobregos.cat>.

Els serveis d'extinció d'incendis també han de tenir en compte l'accessibilitat d'aquests punts amb **helicòpter**. En aquest sentit, s'ha de fer una tala i poda al voltant de l'element per assegurar que no hi ha arbres o altres elements que dificultin l'accés en la franja immediata que l'envolta.

L'amplada d'aquesta franja no està legislada però, com a referència, s'agafen de 15 a 25 m.

En condicions de sequera, les administracions locals han de mantenir l'operativitat dels dipòsits i altres elements, tot i que cal substituir l'aigua apta per al consum humà utilitzada per aigua regenerada.

b) Mesures per a concerts i festes populars

1. Breu introducció a la història de la psicologia de masses

Per descriure els mitjans i mesures de prevenció per a concerts i festes populars caldrà fer una breu referència a la psicologia de grups, aspecte fonamental per cercar les mesures de protecció adequades, ja que les emergències produïdes per les allaus de persones hi intervenen la **irracionalitat** i la **il·lògica**.



L'individu és incompreensible si se'l separa dels seus grups, de la mateixa manera que no es pot comprendre el grup si queda separat de la naturalesa dels individus que el componen. Per tant, com afirma Blanco (1988), el **grup** ha de ser considerat com un **mecanisme intermedi entre l'individu i la societat**.

Des de finals del segle XIX i principis del XX, l'**estudi dels grups per la psicologia social** va representar el desenvolupament com a ciència i l'estudi dels principals problemes de la societat occidental. Durant aquells anys, els grups van ser objecte d'anàlisis teòriques que subratllaven la seva funció en la relació individu-societat. No ha d'estranyar que els primers investigadors de la psicologia de grups, en aquells moments anomenada psicologia de masses o psicologia col·lectiva, fossin de la classe alta i que la seva tendència fos la d'observar la massa com un *status quo* de l'època. Per a aquests precursors, la massa estava composada per persones incultes amb comportaments irracionals o perillosos, ja que els seus anàlisis bevien més de la filosofia i la política que de la investigació científica.

El terme **psicologia de masses** apareix en l'obra de Gustave Le Bon *La Psychologie des Foules* (1895) que s'ha convertit en el llibre de referència sobre el tema, però abans ja s'havia tractat aquest concepte a *La Folla Delinquente* de Scipio Sighele i a *La rebelión de las masas* de José Ortega y Gasset (1937). Aquests i altres títols recullen reflexions i descripcions sobre el paper de les masses i les multituds comunes en aquella època que reflectien les inquietuds i les preocupacions sociopolítiques d'importants pensadors psicosocials de l'Europa occidental.

La influència de Le Bon sobre els líders feixistes va ser un fet constatat. La psicologia de les masses des del seu origen va ser una **ideologia política** que es defensava de les masses i dels moviments socials, considerats com a patològics, a la recerca d'un ordre social ja perdut per la nova època que acompanyava el final del segle XIX i principis del XX.

La psicologia de les masses ha estat un dels més clars exponents d'una **teoria social** al servei d'una ideologia i d'una classe social. Les "**masses**" són percebudes d'una manera molt negativa en tota la cultura occidental, per això avui en dia es parla de "**grups**". La teoria llibertària (lluny del feixisme i el comunisme) era l'única que veia les masses com una entitat que hauria de ser la protagonista del seu present i futur, lluny de ser una entitat dirigida.

L'avanç científic en les ciències socials i en la psicologia social va possibilitar el desenvolupament d'una àrea que tindrà el grup com a objecte d'anàlisi: la **dinàmica de grups** (Cartwigh i Zander, 1971). L'avenç de les ciències socials es va concretar en l'admissió de la realitat dels grups i en el desenvolupament de les tècniques d'investigació (la sociometria, l'experimentació de la conducta individual en grups i l'observació controlada de la interacció social).

Important

Tot grup té la seva **dinàmica**, per això conèixer els processos de grup, les fases per les quals passa, l'estructura que ha desenvolupat, les xarxes de comunicació per les quals es regeix, saber desenvolupar certes tècniques per provocar certs efectes volguts, etc., es converteix en primordial per a qualsevol persona que està interessada en **millorar les condicions de seguretat**.

2. Característiques de les allaus de persones

Les **allaus de persones** son produïdes pel **pànic**. Les característiques de les allaus de persones es poden resumir en les fases següents:

Característiques de les allaus de persones
• Les persones es desplacen o intenten desplaçar-se de forma més ràpida del que és normal.
• Les persones s'empenyen les unes a les altres, i les interaccions entre les persones van fent-se més físiques.
• El desplaçament i, en particular, el desplaçament a través dels obstacles es torna descoordinat .
• En les sortides es produeixen obstruccions i embussos .
• Els taps creixen ràpidament.
• Augmenten les interaccions físiques entre la multitud atapeïda i es produeixen pressions perilloses que arriben a plegar tanques o tirar parets.
• L'escapament encara es fa més difícil perquè hi ha persones caigudes o ferides que actuen com a obstacles.
• Les persones mostren tendència a seguir el comportament del grup , és a dir, fer allò que fan els altres.
• Les sortides alternatives són moltes vegades ignorades o no s'utilitzen de manera eficaç en aquestes situacions d'escapament.

No s'ha de menysprear mai el risc d'allaus de persones en grans concertacions sigui quin sigui el tipus de grup o l'acte que s'hi realitzi.

Exemple

Uns casos històrics d'allaus de persones serien els següents:

- **Estadi de Heysel a Brussel·les (1985)**: es jugava la final de la Copa d'Europa entre el Liverpool i la Juventus. Una hora abans del partit, un grup de *hooligans* anglesos va començar a llençar objectes i a barallar-se a les grades contra els *tifosi* italians. A causa dels incidents, els *hooligans* van començar a tirar enrere i la majoria de les persones quedaven atrapades entre els murs i les tanques sense poder sortir. El resultat va ser de 39 morts i 487 ferits.
- **Madrugà de Sevilla (2000)**: en la processó de Dijous sant a Sevilla, encara per raons desconegudes, milers de persones van començar a córrer preses pel pànic. Això va produir 30 ferits. Cal indicar que el 2009 van tornar a passar uns fets similars perquè es van escampar rumors falsos i també va haver-hi dos incidents aïllats amb força crits en una nit de silenci i foscor (pròpia de la processó). Tot això va acabar en una allau de persones preses pel pànic que finalment es va poder aturar mitjançant l'encesa de l'enllumenat dels carrers i la intervenció dels serveis d'emergència tot intentant calmar la població.
- **Bagdad, Irak (2005)**: 965 persones mortes per un rumor d'un atemptat suïcida en una peregrinació de xiïts iraquís.
- **Shimla, India (2008)**: 150 morts (moltes dones i nens) en un festival religiós perquè la gent va pensar que s'estava produint una esllavissada de terres.
- **Duisburg, Alemanya (2010)**: concert de música electrònica (tecno) amb 21 persones mortes i més de 342 ferides. Era un espai amb una capacitat màxima per a 250.000 persones, amb greus mancances en accessos (un únic accés per un túnel) i manca de sortides d'emergència suficients. Quan la policia va detectar que ja hi havia l'aforament ple va decidir tancar l'accés i dins dels túnels es va produir l'allau entre persones que volien sortir i els que volien entrar.

2.1 Pànic

Per entendre l'inici d'una allau de persones cal descriure varis aspectes del pànic.

Definició

El **pànic** és una sensació de por intensa que es dona quan una persona es mostra atemorida per algun succés (pànic individual) o bé quan un grup de persones es veu sotmesa a una forta reacció emocional (pànic col·lectiu).

De vegades la pròpia allau pot ser la causant del pànic de les persones. Per a les qüestions de seguretat i emergències, cal considerar com a **pànic col·lectiu** les reaccions de:

- Por i fugida.
- Ràbia, tumults i desenfrenada passió.

Per molt gran que sigui el perill o per molt aguda que sigui l'emoció, si els esforços per escapar s'ajusten a **normes socials** no es pot parlar de pànic. Per tant, quan es parla de pànic ha d'existir:

- Una percepció intensa d'amenaça per la vida o la integritat física de les persones. L'amenaça pot ser real o no.
- Una elevada tensió emocional: eufòria, passió, sentiments, etc.
- Es produeixen pèrdues d'autocontrol tant de les emocions (alegria, tristesa, etc.) com de les accions (plors, crits, salts, etc.).
- Les persones es comporten de forma no racional: no consideren les conseqüències que les seves accions o emocions poden comportar, ni es veuen alternatives d'acció diferents. És a dir, tothom crida o tothom corre en una direcció i cada individu se sent arrossegat a fer el mateix que la resta.
- Es produeix un comportament de fugida descoordinat.
- Trencament de les normes socials habituals.
- Contagi d'aquestes reaccions entre els individus que componen el grup.

2.2 Mesures apropiades per evitar el pànic

Cal ser conseqüents amb les mesures, ja que de vegades el propi acte requereix unes condicions i *atrezzo* que dificulten aconsellar mesures que impossibiliten el propi acte en si.

Per tant, aquest seguit de mesures que s'indiquen a continuació, han de ser apropiades, ajustades i **respectuoses amb l'acte o espectacle** per no desvirtuar l'objectiu del mateix:

Mesures per evitar el pànic
• Assegurar que les persones no tenen desorientació espacial o temporal .
• Fomentar la percepció de seguretat i màxima informació externa .
• Assegurar que es donen les instruccions clares i gens confuses .
• Assegurar l' atenció de les persones amb els missatges de seguretat i facilitar la concentració i atenció en aquests missatges.
• La gent té una alta emotivitat, activació fisiològica i agitació motora, per tant, cal graduar aquestes emocions o compensar-les amb els missatges.
• Preveure tots els aspectes que redueixen la velocitat de resposta per part de la gent, ja que poden ser imprevisibles o més lents del que preveiem en una primera anàlisi.

Mesures per evitar el pànic

- Assegurar l'**objectivitat i el sentit crític individual**, ja que dins el grup es perden capacitats racional i crítiques.
- Transformar en **actes** les idees de seguretat suggerides des de l'exterior.

Hi ha tota una sèrie de condicions que afavoreixen que les persones es creguin amb els recursos necessaris per afrontar amb èxit una situació difícil i, per tant, que **evitin el pànic**.

Les persones **coneixedores del lloc o espai**, dels recorreguts d'evacuació, de les sortides, i totes aquelles persones que participen activament en simulacres, tenen menys probabilitats de deixar-se portar pel pànic. Això pot succeir també tant si és el lloc que coneix com si no el coneix, ja que a la seva memòria i cognició té integrats els principis generals d'autoprotecció i accions d'evacuació.



Mesures de seguretat en la recàrrega dels grups electrògens d'una cavalcada de reis.

És molt difícil que en els **grups de persones que estan organitzats**, com col·legis o empreses, es desencadeni el pànic ja que la relació i organització entre ells facilita una bona harmonia, en canvi, és més fàcil que sorgeixi el pànic en esdeveniments on la relació i coneixença entre les persones és mínima o inexistent.

Davant la **manca de coneixença entre persones** del grup, els individus se senten amb menys recursos i s'incrementen les probabilitats de contagi per suggestió, ja que aquesta persona acceptarà sense discutir les solucions ofertes per l'entorn i es deixen guiar fàcilment per un líder. La **manca d'organització** en el grup de responsables de seguretat genera descoordinació de l'emergència i afavoreix que un incident pugui acabar en una emergència. Cal doncs, que el **cap d'emergència del PAU** exerceixi de líder.

Els individus, però, continuen avaluant la situació, l'ambient i les altres persones, per tant, cal garantir que les accions continuen generant una **millora de la seva situació** i que no les empitjori, per tant, cal tenir en compte els següents aspectes:

Aspectes a tenir en compte en el cas d'allau de persones

- Assegurar-se que les vies d'evacuació i sortides són les correctes, que no augmenta el nombre de persones per metre quadrat de forma alarmant i que en tot moment es disposa de bona visibilitat.
- Cal afavorir la reunificació de grups de familiars o amics i la seguretat dels béns materials, per això és molt important especificar els punts de trobada i impedir el pas de persones en direcció contrària a l'evacuació.

Aspectes a tenir en compte en el cas d'allau de persones

- Normalment, les persones tendeixen a sortir per on han entrat o per aquells recorreguts que són més familiars i coneguts. És per això que molts cops les sortides no habituals tendeixen a no utilitzar-se i això redueix l'eficàcia dels valors dels càlculs efectuats.
- El pànic és immediat si les sortides estan en mal estat, no són operatives o són insuficients. Això provoca que es produeixi el bloqueig de la persona.

3. Importància de la informació

La **percepció de l'existència d'un perill**, real o no, pot provenir de:

- La pròpia observació directa.
- Els missatges dels organitzadors.
- La difusió de la informació dins del col·lectiu en el qual està integrada.

La forma en què reben la **informació de l'emergència** determina el seu comportament posterior, per tant, cal tenir en compte les directrius següents:

Com donar informació sobre un possible perill

- Ser els primers en donar la informació mitjançant missatges tranquil·litzadors.
- Facilitar la informació vàlida i real amb consells.
- Donar missatges de resposta tranquil·litzadors, actius i passius.
- Fer una adequada anàlisi del risc per evitar que les situacions sorprenguin i creïn incertesa. Els missatges informatius no es poden improvisar sobre la marxa i durant l'emergència.
- Evitar la manca d'informació, els missatges poc clars, l'excés d'informació o informació contradictòria.

Important

No serveix de res donar missatges tranquil·litzadors cap el grup si el personal de seguretat mostra símptomes d'emergència (corre amunt i avall, fa crits o dóna veus als altres o entre ells) o vehicles amb sirenes i llums de prioritat passen pel mig de la situació.

4. Mesures generals

Cal fer dues distincions importants pels **requeriments diferents de seguretat** que representen les activitats festives en locals tancats o a l'aire lliure.

1 Activitats festives en locals tancats

Fa referència a totes les celebracions festives que es realitzen en locals amb o sense sostre però **tancats** que normalment es destinen a altres finalitats diferents que a la de celebrar un concert o espectacle.

Exemple

Per exemple, els camps de futbol s'utilitzen per fer concerts, o els jardins públics per fer balls, etc.

Tots aquests espais van ser dissenyats i calculats amb la finalitat de dur a terme els usos i aforaments previstos al projecte i, per tant, les **mesures originals** o les que es disposen són **insuficients per a l'activitat** que s'hi vol realitzar. En aquest cas, caldrà fixar condicionaments de seguretat específics per l'acte en qüestió.

Un dels principals problemes que es troben en aquests casos és la **limitació de l'aforament**, sobretot si es refereix a un local sense sostre, ja que els condicionaments del CTE o les anteriors normes bàsiques de l'edificació, pel que fa a la protecció contra incendis (NBE-CPI), no fan aquesta distinció.

Aquestes normes estan pensades per a situacions d'incendis en locals tancats on la concentració de fums fa molt difícil l'evacuació. En canvi, en un local sense sostre, l'avantatge és que l'evacuació és més controlada i els aforaments també.

2 Activitats festives obertes a l'aire lliure

S'hi inclouen els actes que es fan als carrers, places, platges i diversos indrets de la ciutat o poble. Cal considerar **aforaments**, **vies d'evacuació**, i **capacitat màxima**. Això darrer és difícil de controlar, si bé els recorreguts d'evacuació semblen més segurs.

També cal tenir en compte el **mobiliari urbà** (piloncs, contenidors, vehicles, tanques d'obra, etc.) que dificulten l'evacuació i seguretat de les persones i, de vegades, fins i tot poden impossibilitar la realització del acte.



Desvetllament bellugós de la Festa Major de Mataró.

Exemple

Per exemple, les **pilones dels carrers** són motiu de caigudes amb grans aglomeracions, o els contenidors de la brossa poden ser motiu i focus d'actes vandàlics que generen riscos afegits. El **cablejat elèctric o telefònic a baixa alçada** pot dificultar el pas de gegants, passos de processons, carrosses, i generar talls de subministrament importants.

Cal **coordinar els permisos d'obres** (tanques, contenidors, terrasses, etc.) amb els **permisos d'ocupació de la via pública**, ja que després d'una inspecció rutinària prèvia dels recorreguts pot ser que el dia en què s'organitza l'acte hagin col·locat altres elements, de vegades fins i tot amb permís municipal.

Com a resum, és imprescindible garantir els següents aspectes:

Mesures de seguretat per a activitats festives obertes a l'aire lliure

- Previsió d'aforaments i recorreguts o vies d'evacuació.
- Permisos d'obres i terrasses de bar o ocupacions provisionals de la via pública.
- Assegurar la retirada dels elements que redueixen el pas i les sortides (pilones, bancs, jardineres, etc.) i garantir que quedin adequadament senyalitzades.
- Retirar tots els vehicles aparcats a la via pública que impedeixin el pas, el dificulten o poden veure's afectats (cremats en un correfoc).
- Garantir l'alçada necessària del pas d'elements festius que puguin generar talls de subministres.
- Assegurar que es retira la brossa dels contenidors i que aquests es retiren i s'indica als veïns l'horari i llocs provisionals.
- Assegurar que tots els veïns de la zona estan informats i que, a més de treure els cotxes de la via pública, no podran utilitzar-los o treure'ls de l'aparcament mentre duri l'acte.
- Prohibir el pas de vehicles.
- Si es tracta de correfocs cal fer recollir tendals, roba estesa i tancar amb cartrons tots els elements que puguin veure's afectats (vidres, aparadors, material combustible, entrada de fals sostres, etc.).
- Assegurar lavabos públics suficients per evitar que la gent utilitzi els espais públics com urinaris.
- Si l'acte implica tancar llums dels carrers, cal tenir controlat el punt d'apagada i d'encesa per si cal donar l'ordre immediata d'encendre llums.

Mesures de seguretat per a activitats festives obertes a l'aire lliure

- Senyalitzar adequadament els punts de socors, primers auxilis i els carrers d'evacuació, no permeten que s'estacionin ni els vehicles d'emergència.
- Garantir amb tanques o senyalitzar adequadament les zones de risc (zones de esvorancs, miradors, llocs on enfilarse, etc.).
- Si és possible s'aconsella instal·lar megafonia per poder donar els consells d'autoprotecció o informació addicional.
- Tots els membres de seguretat de l'acte han d'estar informats i garantir la comunicació entre ells.
- S'ha de tenir control sobre la música o altres sons de manera que es pugui garantir que s'atura l'acte en cas d'emergència.
- Els carrers i els terres dels espais no han d'estar mullats ni presentar un estat que generi caigudes o rrelliscades.
- Garantir l'accessibilitat dels serveis d'emergència externa pels veïns de la zona afectada per la festa i, per tant, que estiguin informats del desenvolupament del acte. Per aquestes tasques es precisa muntar un centre de coordinació d'emergències o CECOR on estiguin representats tots els operatius. El CECOR s'ha de muntar a prop de l'acte però no és aconsellable que estigui dins mateix, ja que podria veure's afectat per la pròpia emergència i quedar inoperatiu.
- Avaluació prèvia de la situació meteorològica i dels riscos externs que puguin esdevenir-se (incendis forestals, ventades, onatge, etc.).
- Si es realitzen actes en zones amb aigua cal disposar o preveure rescatadors aquàtics.
- Disposar d'un pla d'autoprotecció, disposar de tots els telèfons i de recursos i fer la formació i informació a tots els operatius i responsables de l'operació del pla.

Hi ha altres mesures que cal contemplar, com el **transport públic** i els **aparcaments**. No s'ha de permetre arribar amb vehicles privats a zones molt properes a l'acte i cal preveure aparcaments alternatius per a les persones que es desplacin en vehicle privat per evitar que es col·lapsi el trànsit. Cal reforçar el transport públic, si cal, des de l'aparcament de vehicles a la zona de l'acte i garantir els horaris.

Respecte al transport públic, també s'ha d'assegurar que té capacitat per **evacuar** al final de l'acte l'aforament màxim previst o la capacitat total, i si aquest és molt inferior al qual es pot absorbir a la sortida, cal que s'allunyi de la zona de l'acte per distribuir la gent i que no facin aglomeracions perilloses en els punts concrets de recollida.

4.1 Mesures en concerts

A part de totes les mesures indicades anteriorment, en el cas dels **concerts**, cal garantir les següents mesures:

Mesures de seguretat en concerts
<ul style="list-style-type: none">• Disposar d'uns serveis de primers auxilis interiors per evitar col·lapsar els serveis sanitaris d'urgències propers i d'ambulància de trasllats pels casos més greus, sense haver d'esperar els serveis externs que podrien tenir dificultats en arribar.
<ul style="list-style-type: none">• Les ambulàncies i els serveis de socors han d'estar situats estratègicament i no col·lapsar les sortides d'evacuació. També cal que estiguin perfectament senyalitzats i identificats, i que se situïn en llocs que puguin sortir amb rapidesa.
<ul style="list-style-type: none">• Disposar d'una zona ventilada i tranquil·la (sense sorolls) per deixar a les persones amb alcoholèmies o marejades.
<ul style="list-style-type: none">• Situar tanques a 3 m com a mínim de l'entarimat on només s'ha de posar personal de seguretat i socors per poder treure a les persones de primera fila que pateixen desmaís. Cal pensar que caldrà facilitar aigua a les persones d'aquesta zona, ja que no poden sortir amb facilitat ni desplaçar-se.
<ul style="list-style-type: none">• Disposar de suficients lavabos per al públic assistent i situar-los allunyats de la zona de l'espectacle.
<ul style="list-style-type: none">• Les sortides d'evacuació han de ser suficients i estar degudament distribuïdes de manera que en acabar l'acte es garantirà que totes les vies d'evacuació estan obertes i lliures d'obstacles. Seran indicades clarament a la gent per tal que es distribueixin per totes les vies d'evacuació. És imprescindible que s'obrin tots els llums quan es procedeix a l'evacuació.
<ul style="list-style-type: none">• Tant el personal de seguretat, els sanitaris com el CECOR estaran perfectament comunicats.
<ul style="list-style-type: none">• En cas d'aldarulls es recomana aturar-los el més aviat possible i si aquests no es poden sufocar, aturar l'acte i encendre els llums.
<ul style="list-style-type: none">• És important senyalitzar dies abans la prohibició d'estacionar el dia de l'acte i assegurar que s'han retirat tots els vehicles de la proximitat.
<ul style="list-style-type: none">• Els carrers més propers han de quedar nets d'obstacles i tallar la circulació abans, durant i fins a l'evacuació total del recinte.
<ul style="list-style-type: none">• No s'ha de permetre que les persones quedin aturades davant de les portes d'entrada ni de les d'evacuació.
<ul style="list-style-type: none">• Assegurar un lloc per a menors que es perdin. És allà on s'ha d'indicar als tutors i tutores que han d'anar a recollir-los.

Mesures de seguretat en concerts

- Els bars i les zones de consumició (si n'hi ha) han de quedar allunyades de les tarimes i zones de l'espectacle.
- Utilitzar gots de paper o plàstic i prohibir servir begudes en vidre o llaunes.
- En cas que es disposi de tarimes o seients de muntatges ocasionals, demanar certificat d'estabilitat pel pes i aforament previst.
- Assegurar que tots els elements decoratius son ignífugs o, si no es així, s'han de prohibir els actes amb foc.
- Disposar d'extintors o vehicles petits d'aigua i personal ensinistrat en la seva utilització.
- Disposar d'un pla d'autoprotecció, disposar de tots els telèfons i fins i tot de recursos i fer la formació i informació a tots els operatius i responsables de l'operació del pla.
- Garantir que els altaveus no quedin dirigits als balcons i finestres de cases properes. Aquest és un aspecte que, si bé no es contempla en un principi, pot estalviar altres problemes i aldarulls.

4.2 Mesures en festes populars

Per a les **festes populars**, a més de les mesures generals de seguretat, s'hauran de realitzar les següents accions:

Mesures de seguretat per a festes populars

- Fer retirar taules i cadires dels bars que es trobin a les zones dels actes, així com de les jardineres o tanques. Es poden autoritzar barres mòbils situades a la façana de l'establiment.
- Totes les begudes s'han de servir en gots de plàstic o paper.
- Situar suficients papereres estratègicament.
- Garantir suficients lavabos públics situats en diferents punts i suficientment allunyats per no causar distorsions.
- Si es tracta de correfocs, recomanar a la gent que porti roba de cotó i barret. És aconsellable, si s'ha de passar per carrers molt estrets, que les colles de foc no facin foc en aquestes zones on la gent es pot veure atrapada.
- Si els correfocs van molt ràpids és aconsellable posar cortines en punts concrets que redueixin la velocitat de l'acte.
- Si són actes de foc, els membres de seguretat han d'anar adequadament protegits.

Mesures de seguretat per a festes populars

- El CECOR ha de tenir cobertura en tot el recinte de l'espectacle.
- Hores abans, cal fer una inspecció prèvia del recorregut o del lloc de l'acte per verificar que tot està correcte i no han sorgit imprevistos. És convenient que en aquest recorregut hi participi un representant de cadascun dels grups operatius.
- Si són actes de foc, cal disposar de personal preparat i format en extinció d'incendis.
- Si els municipis són els organitzadors de l'acte i aquest es realitza cada any (festes locals) poden optar per fer un **pla específic municipal** en comptes d'un pla d'autoprotecció.
- Disposar de preventiu sanitari i de seguretat suficient per a l'aforament i els riscos que es preveuen.

5. Castells de focs

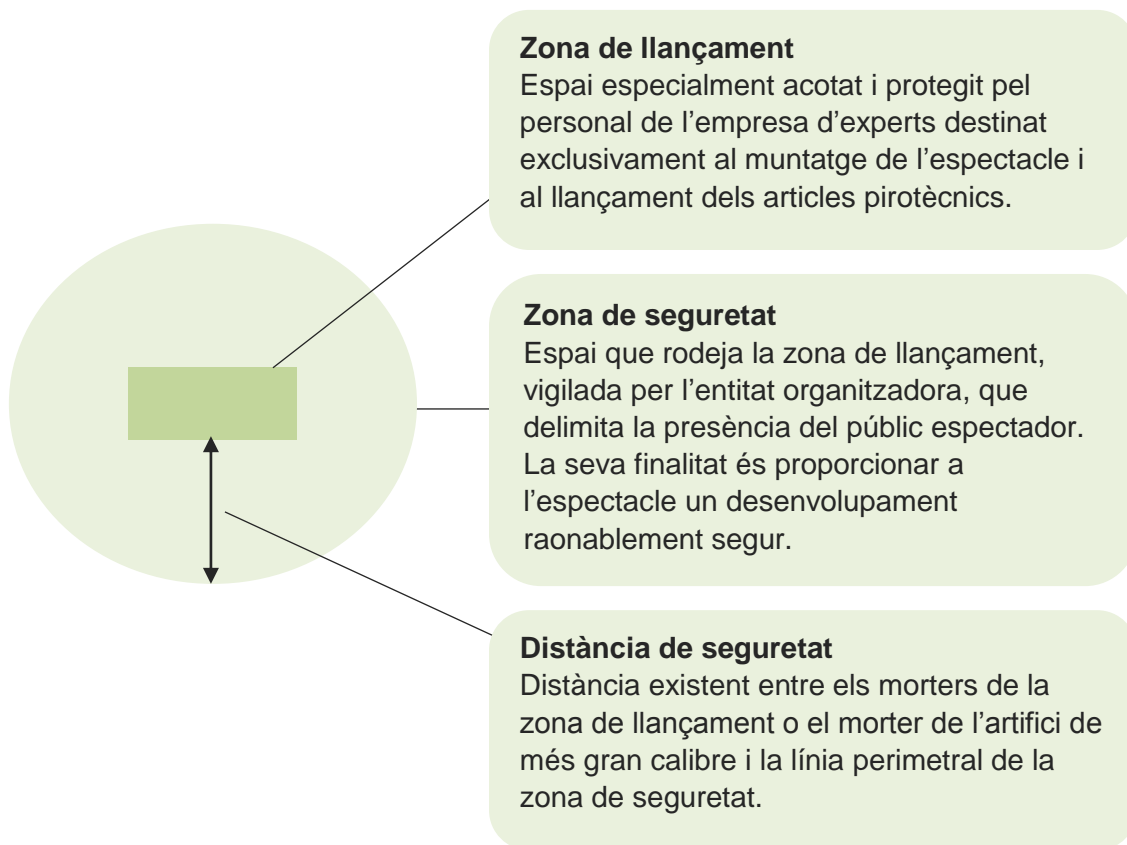
L'any 2010 va produir-se un canvi en la reglamentació sobre pirotècnia: l'aplicació del Reial decret 563/2010 de 7 de maig, pel que s'aprova el **Reglament d'articles pirotècnics i cartutxeria**. Totes les mesures de seguretat i permisos s'indiquen a la ITC número 8 d'aquest reglament.

5.1 Pla d'autoprotecció

Sense perjudici dels tràmits i documentacions que s'han de presentar a la delegació del Govern, i d'acord al que s'estableix al punt 6.1 de la ITC-8 del RD 563/2010, l'entitat organitzadora haurà de complir amb les especificacions de **pla d'autoprotecció** i les mesures de seguretat que s'estableixen per Decret a Catalunya. Per aquest motiu, cal tenir en compte algunes consideracions establertes al Real decret de pirotècnia i que també s'hauran de complir i deixar constància al pla d'autoprotecció per tractar-se d'aspectes específics per a aquest tipus d'actes i que no es contemplen en l'índex del Decret de Catalunya.



Caldrà que en el pla d'autoprotecció es faci esment, tant en la descripció com en els plànols, dels següents elements:



Entitat organitzadora	Persona física o jurídica, pública o privada, que organitza l'espectacle en sol públic o privat, i que assumeix davant l'Administració i el públic la responsabilitat de la celebració de l'espectacle.
Empresa d'experts	Persona física o jurídica titular d'un taller de preparació i muntatge que compleix amb els requisits establerts en el RD 563/2010, i a la qual l'entitat organitzadora encarrega la prestació del servei, amb la inclusió de les operacions de muntatge de l'espectacle i la realització del tret per part de personal que pertany a l'empresa.
Personal expert	Persona vinculada a l'empresa d'experts que disposa del carnet d'expert, realitza les operacions de desembalatge, muntatge, manipulació i disparada dels artificis pirotècnics.

Aprenent/a	Persona vinculada a l'empresa d'experts que disposa del carnet d'aprenent i realitza, sota la supervisió del personal expert, operacions de desembalatge, muntatge i manipulació i connexió dels artificis. No pot realitzar el tret o disparada dels artificis pirotècnics.
Angle de llançament	Aquell format per la vertical i l'eix longitudinal del morter o dispositiu de llançament.
Línia de tir	Conjunt de conductors elèctrics que formen part del circuit elèctric necessari pel dispar mitjançant dispositius d'encesa elèctrica.
Personal auxiliar	Personal de recolzament, no necessàriament vinculat a l'empresa d'experts, que col·labora en les tasques de muntatge, desmuntatge i sempre sense l'existència de material pirotècnic.
Encarregat/ada	Persona designada per l'empresa d'experts que assumeix la direcció del muntatge i disparada. És la interlocutora de l'empresa d'experts amb l'entitat organitzadora i les autoritats competents.

5.2 Mesures genèriques

Sense entrar en detall de les **mesures de seguretat** establertes a la ITC-8 del Reglament d'articles pirotècnics i cartutxeria, cal prendre les mesures genèriques següents:

Mesures de seguretat per a castells de focs
• Tancament amb tanques i senyalització de prohibició de la zona de llançament.
• Presència de vigilants de seguretat, bombers i primers auxilis sanitaris.
• Evitar zones de pública concurrència o de vulnerables o molt vulnerables dins dels radis de seguretat.
• Informar la població resident propera.

Mesures de seguretat per a castells de focs

- Garantir els radis i distàncies de seguretat en funció del material a llençar, les cotes, l'angle de tir i del vent.
- Inspeccions prèvies al llançament dels calibres, vent i mesures de seguretat.
- Quan la zona de seguretat es trobi en una cota més alta que la zona de llançament, l'entitat organitzadora adequarà la zona de seguretat amb la finalitat d'obtenir la millor protecció pel públic.
- Abans d'obrir i retirar la zona de seguretat, cal fer una neteja exhaustiva de la zona per detectar possibles elements que no s'hagin disparat.

Sobre les **distàncies de seguretat**, s'han de tenir en compte les taules que es presenten a continuació. En aquestes taules, es consideren llançaments no verticals aquells amb un angle inferior a 30°.

Calibres exteriors dels artificis (mm)	Distàncies (m)	
	A edificacions	A públic
20	2	10
30	3	12
40	4	14
50	10	20
60	20	30
70	30	40

Distàncies de seguretat amb espectacles amb foc terrestre des de l'artifici de més gran calibre.

Tenint en compte que el **perímetre de la zona de seguretat** vindrà determinat per la distància, la normativa es preveu reduir les distàncies del perímetre de seguretat amb justificació raonada de mesures de seguretat apropiades. Cal entendre que aquestes es refereixen a què no hi haurà públic i, per tant, s'adoptaran mesures per garantir aquest fet.



Calibre interior del canó o morter (mm)	Coefficient a aplicar pel càlcul de la distància al públic	Distància de seguretat al públic (m)	Distància de seguretat a edificacions (m)	Carcasses de canvis de repetició	Alçada per llançaments no verticals Coefficients b (m)
50	0,5	25	10	Augmentar distàncies de seguretat en un 30%	60
60	0,6	36	15		70
75		45	25		90
100		60	35		110
120		72	50		130
125		75	60		140
150	0,8	120	65		160
175		140	70		180
180		145	80		190
200	1	200	90		210
250		250	100		260
300		300	120		320
350		350	140		380

Distàncies de seguretat en espectacles amb foc aeri (carcasses, volcans de tro o de carcassa) des de l'artifici de més gran calibre.

Calibre interior de l'artifici (mm)	Distàncies (m)		Alçada per llançaments no verticals Coefficients b (m)
	A edificacions	A públic	
Fins a 50	10	25	60
Fins a 60	15	48	70
Fins a 70	25	56	90

Distàncies de seguretat en espectacles amb candeles romanes, des de l'artifici de més gran calibre.

Per a llançaments no verticals de carcasses i candeles romanes, la distància de seguretat respecte el públic es perllongarà en la direcció i sentit de la projecció de la trajectòria prevista. La distància final és la que s'obté mitjançant la fórmula següent:

Fórmula

$$\Delta d = b \cdot \text{tangente } \alpha$$

En aquesta fórmula:

Δd = increment de distància de seguretat en metres.

B = coeficient definit en les taules equivalents a l'alçada que agafa l'artifici.

α = angle de tret respecte de la vertical. Només es pot superar l'angle de 30° respecte la vertical, amb excepció de trets en espectacles aquàtics.

Calibres interiors dels artificis (mm)	Distàncies (m)	
	A edificacions	A públic
Fins a 50	10	25
Fins a 75	25	35
Fins a 100	40	50
Fins a 120	50	60
Fins a 150	60	75

Distàncies de seguretat en espectacles amb volcans només d'un color, des de l'artifici de més gran calibre.

En cas de **voladors**, les distàncies mínimes seran:

	Distàncies (m)	
	A edificacions	A públic
Sense vent	25	50
Amb vent	50	100

6. Correfocs

6.1 Pla d'autoprotecció

L'annex II del Decret 30/2015 estableix, per a les activitats afectades, que el pla d'autoprotecció s'estructura en els documents següents:

Document 1: Identificació de la instal·lació. Inventari, anàlisi i avaluació del risc.

Document 2: Inventari i descripció dels mitjans i mesures d'autoprotecció.

Document 3: Manual d'actuació.

Document 4: Implantació, manteniment i actualització.

El contingut de cadascun d'aquests documents s'ha d'adaptar a les particularitats de l'activitat, si bé evitant les duplicitats que es derivin de la normativa específica.

Així doncs, en l'elaboració del PAU dels correfocs afectats pel Decret 30/2015 s'han de complementar els documents esmentats amb els aspectes específics indicats en la normativa que els reguli (el Reial decret 563/2010 de 7 de maig, pel qual s'aprova el **Reglament d'articles pirotècnics i de cartutxeria**).

6.2 Mesures genèriques

A part de les mesures establertes per a les activitats de carrer, cal tenir en consideració els punts següents:

Mesures de seguretat per a correfocs
<ul style="list-style-type: none">• Una formació específica per part del o de la cap de colla que s'ha de reconèixer com a consumidor expert.
<ul style="list-style-type: none">• Justificació que tots els components de la colla han rebut una formació específica del o de la cap de colla per participar a l'acte. En cas de menors, cal també un permís escrit del pare, mare o persona que en disposa de la tutoria legal.
<ul style="list-style-type: none">• Programa detallat de l'acte, amb indicació de l'espai o recorregut, així com de l'horari de realització.
<ul style="list-style-type: none">• Relació dels tipus d'articles pirotècnics i quantitats totals aproximades de matèria reglamentada.
<ul style="list-style-type: none">• Descripció de les mesures de seguretat i emergència previstes per la colla i per la interacció del públic.
<ul style="list-style-type: none">• Assegurança de responsabilitat civil.
<ul style="list-style-type: none">• Donar difusió de l'acte al públic i informar de les mesures de seguretat i indumentària adequades per assistir-hi a l'acte.

C3.3

Mitjans humans disponibles

1. Importància dels mitjans humans

Dels documents mínims que s'han d'incloure als plans d'autoprotecció objecte del Decret 30/2015, els documents 3. Manual d'actuació i 4. Implantació, manteniment i actualització, són els que fan especial incidència en **els mitjans humans**.

Definició

S'entén com a **mesures d'autoprotecció**, en general, el conjunt d'actuacions que han de portar a terme les persones que es puguin veure afectades per una situació de risc o per una emergència, per garantir la seva seguretat.

L'objectiu de l'organització dels mitjans humans va dirigit a garantir l'evacuació dels ocupants i la intervenció immediata per a la limitació dels danys.

La Llei 31/95 de prevenció de riscos laborals, estableix en el seu article 20, sobre les mesures d'emergència, el següent:

Cita

“L'empresari, tenint en compte la mida i l'activitat de l'empresa, així com la possible presència de persones alienes a la mateixa, haurà d'analitzar les possibles situacions d'emergència i adoptar les mesures necessàries en matèria de primers auxilis, lluita contra incendis i evacuació dels treballadors, designant per això el personal encarregat de posar en pràctica aquestes mesures i comprovant periòdicament, en el seu cas, el seu correcte funcionament. El citat personal haurà de posseir la formació necessària, ser suficient en nombre i disposar del material adequat, en funció de les característiques assenyalades.

Per a l'aplicació de les mesures adoptades, l'empresari haurà d'organitzar les relacions que seran necessàries amb serveis externs a l'empresa, en particular en matèria de primers auxilis, assistència mèdica d'urgència, salvament i lluita contra incendis, de forma que quedi garantida la rapidesa i eficàcia de les mateixes.”

A conseqüència d'això cal establir una **organització dels mitjans humans i materials** disponibles per a la prevenció i protecció del risc d'incendi o de qualsevol altre que pugui desembocar en una emergència.

Les funcions principals dels **equips d'emergències** han d'anar adreçades a:

Funcions dels equips d'emergències

- **Prevenir les causes** que puguin donar origen a una emergència i controlar els riscos sobre les persones i els béns, així com donar la resposta adequada a les possibles situacions d'emergències en la zona sota responsabilitat del titular, garantint la coordinació d'aquestes actuacions en el sistema públic de protecció civil, quan així correspongui.
- Mantenir actualitzats i operatius els **plans d'autoprotecció**.
- **Conèixer els edificis i les seves instal·lacions** (continent i contingut), la perillositat dels diferents sectors, la fiabilitat dels mitjans de protecció disponibles, les mancances existents i les necessitats que han de ser ateses prioritàriament.
- Rebre la **formació** que garanteixi la rapidesa i eficàcia en les actuacions a emprendre per al control de les emergències.

Els **integrants dels equips d'emergència** hauran de tenir en compte entre d'altres els següents aspectes:

- Risc de les persones segons l'ús o activitat i ocupació.
- Perill d'activació segons l'activitat.
- Grau de perill respecte a la combustibilitat.
- Perill de formació de fums i de toxicitat.
- Altura màxima d'evacuació.
- Mesures de protecció activa adoptades i la seva fiabilitat:
 - Sistemes d'extinció.
 - Detecció i alarma.
- Resistència al foc i la seva fiabilitat:
 - Grandària i configuració de la compartimentació interior en sectors d'incendi.
 - Dels elements estructurals de l'edifici.
 - Respecte a les obertures, forats i espais lliures i la seva possible influència en la propagació, tant entre plantes, forjats i teulades, com amb edificis confrontants.
 - Subdivisions i subsectors de les plantes.
- Carga tèrmica:
 - Del contingut (matèries combustibles d'interior).
 - Del continent (matèria combustible de l'estructura, sostres, coberta, etc.).
- Equips d'emergència i el seu nivell de formació:
 - Disponibilitat d'equips interns d'emergència i intervenció.
 - Disponibilitat de bombers externs.

2. Mitjans humans segons l'ocupació

L'actuació davant una emergència consisteix en la resposta a l'emergència per combatre l'origen, per protegir i donar socors a les **persones (ocupació)**, als béns i, en darrer terme, al medi ambient.

Per tal de donar resposta a una emergència és important **conèixer l'ocupació existent**, és a dir, el màxim nombre de persones que pot contenir l'edifici, espai, establiment, recinte, instal·lació o dependència, en funció de l'activitat o ús que se'n fa, i dels elements d'evacuació disponibles. El càlcul de l'ocupació es realitza tot atenent les densitats d'ocupació indicades a la normativa vigent (RSCIEI o CTE).

Definició

Els **mitjans** són el conjunt de persones, màquines, equips i sistemes que serveixen per reduir o eliminar riscos i controlar les emergències que es puguin generar.

Per tant, i per tal d'evacuar els ocupants del centre, establiment industrial o edifici, és evident que s'ha d'establir una **organització jerarquitzada i coneguda**, capaç de fer un ús adequat dels **mitjans** disponibles:

- Sistemes de protecció passiva contra incendis.
- Sistemes i mitjans de protecció activa.
- Mitjans humans integrants dels equips d'emergències.
- Recorreguts d'evacuació, sortides habituals i d'emergències i àrees de confinament.

2.1 Ocupació variable per cessió o lloguer d'espais



Existeixen **centres, edificis o instal·lacions** que habitualment **cedeixen o lloguen l'espai per a altres activitats**, ja siguin esportives, d'espectacles o de lloguer de qualsevol altre tipus d'ús. També es poden prestar a activitats puntuals com per exemple concerts, festes populars, focs artificials, esdeveniments esportius d'especial rellevància, etc. Aquesta situació acostuma a produir-se, per exemple, en instal·lacions i centres dels ajuntaments.

En aquests casos s'hauran de **coordinar les actuacions** i s'haurà d'elaborar un pla d'emergències o un pla d'autoprotecció específic ja que els mitjans humans i equips d'emergències acostumen a ser diferents. Aquests plans d'emergències o plans d'autoprotecció específics s'hauran d'adaptar al pla d'autoprotecció del centre o edifici on es desenvoluparà l'activitat.

A més, en un termini màxim de quinze dies hàbils, el prestatari dels serveis sanitaris haurà d'adreçar al Servei d'Emergències Mèdiques de la Generalitat (SEM) un pla operatiu sanitari (dispositiu de risc previsible) que, entre altres aspectes, ha d'incloure expressament els mecanismes de coordinació entre el prestatari i el Centre Coordinador del SEM, nombre de recursos humans i materials i planificació de les possibles evacuacions als centres hospitalaris.

3. Direcció i elaboració del pla

La Llei 31/1995 (LPRL) estableix el deure de l'**empresari o empresària** d'organitzar amb personal propi de l'empresa o extern, l'**assistència mèdica urgent**, el **salvament** i la **lluita contra incendis** per tal de garantir la protecció dels treballadors i treballadores.

Tant a la pròpia Llei 31/1995 (LPRL) com al RD 393/2007 (NBA) i al Decret 30/2015 (mesures d'autoprotecció) s'exigeix a la persona titular de l'empresa que **s'organitzi** per tal de fer front les emergències.

A l'article 20 de la LPRL també es fa referència als mitjans d'emergències, regulant a totes les activitats que disposen de treballadors i treballadores, fins i tot aquelles que queden fora de l'abast d'aplicació de la NBA o del 30/2015 de mesures d'autoprotecció.

El pla d'autoprotecció estableix una estructura organitzativa i jerarquizada, dins de l'**organització d'emergències** segons el personal existent, i fixa les **funcions i responsabilitats** de totes les persones membres dels equips d'emergències.

Els o les principals **responsables** de l'elaboració i direcció del pla són els agents que es descriuen a continuació.

3.1 Titular de l'activitat

Definició

La persona **titular de l'activitat** és la persona física o jurídica que explota l'establiment, espai, dependència o instal·lació on es desenvolupen les activitats. És la responsable que s'elabori, s'implanti i es mantingui actualitzat i operatiu el pla, així com les tramitacions administratives corresponents

En determinades activitats i centres d'interès per a la protecció civil de Catalunya, segons estableix el Decret 30/2015, es pot establir d'un **comitè d'autoprotecció** que té com a missió preveure i assessorar sobre les accions de gestió, implantació i manteniment del pla d'autoprotecció.

La persona titular de l'activitat té les **funcions** següents:

Funcions de la persona titular de l'activitat
• Dirigir el pla d'autoprotecció o, si escau, designar una persona com a director/a del pla d'autoprotecció, responsable de les funcions i accions especificades en el pla.
• Designar una persona responsable de la gestió de les actuacions encaminades a la prevenció i al control dels riscos.
• Designar una persona cap d'emergència, amb autoritat i amb capacitat de gestió, responsable de la gestió de les actuacions encaminades a la resposta davant les emergències d'acord amb el contingut del manual d'actuació segons el que s'estableix a l'annex II del Decret 30/2015.
• És responsabilitat de la persona titular de l'activitat la implantació del pla mitjançant la gestió de l'autoprotecció . Pot delegar la coordinació de les accions necessàries per a la implantació i manteniment del pla en el director/a del pla d'actuació . Per tant, s'haurà d'identificar la persona responsable d'implantació del pla , qui haurà de revisar periòdicament el pla per a la seva actualització.
• Establir un programa de formació específica per al personal d'emergències que el capaciti per a desenvolupar les accions que tinguin encomanades en el pla d'emergència. Aquesta formació s'haurà d'actualitzar, almenys una vegada a l'any.
• Establir un programa per a la divulgació general del pla entre la resta de personal mitjançant reunions informatives o altres procediments que es consideri. Les consignes generals es referiran, almenys, a: <ul style="list-style-type: none">○ Les precaucions a adoptar per tal d'eliminar o minimitzar les causes que puguin originar una emergència.○ Com s'ha d'informar quan detectin una emergència interior.○ Com se'ls transmetrà l'alarma en cas d'emergència.
• Informació sobre què s'ha de fer i no fer en cas d'emergència.
• Establir un protocol d'informació general per als usuaris i usuàries eventuais de les instal·lacions.
• Establir un programa d'adequació dels mitjans de protecció i recursos humans tot atenent a les prioritats emanades del pla d'autoprotecció i amb el calendari corresponent, on es desenvoluparan les actuacions relatives a: <ul style="list-style-type: none">○ La subsanació de deficiències o millora dels sistemes de protecció contra incendis i evacuació de les instal·lacions, inclòs el sistema de senyalització.○ La revisió i actualització del pla, procediments i protocols d'actuació i consignes d'actuació del personal d'emergència i la resta de personal.○ La selecció del personal d'emergències i la seva substitució o adequació en cas d'incorporacions o baixes en la plantilla o en els llocs de treball.

Les responsabilitats esmentades anteriorment poden ser assumides per persones diferents o per una única persona d'acord amb l'estructura de l'activitat i de manera compatible amb el volum de tasques assignades.

3.2 Director o directora del pla d'autoprotecció

La persona titular de l'activitat ha de dirigir el pla d'autoprotecció o, si s'escau, ha de designar una persona directora del PAU, la qual serà responsable de les funcions i accions especificades en el pla.

Tot seguit nomenem un seguit de funcions, que poden ser atribuïdes a altres persones de l'operativa del pla d'acord amb l'estructura de l'activitat.

Funcions del director/a del pla d'autoprotecció
• Conèixer perfectament el contingut del PAU, en especial la seva operativa.
• Ser responsable de les funcions i accions especificades en el pla
• Estar localitzable permanentment.
• Ser la màxima autoritat en una situació d'emergència i fins a l'arribada dels serveis d'ajuda externa
• Ser la persona encarregada de declarar l'activació /desactivació del PAU davant les emergències, així com establir la fase de la seva activació.
• Ordenar o fer les trucades al 112 en el cas de necessitar els serveis d'ajuda externa.
• Ordenar o fer la notificació de l'activació / desactivació del PAU a les autoritats de Protecció civil (CRA i CECAT).
• Exercir les seves funcions des del Centre de Control, alarma i comunicacions o des del lloc que reculli el PAU.
• Estar en comunicació permanent amb el cap d'emergència durant l'emergència.
• Prendre les seves decisions en base a la informació que li faciliti el cap d'emergència o la persona/equip d'emergència que es determini en el PAU.
• Col·laborar activament en la investigació del succés un cop finalitzada l'emergència.
• Per delegació del titular pot ser la persona responsable de la implantació del PAU i de que aquest pla es mantingui actualitzat i operatiu

3.3 Tècnic/a competent: elaboració del pla d'autoprotecció

El pla d'autoprotecció ha de ser elaborat i signat per **personal tècnic competent** per dictaminar sobre els aspectes relacionats amb l'autoprotecció davant els riscos a què estigui subjecta l'activitat. El PAU ha d'estar **subscrit** igualment per la persona titular de l'activitat

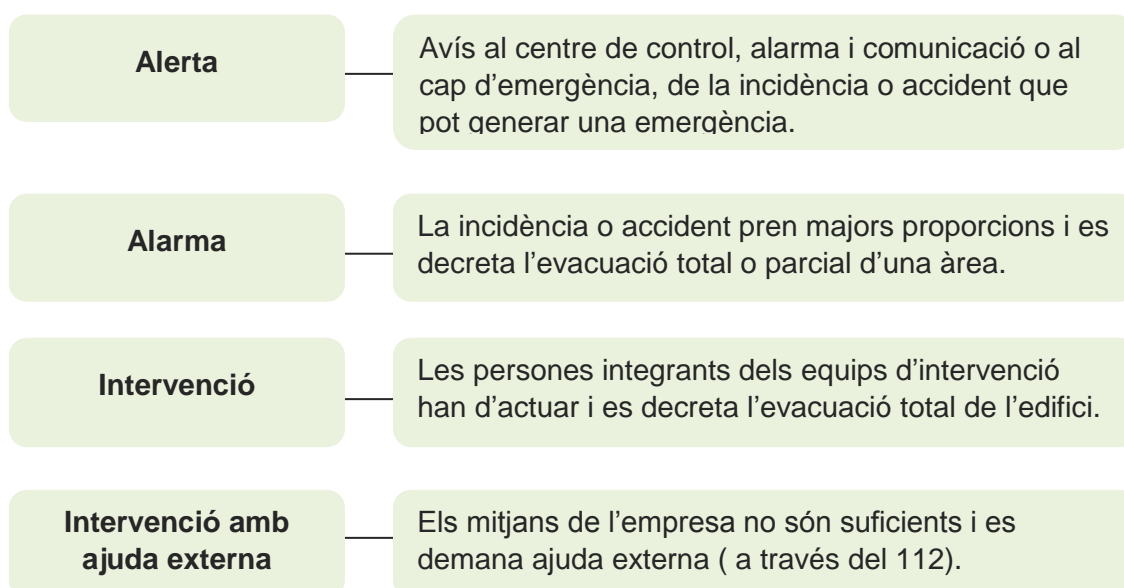
Es recomana, en la mesura que sigui possible, que el pla sigui elaborat **en col·laboració amb les persones que treballen en l'activitat**. L'acreditació del personal tècnic competent s'ha de fer d'acord amb el que preveu l'article 24 del Decret 30/2015.

4. Organització dels mitjans humans

S'ha d'organitzar el personal de la instal·lació per tal de poder donar resposta enfront d'una situació d'emergència, el que suposa assignar **tasques i funcions**. Un factor determinant per a la implantació del pla d'autoprotecció és l'**actuació individual i col·lectiva** de les persones davant situacions de risc.

L'aspecte fonamental per tal de minimitzar les conseqüències d'una situació d'emergència consisteix en actuar realitzant determinades intervencions i accions en el moment adequat i per personal capacitat i preparat. A més, l'estructura organitzativa haurà de ser **proporcional a les característiques de l'empresa** (mida, tipus de risc que li pot afectar, ubicació, personal propi, ocupants, etc.).

A conseqüència d'això, és difícil establir una estructura organitzativa que funcioni per a qualsevol empresa o establiment. El que és important és que les **funcions bàsiques** siguin assignades per la direcció i adoptades pel personal en funció del nivell de la emergència:



Tant a la NBA com al Decret de mesures d'autoprotecció, el titular de l'activitat haurà de designar una persona, que pot ser el **director o directora d'actuació davant emergències**, o bé el **cap d'emergència**, que serà el responsable de l'activació del pla d'actuació davant una situació d'emergència.

Al Decret de mesures d'autoprotecció es profunditza més en l'organització de l'emergència. A més d'exigir que l'organització de l'emergència sigui una estructura organitzada i jerarquitzada, obliga a disposar de:

- Director/a del pla d'emergències (igual que la NBA).
- Responsable de la gestió de la prevenció i control dels riscos.
- Cap d'emergència

Per a aquelles activitats i centres d'interès per a la protecció civil de Catalunya, d'acord amb l'epígraf A de l'annex I, el Decret indica que, sí es vol, es pot establir un comitè d'autoprotecció que té com a missió preveure les accions de gestió, implantació i manteniment del pla d'autoprotecció i assessorar.

Definició

El **protocol d'emergència** és un document integrat dins del pla d'autoprotecció que ha de definir la seqüència d'actuacions a desenvolupar per al control inicial de les emergències i incidències que puguin produir-se, tot planificant l'organització humana amb els mitjans necessaris i amb la finalitat de garantir l'activació de l'alarma, la intervenció, l'evacuació i el confinament.

El protocol d'emergència ha de contemplar les **diferents hipòtesis d'emergències** i els **procediments d'actuació** per a cadascuna d'elles i, per tant, també la temporalitat, fet que influirà de manera evident en l'ocupació i en els mitjans humans existents que formaran part dels equips d'emergències:

- Horari diürn/nocturn.
- Horari per torns de matinada/tarda/nit.
- Període festiu/vacacional.

El protocol d'emergències ha de definir les **funcions dels equips d'emergències**, és a dir, de les persones integrants de l'activitat o establiment que han estat designades per portar a terme els procediments d'actuació davant emergències, per aconseguir els objectius següents:



Incendi en un establiment industrial en horari nocturn.

Objectius del pla d'emergència

- Una ràpida evacuació dels locals i edificis afectats.
- Una ràpida i eficaç intervenció sobre l'emergència per reduir les conseqüències i danys sobre persones i béns.
- Donar coneixement immediat del succés a l'ajuda externa dels serveis d'emergència

Definició

Els **equips d'emergència** constitueixen el conjunt de persones especialment entrenades i organitzades per a l'autoprotecció a l'interior de l'establiment o recinte.

Una de les funcions fonamentals i prèvies d'aquests equips és prendre totes les precaucions per tal de minimitzar les condicions que puguin originar una emergència.

Per tal de garantir la implantació del pla, el titular (com a responsable de l'activitat) podrà delegar la realització de les accions necessàries per a la implantació i el manteniment del pla d'autoprotecció a les persones que consideri oportunes. El titular haurà de reunir-se de forma periòdica amb les persones **responsables implicades**:

- Director/a del pla d'autoprotecció.
- cap d'emergències.
- Responsable de la prevenció i control dels riscos.
- Responsable de manteniment.
- Servei de prevenció de riscos laborals.

El Decret 30/2015 preveu que es pot constituir, per a aquelles activitats i centres d'interès per a la protecció civil de Catalunya, un comitè d'autoprotecció format, com a mínim, per aquestes persones responsables. El comitè d'autoprotecció tindrà la tasca d'assessorar a la persona titular sobre les accions de gestió, la implantació i manteniment del pla d'autoprotecció.

S'ha d'analitzar i definir la composició mínima de les persones constituents dels equips d'emergència, dissenyant-se **esquemes operacionals** i **protocols** que estableixin les seqüències d'actuació a portar a terme i garantint-ne les **persones substituïdes** entre el personal present a l'activitat.

Les diferents emergències requeriran la intervenció de persones i mitjans per tal de garantir en tot moment:

1. Detecció i alerta que, de la forma més ràpida possible (centre de control, alarma i comunicacions), activarà els protocols d'intervenció interior (avis als o les caps d'emergència, d'intervenció i tècnic o tècnica auxiliar) i informarà la

- resta de membres dels equips d'emergències i a l'ajuda externa dels serveis d'emergències.
2. Comunicació i alarma: que recullirà les accions de
 - Identificació de la persona que donarà els avisos .
 - Comunicació telefònica immediata amb el 112
 - Comunicació amb el centre de coordinació d'atenció d'emergències de protecció civil:
 - CECAT per als centres d'àmbit de la Generalitat.
 - CRA per als municipis que disposen de Centre de coordinació.
 - CECAT per als municipis que no disposen de centre de coordinació.
 3. Mecanismes de resposta davant l'emergència, és a dir, la intervenció per al control de les emergències i de control de les instal·lacions (equip d'intervenció) .
 4. Evacuació i/o confinament (equip d'evacuació i confinament).
 5. Prestació de les primeres ajudes (equip de primers auxilis).
 6. Protocols de coordinació i recepció de l'ajuda externa dels serveis d'emergència.

5. Equips d'emergències: funcions

Les funcions que han de desenvolupar els equips d'emergències han de quedar detallades, dins del pla d'autoprotecció, al **document 3. Manual d'actuació**. Els protocols, procediments o fitxes d'actuació s'hauran d'incloure als annexos del pla.

Per a una major comprensió de les funcions de tot el personal, s'ha d'elaborar una **fitxa d'actuació** per a cada persona (integrant dels equips d'emergències o no) i nivell d'activació del pla, amb identificació clara de cadascun dels riscos que s'han considerat a l'activitat.

Els **equips** han de quedar **identificats nominalment** i adaptar-se a cada organització. S'hauran de subdividir en grups en funció de les actuacions i responsabilitats encomanades als seus membres.

A l'**annex 2** del pla s'han d'incloure els formularis:

- Els formularis per a la gestió de les emergències.
- Els models de comunicats establerts per a l'avís extern en cas d'emergència.
- Altres models de comunicats dels quals disposi l'activitat.

A l'**annex 4** s'han d'incloure les fitxes d'actuació.

- Recull de les fitxes d'actuació indicades al punt 3.5 del document 3 segons estableix el Decret 30/2015 per als diferents equips i persones implicades en el pla d'emergència. Les fitxes han de ser elaborades per a cada persona i risc o bé per a cada persona i nivell d'activació del pla, sempre que quedi clarament identificat en el nivell d'activació corresponent a cadascun dels riscos que es poden donar a l'activitat.



La **distribució i les funcions recomanables** respecte als equips d'emergències es recull de manera genèrica al **Decret 30/2015**. En funció de la singularitat de l'activitat o activitats, de la tipologia dels accidents i dels mitjans realment existents en cada cas, s'han de definir els equips més adequats atenent a guies o normes de reconegut prestigi.

La definició d'aquests equips i la seva composició han d'estar adequades a la mida, l'organització, el número de treballadors i l'ocupació de l'activitat. El més important és que s'assumeixin de manera integral totes funcions que s'haurien de desenvolupar en cas d'una situació d'emergència. A les petites i mitjanes empreses o en determinats horaris de baixa ocupació, pot succeir que una mateixa persona assumeixi més d'una de les funcions dels equips d'emergència a causa de la manca de personal.

Algunes de les **funcions** dels integrants dels equips d'emergències són les que s'indiquen a continuació relacionades amb els equips més habituals.

5.1. Cap d'emergència

El **cap d'emergència** és la figura amb **autoritat** i amb **capacitat de gestió** de les actuacions encaminades a la resposta davant les emergències, d'acord amb el contingut del manual d'actuació.

Aquesta figura la designa la persona titular de l'activitat,. I cal nomenar també les persones suplents que hauran d'assumir aquesta responsabilitat en la seva absència.

Definició

El/la **cap d'emergència** és la persona que ha de valorar la situació d'emergència i assumir la direcció i la coordinació de tots els equips.

Des del lloc de l'emergència, i amb la visió global de tota l'activitat ha de **dirigir i coordinar** les actuacions encaminades a assegurar l'evacuació i/o confinament.

Enviarà, en funció de la informació facilitada, a l'àrea afectada les ajudes internes disponibles i recaptarà les externes que siguin necessàries per al control de l'emergència.

Funcions principals del o de la cap d'emergència

- Assegurar-se que tots els equips coneixen les seves tasques en cas d'emergència.
- Acudir o contactar amb el CAC quan rebí l'avís d'emergència
- Informar-se de la magnitud i evolució de la situació d'emergència
- Avaluar la situació d'emergència i establir o confirmar el nivell d'emergència inicial, activant el pla, si cal
- Estar en contacte permanent amb el director del PAU
- Proposar l'activació del PAU al director del PAU en produir-se una situació d'emergència. O bé activar el PAU en cas que ho tingui delegat
- Establir la fase en que s'ha d'activar el PAU i fer-ne la proposta al director del PAU
- Donar les ordres de demanar ajuda externa a través del 112 (bombers, ambulàncies, etc.).
- Coordinar totes les actuacions dels diferents equips d'emergència.
- Ordenar l'evacuació i/o el confinament de les persones que es trobin a les instal·lacions.
- Ordenar i dirigir la recerca i rescat en cas necessari.
- Decidir el trasllat dels ferits a l'hospital.
- Si hi ha altres mitjans externs com bombers, serveis mèdics, etc., quan arribin aquests, els hi haurà de transmetre tota la informació indispensable segons les seves facultats. En aquest cas, seran aquests qui dirigeixin l'emergència de forma coordinada amb els recursos humans i tècnics de l'activitat.
- Coordinar les operacions de control, supressió de l'emergència i d'informació.
- Quan es donen les circumstàncies necessàries, notificar el final de l'emergència i proposar la desactivació del pla, d'acord amb els responsables dels serveis d'emergència externs.

5.2 Cap d'intervenció

La seva funció principal consisteix a **valorar l'emergència** des del lloc d'afectació i assumir la **direcció i coordinació** de l'**equip d'intervenció**. Rebrà ordres directes del o de la cap d'emergència.

Haurà de valorar la situació d'emergència, informar el o la cap d'emergències i assumir la direcció i coordinació de l'equip d'intervenció.

Funcions principals del o de la cap d'intervenció
• Dirigir en primera instància totes les actuacions que es realitzin per a combatre l'emergència a través dels diferents equips.
• Substituir el o la cap d'emergència en la seva absència.
• Dirigir-se al lloc de l'emergència per tal de comprovar l'abast d'aquesta.
• Ordenar les primeres accions a prendre.
• Liderar l'equip d'intervenció.

5.3 Equip d'intervenció

Els seus i les seves components, amb formació adequada, hauran d'estar preparats i entrenats per dirigir-se al lloc on s'hagi produït l'emergència amb l'objectiu d'intentar el seu control.

S'estableixen **tres nivells d'equips d'intervenció** amb tres nivells d'especialització:

Equip de primera intervenció (EPI)		
Característiques	Contingut de la formació	Impartició de la formació
- Equip d'intervenció de nivell bàsic. - Composició mínima recomanada: 2 persones (sempre que es disposi de personal suficient). - Composició màxima: es determinarà en funció de la mida i l'activitat de l'empresa, edifici, establiment o infraestructura.	Formació mínima de caràcter genèric relativa a la identificació de situacions de risc i avisos d'emergència, primera intervenció davant conats d'incendi, evacuació dels i de les ocupants i aplicació de primers auxilis.	La impartició d'aquesta formació, tant inicial com periòdica, és responsabilitat de la persona titular de l'establiment, activitat, infraestructura o edifici.

Equip de segona intervenció (ESI)		
Característiques	Contingut de la formació	Impartició de la formació
<ul style="list-style-type: none"> - Equip d'intervenció de nivell avançat. - Composició mínima recomanada: 2 persones (sempre que es disposi de personal suficient). - Composició màxima: es determinarà en funció de la mida i l'activitat de l'empresa, edifici, establiment o infraestructura. 	Formació referida a la identificació dels riscos concrets inherents a l'activitat, edifici, instal·lació o infraestructura considerada, a la identificació i instruccions d'ús dels mitjans específics de protecció davant aquests riscos i als procediments d'actuació en cas d'emergència, complementant la de l'EPI.	La impartició d'aquesta formació, tant inicial com periòdica, és responsabilitat de la persona titular de l'establiment, activitat, infraestructura o edifici.

Equip de tercera intervenció (ETI)		
Característiques	Contingut de la formació	Impartició de la formació
<ul style="list-style-type: none"> - Equip d'intervenció d'alt nivell d'especialització. 	Les condicions generals d'habilitació i formació dels ETI seran les que regula el Decret 374/1996.	La impartició d'aquesta formació a les persones que integren l'ETI, tant inicial com periòdica, així com l'expedició de l'acreditació corresponent, ha de ser realitzada per l'Institut de Seguretat Pública de Catalunya.



Incendi en una indústria de grans dimensions.

Pel que fa als **EPI**, la totalitat de les activitats afectades pel Decret, n'han de disposar. Respecte als **ETI**, el Decret estableix que la persona titular de l'activitat es responsable del seu dimensionament, havent de garantir la resposta adequada i proporcionada al risc inherent a aquesta, davant les possible situacions accidentals que s'hi puguin generar.

L'esmentat Decret també recull que els recursos que conformen els mitjans mínims d'autoprotecció poden ser mancomunats per activitats properes en el supòsit que el temps de resposta dels efectius no sigui superior als 10 minuts.

Els **mitjans materials d'autoprotecció dels EPI i ESI** són determinats de manera concreta i específica per la normativa en matèria de prevenció i seguretat en cas

d'incendi que sigui d'aplicació a cadascuna de les activitats, edificacions, establiments i instal·lacions considerades. Així mateix, les reglamentacions sectorials o específiques d'aplicació a cadascuna d'aquestes determinen també, quan escaigui, les necessitats particulars de disponibilitat d'altres mitjans materials d'autoprotecció.

En el cas dels **mitjans materials d'autoprotecció** necessaris per als **ETI**, a més dels que estableixi la normativa en matèria de prevenció i seguretat en cas d'incendi, així com les reglamentacions sectorials o específiques d'aplicació, seran els que regula el Decret 374/1996, de 2 de desembre, per als bombers d'empresa o la normativa que el substitueixi.

Respecte al **procediment general d'actuació habitual** dels equips d'intervenció, s'han de personar al lloc on s'hagi produït l'emergència amb la finalitat d'intervenir per intentar el seu control, o bé romandran a l'espera de rebre les instruccions corresponents.

Funcions principals dels equips d'intervenció
• Estar preparats per a la lluita contra el foc o altres emergències.
• En escoltar l'avís d'emergència, dirigir-se a la zona acordada per a la reunió, per a rebre instruccions.
• Si l'emergència la detecten els mateixos equips, actuar immediatament, sense arriscar la seva integritat física.
• Evacuació de les persones ferides de les zones de perill.
• Col·laborar en les tasques generals d'evacuació i/o confinament del recinte.

Cal tenir present que els equips d'intervenció actuaran segons la seva capacitat:

- **Equips de primera i segona intervenció (EPI i ESI):** els seus components, es presentaran al lloc on s'hagi produït l'emergència amb la finalitat d'intentar el control de la mateixa.
- **Equips de tercera intervenció (ETI):** els seus components, amb una formació adequada superior, actuaran quan donada la gravetat de la situació, l'emergència no pugui ser controlada pels equips de primera i segona intervenció. Donaran suport als serveis d'ajuda exterior quan la seva actuació sigui necessària.

5.4 Equip d'evacuació i/o confinament

Els seus i les seves components hauran d'estar preparats per realitzar accions destinades a **assegurar el confinament o l'evacuació** total i ordenada de l'àrea afectada o dels sectors assignats, així com garantir que s'ha donat l'alarma.

Funcions principals de l'equip d'evacuació i/o confinament

- Indicar al personal de la seva zona quan i per on ha d'efectuar l'evacuació cap a una zona de confinament o cap a l'exterior, quan així li sigui notificat pel cap d'emergència o bé per megafonia o altres mitjans de comunicació, acústics o visuals.
- Revisar els llocs de pitjor audició.
- Assegurar-se que la gent surti de la zona afectada de forma ordenada i sense perdre la calma.
- No han de permetre que ningú s'entretengui recollint objectes personals.
- Si és possible, tancar totes les portes i finestres que vegin pel recorregut, per tal de dificultar la propagació del foc.
- Una vegada fora de perill o al lloc de confinament, encarregar-se del recompte del personal.
- Si es troba a faltar algú, avisar el o la cap d'intervenció o d'emergència.
- En cas de perill a l'exterior de l'edifici, confinar la gent tancant totes les portes i finestres, incloses les entrades d'aire, després d'haver parat les instal·lacions de climatització i ventilació.

5.5 Equip de primers auxilis

Els seus o les seves components hauran de disposar de **formació en primers auxilis** amb la finalitat de donar la prestació dels primers auxilis i l'atenció adequada a les persones ferides durant l'emergència.

En aquelles activitats, instal·lacions o centres a on el Decret 30/2015 indiqui la necessitat d'instal·lar aparells de **DEA** (desfibril·lador extern automàtic), caldrà **formació específica** per al seu ús d'acord amb el Decret 151/2012, de 20 de desembre

Funcions principals de l'equip de primers auxilis

- Formats en socorrisme i primers auxilis, haurien de dirigir-se al centre de reunió d'emergències i esperar instruccions.
- Si ells mateixos detecten necessitats sanitàries es dirigiran directament al lloc de la presència de ferits per tal d'oferir l'assistència.
- Si fos necessari cridar a una ambulància, segons el seu criteri, ho hauran de comunicar al cap d'intervenció o d'emergència.
- En cas d'evacuació en ambulància, hauran de prendre nom i cognoms de la persona ferida, hora de trucada al servei d'urgències, hora d'arribada i de sortida de l'ambulància, així com la matrícula i organisme de la mateixa.

Les activitats incloses dins l'àmbit d'aplicació del Decret 30/2015 s'han de dotar, com a mínim, dels mitjans que consten a la taula del punt 2 (mitjans sanitaris) de l'annex III. Tanmateix, en funció del tipus d'activitat que es realitza, es pot sol·licitar a la Direcció General de Protecció Civil l'adopció de mitjans d'autoprotecció alternatius, que seran degudament valorats.

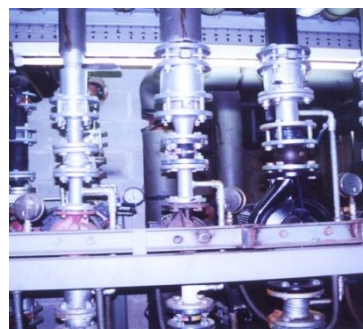
Per activitats puntuals organitzades en alguna de les instal·lacions incloses en l'àmbit d'aplicació d'aquest Decret, el prestatari dels serveis sanitaris ha d'adreçar al Sistema d'Emergències Mèdiques de Catalunya (SEM), en un termini màxim de quinze dies hàbils, un pla operatiu sanitari (dispositiu de risc previsible) que, entre altres aspectes, ha d'incloure expressament els mecanismes de coordinació entre el prestatari i el Centre Coordinador del SEM, nombre de recursos humans i materials i planificació de les possibles evacuacions als centres hospitalaris.

En totes les activitats, el prestatari del servei s'ha de responsabilitzar de l'assistència i, si s'escau, el posterior trasllat al centre hospitalari dels pacients que siguin atesos amb motiu de l'esmentada activitat.

En les activitats que específicament el prestatari dels serveis sanitaris sigui el servei públic d'emergències (Sistema d'Emergències Mèdiques SEM), és aquest servei el que ha d'establir el dimensionament mínim dels mitjans sanitaris.

5.6 Equip d'assistència tècnica (personal tècnic auxiliar o de manteniment)

La persona **responsable de les instal·lacions i el manteniment** ha de tenir una formació suficient per portar a terme el manteniment de les instal·lacions de PCI, així com de les instal·lacions considerades de risc. A més, dins l'organigrama d'emergències és convenient incloure un treballador o treballadora coneixedor d'instal·lacions a l'equip d'assistència tècnica, amb la responsabilitat d'efectuar els talls necessaris de subministrament energètic (electricitat, gas, etc.) i del control d'altres instal·lacions (control de fums, climatització, abastament d'aigua, etc.) si fos necessari i a demanda del o de la cap d'emergències o cap d'intervenció.



Funcions principals de l'equip d'assistència tècnica

- Normalment són el personal de la secció de manteniment.
- Tallar el corrent elèctric en la zona sinistrada, i en unes altres, si fos necessari.
- Controlar els sistemes de ventilació, climatització, control de fums, etc.
- Desconnectar subministrament de gasos o altres substàncies perilloses dintre de l'àrea de l'incendi.

5.7 Centre de control, alarma i comunicacions

Els seus o les seves components rebran l'alerta i confirmaran l'alarma inicial i, en el seu cas, establiran les comunicacions tant internes com trucades externes segons els procediments establerts, amb la finalitat que s'activin les fases d'alarma, intervenció i evacuació o confinament.

Funcions principals de l'equip de control i avís
<ul style="list-style-type: none">• Rebre l'avís de detecció i alerta
<ul style="list-style-type: none">• Confirmar l'avís d'alerta
<ul style="list-style-type: none">• Establir totes les comunicacions internes i externes previstes en el pla d'emergència.
<ul style="list-style-type: none">• Efectuar les trucades a al 112
<ul style="list-style-type: none">• Realitzar els avisos al CECAT o CRA (segons correspongui)
<ul style="list-style-type: none">• Contactar amb el cap d'emergència i els caps dels equips d'emergència.
<ul style="list-style-type: none">• Emetre missatges per megafonia o donar l'alarma general, així com si cal emetre missatges de confinament general, si així ho considera el o la cap d'emergència.

Per a les **comunicacions internes i externes** previstes al pla d'autoprotecció s'ha d'incloure un directori de comunicacions a l'annex 1 del pla amb la següent informació:

- Telèfons d'emergències d'ajuda externa dels serveis d'emergència. Especialment s'ha de disposar del 112, CECAT i/o CRA per a emergències en general, així com els telèfons d'interès segons la zona de l'activitat.
- Telèfons del cap d'emergència i del personal integrant dels equips d'emergències de l'activitat.
- Telèfons de les empreses de serveis i manteniment.

Habitualment, i a decisió del director o directora del pla, el **servei de vigilància** podrà formar part de l'equip de control i avís, si bé per operativitat podrà integrar-se en un altre dels equips.

El Decret 30/2015 estableix que les activitats s'han de dotar de dispositius de vigilància, per tal d'identificar les emergències i garantir l'avís als serveis públics per a la seva gestió. Aquests dispositius de vigilància es descriuen amb més deteniment al tema **C3.4 Dispositius de vigilància**.

Finalment, cal tenir present que tots els equips humans juguen un paper molt important en la implantació del PAU, especialment pel que fa als simulacres i la formació. Aquestes estratègies d'implantació es veuran més endavant al tema **C5.1 Implantació d'un PAU**.

6. Centres de reunió

La definició dels **centres de reunió** i la quantitat, distribució i ubicació també s'han d'adequar a la mida, organització, número de treballadors i ocupació de l'activitat. El més important és que en cas d'una situació d'emergència la resposta a la mateixa i l'evacuació del personal tingui la màxima efectivitat possible. A les grans empreses o en grans superfícies pot succeir que els centres de reunió es trobin molt dispersos. A les petites i mitjanes empreses o en determinats horaris de baixa ocupació, pot succeir que els centres de reunió es redueixin en número.

Es defineixen **tres centres de reunió habituals**:

1 Centre de control, alarma i comunicacions (CAC)

És el lloc on es gestionaran les emergències, centralitzant i coordinant totes les accions de notificació d'alerta, activació d'alarmes parcials i generals, intervenció, evacuació i/o confinament i comunicació interna i externa del centre.

Pot estar situat en un punt a prop de la recepció, centre de seguretat del control d'accés o entrada principal de l'edifici o establiment, de fàcil localització per als equips d'ajuda externs (Bombers, SEM, Policia, etc.).

Hi hauran de ser presents inicialment en aquest centre, el o la **cap d'emergències** i el **personal de control i avís**.

En cas que un incendi o altre emergència pogués afectar el sector del centre de control haurà de ser traslladat a l'exterior o a un altre edifici, o sector segur. Des del centre de control de l'emergència es donaran les **ordres als equips d'intervenció** que es trobaran repartits pels centres de reunió d'emergències. Així mateix es dirigiran els equips de primers auxilis i altres integrants dels equips d'emergències.

2 Centre de reunió d'emergències (C. REM)

Poden existir diferents **zones de reunió** on s'estableix el personal dels aquests equips d'emergències. Es pot localitzar en un o més punts, depenent de la magnitud de l'empresa i almenys un dels punts haurà d'estar situat molt pròxim a la zona del centre de control i a l'exterior. En aquest punt hauran de ser-hi presents les persones **responsables d'evacuació**, de **primers auxilis** i d'**assistència tècnica**, a més de les persones integrants dels equips d'emergències que s'hagin considerat al pla d'autoprotecció. No hauran de ser-hi la resta d'integrants de l'equip d'evacuació que hauran de trobar-se immersos en les tasques d'evacuació de la seva zona.

Poden haver-hi centres de reunió d'emergències alternatius on es trobi preparat per actuar només personal integrant de l'equip de segona intervenció (ESI) o tercera intervenció (ETI), així com personal de primers auxilis si així es considera al pla d'autoprotecció.

Hauran de deixar sempre lliure el possible pas d'accés de Bombers i ajudes externes.

Es pot localitzar en un o més zones, depenent de la magnitud de l'empresa i de les persones ocupants a evacuar. Tots els punts hauran d'estar situats a l'exterior (excepte en el cas de confinament) fora de les zones de risc i, en cas d'empreses de menor superfície, fora del recinte de l'establiment i a l'exterior.

En aquests punts hi hauran de ser presents el **personal d'evacuació** de la zona i les persones que han estat **evacuades**.

Cap a aquests punts s'haurà de dirigir tot el personal que hagi estat evacuat. Les persones evacuades es concentraran a partir de les zones marcades, ocupant l'espai de manera adequada i ordenada i seguint les instruccions dels equips d'evacuació. En aquests punts es farà el recompte del personal de l'establiment.

En cap cas es podrà dificultar la intervenció de bombers i altres vehicles d'emergències. El personal evacuat no podrà marxar fins a rebre l'ordre per part del personal d'evacuació un cop finalitzat el recompte efectuat per part del personal d'evacuació.

Els **espais exteriors segurs a l'interior de recintes** d'empreses de gran magnitud, es podran establir com a punts de reunió d'evacuació si les distàncies d'evacuació són excessivament llargues.

En cas d'existir **criteris de confinament o espais de seguretat sectoritzats** preparats per al confinament a l'interior dels edificis, es podran establir com a alternatives o punts de reunió alternatius d'evacuació o bé com a centres de reunió en cas de distàncies d'evacuació excessivament llargues.

Definició

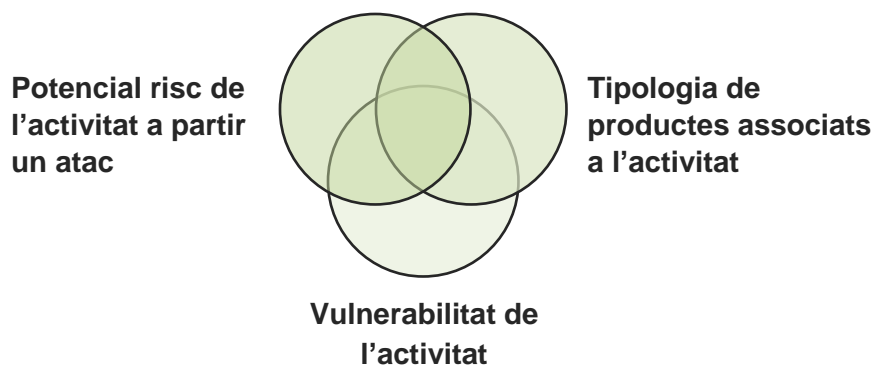
El **centre de confinament** és un lloc o local protegit i delimitat, que ha de permetre a un número determinat de persones (ocupació de confinament), i durant un temps preestablert, romandre-hi fins a l'evacuació final. Habitualment aquest espai incorpora unes mesures de seguretat específiques segons l'activitat (treballs en mineria, treballs en alçada, treballs submarins, etc.) que han de ser establertes de manera específica.

C3.4

Dispositius per a la vigilància, la identificació de l'emergència i l'ordenació de l'autoprotecció

Introducció

La finalitat bàsica dels **dispositius per a la vigilància, la identificació de l'emergència i l'ordenació de l'autoprotecció**, d'acord amb el Decret de mesures d'autoprotecció, és la identificació de les emergències i garantir l'avís als serveis públics per a la seva gestió, i garantir la protecció de la instal·lació o activitat en funció del seu potencial risc de patir un atac intencionat.



NOTA: el Decret 30/2015 no recull explícitament de la vigilància amb la finalitat de garantir únicament la protecció de la instal·lació o activitat, sinó que ho recull amb una visió molt més àmplia i enfocada a la detecció de qualsevol tipus d'emergència que la pugui afectar. No obstant, a l'espera que aquesta part d'apunts siguin revisats, es deixa el contingut d'aquesta part del mòdul per si pot ser d'ajuda

La determinació de les **mesures de seguretat obligatòries** està en consonància amb el **Reglament de seguretat privada** (Reial decret 2364/1994, de 9 de desembre) i les seves modificacions.

Així, l'article 112 d'aquest Reglament estableix que l'autoritat governativa podrà exigir a determinades empreses o activitats que adoptin, conjuntament o separadament, serveis o sistemes de seguretat com:

- Creació del **departament de seguretat** (aquest departament no està recollit en el Decret 30/2015).
- Establiment de servei amb **vigilants de seguretat** (el Decret 30/2015 parla, a més, de personal degudament format).
- Instal·lació de **dispositius de seguretat o protecció**.
- Connexió d'aquests sistemes a **centrals d'alarmes**.

L'annex III, punt 1, sobre els dispositius per a la vigilància, la identificació de l'emergència i l'ordenació de l'autoprotecció estableix que:

“Les **activitats** incloses a l'annex I, mentre estiguin en funcionament, **s'han de dotar de personal suficient o sistemes tecnològics adequats i suficients per a la identificació de les emergències i garantir l'avís als serveis públics per a la seva gestió.**”

Les activitats de l'epígraf A de l'annex I amb elevada aflluència de públic (superior a 2.000 persones) han de disposar del personal adient a l'efecte de la prevenció i identificació d'emergències per aglomeracions i a l'efecte de tenir la garantia d'una evacuació ordenada o d'un confinament si fos necessari. En aquest sentit, cal que s'assegurin els efectius –si cal, vigilants de seguretat– que siguin obligats per la normativa sectorial; en cas que no s'estableixi res en aquest sentit, han de ser els necessaris per a l'acompliment d'aquests objectius.

En qualsevol cas, la direcció general competent en matèria de protecció civil pot plantejar criteris i recomanacions, d'acord amb les administracions competents i amb l'informe favorable de la Comissió de Protecció Civil de Catalunya.

En les activitats afectades per l'epígraf A de l'annex I, apartat a)2, l'àrea d'intervenció de les quals sigui igual o superior a 500 m i les centrals nuclears, atesa la potencialitat de risc exterior, el risc potencial de l'activitat de patir un atac intencionat, les matèries associades a l'activitat i la seva vulnerabilitat, la identificació de les emergències s'ha d'assegurar de manera presencial de forma continuada i han de disposar del personal degudament format en els plans de protecció i seguretat del centre o activitat per tal d'iniciar el protocol detrucades d'emergència establertes en el pla d'autoprotecció; també han de disposar dels sistemes automàtics de videovigilància o altres sistemes tecnològics que escaiguin. Entre les afectades per l'epígraf A de l'annex, apartat a).2, que puguin originar núvols tòxics de gran abast amb zones d'intervenció superior a 500 m o amb afectació a zones densament poblades s'han d'establir convenis amb el departament competent en matèria de protecció civil per valorar la viabilitat de connectar les xarxes de sensors de detecció automàtica al CECAT.

La resta d'activitats de l'apartat I.A.a)2 i I.A.a)3 i les infraestructures hidràuliques de l'apartat I.A.d)2 i les instal·lacions incloses als apartats I.A.d)3 i I.A.d)4 han d'assegurar aquesta identificació de manera permanent, com a mínim a través de sistemes tecnològics.

Les activitats afectades pels apartats I.A.c)3, I.A.c)4, I.A.c)7, I.A.c)8, I.A.e) i I.A.g)1 han de disposar de vigilants de seguretat o de sistemes automàtics de videovigilància que assegurin els objectius d'identificació de les emergències i l'avís als serveis públics durant els períodes de funcionament, com a mínim.”

Històricament, l'obligació de tenir determinades mesures de seguretat ha anat dirigida típicament cap a **determinades activitats** com els bancs i caixes, joieries, farmàcies, estacions de servei, galeries d'art, loteries o locals de joc d'atzar, amb la finalitat de protegir aquests establiments per motius evidents. En el Decret de mesures d'autoprotecció s'ha aplicat un criteri similar per a la protecció de determinades activitats o instal·lacions que es consideren en l'àmbit de la protecció civil.

El Reglament de seguretat privada també estableix el **règim d'autoritzacions, d'inspeccions i de sancions**. En el cas de les empreses de seguretat privada que tenen el domicili social i l'àmbit d'actuació a Catalunya, l'exercici de les competències d'autorització, d'inspecció i de sanció correspon a la Generalitat.

El conseller o consellera d'Interior, el director o directora general de la Policia, els delegats i delegades territorials del govern i la PG-ME són els principals òrgans que intervenen en l'exercici d'aquestes competències.

En canvi, pel que fa als **dispositius de videovigilància** no existeix una regulació de la seva utilització en l'àmbit de la seguretat privada, però sí dins de l'àmbit de la protecció de dades de caràcter personal, tal com s'explica més endavant.

1. Departament de seguretat

En general, estan obligades a disposar de **departament de seguretat** aquelles instal·lacions que per la seva rellevància, risc potencial o complexitat dels sistemes de seguretat que disposen, són susceptibles de patir algun atac o intrusió a les seves instal·lacions, així com qualsevol empresa amb un servei de 24 o més vigilants de seguretat amb una durada superior a l'any. Aquesta obligació ve determinada per una disposició general o una decisió de l'autoritat governativa.



Exemple

Són exemples d'aquestes tipologies d'activitats, entre d'altres, les instal·lacions afectades per la normativa d'accidents greus (per exemple, els establiments en els quals intervenen explosius), les infraestructures energètiques (a causa del gran volum de persones que podrien resultar afectades en cas d'emergència) o les infraestructures crítiques.

D'altra banda, les empreses o entitats públiques o privades que sense estar obligades vulguin organitzar el seu departament de seguretat el poden crear **prèvia comunicació a l'autoritat governativa**.

Important

La finalitat bàsica del departament de seguretat és garantir la **protecció de les persones, els béns, valors i el normal funcionament** dels serveis de l'empresa. El departament de seguretat ha de ser únic per a cada entitat, empresa o grup empresarial i té competència en tot l'àmbit geogràfic on desenvolupi la seva activitat.

Al capdavant del departament de seguretat ha d'existir la figura del **director o directora de seguretat**. L'entitat o empresa designarà aquest director o directora de seguretat i haurà de comunicar a l'autoritat governativa les altes o baixes d'aquest càrrec cada cop que es produeixin. Quan el departament de seguretat es caracteritzi pel seu gran volum i complexitat, la direcció de seguretat tindrà sota el seu comandament l'estructura necessària amb els esglaons jeràrquics i territorials adequats, al capdavant dels quals hi haurà els delegats i delegades corresponents.

La direcció de seguretat és una especialitat del o de la cap de seguretat (màxim o màxima responsable dins del personal de seguretat privada) i **és obligatòria la seva existència en els següents supòsits:**

- Empreses o entitats que constitueixin un departament de seguretat en virtut de disposició general o decisió governativa.
- Centres, establiments o immobles que disposin d'un servei de seguretat de 24 o més vigilants de seguretat i amb una durada prevista sigui superior a un any.
- Quan així ho disposi l'autoritat governativa atès el volum de mitjans personals i materials, la complexitat del sistema de seguretat o la concentració del risc.

El director o directora de seguretat haurà d'assumir les **funcions** següents:

Funcions del director/a de seguretat
<ul style="list-style-type: none"> • Anàlisi de les situacions de risc, planificació i programació de les actuacions per a la implantació i realització dels serveis de seguretat.
<ul style="list-style-type: none"> • Organització, direcció i inspecció del personal i els serveis de seguretat privada.
<ul style="list-style-type: none"> • Proposta dels sistemes de seguretat que resultin pertinents, així com la supervisió de la seva utilització, funcionament i conservació.
<ul style="list-style-type: none"> • La coordinació dels diferents serveis de seguretat que en depenguin amb actuacions pròpies de protecció civil, en situacions d'emergència, catàstrofe o calamitat pública.
<ul style="list-style-type: none"> • Assegurar la col·laboració dels serveis de seguretat amb els corresponents serveis de les forces i cossos de seguretat.
<ul style="list-style-type: none"> • Canalitzar cap als cossos policials les circumstàncies o informacions rellevants per a la intervenció, el manteniment o el restabliment de la seguretat així com els fets delictius dels que tinguin coneixement en l'exercici de les seves funcions.
<ul style="list-style-type: none"> • Proposar i adoptar les mesures tècniques o operatives oportunes per corregir les deficiències o anomalies que s'observin amb relació als serveis o sistemes de seguretat, amb el corresponent registre i comprovació posterior del seu bon funcionament.

Per tant, aquest director o directora de seguretat és la **màxima persona responsable de la seva empresa o organisme en l'àmbit de la seguretat** i ha de tenir una formació tècnica especialitzada. El seu perfil és el següent:

Perfil del director/a de seguretat
<ul style="list-style-type: none">• Dirigir, coordinar, supervisar i administrar en exclusiva el departament de seguretat.
<ul style="list-style-type: none">• Fixar objectius, prioritats i l'estratègia en funció de les necessitats.
<ul style="list-style-type: none">• Assessorar la direcció. Intervenir des de la selecció de personal fins a la detecció de fraus, pèrdues o conductes delictives.
<ul style="list-style-type: none">• Ser una persona experta en seguretat integral (mesures contra incendis, actes antisocials o riscos laborals), en l'anàlisi i avaluació de riscos, en el coneixement dels mitjans tècnics de protecció física o electrònica, en seguretat dels sistemes d'informació, en normativa de seguretat privada, de protecció civil, etc.
<ul style="list-style-type: none">• Ser l'enllaç que garanteixi la col·laboració, coordinació i el canals de comunicació entre l'empresa i els cossos policials.

La titulació i habilitació com a director o directora de seguretat ha d'estar **homologada pel Ministeri de l'Interior**. A Catalunya existeixen diverses universitats i centres de formació que ofereixen aquesta titulació dins dels seus programes o plans d'estudis.

El departament de seguretat està present en aquelles empreses o corporacions on la **seguretat** és un factor rellevant per a la seva activitat econòmica. Evidentment, els bancs i caixes d'estalvi han de tenir necessàriament el suport d'aquest departament. D'altra banda, les grans empreses de serveis bàsics per a la població en sectors com el transport, les telecomunicacions o l'energia també tenen aquest departament com una garantia de la continuïtat en la prestació dels serveis.

Exemple

Per exemple, és el cas d'Aena, d'Adif o de Red Eléctrica Española (REE). També el tenen els grans centres comercials.

2. Vigilants de seguretat privada

Els i les **vigilants de seguretat** s'encarreguen de la **vigilància i protecció** de béns mobles i immobles i la protecció de les persones que hi hagi al seu interior. Només els i les **vigilants de seguretat privada** poden realitzar aquestes tasques, ja sigui de manera estàtica o dinàmica, així com els escorcolls o identificació de persones, la manipulació d'aparells de seguretat com l'arc detector de metalls o l'escàner de raigs X, la supervisió del sistema de videovigilància, la gestió de la sala de control de

l'edifici, actuar en cas d'intrusió o per evitar danys als béns o lesions a les persones. No poden desenvolupar altres funcions de les que tenen autoritzades i tenen l'obligació d'actuar en cas d'intrusió. Aquestes funcions només les poden portar a terme si estan integrats en empreses de seguretat registrades d'acord amb la normativa.



El Decret no regula el nombre de vigilants de seguretat dels quals s'han de dotar les activitats. Es limita a establir amb caràcter general que s'haurà de disposar d'un **nombre suficient de vigilants de seguretat** per garantir la seguretat o protecció en funció del grau de vulnerabilitat de l'establiment. En determinats casos l'autoritat governativa pot determinar el nombre mínim d'efectius de seguretat privada necessaris.

Cal tenir present que hi ha determinades activitats per a les quals la normativa sectorial vigent ja estableix el **nombre mínim de vigilants de seguretat** dels quals han de disposar. Concretament:

- La Llei 11/2009, del 6 de juliol, de regulació administrativa dels espectacles públics i les activitats recreatives i la normativa que la desenvolupa estableix un nombre de vigilants de seguretat en funció de l'aforament de l'establiment.
- El Decret 112/2010, de 31 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament d'espectacles públics i activitats recreatives.

Per a la resta d'instal·lacions, el Decret indica, per a cada **tipologia d'activitat** afectada, si és obligatori o voluntari disposar de vigilants de seguretat.

2.1 Requisits per a l'habilitació com a vigilant de seguretat

Per a poder obtenir l'**habilitació com a vigilant de seguretat privada** cal ser major d'edat i no haver complert els 55 anys, tenir la nacionalitat d'un país de la Unió Europea i tenir el títol de graduat escolar, graduat en educació secundària, de formació professional de primer grau o altres d'equivalents o superiors. Només podran obtenir aquesta habilitació el personal que reuneixi aquests requisits:

Requisits per a l'habilitació com a vigilant de seguretat

- No tenir antecedents penals.
- No haver estat condemnat per intromissió il·legítima en l'àmbit de la protecció del dret a l'honor, a la intimitat professional i familiar i a la pròpia imatge, del secret de comunicacions o altres drets fonamentals en els 5 anys anteriors.
- No haver estat sancionat per infracció greu o molt greu en matèria de seguretat en els darrers 2 o 4 anys, respectivament.

Requisits per a l'habilitació com a vigilat de seguretat

- No haver estat separat del servei de les Forces Armades ni de les forces i cossos de seguretat.
- No haver exercit funcions de control de les activitats de seguretat privada com a membre de les forces i cossos de seguretat en els 2 anys anteriors.

Cal superar un **curs de formació específic** en un centre autoritzat, superar les proves d'aptitud física, psicològiques, de coneixements i no tenir cap malaltia que impedeixi l'exercici de les funcions. Per tal de superar les proves es preveu la **formació prèvia** i la **continuada** segons els mòduls teòrics i pràctics publicats pel Ministeri de l'Interior.

La superació dels mòduls professionals de formació específics permet presentar-se a les proves de selecció de vigilants de seguretat que organitza el Ministeri de l'Interior. Un cop obtinguts tots els requisits se li podrà expedir la **targeta d'identitat professional (TIP)** que l'habilita per exercir les funcions de vigilat de seguretat privada.

2.2 Uniformitat i dotació

Les funcions de vigilat de seguretat únicament es poden desenvolupar tot vestint l'**uniforme** i portant el **distintiu del càrrec** que sigui preceptiu. Cada empresa té la seva pròpia uniformitat i distintius. Aquests uniformes no es poden confondre ni ser similars als de les forces i cossos de seguretat ni els de les Forces Armades. L'anagrama de l'empresa anirà al braç i el distintiu de vigilat de seguretat al pit (una placa ovalada metàl·lica amb la TIP). Fora d'hores de servei no podran fer ús de la uniformitat.

Mentre prestin servei, els i les vigilants de seguretat portaran la **defensa de goma** negra semirrigida de 50 cm (excepte en el cas de la protecció del transport de fons).

L'ús de les **manilles** s'admet quan el cap de seguretat ho disposi en el cas que hagin de procedir a la detenció i immobilització de persones per posar-les a disposició de les forces i cossos de seguretat.

2.3 Funcions, deures i responsabilitats

Els i les vigilants de seguretat **només** poden desenvolupar les següents **funcions**:

Funcions de vigilants de seguretat

- Exercir la **vigilància i protecció** de béns mobles i immobles, així com la protecció de les persones que puguin trobar-se en els mateixos.
- Efectuar els **controls d'identitat** en l'accés o l'interior d'immobles determinats, sense que en cap cas puguin retenir la documentació personal.

Funcions de vigilants de seguretat

- **Evitar** la comissió d'**actes delictius o infraccions**.
- **Posar immediatament a disposició dels membres de les forces i cossos de seguretat els delinqüents**, així com els instruments, efectes i proves dels delictes, sense poder procedir a l'interrogatori dels mateixos.
- Efectuar la **protecció de l'emmagatzematge**, recompte, classificació i transport de diners, valors o objectes valuosos.
- Portar a terme, amb relació a les centrals d'alarmes, la prestació dels serveis de **resposta de les alarmes** que es produeixin, quan la seva realització no correspongui a les forces i cossos de seguretat.

En el cas dels **controls d'identitat** en l'accés als immobles, els i les vigilants podran prendre nota del **nom, cognoms i número de DNI** o document equivalent de la persona identificada, el motiu de la visita, i el lloc de l'immoble on es dirigeix, i li proporcionaran, quan així es determini en les instruccions de seguretat de l'immoble, una credencial que li permeti l'accés i la circulació per l'interior, que serà recollida en el moment de la sortida.

Els i les vigilants de seguretat només poden desenvolupar les seves funcions **a l'interior dels edificis o dels immobles que tenen sota la seva responsabilitat**, excepte en els següents casos:

- La manipulació de béns, equips o maquinària que hagin de tenir lloc a les vies públiques quan aquests béns o equips hagin de ser protegits per vigilants de seguretat des de l'espai exterior.
- Els serveis de verificació d'alarmes.
- En els supòsits de persecució de delinqüents sorpresos en delictes flagrants, com a conseqüència del compliment de les seves funcions de vigilància i control.
- Les situacions en què sigui necessari per raons humanitàries.
- La retirada i reposició de fons en caixers automàtics o durant la reparació de les seves avaries.
- El transport i distribució de monedes i bitllets, títols o valors.
- Els desplaçaments excepcionals a l'exterior dels immobles per realitzar activitats directament relacionades amb les funcions de vigilància i seguretat, tot tenint en compte, si escau, les instruccions de les forces i cossos de seguretat.

Queden fora de les funcions pròpies de vigilància de seguretat privada les que s'indiquen a continuació, les quals han de ser realitzades per personal diferent del de seguretat privada i sense estar integrat en empreses de seguretat, el qual pot ser contractat directament per la persona titular de l'immoble:

- Informació en els accessos, custòdia i comprovació de l'estat i funcionament de les instal·lacions i de gestió auxiliar, realitzades en edificis particulars per porters, conserges i personal anàleg.
- En general, la comprovació i control de l'estat de calderes i instal·lacions generals en qualsevol immoble, per garantir el seu funcionament i seguretat física.

- El control de trànsit en zones reservades o de circulació restringida a l'interior de fàbriques, plantes de producció d'energia, grans centres de procés de dades i similars.
- Les tasques de recepció, comprovació de visitants i orientació dels mateixos, així com el control d'entrades, documents o carnets privats, en qualsevol tipus d'edifici o immoble.

El Reglament fixa una sèrie de **principis d'actuació** que són els d'**integritat i dignitat, protecció i tracte correcte** a les persones, tot evitant abusos, arbitriarietats i violències i actuant amb proporcionalitat i congruència en l'ús de les facultats i mitjans utilitzats. En l'exercici de les seves funcions hauran de dur la targeta d'identitat professional per tal d'identificar-se en cas que sigui requerit pels membres dels cossos de policia i quan, per raons de servei, se sol·liciti per la ciutadania afectada.

La persona amb el càrrec de vigilant de seguretat privada té l'**obligació especial d'auxiliar les forces i cossos de seguretat** en l'exercici de les seves funcions, de prestar la seva col·laboració, d'informar per a la prevenció i la investigació d'infraccions penals o administratives i del manteniment de la seguretat ciutadana. Així, ha de seguir les instruccions que li donin les persones responsables de les forces i cossos de seguretat, sempre que facin referència a les persones i béns que estan sota la seva protecció i vigilància, i col·laborarà plenament amb ells durant les situacions d'emergència, durant la suspensió d'espectacles, durant el desallotjament o tancament provisional de locals i, en general, en qualsevol situació en que es requereixi per al manteniment i restabliment de la seguretat ciutadana.

Quan observi la comissió d'un delictes amb relació a la seguretat de les persones i béns que són objecte de la seva protecció, o quan hi hagi indicis racionals de la seva comissió, haurà d'actuar amb la iniciativa i resolució que requereixin les circumstàncies. Haurà de posar immediatament a disposició dels membres de les forces i cossos de seguretat els presumptes delinqüents així com els instruments efectes i proves dels suposats delictes.



En l'organització dels serveis i el seu desenvolupament, els i les vigilants de seguretat **dependran del o de la cap de seguretat** de l'empresa a la qual estan adscrits. Dependran funcionalment del director o directora de seguretat de l'empresa contractant on efectivament prestin serveis.

Quan es fan càrrec del servei de seguretat i **en cas que no existeixi una persona responsable de seguretat** de l'entitat o establiment, els i les vigilants han de comprovar l'estat de funcionament dels sistemes de seguretat i de comunicació que existeixen. Hauran de comunicar a les persones responsables de l'entitat o establiment i a l'empresa de seguretat les anomalies observades que s'anotaran en el llibre de registre de mesures de seguretat.

2.4 Prestació de serveis amb arma

Els i les vigilants **només desenvoluparan amb armes de foc** els següents serveis:

Serveis de vigilants de seguretat amb armes de foc
<ul style="list-style-type: none">• Protecció, emmagatzematge, recompte, classificació, transport i distribució de diners, valors i objectes valuosos o perillosos.
<ul style="list-style-type: none">• Vigilància i protecció de centres i establiments militars.
<ul style="list-style-type: none">• Vigilància i protecció de fàbriques, dipòsits i transport d'armes, explosius i substàncies perilloses.
<ul style="list-style-type: none">• Vigilància i protecció d'indústries i establiments qualificats com a perillosos d'acord amb la normativa d'activitats classificades per producció o utilització de matèries inflamables o explosives.

A més, podran anar armats en els **establiments, entitats o organismes** que s'indica a continuació quan així ho determini l'autoritat governativa en funció de circumstàncies com localització, valor dels objectes a protegir, concentració de risc o perillositat, nocturnitat o altres factors equivalents:

- Dependències de bancs, caixes d'estalvi o entitats de crèdit.
- Centres de producció, transformació i distribució d'energia.
- Centres i seus de repetidors de comunicacions.
- Polígons industrials i llocs on es concentrin mercaderies.
- Urbanitzacions aïllades.
- Joieries o llocs on s'exhibeixin objectes preciosos.
- Museus, sales d'art o similars.
- Llocs de caixa on es concentrin fons de grans superfícies comercials o de casinos de joc.

Per poder prestar servei amb arma, els i les vigilants de seguretat hauran d'obtenir la **licència d'armes de tipus C** i disposar de la **guia de l'arma**. La llicència tindrà validesa únicament mentre la persona titular estigui de servei i mai fora del mateix. Els i les vigilants que presten efectivament servei armat han de superar un exercici de tir obligatori cada sis mesos, i aquells o aquelles que puguin prestar servei amb arma faran un exercici obligatori a l'any. En qualsevol cas han de superar cada 5 anys les proves psicotècniques per portar armes.

L'**arma reglamentària** per a vigilants de seguretat és el revòlver calibre 38 especial de 4 polzades. En alguns casos, en circumstàncies extraordinàries que desaconsellin l'ús del revòlver, es pot autoritzar l'ús d'armes llargues com l'escopeta de repetició del calibre 12/70. En tot cas, **l'arma és propietat de l'empresa de seguretat**.

Els i les vigilants de seguretat **no poden portar armes fora de les hores i dels llocs on prestin servei**. En finalitzar el servei, han de dipositar l'arma a l'armer del lloc de treball i, si no existeix, al de l'empresa de seguretat. Només excepcionalment, quan

calgui traslladar l'arma (a l'inici d'un contracte, exercicis de tir, etc.) portaran un full de trasllat amb l'autorització de la persona responsable de l'empresa de seguretat.

La **instal·lació d'un armer** només es pot fer amb autorització de l'autoritat governativa, amb un informe previ de la Intervenció d'Armes i Explosius de la Guàrdia Civil. Aquests armers han d'estar en un lloc discret, fora de la vista del públic, i han de tenir les següents mesures de seguretat que s'han d'incloure en el pla d'autoprotecció:

Mesures de seguretat dels armers	
Passives	Grau de seguretat 3 com a mínim, segons les directrius de la Norma UNE-EN 1143-1, en tot el seu conjunt. Si es disposa de servei permanent de vigilància amb observació contínua de l'armer o l'armer es troba dins d'una cambra cuirassada, el mínim grau de seguretat serà de tipus 1.
Actives	Estaran protegits permanentment mitjançant detectors volumètrics classificats com a grau 3 a la Norma UNE 50131-1 i la porta estarà dotada d'un dispositiu que detecti l'obertura no autoritzada i/o el trencament. Quan els armers no estiguin instal·lats a l'interior d'una cambra cuirassada i siguin autoritzats per a la custòdia de més de tres armes, el recinte on s'ubiquin ha de tenir elements de detecció classificats com a grau 3 segons la Norma UNE 50131-1, que permetin detectar qualsevol tipus d'atac a través de parets, sostre o terra.

2.5 Prestació de servei en polígons industrials

Per a la prestació de servei amb vigilants de seguretat privada **en polígons industrials** cal una **autorització específica** del delegat territorial del govern. Aquesta autorització requereix la comprovació dels següents **requisits**:

Requisits per autoritzar vigilants de seguretat privada a polígons industrials
<ul style="list-style-type: none"> • Que el polígon estigui netament delimitat i separat dels nuclis de població.
<ul style="list-style-type: none"> • Que no hi hagi solució de continuïtat entre diferents parts del polígon per vies de comunicació alienes al mateix o per altres factors.
<ul style="list-style-type: none"> • Si existeix aquesta solució de continuïtat cada part es considerarà un polígon autònom a l'efecte de l'aplicació d'aquests requisits.
<ul style="list-style-type: none"> • Que no es faci ús públic dels carrers del polígon per al trànsit o circulació freqüent de vehicles aliens al mateix.
<ul style="list-style-type: none"> • Que l'Administració municipal no s'hagi fet càrrec de la gestió dels elements comuns i de la prestació dels serveis municipals.
<ul style="list-style-type: none"> • Que el polígon compti amb una administració específica i global que permeti l'aplicació d'acords comuns.

En tot cas, el servei s'ha de prestar per **una sola empresa de seguretat**. Durant l'horari nocturn com a mínim hi haurà dos vigilants de seguretat que han d'estar comunicats o comunicades entre si i amb l'empresa de seguretat per ràdio i disposar de mitjans de desplaçament adequats a l'extensió del polígon.

Independentment, els titulars d'una empresa o establiment del polígon podran contractar a una empresa diferent la vigilància de les seves instal·lacions, però en aquest cas les persones **vigilants** hauran d'estar **a l'interior dels edificis** a custodiar.

2.6 Vigilants d'explosius i mercaderies perilloses

La **vigilància d'explosius** és una especialitat de la vigilància de seguretat privada. Cal una habilitació per poder desenvolupar les funcions de protecció de fàbriques, magatzems, activitats de manipulació i transport d'explosius o mercaderies perilloses que s'aconsegueix després de superar un **curs específic homologat** pel Ministeri de l'Interior.

D'acord amb el **Reglament d'explosius vigent**, hauran de tenir vigilants d'explosius les explotacions mineres o obres amb una duració superior a 6 mesos en les quals hi hagi una quantitat igual o superior a 150 kg d'explosius o almenys 1.000 detonadors. Aquests vigilants poden ser substituïts per mesures de seguretat alternatives recollides en un pla de seguretat aprovat per la Intervenció d'Armes i Explosius de la Guàrdia Civil.

2.8 Espectacles i activitats recreatives musicals

Les activitats recreatives musicals, els espectacles públics musicals i les activitats o els espectacles musicals de caràcter extraordinari han de disposar durant tot el seu horari de funcionament:

- 1 vigilant de seguretat privada a partir de 500 persones d'aforament autoritzat.
- 2 vigilants de seguretat privada a partir de 1.000 persones d'aforament autoritzat.
- En endavant, 1 vigilant de seguretat privada més per cada 1.000 persones d'aforament autoritzat.

En els cas dels **establiments de règim especial** (*after-hours*) han de disposar dels següents efectius:

- D'1 a 500 persones d'aforament autoritzat: 1 vigilant de seguretat privada.
- De 501 a 1.000 persones d'aforament autoritzat: 2 vigilants de seguretat privada.
- De 1.001 a 2.000 persones d'aforament autoritzat: 3 vigilants de seguretat privada.
- A partir de 2.000 persones d'aforament autoritzat: 1 vigilant de seguretat privada més per cada 1.000 persones.

A les **zones determinades**, tancades i delimitades en què es concentrin diversos locals que, pel seu aforament, no tenen l'obligació de disposar d'un vigilant de seguretat privada s'aplica aquest escalat sobre el nombre total d'aforament autoritzat que resulti de la suma dels aforaments dels diversos locals.

Estan **exempts** d'adoptar aquestes mesures de seguretat els espectacles públics i les activitats recreatives organitzats per un ens local, sempre que la seguretat de les persones usuàries quedi garantida degudament per la policia local o guàrdia urbana, i així ho acrediti la memòria de seguretat respectiva.

En funció de la ubicació del local, les seves característiques, l'aforament autoritzat, la naturalesa de l'activitat o altres circumstàncies degudament acreditades, la persona titular de la direcció dels serveis territorials del departament competent en matèria d'espectacles públics i activitats recreatives de l'àmbit territorial on s'ubiqui el local, amb l'informe previ favorable dels ajuntaments i de la PG-ME, podrà:

- Reduir el nombre de vigilants de seguretat privada o eximir de l'obligació de disposar-ne. Aquesta reducció o exempció és revocable quan deixin de concórrer les circumstàncies que la van justificar o si l'establiment incompleix la normativa o la resolució de reducció.
- Augmentar el nombre de vigilants de seguretat privada.
- Determinar la necessitat que altres espectacles públics o activitats recreatives disposin de vigilants de seguretat privada.

El **personal de l'establiment**, inclòs el de control d'accés, **no pot assumir les funcions pròpies de la vigilància de seguretat privada**. Quan durant el desenvolupament d'una activitat o un espectacle es produeixin alteracions de l'ordre, el personal de l'establiment ha de comunicar-ho immediatament a les persones que ocupen el càrrec de vigilants de seguretat privada, per tal que aquestes exerceixin les seves funcions quan la urgència ho requereixi, sense perjudici de les actuacions necessàries que el personal de l'establiment pugui dur a terme a fi de vetllar per la integritat física de les persones.

2.9 Personal de control d'accés

Tot i que no es tracti de vigilants de seguretat privada, a continuació es farà una referència al personal de control d'accés per exposar les diferències que existeixen entre aquestes dues figures, tant pel que fa a la seva habilitació com a les seves funcions.

Definició

S'entén **per personal de control d'accés** la persona o persones que exerceixen les funcions d'admissió i control d'accés del públic a l'interior de determinats establiments o espais oberts al públic d'espectacles públics o activitats recreatives que es troben sota la dependència contractual de la persona titular o organitzadora d'aquestes activitats.

Les persones que vulguin obtenir l'habilitació per exercir les funcions de personal de control d'accés han de **superar les proves de selecció** que convoca la Direcció General de Joc i Espectacles.

Per poder participar-hi, les persones aspirants han de complir els **requisits** següents:

Requisits pel personal de control d'accés
• Ser major d'edat.
• Tenir la ciutadania espanyola o d'algun dels països que integren la Unió Europea o estar en possessió del permís de residència i de treball.
• No haver estat condemnat per delictes contra les persones, el patrimoni o la salut pública o justificar que els antecedents dels delictes comesos han estat cancel·lats.
• Tenir coneixements mínims de les llengües oficials a Catalunya, a fi de poder atendre el públic que se'ls adreci en qualsevol de les dues llengües.
• Haver realitzat el curs de formació impartit pel centre de formació degudament habilitat.

La **Direcció General de Joc i Espectacles** atorga la corresponent habilitació a les persones aspirants que superin les proves previstes mitjançant el lliurament d'un carnet i distintiu professionals, en els quals ha de constar una fotografia, nom i cognoms, número de carnet, data d'expedició i de caducitat.

Tenen l'**obligació de disposar de personal de control d'accés** els establiments i espais oberts al públic, espectacles i activitats recreatives següents:

- Establiments públics a on es realitzen **espectacles musicals**, a partir de 150 persones d'aforament autoritzat.
- Establiments públics a on es realitzen **activitats recreatives musicals**, a partir de 150 persones d'aforament autoritzat.
- Espectacles públics i **activitats recreatives musicals de caràcter extraordinari**, a partir de 150 persones d'aforament autoritzat.
- Establiments oberts al públic **de règim especial**, independentment del seu aforament autoritzat.

En els tres primers casos han de comptar amb els següents efectius de personal de control d'accés:

- Entre 150 i 500 persones d'aforament màxim autoritzat: 2 persones, com a mínim.
- Entre 501 i 1.000 persones d'aforament màxim autoritzat: 3 persones, com a mínim.
- A partir de 1.001 persones d'aforament màxim autoritzat: 4 persones, com a mínim, i 1 més per cada 1.000 persones més d'aforament autoritzat.

En canvi, en el cas dels **establiments de règim especial** (*after hours*), han de disposar dels següents efectius:

- D'1 a 150 persones d'aforament autoritzat: 1 controlador/a d'accés.
- De 151 a 500 persones d'aforament autoritzat: 2 controladors/ores d'accés.
- De 501 a 1.000 persones d'aforament autoritzat: 3 controladors/ores d'accés.
- De 1.001 a 2.000 persones d'aforament autoritzat: 4 controladors/ores d'accés.
- A partir de 2.000 persones d'aforament autoritzat: 1 controlador/a més per cada 1.000 persones.

Les **funcions específiques** del personal de control d'accés són les següents:

Funcions del personal de control d'accés
<ul style="list-style-type: none"> • No permetre l'accés a les persones que no compleixin les condicions establertes per la persona titular de l'establiment o la persona organitzadora, en exercici del dret d'admissió.
<ul style="list-style-type: none"> • Impedir l'accés a l'interior del local a les persones que es troben en algun dels supòsits de limitació general d'accés.
<ul style="list-style-type: none"> • Fer complir la normativa sobre limitació de l'entrada de les persones menors i, a aquests efectes, comprovar l'edat de les persones que hi pretenguin accedir, mitjançant l'exhibició dels documents oficials d'identitat.
<ul style="list-style-type: none"> • Controlar que en cap moment l'afluència de públic superi l'aforament màxim autoritzat i, en conseqüència, no permetre l'entrada de més públic.
<ul style="list-style-type: none"> • Prohibir l'accés del públic a partir de l'hora límit de tancament o, si escau, un cop iniciat l'espectacle o activitat, d'acord amb les seves condicions específiques.
<ul style="list-style-type: none"> • Informar immediatament els vigilants de seguretat privada de les alteracions de l'ordre que es produeixin en els accessos, sense perjudici de les actuacions que puguin dur a terme per vetllar per la integritat física de les persones i els béns, quan la urgència ho requereixi. Si no hi ha vigilants de seguretat privada, han d'informar directament la policia de Catalunya.
<ul style="list-style-type: none"> • En cas necessari, auxiliar les persones que requereixin assistència sanitària i trucar al telèfon d'emergències corresponent.
<ul style="list-style-type: none"> • Permetre i facilitar les inspeccions o els controls reglamentaris a les persones que realitzin aquestes funcions.

Important

En cap cas el personal de control d'accés pot assumir o exercir les funcions pròpies de vigilants de seguretat privada.

3. Sistema de videovigilància

Definició

S'entén per **sistema de videovigilància** la captació d'imatges a través de càmeres fixes o mòbils que tinguin per finalitat la identificació de les emergències, la vigilància o el control en edificis, instal·lacions o altres espais públics o privats, per raons de seguretat pública o privada, de control del trànsit, o per assegurar el funcionament normal de determinats serveis públics. Normalment està format per un sistema amb una o més càmeres i inclou també els mitjans destinats a la monitorització, l'enregistrament, la transmissió o el tractament de les imatges o les veus.

Els sistema de videovigilància ha de servir per a la **identificació de les emergències** i també per **prevenir la comissió de delictes o faltes i per identificar els presumptes autors** dels delictes o faltes ja comesos. La ubicació de les càmeres tindrà en compte la protecció d'accessos, zones perimetrals i zones especialment sensibles. Les imatges estaran sempre a disposició de les forces i cossos de seguretat quan sigui necessari per a les funcions d'investigació i identificació dels presumptes autors.



3.1 Composició bàsica del sistema de videovigilància

1 Equips de captació d'imatges

Hi ha **dos tipus bàsics de càmeres de videovigilància**:

- Càmeres fixes.
- Càmeres mòbils (domo).

La selecció d'un o altre dispositiu dependrà de la **configuració de l'espai** que cal protegir.

Per a les **càmeres fixes** cal valorar que cada ubicació respon a unes determinades característiques de llum. Habitualment són càmeres que permeten commutar automàticament de color a blanc i negre en funció de les circumstàncies. A les zones amb condicions més adverses habitualment s'instal·len càmeres del tipus blanc i negre amb una alta sensibilitat i més resolució. Les càmeres que cobreixin zones on les condicions de llum siguin especialment difícils (sobretot de nit) cal que comptin amb el suport de focus de llum infraroig. Interessa que tinguin sistemes automàtics de compensació de contrallums i d'ajustament de color o definició.

Quan s'hagin d'instal·lar a l'exterior cal que estiguin dissenyades per suportar les inclemències meteorològiques. Així mateix convé col·locar-les a una alçada suficient per evitar els danys intencionats o bé dotar-les de protecció antivandàlica.

Dins de les càmeres fixes, es poden diferenciar entre interiors o exteriors, convencionals, minidomo o camuflades. Cada fabricant acostuma a tenir un catàleg diversificat per donar resposta a les diferents necessitats.

Les **càmeres minidomo** són les càmeres fixes que es consideren més adients per instal·lar a l'interior d'edificis o oficines on el trànsit de persones és elevat, com per exemple, edificis públics. Es tracta de càmeres fixes de mides molt reduïdes a les quals se'ls pot variar la direcció d'enfocament de forma manual. Un cas especial són les càmeres de tipus **gran angular**. D'aspecte similar a les càmeres minidomo, les de gran angular disposen d'una lent amb una obertura que pot arribar fins als 130°, de manera que poden proporcionar imatges d'una amplada molt important. Per contrapartida, com més gran és l'obertura de la lent, menys profunditat es pot aconseguir.

Les **càmeres mòbils (domo)** es poden fer servir tant a l'interior com a l'exterior d'immobles. Són càmeres capaces de realitzar recorreguts verticals, horitzontals i *zooms* de diferents profunditats per obtenir imatges en un radi molt ample de visió. El seu control acostuma a realitzar-se a través d'un comandament manual (*joystick* o similar) des d'un punt de control.

El rendiment de les càmeres domo es pot optimitzar mitjançant la programació detallada del dispositiu de forma que en situació normal es puguin establir diferents *tours*, és a dir, que cada cert temps enfoqui un punt d'interès del seu camp global de visió. Aquesta funció es desactivarà automàticament en cas que salti alguna alarma del sector o bé quan s'agafa el comandament manual. A més, aquestes càmeres mòbils poden estar associades amb els altres elements de seguretat, de tal manera que quan s'envii qualsevol senyal d'alarma (contactes magnètics, lectors de targetes, detectors volumètrics, etc.), enfoquin immediatament cap al sector i enregistren les imatges de la zona (*preset*).

Actualment, les **càmeres digitals** estan substituint progressivament les càmeres analògiques tradicionals. Tenen millors prestacions com la telegestió, la possibilitat de rebre remotament les imatges en diferents punts i els costos més baixos de la seva instal·lació. Però cal tenir presents les limitacions d'ample de banda de la xarxa o la inversió en seguretat informàtica.

2

Equips de visionat d'imatges

En funció del nombre de càmeres del sistema caldria preveure la **instal·lació de més o menys monitors** per visualitzar imatges.

Exemple

En una **instal·lació estàndard de 16 càmeres** amb algun dispositiu mòbil i diversos elements de seguretat associats, les necessitats quedarien satisfetes amb la proposta següent:

- un monitor (TFT 32") multiplexat per visualitzar les imatges de totes les càmeres i els presets provocats per alarmes de les diferents zones de l'edifici.
- una pantalla de treball per poder governar les domos (TFT 19").
- una pantalla que permeti visualitzar un plànol sinòptic conjunt del sistema de seguretat (TFT 19").

La qualitat de les imatges s'ha de poder configurar en funció de cada càmera i no hauria de ser inferior 640x480 píxels i 12 imatges per segon. El sistema hauria de permetre la seva ampliació segons les necessitats que puguin sorgir en el futur.

3 Equips de videogravació

Fins fa alguns anys el sistema analògic era el sistema d'enregistrament més freqüent i, de fet, continua en ús en moltes instal·lacions que aniran quedant obsoletes. Es caracteritza per gravar les imatges sobre **cintes de vídeo convencionals (VHS)**.



Aquest fet implica els següents **inconvenients**: que siguin sensibles al soroll i la degradació, que tinguin una limitació temporal causada per la durada de la pròpia cinta magnètica, la pèrdua de qualitat en cadascuna de les còpies, o la necessitat que cada determinat temps una persona realitzi el canvi de les cintes.

En canvi, actualment el **sistema digital** és el que està més distribuït per les seves prestacions i la pròpia evolució tecnològica. L'enregistrament es realitza sobre disc dur amb una capacitat de memòria que pot variar segons el model (fins a diversos *terabytes*). Les capacitats d'aquest sistema superen àmpliament les del sistema analògic.

El sistema digital permet realitzar **còpies de seguretat** de forma senzilla i automàtica i garanteix la qualitat d'aquestes còpies, alta capacitat d'enregistrament, accés immediat a qualsevol enregistrament, extracció de dades mitjançant un DVD o memòria USB, impressió de fotogrames (*printers*), transmissió remota d'imatges via IP, etc. El sistema ha de tenir una base de dades associada que permeti la recerca d'imatges per data, càmera, hora, senyals alarmes, o altres. A més, permet configurar la qualitat de les gravacions per optimitzar la capacitat.

Exemple

En situació de repòs es grava a 2 imatges per segon i en situació d'alarma es grava a 25 imatges per segon.

En els **equips de tipus tríplex** es permet l'enregistrament, la reproducció de vídeo en temps real i la reproducció d'imatges gravades al mateix temps. Cal dir que és convenient que les càmeres exteriors enregistren les 24 hores. En canvi, les càmeres interiors es poden configurar de manera que enregistren contínuament en horari diürn i, en horari nocturn funcionin per esdeveniments. És a dir, que només enregistren les imatges captades quan s'activi un senyal d'alarma o bé quan detectin canvis en el seu camp de visió mitjançant el videosensor.

La capacitat del videogravador ha de garantir la **conservació d'imatges** durant un **període mínim de 15 dies**. A partir d'aquí, es pot programar de forma que es sobreescriui sobre les imatges més antigues.

L'equip de videogravació ha d'estar **protegit en un armari de seguretat o en un recinte protegit** físicament, de manera que l'accés només estigui permès a la persona responsable de seguretat que es determini. També interessa implementar un **sistema d'autenticació de vídeo** mitjançant algorismes que garanteixin que no s'han alterat o modificat les imatges enregistrades. Aquesta condició és important si s'utilitzen aquestes imatges com a prova en seu judicial.

Existeixen diferents **programes informàtics d'anàlisi d'imatges** en el mercat que són molt recomanables perquè permeten optimitzar i augmentar les capacitats del sistema de videovigilància.

Els més habituals ofereixen la programació per esdeveniments que tenen lloc en el camp visual. Així es pot programar l'activació d'alarmes quan es produeixen canvis de la situació normal d'una imatge o quan es produeix un canvi determinat programat prèviament. De fet, aquesta tecnologia es planteja com una bona alternativa que **permet substituir en algun cas els sistemes de detecció perimetral**. D'altra banda, també hi ha *software* per a la detecció d'objectes abandonats a partir de les imatges, que un cop configurats permeten activar la resposta davant possibles artefactes explosius. La seva aplicació és especialment útil en terminals de transport o aeroports.

Una altra característica interessant és la possibilitat de programar l'**emascarament** d'algunes parts del camp visual quan resulta inevitable la captació d'imatges d'espais públics o bé de les edificacions veïnes. Amb aquest sistema es pot garantir el compliment de les obligacions que determina la normativa de protecció de dades i el respecte del dret a la intimitat.

3.2 Normativa de protecció de dades i videovigilància

La instal·lació de **sistemes de videovigilància** s'ha convertit en una pràctica cada cop més **freqüent** en la societat actual. Quan aquestes instal·lacions afecten persones identificades o identificables, aquestes imatges constitueixen una dada de caràcter personal a efectes de l'aplicació de la **Llei orgànica 15/1999**, de 13 de desembre de **protecció de dades de caràcter personal** (LOPD).

No obstant això, i a diferència de la videovigilància que desenvolupen els cossos de policia que té una legislació específica que la regula, l'única regulació existent en l'àmbit de la seguretat privada (la Llei 23/1992, de 30 de juliol, de seguretat privada) no dóna indicacions concretes en matèria de protecció de dades. És per això que amb la finalitat de cobrir aquest buit l'Agència Espanyola de Protecció de Dades i l'Autoritat Catalana de Protecció de Dades han publicat **instruccions** que indiquen els criteris pràctics que han de permetre l'adequat compliment de la legislació vigent. Aquí es revisaran quins són els **criteris** més significatius que cal tenir en compte per garantir que l'ús que es faci d'aquests sistemes està dins del que marca la normativa.

Supòsits que impliquen l'aplicació de la normativa de protecció de dades

- Que hi hagi gravació, captació, transmissió, conservació, o emmagatzematge d'imatges, inclosa la seva reproducció o emissió en temps real o un tractament que resulti de les dades personals.
- Que aquestes activitats afectin a imatges de persones físiques identificades o identificables.

En canvi, no s'aplica aquesta normativa quan hi ha captació d'imatges amb fins exclusivament periodístics, quan són imatges obtingudes per una persona dins del seu àmbit familiar, a les obtingudes per videoporters o quan la captació no tingui finalitat de videovigilància.

D'acord amb la normativa de protecció de dades, en general **no es permet**:

- La instal·lació d'aparells que permetin la gravació de l'interior del domicili d'altres persones, llevat que es compti amb el seu consentiment o es doni alguna de les circumstàncies previstes a l'article 18.2 de la Constitució (en cas de delictes flagrants o amb resolució judicial).
- La captació d'imatges de persones a la via pública per part de particulars, llevat que la duguin a terme les forces i els cossos de seguretat d'acord amb la seva normativa específica. La captació incidental d'imatges de la via pública per a la vigilància d'edificis o instal·lacions només resulta legítima si resulta inevitable per assolir la finalitat de vigilància de l'edifici o la instal·lació.
- La cessió de les imatges a tercers, fora dels casos previstos en els articles 11, 21 i 22 de la Llei orgànica 15/1999 de protecció de dades de caràcter personal.
- La utilització de les imatges per una finalitat diferent, excepte que hi hagi el consentiment de la persona titular o que una llei ho autoritzi.

3.3 Creació i inscripció dels fitxers

Si el sistema de videovigilància genera un **fitxer**, la persona responsable haurà de notificar-ho prèviament a l'Agència de Protecció de Dades, per a la seva **inscripció en el registre oficial**. Això passarà sempre que hi hagi algun tipus de gravació, independentment del suport en què es faci. En cas que es tracti de **fitxers de titularitat pública** s'haurà de procedir prèviament a la seva creació mitjançant una disposició de caràcter general publicada en el corresponent diari oficial.

Hi ha **sistemes que no enregistren les imatges**. No es considerarà fitxer el tractament consistent exclusivament a la reproducció o emissió d'imatges en temps real (per exemple, circuits tancats de televisió controlats mitjançant visualització en pantalla). Per tant, en aquest cas no resulta necessari inscriure'ls, però això no eximeix del compliment de la resta d'obligacions.

3.4 Deure d'informació

Les persones responsables del tractament d'imatges a través de càmeres fixes han d'**informar de forma clara i permanent sobre l'existència de les càmeres** mitjançant la col·locació dels rètols informatius que siguin necessaris per garantir el coneixement per a les persones afectades. Aquesta obligació és exigible igualment quan les imatges captades no siguin enregistrades.

En el cas d'edificis o instal·lacions s'ha de col·locar un **rètol informatiu en cadascun dels accessos a l'àrea videovigilada**. Quan estiguin dividits per plantes, a més a més, cal col·locar un altre rètol informatiu **en cadascuna de les plantes** que comptin amb videocàmeres. Cal ubicar el rètol en un espai d'accés principal a l'àrea o zona videovigilada en la planta. El contingut i el disseny del cartell informatiu s'ha d'ajustar al model oficial, sense que en cap cas resulti exigible que s'especifiqui l'emplaçament de les càmeres.

3.5 Drets ARCO (accés, rectificació, cancel·lació i oposició)

Drets ARCO (accés, rectificació, cancel·lació i oposició)	
Dret d'accés	La persona titular de la imatge o la veu té dret a què la persona responsable del tractament l'informi sobre si la seva imatge ha estat captada a través de sistemes de videovigilància, la finalitat de la captació, si la imatge és enregistrada en un fitxer, si és objecte d'algun altre tractament, si s'ha realitzat o s'ha previst alguna comunicació i quin és el període de conservació de les imatges o veus. Quan la persona interessada així ho demani, també té dret a accedir a les imatges o veus i a obtenir-ne una còpia , com també de les elaboracions posteriors que se n'hagi fet.
Dret de rectificació	La persona titular de les dades té dret a rectificar-les quan siguin errònies o incompletes. En el cas de les imatges, només procedeix l'exercici d'aquest dret si han estat alterades o modificades després de la seva captació.
Dret de cancel·lació	La persona titular de la imatge o la veu pot demanar la supressió les seves imatges quan el seu tractament sigui inadequat, excessiu o contrari a l'ordenament jurídic. La cancel·lació origina el bloqueig de les dades , i només s'han de conservar a la disposició d'administracions públiques, jutges i

	tribunals per atendre les responsabilitats que hi pugui haver. Una vegada passat el termini de prescripció, s'han de suprimir les dades.
Dret d'oposició	La persona titular de la imatge pot demanar que no es tractin les seves dades personals quan no sigui necessari el seu consentiment. Normalment es justifica quan hi hagi un motiu legítim relatiu a una situació personal concreta o quan es tracti de fitxers amb una finalitat publicitària. Si aquest dret s'interpreta com la impossibilitat de prendre imatges d'un subjecte concret en el marc d'instal·lacions de videovigilància amb finalitats de seguretat privada, no és possible l'exercici del dret en la mesura que preval la protecció de la seguretat.

Per a l'exercici dels drets ARCO, cal formular una **sol·licitud adreçada a la persona responsable del fitxer** o, si escau, a l'encarregat del tractament, indicant el lloc, la data i l'hora aproximada, en què la seva imatge va poder ser captada.

La sol·licitud s'ha d'acompanyar d'una **imatge de la persona sol·licitant** que correspongui al període en què es va captar, de manera que permeti identificar-la. Per tal de comprovar la coincidència entre la imatge aportada i les imatges enregistrades, es poden utilitzar eines de reconeixement d'imatges.

3.6 Mesures de seguretat

La persona responsable del tractament ha d'adoptar les **mesures tècniques i organitzatives necessàries** que garanteixin l'autenticitat, la integritat i la confidencialitat de les imatges captades mitjançant sistemes de càmeres i que evitin l'alteració, la pèrdua, l'accés indegut o el tractament no autoritzat.

El **document de seguretat** ha de definir les persones o perfils de persones usuàries que poden manipular les càmeres i també les que poden visualitzar les imatges, en temps real o gravades. Així mateix, ha de definir les persones que puguin dur a terme operacions de bloqueig, esborrat, destrucció, conservació, identificació, distorsió o qualsevol altra manipulació de les imatges, com també el personal que pot autoritzar, modificar o revocar l'accés de tercers.

En les **operacions d'esborrat** de fitxers digitals o de reutilització dels suports per a gravacions analògiques cal adoptar les mesures necessàries per assegurar la destrucció total del seu contingut. A efectes de garantir la integritat i alhora facilitar l'exercici dels drets, les imatges han d'incorporar un sistema de datació que indiqui el dia i l'hora en què han estat captades.

Els **equips de visionat de les imatges** han d'estar situats en àrees restringides al públic o, si això no és possible, disposats de forma que les imatges no siguin visibles per a persones no autoritzades.

3.7 Conservació de les imatges

Les imatges es conservaran durant el temps imprescindible per aconseguir la finalitat per la qual es van captar. Amb caràcter general, **es recomana no excedir el termini màxim d'un mes** per cancel·lar les imatges tractades.

La **cancel·lació** es produeix sense perjudici del bloqueig, segons el qual les imatges es poden conservar a disposició de les administracions públiques, els jutjats i els tribunals per atendre les possibles responsabilitats derivades del tractament durant el termini de prescripció d'aquestes responsabilitats.

El **bloqueig** comporta que les imatges, i si escau les veus, quedin fora dels circuits d'explotació habituals i que s'estableixi la custòdia mitjançant un sistema que permeti el control i l'enregistrament dels accessos que es produeixin.

- Quan es tracti d'imatges en **suport digital**, el bloqueig comporta també l'encriptació de les imatges.
- Quan es tracti d'imatges enregistrades en **suports no digitals**, el bloqueig s'ha de garantir mitjançant l'etiquetatge que indiqui aquesta circumstància i la conservació de les imatges en caixes, contenidors o altres recipients precintats d'accés restringit.

Aquests suports han de quedar sota la custòdia de la persona responsable del fitxer o la persona responsable de seguretat, si n'hi ha, o la persona en qui es delegui, sense que en cap cas pugui ser la mateixa persona operadora del sistema.

3.8 Captació d'imatges en espais públics

En general, l'ús d'**instal·lacions de videovigilància** per persones o entitats particulars està **limitat a la protecció en l'àmbit privat**. La prevenció del delictes i la garantia de la seguretat a les vies públiques corresponen en exclusiva a les forces i cossos de seguretat. Per tant, la regla general és la prohibició de captar imatges del carrer des d'instal·lacions privades.

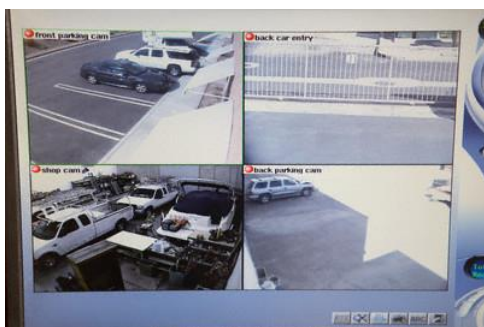
La **Llei orgànica 4/1997**, de 4 d'agost, regula la utilització de videocàmeres per les forces i cossos de seguretat en llocs públics amb la finalitat de contribuir a assegurar la convivència ciutadana, l'eradicació de la violència i la utilització pacífica de les vies i espais públics, així com de prevenir la comissió de delictes, faltes i infraccions relacionats amb la seguretat pública. La PG-ME només pot instal·lar o utilitzar videocàmeres amb l'autorització prèvia del Director General de la Policia. La sol·licitud d'instal·lació requereix l'informe favorable de la Comissió de Control dels Dispositius de Videovigilància de Catalunya. Per tant, es tracta d'una actuació molt taxada i sotmesa a un control jurídic estricte.

No obstant això, a vegades la protecció dels espais privats només és possible si les càmeres s'ubiquen en espais com les façanes. De vegades també resulta necessari captar els accessos, portes o entrades, de manera que encara que la càmera es trobi a l'interior de l'edifici és inevitable enregistrar part d'allò que passa a la via pública.

En aquests casos la persona responsable del fitxer haurà de realitzar la instal·lació de forma que es minimitzi tant com sigui possible la captació d'imatges de la via pública. De fet, existeixen sistemes que permeten l'**emascarament selectiu** de les imatges captades, de forma que s'impedeix la visió de determinades parts que no han de ser vigilades.

També cal tenir en compte que bona part de la vida privada de les persones es desenvolupa en espais públics com establiments comercials, gimnasos, restaurants, llocs d'oci, etc. La garantia del dret a la protecció de dades també afecta a aquests àmbits. Així, per exemple, no es poden instal·lar càmeres en banys, vestidors o habitacions d'hotel. Si bé pot resultar justificable l'ús de la videovigilància en llocs d'oci, s'ha de fer de **respectant els drets de les persones**: no es poden gravar converses o no es poden utilitzar les imatges amb fins comercials sense autorització de l'afectat.

3.9 Càmeres IP i webcams



Cada vegada és més freqüent l'ús de videocàmeres IP i *webcams* capaces de **transmetre dades en format digital a través d'Internet**. Aquesta tecnologia estalvia costos en facilitar la gravació directa en suport digital. Es tracta de productes molt publicitats, fàcilment adquiribles i que no acostumen a requerir coneixements tècnics especials per a la seva instal·lació.

L'ús d'aquestes càmeres comporta **riscos addicionals quan no es configura adequadament** l'entorn de comunicacions IP. La configuració per defecte del programari pot no reunir les garanties de seguretat tot facilitant l'accés obert a les imatges per a qualsevol persona. S'haurà de revisar si les funcions d'identificació i d'autenticació es troben activades amb la finalitat d'evitar accessos de terceres persones a les imatges i de garantir que només hi accedeixen els usuaris i usuàries autoritzats. Així mateix, la gravació digital permet un ús fàcil de les imatges.

El sistema haurà de complir amb el nivell de seguretat que correspongui segons la LOPD. Es comptarà amb procediments d'identificació i autenticació dels usuaris del sistema i no es permetrà l'accés de terceres persones no autoritzades. També és garantirà la seguretat en l'accés a través de xarxes públiques de comunicacions.

4. Sistema de seguretat amb connexió a central receptora d'alarmes

Tot seguint el model clàssic per protegir els immobles o instal·lacions davant el potencial risc de patir un atac intencionat es poden considerar **cinc fases**. Cadascuna

d'aquestes fases implica la previsió de les mesures de seguretat adequades per garantir la protecció dels béns o el desenvolupament normal de les activitats.

Fases del sistema de seguretat	
1	La primera fase, o fase de contenció , utilitza mitjans anomenats passius que tenen per missió obstaculitzar l'agressió al propi sistema. Els mitjans emprats són perimetrals i visibles per intentar dificultar, retardar o, fins i tot, impedir l'acció.
2	La segona fase o fase de detecció implica la utilització de mitjans anomenats actius que habitualment són de tipus electrònic amb la finalitat d'activar els avisos corresponents en cas d'intrusió.
3	La tercera fase o fase de reacció té per objecte avaluar el tipus d'atac que s'està patint, prendre les decisions oportunes per a contrarestar aquest atac.
4	La quarta fase o fase d'intervenció implica la neutralització de la intrusió i habitualment es fa mitjançant el personal de seguretat privada i els membres de les forces i cossos de seguretat.
5	La cinquena fase o fase de normalització consisteix en la recuperació de la situació inicial de seguretat.

Definició

Als efectes de la normativa reguladora de la seguretat privada s'entén per **sistema de seguretat** el conjunt d'aparells o dispositius electrònics contra robatori i intrusió que, en cas de ser activats, són susceptibles de produir una intervenció policial.

A continuació es presenten els mecanismes i sistemes previstos o que es poden utilitzar en les **fases de detecció i reacció**.

4.1 Composició bàsica del sistema de seguretat electrònica

Els principals **components** que formen una instal·lació són:

- Central amb un teclat de gestió.
- Aparells detectors de diferents tipus.
- Cablejat o un sistema de connexió sense fils.
- Font d'alimentació i el sistema de senyalització (transmissió telefònica i avisadors).

El sistema de seguretat ha de tenir els **elements necessaris** per a una **bona efectivitat** i la instal·lació ha d'estar dimensionada amb suficients elements detectors. En general, almenys un dels elements ha de protegir els valors o espais més rellevants i els altres han d'estar instal·lats en els llocs d'accés o de pas obligat cap a aquests espais.

La **central** és la part més important del sistema. Actua com a unitat de processament (CPU), rep els impulsos dels detectors, els analitza, els transforma i els envia als senyalitzadors d'alarma. Es recomana ubicar la central en un lloc protegit i discret. En funció del model i prestacions es podrà fer una programació més o menys complexa dels diferents elements que formen part del sistema.

El **teclat de control** ha d'estar situat en un lloc de fàcil accés per a l'usuari o usuària i preferentment separat de la central. Mitjançant el teclat es pot activar o desactivar de forma total o parcial, controlar l'estat de funcionament i programar el sistema. Normalment té un codi d'accés i un codi de coacció que permet enviar un senyal d'alarma en cas d'introducció no voluntària. La font d'alimentació és recomanable que tingui el subministrament garantit a través de la xarxa i en cas de tall disposi de bateries auxiliars.

La **senyalització de l'alarma** es pot fer de forma local o a distància. La senyalització local es fa mitjançant sirenes electròniques o mecàniques o llums intermitents. També pot anar associada a l'activació de focus de llum, de fotografies o videogravació. La seva finalitat és provocar la fugida de la persona intrusa. La senyalització a distància es pot fer via trucada telefònica a la CRA a través d'una línia convencional o sense fils (GPRS, GSM o ràdio).

La millor opció és **combinar dues formes de transmissió** que permetin garantir l'enviament del senyal d'alarma en cas de sabotatge.

Important

Cal tenir en compte que la comunicació sense fils és molt vulnerable als dispositius d'inhibició de freqüència. Per això els sistemes més sofisticats disposen de detecció d'**inhibidors**.

D'altra banda, habitualment la línia telefònica s'utilitza per comunicar incidències cap a la CRA però també es pot utilitzar per demanar informació des de la CRA a la central, amb la finalitat de comprovar el seu estat o fins i tot modificar la seva programació. Aquests sistemes s'anomenen **bidireccionals**.

Tant en el cas de la central com en els detectors o els altres aparells del sistema estaran protegits contra el sabotatge o manipulació mitjançant el **sistema tamper**. Aquest activa una alarma en cas d'obertura, tall o trencament forçat.

Definició

Els **detectors** són transductors que transformen una magnitud física en un senyal elèctric. Estan col·locats per protegir determinades zones on hi ha risc d'intrusió o atac i envien un senyal positiu o negatiu a la central. Aquests detectors poden ser **puntuals, linials o volumètrics**.

La **instal·lació dels detectors multiplexada** permet que la central identifiqui exactament quin detector s'ha activat. Normalment la instal·lació dels detectors es fa amb particions que agrupen els que es troben en sectors o zones prèviament delimitades. Això permet a la CRA conèixer la zona on s'està produint la intrusió.

La instal·lació dels propis detectors es pot fer **per cablejat o sense fils**. El **cable** és el **sistema més fiable** però encareix la instal·lació i el manteniment. Si l'espai que cal protegir és de grans dimensions podem optar per detectors que es comuniquen amb la central via radio. Per evitar la inutilització del sistema mitjançant inhibidors, la central s'ha de comunicar de forma bidireccional amb els detectors.

4.2 Tipus de detectors

Els detectors es poden classificar en **puntuals, lineals o volumètrics**, tal com es descriuen a continuació.

1 Detectores puntuals de contacte magnètic

- S'instal·len directament sobre la superfície a protegir.
- Detecten l'obertura de portes, finestres o persianes.
- Consten de dues peces col·locades una en el marc de la porta o finestra i l'altre en una fulla d'obertura.
- El seu funcionament es basa en unes làmines fines que per acció de l'atracció del camp magnètic de l'ímant tanquen el circuit.
- En obrir la porta o finestres se separa l'ímant de les làmines i s'obre el circuit activant l'alarma.

2 Detectores puntuals sísmics de vibració

- Aquests detectors es col·loquen sobre una superfície i quan rep un cop o vibració dins del sensor es produeix la separació de dues masses, cosa que genera un senyal elèctric que activa l'alarma. S'acostumen a col·locar en parets, vidres o caixes fortes a l'interior dels immobles.
- Els sensors poden ser piezoelèctrics, de pèndul o de mercuri.
- A l'exterior són molt propensos a generar falses alarmes a causa de la circulació de vehicles, els cops accidentals o els canvis de temperatura, vent o pluja.

3 Detectores microfònics de trencament de vidre

- Són detectors que **s'activen per mitjà del so agut** amb una freqüència de 3.000 a 5.000 Hz associada al trencament d'un vidre que es capta mitjançant un micròfon.
- S'utilitzen per protegir aparadors, portes de vidre o finestres.
- Mai es col·loquen sobre la superfície a protegir sinó **a una certa distància** en una paret o sostre.
- Generen **molt poques falses alarmes** cosa que els fa molt recomanables juntament amb altres dispositius.

4 Detectores lineals

Són sensors dissenyats per **vigilar el perímetre d'una instal·lació**. Es distribueixen linealment en una zona de protecció exterior situada al voltant de l'edifici que cal protegir amb la finalitat de detectar la intrusió abans que es produeixi, ja sigui mitjançant un cable coaxial o bé feixos direccionals de llum. És important dividir la zona a protegir amb particions cada certa distància que permetin discriminar el punt a on es produeix l'activació del senyal. Existeix una gran varietat de sensors i s'aconsella estudiar molt bé les característiques de l'entorn abans d'escollir la tecnologia adequada i dissenyar la instal·lació de seguretat.

En el mercat existeixen molts productes que es basen en la utilització de **sensors de vibració** situats en tanques metàl·liques que funcionen de forma equivalent a un micròfon. Els més habituals estan formats per un cable coaxial fixat a una alçada mitjana de la tanca i a cada certa distància hi ha l'element de detecció de vibracions. Tenen una capacitat limitada per discriminar entre un atac real o les alarmes que produeixen les inclemències del temps. Per això cal introduir dos canals independents que permetin al processador de senyals actuar específicament quan es produeix una intrusió com un tall o un escalament. La caixa amb el processador ha d'estar protegida contra el sabotatge i la intempèrie.

També són molt freqüents les **barreres d'infrarojos**. Acostumen a estar formades per un element emissor que emet diversos feixos direccionals de llum i un receptor que els rep. En condicions normals el receptor recull els senyals de l'emissor i quan passa un cos pel seu camp s'altera aquesta recepció i s'activa l'alarma. Normalment cal que s'alteri la recepció de dos o més feixos per activar l'alarma, fet que permet discriminar les falses alarmes provocades per petits animals. Cobreixen una zona estreta i allargada i si es col·loquen diversos emissors/receptors es pot arribar a cobrir distàncies considerables. En el cas de les barreres d'infrarojos no es generen falses alarmes per fenòmens atmosfèrics com la pluja, la humitat, etc. Són molt utilitzades en la protecció de xalets i jardins però també a l'interior de les instal·lacions quan les circumstàncies ho aconsellen.

Els **sensors de barrera per microones** són uns cables especials que serveixen per connectar un emissor i un receptor. L'emissor emet impulsos de VHF (molt alta

frequència) que produeixen una ona de superfície que es propaga a través del cable. En condicions normals el receptor recull l'ona sense alteracions. Quan penetra una persona intrusa en el perímetre produeix una alteració de l'ona que és detectada quan arriba al receptor. S'acostumen a utilitzar en zones d'alta seguretat com zones militars, centrals nuclears, magatzems o dipòsits especials. Són sensors molt segurs i poc propensos a les falses alarmes, però són més cars que els altres sistemes.

Un altre sistema força utilitzat es basa en la instal·lació d'un cable coaxial capaç de detectar el **canvis de tensió** associats al moviment físic de la tanca on es troben fixats.

Els **sensors de pressió** són uns tubs enterrats i situats estratègicament al voltant del perímetre que s'activen quan una persona intrusa els trepitja en passar per damunt. Tenen l'inconvenient que és un sistema que presenta **molts problemes d'instal·lació en terrenys rocósos** i, a més, si la persona no trepitja cap dels tubs pot passar desapercebuda. En canvi no es veu alterat per efecte dels canvis meteorològics.

Els detectors lineals s'han utilitzat en la **protecció de zones militars, centrals nuclears o presons**.

5 Detectores volumètrics

Els volumètrics s'activen per **detecció dins d'un volum determinat**. Es poden col·locar a l'interior o a l'exterior de les instal·lacions o immobles. El moviment de cossos dins del seu radi d'acció és la causa desencadenant de la seva activació. Habitualment tenen un camp d'acció lobular. Poden tenir un angle de cobertura determinat o bé estar dissenyats per cobrir 360°.

Cal tenir en compte la distribució dels obstacles físics que hi ha al seu voltant ja que un cop instal·lats, els canvis de posició del mobiliari poden deixar angles morts o zones no protegides. És molt recomanable que disposin del sistema *antimasking* que permet detectar l'emascament amb intenció d'evitar la seva funció. En general estan programats per generar **quatre senyals** (alarma, *tamper*, *antimasking* i càrrega de bateria).

Els volumètrics d'una tecnologia són **transductors** que només utilitzen **un tipus de senyal**, ja sigui activa (microones o ultrasons) o passiva (infrarojos).

- Els **detectores de microones** (radar) es basen en l'efecte Doppler aplicat a una ona VHF (molt alta freqüència), la qual pot travessar fàcilment els materials no metàl·lics. Les normes a tenir en compte són: no instal·lar-los a l'exterior o en superfícies que vibren, no enfocar-los cap a una superfície metàl·lica, evitar fluorescents, motors, impressores o canonades. Són els més simples, fiables i segurs però cal limitar el nombre d'elements dins d'un mateix recinte. Poden treballar a una distància de 30-50 m. Després de l'aparició dels detectors de microones cada cop s'han utilitzat menys els d'ultrasons a causa de la seva complexitat de funcionament per evitar les interferències.

- En canvi, els **detectors d'infrarojos** tenen algunes característiques que els fan molt útils. Es basen en les variacions de la radiació infraroja que es produeixen en el seu camp de detecció, com per exemple, les que provoca l'escalfor que desprèn el cos humà. La resposta a la detecció és més lenta però es pot col·locar un nombre il·limitat d'elements en un mateix recinte, tenen un consum més reduït i no generen falses alarmes per moviment d'altres cossos que no desprenen escalfor. Com a inconvenient hi ha que les fonts de calor com el sol, els radiadors, les làmpades potents o els corrents d'aire a diferent temperatura poden generar falses alarmes.

Els **volumètrics de doble tecnologia** estan preparats per rebre **dos senyals d'entrada** i la seva activació es pot fer per una combinació de dos principis:

- **Òptic i acústic** (infrarojos i ultrasons).
- **Òptic i electromagnètic** (infrarojos i microones).

Per això **discriminen millor les alarmes reals**. Els més emprats ara per la seva eficàcia i prestacions són els de doble tecnologia basada en **infrarojos i microones** ja que donen **més estabilitat de funcionament** i redueixen les falses alarmes.

4.3 Centre de control (CECON), també anomenat Centre de control, alarma i comunicacions (CAC)

Quan hi ha personal format en plans de protecció i seguretat del centre o activitat o vigilants de seguretat privada que cobreixen diferents posicions o tasques i el sistema de seguretat està format per un conjunt de mesures electròniques o de videovigilància de relativa complexitat, **és molt recomanable establir una sala de control (CAC)** que gestioni i porti la coordinació operativa des del propi edifici o instal·lació a protegir.

En aquesta sala de control hi haurà **un o una vigilant de seguretat** que disposarà dels següents **mitjans**:

- **Monitors i comandaments** del sistema de circuit tancat de televisió (CTTV).
- **Central receptora dels senyals d'alarma** provinents dels detectors volumètrics, contactes magnètics, sistema d'infraroigs, polsadors d'emergència, detecció d'incendis, etc.
- **Centralització de les comunicacions.**

Aquesta sala de control ha de reunir una **sèrie de condicions mínimes** que facilitin i facin més àgil la seva gestió, com ara:

Ergonomia

La persona que hi treballi ha de disposar del suficient espai per poder controlar amb comoditat tots els dispositius de seguretat i treballar-hi eficaçment. Això vol dir que l'operador o operadora de sala, des de la seva posició, ha de tenir una visió permanent dels monitors però també ha de tenir a mà la resta de comandaments dels diferents dispositius de seguretat.

Comoditat

Per la presència dels monitors i dels altres aparells és imprescindible que la sala disposi d'una amplitud suficient que eviti una sensació de manca d'espai per a l'operador. D'altra banda, ha de disposar d'una il·luminació i una ventilació adequades.

Privacitat

Ha d'estar aïllada físicament i visual de la resta del personal que treballa a l'edifici, així com del públic o visites. Aquest factor afavoreix la confidencialitat que requereix la seguretat a l'edifici, impedeix que persones no autoritzades puguin veure les imatges dels monitors i evita que el lloc es converteixi en un punt d'informació al públic.

Situació estratègica

Tot i que la persona encarregada de la gestió dels diferents dispositius no s'ha de moure del seu lloc de treball és recomanable que la sala de control estigui situada en un lloc estratègic. Cal tenir en compte que tota la informació que s'allotja en aquest espai és la que dona autonomia al propi edifici en matèria de seguretat. Una disfunció dels elements provocaria que el servei de seguretat privada no disposi del suport adequat per poder garantir la seguretat en l'edifici.

4.4 Integració de sistemes

Els diferents **sistemes electrònics de seguretat** gestionats des de la sala de control poden treballar de forma independent però de cara a utilitzar els recursos amb eficàcia i eficiència es recomana implementar el programari que en permeti la integració.

Exemple

Una de les principals funcions d'aquesta integració és poder **associar l'activació de determinats detectors amb les videocàmeres**, de manera que es pot optimitzar el rendiment del sistema i donar la resposta adequada només quan calgui. Habitualment, el programari d'integració disposa de plànols sinòptics que faciliten la interpretació i localització dels diferents senyals d'alarma que genera el sistema. D'altra banda, la integració amb el sistema d'incendis pot estar associada amb l'aturada de la climatització i ventilació general de l'edifici, l'accionament de les portes tallafocs subjectades electromecànicament, la posada en marxa de sobrepressió a les escales, la posada en marxa del desenfumatge de l'aparcament o l'obertura automàtica de les portelles de control d'accés.

Com a elements necessaris dins de la sala de control també es planteja la necessitat d'instal·lar un **sistema d'alimentació ininterrompuda (SAI)**, un **PC de contingència addicional** amb el programari preparat per donar resposta en cas d'avaría i un sistema de *backup* de dades davant possibles pèrdues d'informació.

4.5 Instal·lació i manteniment dels sistemes de seguretat

Únicament les **empreses autoritzades** podran realitzar la instal·lació i manteniment d'aparells, dispositius i sistemes de seguretat electrònica contra robatori o intrusió que es connectin a una central receptora d'alarmes (CRA) o a un centre de control (CECON). Aquestes empreses han d'estar inscrites en el Registre Especial d'Empreses de Seguretat, de la Direcció General de la Policia, quan el seu àmbit d'actuació estigui només dins de Catalunya. Si el seu àmbit d'actuació és estatal han d'estar inscrites al registre corresponent del Ministeri de l'Interior.

En canvi, les empreses de venda, instal·lació o manteniment d'aparells, dispositius i sistemes de seguretat electrònica contra robatori o intrusió que no estiguin connectats a una CRA o a un CECON estan excloses de la normativa de seguretat privada.



En els casos d'instal·lacions de **mesures de seguretat obligatòries** en empreses o entitats privades que no tinguin departament de seguretat o quan es connectin a la CRA, la instal·lació requereix l'elaboració i entrega per part de l'usuari o usuària d'un projecte d'instal·lació, amb nivells de cobertura adequats a les característiques arquitectòniques de l'edifici i dels riscos a cobrir. Aquest projecte ha de seguir els

criteris tècnics de l'empresa instal·ladora i eventualment del cos policial competent, amb la finalitat d'aconseguir el màxim grau possible d'eficàcia del sistema, la fiabilitat de verificació de les alarmes i evitar les falses alarmes.

Una vegada realitzada la instal·lació, l'empresa instal·ladora ha d'efectuar les **comprovacions** necessàries per assegurar-se que compleixen la seva finalitat de protecció i que és conforme al projecte contractat i a les disposicions que regulen aquesta matèria. Han d'entregar un **certificat** a la persona titular de l'establiment en el que consti el resultat positiu d'aquestes comprovacions.

En el cas que el sistema instal·lat pateixi alguna variació posterior que modifiqui substancialment l'original, en tot o en part, l'empresa instal·ladora o de manteniment està obligada a confeccionar nous manuals d'instal·lació, ús i manteniment. Aquestes modificacions també s'han de comunicar a la CRA.

Igualment, l'empresa instal·ladora farà entrega d'un **manual d'usuari del sistema i del seu manteniment** que inclourà el detall de la funció que compleix cada dispositiu i

la forma d'utilitzar-lo, així com el manteniment preventiu i correctiu dels aparells o dispositius mecànics o electrònics instal·lats, amb la seva vida útil prevista, i una relació de les avaries més freqüents i dels ajustaments necessaris per al bon funcionament del sistema.

Les empreses d'instal·lació i manteniment han de disposar del **personal tècnic** amb la titulació exigida que permeti atendre les avaries dels sistemes de seguretat que tinguin contractats, fins i tot, en dies festius i en el termini de 24 hores des del moment en què hagin estat requerides.

Tots els elements han de ser objecte de **revisió i manteniment presencial** almenys amb una **periodicitat anual**. En els cas dels sistemes de detecció d'intrusió bidireccionals, les actuacions de manteniment preventiu es faran, com a mínim, 3 cops a l'any i de forma automàtica. Independentment de les revisions presencials obligatòries, la periodicitat s'haurà d'augmentar en funció de les característiques de l'establiment, i el seu entorn o ambient en el que es troba instal·lat el sistema d'alarma. Aquestes revisions les ha d'efectuar el personal que tingui la qualificació tècnica requerida.



Les empreses de seguretat dedicades a aquesta activitat i els titulars de les instal·lacions han de portar un **llibre de registre de les revisions** de manera que sigui possible el seu tractament informatitzat. En el llibre de registre de l'empresa de seguretat s'anotarà el número de contracte, la data de revisió, el tècnic de l'empresa que el realitza, nom i cognoms o raó social de l'empresa client, el seu domicili, les deficiències observades i la data de rectificació. En el llibre de registre de l'empresa client constaran les dades equivalents.

Cal destacar que està **prohibida la instal·lació de marcadors automàtics** programats per transmetre les alarmes directament a les dependències de les forces i cossos de seguretat, les quals s'han de transmetre sempre a una CRA o a una central d'ús propi.

Els dispositius exteriors, caixes avisadores acústiques o òptiques hauran d'incorporar el **número de telèfon de contacte** des del qual es pugui adoptar la decisió adequada, i el nom i l'empresa que realitzi el seu manteniment. Els sistemes de seguretat **no han de causar molèsties a tercers**.

Les instal·lacions de sistemes de seguretat s'han d'ajustar a allò que disposa la **normativa reguladora de les instal·lacions elèctriques** en allò que els sigui aplicable. Els mitjans materials, aparells d'alarma i dispositius de seguretat que s'instal·lin han de complir com a mínim el grau i les característiques establertes a les normes UNE-EN 50130, 50131, 50132, 50133, 50136 i a la Norma UNE CLC/TS 50398.

Els requisits per a la instal·lació i manteniment d'aparells, dispositius i sistemes de seguretat estan regulats a la Norma EN 50131, que constitueix un estàndard a la Unió Europea i s'ha incorporat a les normes UNE estatals.

La Norma UNE EN 50131-1 estableix **quatre graus de seguretat** en funció del risc de l'establiment a que se li exigeix:

Graus de seguretat en funció del risc	
Grau I, de risc baix	Per a sistemes d'alarma dotats de senyalització acústica que no s'hagin de connectar a una CRA o CECON.
Grau II, de risc baix a mitjà	Per a habitatges i petits establiments o indústries en general, que es connectin a una CRA o a un CECON.
Grau III, de risc mitjà-alt	Per a establiments obligats a disposar de mesures de seguretat, així com altres instal·lacions comercials o industrials que per la seva activitat o circumstàncies se'ls exigeixi disposar de connexió a CRA o a un CECON.
Grau IV, de risc alt	Per a les infraestructures crítiques, instal·lacions militars, establiments que emmagatzemin materials explosius, empreses de seguretat de dipòsit d'efectiu, valors, metalls preciosos, matèries perilloses o explosives, que estiguin obligades o no a estar connectades a una CRA o a un CECON.

Quan els sistemes de seguretat es connectin a una CRA han de tenir les següents característiques:

- Disposar d'un **nombre suficient d'elements** que permetin a la CRA diferenciar els senyals produïts per una intrusió o atac dels originats per altres causes.
- **Accés bidireccional des de la CRA al sistema de seguretat** per poder identificar els senyals que corresponen a diferents zones, el seu estat d'activació o la desconexió de senyals acústics.

4.6 Centrals receptores d'alarmes (CRA)

Definició

Les **CRA** són centres especialitzats en la prestació de serveis de seguretat privada a distància com la televigilància, el telecontrol, telecomandament, telealarma o custòdia de claus. Únicament les empreses autoritzades poden prestar els serveis de recepció, verificació i transmissió de senyals d'alarma, així com la seva comunicació a les forces i cossos de seguretat.

La CRA haurà d'estar **atesa permanentment pels operadors** necessaris per a la prestació dels serveis que tingui contractats i, **en cap cas, poden ser menys de dos**.

Habitualment, també hi ha el corresponent personal de suport tècnic, administratiu i de direcció.

El personal de les CRA no s'ha de desplaçar mai al lloc dels fets sinó que la comprovació de la veracitat de l'alarma l'haurà de fer amb els mitjans tècnics dels quals disposi. Quan s'hagi contractat el servei de custòdia de claus, aquest el podrà realitzar un vigilant de seguretat sense arma que es desplaçarà en vehicle i connectat per ràdio o telèfon amb la CRA, el qual traslladarà les claus de l'establiment d'on prové l'alarma amb la finalitat de facilitar l'accés als membres de les forces i cossos de seguretat. Les claus hauran d'estar codificades de forma que el vigilant no pugui conèixer el domicili. Per prestar el servei de custòdia de claus les CRA hauran de disposar de caixa forta, d'acord amb els requisits que estableix el reglament.

Els locals on s'instal·lin les CRA han d'estar especialment protegits ja que gestionen la seguretat d'entitats o establiments on el risc de patir un atac és molt significatiu. Per aquest motiu han de disposar, entre altres, de les **següents mesures**:

- El local no ha de tenir parets mitgeres de separació comunes amb edificis o locals veïns. Si existeixen aquestes parets s'ha de construir un mur interior circumdant amb materials d'alta resistència i amb un grau de seguretat 5, segons la Norma EN 1143-1.
- Portes exteriors blindades, amb resistència de classe V, d'acord amb la Norma UNE-ENV 1627 i contactes magnètics de mitjana potència com a mínim, que permetin detectar l'obertura fora d'hores d'oficina.
- Vidrieres amb blindatge antibala de categoria BR4, de conformitat amb la Norma UNE-EN 1063.
- Doble porta blindada d'accés amb resistència de classe V d'acord amb la Norma UNE-ENV 1627, amb sistema commutat tipus resclosa i dispositiu d'obertura a distància manual des de l'interior.
- Circuit tancat de televisió per al control dels accessos i de les dependències annexes a la CRA. Quan la CRA es trobi en un edifici independent, el CTTV haurà de controlar també el seu perímetre.
- Instal·lació d'antena de comunicacions que asseguri la recepció i transmissió dels senyals d'alarma a través de dues vies de comunicació.
- Generador o acumulador d'energia que garanteixi durant 24 hores, almenys, el funcionament de la central en cas de tall del subministrament de fluid elèctric.

Els **mitjans materials de la CRA** estan formants per equips i sistemes per a la recepció i gestió de senyals, sistemes de vigilància i verificació, equips i programes informàtics especials, xarxes de comunicació, i sistemes de gravació d'àudio, vídeo o dades. Normalment tenen tres vies de comunicació telefònica amb l'exterior (línia convencional, GPRS o GSM, i ADSL per exemple). En cas de desatenció dels operadors durant més de 10 minuts, hi haurà un sistema d'alarma a la policia.

4.7 Procediments operatius de verificació dels avisos d'alarma

Quan hi hagi una alarma, la CRA ha de procedir immediatament a verificar-la amb els mitjans tècnics i humans dels quals disposi i comunicar seguidament a la policia les alarmes reals produïdes.

Les **alarmes** es poden classificar en:

Tipus d'alarmes	
Falsa alarma	Avís generat per un sistema de seguretat no susceptible de tractament policial i que, tot i això, és transmès a les forces i cossos de seguretat, els quals es desplacen fins al lloc on s'ha generat l'avís.
Alarma tècnica	La fallada de les comunicacions (la línia telefònica, GSM, el protocol d'Internet, o via ràdio), la inhibició o interferències en sistemes via ràdio, l'alarma antiemascament, la fallada de bateria principal o el reinici del sistema.
Alarma de sabotatge	Manipulació no autoritzada o atac als elements del sistema.

1 Procediment de verificació dels avisos d'alarma

Sempre que la persona operadora d'una CRA rebi un avís d'alarma s'ha de trucar als **telèfons de contacte** facilitats per la persona usuària per tal de verificar l'avís, tot tenint en compte el següent:

- Si l'operador o operadora de la CRA contacta amb la persona present al lloc d'ubicació de l'alarma i aquesta li facilita la contrasenya correcta, haurà de recollir la informació dels fets manifestats i haurà de donar per finalitzat l'incident.
- En el cas que la contrasenya facilitada per la persona present al lloc d'ubicació de l'alarma sigui incorrecta, no la sàpiga o no la recordi, l'operador o operadora haurà d'avaluar la situació i actuar d'acord amb el que preveuen els procediments de verificació que s'estableixen més endavant.
- Si l'operador o operadora no pot contactar amb la persona present al lloc d'ubicació de l'alarma haurà de trucar a la resta de telèfons facilitats per tal de verificar l'avís d'alarma i, si escau, haurà d'actuar d'acord amb els procediments de verificació que estableixen més endavant.

2 Procediment de verificació seqüencial

Els **criteris d'actuació** en aquest procediment estableix que s'han de comunicar a la PG-ME:

- L'activació de dos o més elements de zones diferents en un període de temps inferior a 30 minuts.
- L'activació d'un pulsador d'atrancament o sistema d'activació manual d'emergència.
- L'activació d'un element juntament amb l'activació d'una alarma tècnica o de sabotatge.
- L'activació d'una alarma tècnica juntament amb una alarma de sabotatge.
- La fallada de línies redundants o doble línia de comunicació.
- La fallada de la línia telefònica juntament amb la recepció d'una alarma tècnica.
- L'activació d'una alarma de sabotatge quan la CRA no pugui realitzar cap verificació en el sistema bidireccional.
- Després de l'activació d'un element, si la persona operadora de la CRA contacta telefònicament amb la persona usuària present al lloc d'ubicació de l'alarma i aquesta li facilita una contrasenya errònia, no la sap o no la recorda.

No s'ha de comunicar a la PG-ME:

- L'activació d'un sol element.
- L'activació reiterada del mateix element.
- L'activació d'un element i un detector de foc, que dona lloc a una alarma que s'ha de comunicar als serveis de bombers.
- La fallada de la línia telefònica quan aquesta sigui l'única via de comunicació.
- L'activació únicament i exclusivament d'una alarma tècnica.
- Després de l'activació d'un element, si la persona operadora de la CRA contacta telefònicament amb la persona usuària que no és present al lloc d'ubicació de l'alarma i facilita la contrasenya errònia, no la sap o no la recorda.

3 Procediment de verificació per imatge

La verificació per imatge s'ha de realitzar **exclusivament després d'un avís d'alarma**. S'ha de comunicar a la PG-ME la visualització d'una persona en la imatge de verificació sempre que no permeti descartar un ús indegut de la persona usuària, o la visualització d'informació rellevant a l'escena de l'alarma (com ara vidres trencats, portes trencades o altres desperfectes propis d'un acte vandàlic). Si la visualització és defectuosa o ambigua no s'ha de comunicar a la PG-ME.

4 Procediment de verificació per àudio

La verificació per àudio s'ha de realitzar **exclusivament després d'un avís d'alarma**. Només es consideren alarmes reals els supòsits en què s'escoltin sorolls o converses que identifiquin raonablement un acte delictiu (com trencadissa d'objectes, crits d'auxili o converses indubtables).

5 Procediment de verificació presencial

Un cop s'ha rebut un avís d'alarma i, posteriorment, la verificació indica que es tracta d'una **alarma real**, la persona operadora ho ha de comunicar immediatament a la PG-ME. Si està contractat el servei s'ha de fer desplaçar el o la **vigilant de seguretat** al lloc dels fets per tal de posar les claus a disposició dels efectius policials o bé per fer les comprovacions corresponents quan no es pugui saber d'una altra manera si és una alarma real.

6 Comunicació dels avisos d'alarma a la PG-ME

Les CRA han de **comunicar les alarmes reals produïdes a la PG-ME**, com a cos policial competent en matèria de seguretat ciutadana, a través dels telèfons o els mitjans telemàtics facilitats per a aquest efecte. Per evitar demora en la resposta policial, les persones operadores de les CRA han de facilitar a les sales de comandament policial les **dades** següents:

- **Dades del comunicant:** nom de la CRA i número d'homologació, així com la identificació de la persona operadora.
- **Adreça completa** de la ubicació exacta de l'alarma activada: tipus d'establiment (local comercial, entitat financera o el que correspongui), tipus de via, nom de la via i número, bloc, escala i població.
- Amb el màxim de precisió que sigui possible la **ubicació exacta dels elements** que s'han activat, tot especificant l'espai concret de l'immoble en el qual està ubicat l'element activat.
- Si el procediment de verificació s'ha fet pel **sistema de verificació** per imatge o àudio, s'han de comunicar de manera detallada els fets observats o els sons escoltats.
- En el cas que el o la **vigilant de seguretat** vagi al lloc d'activació de l'alarma amb les claus per accedir-hi, quan sigui possible, s'han de comunicar les seves dades: nom, cognoms, TIP, empresa de seguretat per a la qual treballa en cas que estigui subcontractat el servei, telèfon de contacte i temps estimat d'arribada.
- En el cas que s'adreci qualsevol altra **persona responsable** (com el propietari, un veí, un familiar o la persona encarregada) al lloc d'activació de l'alarma amb les claus per accedir-hi, s'han de comunicar les dades: nom, cognoms, telèfon de contacte i temps estimat d'arribada.

Un cop finalitzada l'actuació de la patrulla policial comissionada al lloc d'activació de l'alarma, la sala de comandament policial encarregada de la gestió de la patrulla ha de comunicar a la CRA el **resultat de l'actuació policial** i el número d'incident policial, així com la **causa coneguda de l'alarma** si se'n té coneixement.

En el cas que la policia descongui la causa de l'activació de l'alarma és la CRA qui ha de fer les gestions necessàries per tal de saber quina ha estat aquesta causa, tot tenint en compte que caldrà informar a la PG-ME del resultat d'aquestes gestions.

4.8 Desconnexió per falses alarmes

Quan el sistema origini **2 o més falses alarmes** en el termini d'un mes, l'autoritat governativa requerirà a la persona titular de les instal·lacions protegides que procedeixi a **corregir les deficiències**.

En el cas que s'incompleixi el requeriment s'ordenarà a l'empresa explotadora de la CRA que porti a terme la immediata **desconnexió del sistema** durant el període de temps que es consideri convenient. Durant aquesta desconnexió, la persona titular no podrà contractar un nou servei amb cap altra empresa i haurà de silenciar les sirenes exteriors i interiors. Sense perjudici de l'obertura del corresponent expedient sancionador no es procedirà a la desconnexió del sistema quan la persona titular estigui obligada a disposar d'aquesta mesura de seguretat.

5. Altres mesures de seguretat

Hi ha **altres mesures de seguretat** que poden ser **obligatòries** d'acord amb la normativa sectorial que regula determinades activitats o instal·lacions.

D'altra banda, d'acord amb el contingut del Decret d'autoprotecció, hi ha mesures que no són obligatòries però poden ser **recomanables o imprescindibles** per configurar la protecció d'un edifici o unes instal·lacions davant el risc de patir un atac intencionat. Es tracta de les **mesures anomenades passives** que tenen per missió obstaculitzar l'agressió a l'espai a protegir.

Els mitjans emprats són **físics** i **es distribueixen perimetralment** o en els **punts de control d'accés**. A més, són visibles per intentar dissuadir, dificultar, endarrerir o, fins i tot, impedir l'acció. Els sistemes de seguretat electrònica van associats a aquestes mesures i es complementen mútuament per aconseguir un bon nivell de seguretat. De fet, els elements de seguretat física serveixen per guanyar temps i permetre l'actuació de les mesures de reacció.

Important

Una condició important que cal tenir en compte és que siguin **mesures homogènies** que no ofereixin punts vulnerables. En aquest sentit, la selecció de les mesures dependrà de les característiques de l'entorn (urbà o rural), de les dimensions de l'edifici o instal·lació a protegir, dels seus usos funcionals, del nivell de protecció necessari, etc.

1 Barreres físiques

Les barreres físiques són elements de caràcter estàtic i permanent que poden conformar el **tancament de les instal·lacions** a protegir i suposen el primer obstacle que es presenta per a la penetració d'intrusos, tot formant la protecció perimetral. Aquests tancaments es poden realitzar amb materials **d'obra** (murs o parets) o **de metall** (tanques o reixes). La selecció d'un material o altre pot dependre de la configuració del terreny o de les dimensions de la superfície que cal protegir.

Quan el nivell de seguretat requerit és elevat es pot implementar un **sistema de doble mur o doble tanca**, de forma que quedi un espai intermedi que permeti la instal·lació de mesures complementàries o bé la realització de rondes de vigilants de seguretat privada. És important mantenir neta de vegetació aquesta franja de terreny per garantir la visió directa o a través del sistema de videovigilància. En qualsevol cas, s'ha d'**evitar** que la pròpia estructura del mur o de la tanca ofereixi **facilitats per a l'escalament**. En el cas dels murs, existeixen polímers per a recobriments de protecció contra explosius que eviten la fragmentació del material i són d'aplicació molt senzilla mitjançant esprais.

Les **portes** seran els punts principals d'accés a l'edifici. Segons el grau de resistència es pot distingir entre portes de seguretat, blindades o cuirassades. Les **persianes metàl·liques** amb un sistema de bloqueig a la base també poden protegir portes i finestres.

Pel que fa a les **finestres o claraboies** habitualment es planteja la seva protecció mitjançant la col·locació de reixes i tot intentant evitar l'oferiment de punts de suport per actuar mitjançant una palanca. És recomanable que els vidres impedeixin la visió des de l'exterior cap a l'interior, ja sigui mitjançant recobriments especials o cortines.

Els **vidres antimotí** poden protegir les finestres més properes a la planta baixa i als espais exteriors on es puguin produir actes de vandalisme o temptatives d'intrusió. Les especificacions tècniques d'aquests vidres estan recollides a la normativa estatal UNE EN 356.

Els **vidres antibala** es poden utilitzar en els despatxos o dependències amb un risc més elevat. Les especificacions tècniques d'aquests vidres estan recollides a la normativa estatal UNE EN 1063.

2 Control d'accés de persones

Les **claus i panys mecànics** són el sistema més utilitzat per controlar el pas de persones cap a les diferents dependències d'un edifici o instal·lació. Quan la complexitat o les dimensions de l'edifici són considerables, aquest sistema no és gens pràctic ni fàcil de gestionar. Per això s'han desenvolupat diferents panys sense cablejat que permeten gestionar els permisos d'accés de diferents usuaris i usuàries mitjançant un **xip de proximitat** incorporat a la pròpia clau o a una targeta.

Aquests sistemes porten un programari que permet habilitar els permisos corresponents, gestionar altes i baixes, etc., però tenen limitacions tècniques (cal una actuació sobre el pany concret en cas d'incidència i no permeten guardar i explotar la informació sobre control d'accessos durant períodes llargs de temps).

En canvi, els **sistemes de control d'obertura de portes amb cablejat** i lectors de targetes de proximitat tenen unes prestacions i funcionalitats més completes de cara a la seguretat.

Exemple

Per exemple, els canvis de permisos en el sistema es poden aplicar *on line* i es pot guardar i explotar la data, hora i usuari de cada accés.

De fet, recentment es tendeix cap a la substitució dels lectors de targetes convencionals per **sistemes d'identificació biomètrics**, amb els quals el nivell de seguretat és més elevat i no hi ha l'inconvenient d'haver de fer les previsions oportunes en cas de pèrdua de les targetes.

En qualsevol cas, la persona responsable de seguretat ha de definir els privilegis d'accés de cada usuari i usuària, la compartimentació de l'edifici i els mitjans per controlar el pas de persones. En funció dels usos i circulacions de persones es pot instal·lar, en determinats punts, portelles o torniquets automàtics de control d'accés, però cal tenir en compte que en una situació d'emergència quedaran sempre desbloquejats per facilitar l'evacuació.

Per garantir que en els punts d'entrada a l'edifici o instal·lació no es porten armes o objectes perillosos existeixen els **arcs detectors de metalls** i els **escàners de raigs X** per realitzar aquesta comprovació sobre persones o sobre objectes, respectivament.

3 Control d'accés de vehicles

Hi ha un conjunt de mesures per garantir la seguretat en els punts de pas de vehicles cap a l'interior de les instal·lacions. Normalment les **pilones amb un nivell de resistència K8 o K12** donaran suficient protecció davant el risc d'una entrada violenta amb vehicle o camió.

- Les **pilones fixes** es distribueixen pel perímetre amb una separació mínima que eviti el pas d'un cotxe de petites dimensions, ja sigui sobre les voreres o sobre la via que es vol controlar.
- Les **pilones retràctils** permeten el pas del vehicle un cop s'ha fet les comprovacions i validacions oportunes de seguretat.
- Els **road-blockers** també ofereixen un nivell de seguretat considerable.
- Quan el nombre de vehicles és elevat es pot implementar un sistema amb **lector de matrícules** que gestioni l'accés només per als vehicles autoritzats.

6. Mesures de seguretat obligatòries en recintes esportius

Els **recintes esportius** constitueixen un cas significatiu dins de les activitats que generen un risc per a la seguretat de les persones. En aquest àmbit no es considerarà només el potencial risc de patir un atac intencionat, tal com s'ha interpretat fins aquí, sinó que es contemplaran els **riscos associats a les actituds violentes**, racistes, xenòfobes o intolerants de les persones que assisteixen als esdeveniments esportius, les quals sovint coincideixen amb la concentració de masses que poden mostrar estats d'exaltació o d'hostilitat. És per això que existeix una normativa sectorial que estableix les mesures de seguretat obligatòries en aquests recintes amb la finalitat de prevenir o eradicar la violència.

Als recintes esportius són d'aplicació **amb caràcter supletori** les disposicions del Decret de mesures d'autoprotecció i les disposicions sobre espectacles públics i activitats recreatives. En canvi, pel que fa als mitjans d'autoprotecció mínims per a la vigilància i a la identificació de l'emergència i l'ordenació de l'autoprotecció, l'annex III del Decret 30/2015 estableix que és obligatori que es doti de personal suficient o de sistemes tecnològics adequats i suficients per identificar les emergències i garantir l'avís als serveis externs d'emergència als llocs, recintes i instal·lacions en què se celebrin activitats esportives que compleixin les característiques següents:

- Edificis tancats amb capacitat o aforament igual o superior a 2.000 persones amb una alçada d'evacuació igual o superior a 28 m.
- Instal·lacions a l'aire lliure tancades amb capacitat o aforament igual o superior a 5.000 persones.
- Instal·lacions a l'aire lliure no tancades amb capacitat o aforament superior a 10.000 persones.

6.1 Coordinador o coordinadora de seguretat

Abans d'explicar quines són les mesures de seguretat obligatòries en els recintes esportius és important tenir en compte que existeix una figura rellevant en aquest àmbit: el **coordinador o coordinadora de seguretat**.

Definició

El **coordinador o coordinadora de seguretat** és una persona **membre de la PG-ME** designada per la persona titular de la Direcció General de la Policia. Té la responsabilitat d'organitzar els dispositius policials de seguretat i desenvolupar les actuacions policials durant la celebració d'espectacles esportius.

Amb aquesta finalitat exerceix les següents **funcions**:

- Planificació.
- Coordinació.
- Supervisió.
- Policia administrativa.

És l'interlocutor amb la resta d'institucions i operadors implicats i vetlla pel compliment de la normativa de prevenció de la violència en l'esport.

Exemple

Hi ha un coordinador de seguretat per als equips de primera divisió i segona A i B de la Lliga de Futbol Professional (LFP) i per als equips de la lliga de l'Associació de Clubs de Bàsquet (ACB). També es poden nomenar coordinadors de seguretat per a recintes o modalitats esportives determinades, com per exemple, en el Circuit de Catalunya.

A nivell de Catalunya, hi ha la figura de **coordinador o coordinadora general de seguretat en esdeveniments esportius** que també és un membre de la PG-ME designat per la persona titular de la Direcció General de la Policia. Té les funcions genèriques de coordinar i organitzar els serveis de seguretat amb motiu d'esdeveniments esportius. Tots els coordinadors i coordinadores de seguretat depenen funcionalment d'aquesta coordinació general.

Les seves funcions es concreten en els següents punts:

Funcions del coordinador/a general de seguretat en esdeveniments esportius

- Fixar els objectius i les directrius per garantir la seguretat i el desenvolupament normal dels esdeveniments esportius.
- Determinar els criteris de planificació genèrica dels serveis en aquest àmbit.
- Supervisar les actuacions dels serveis de seguretat en aquest àmbit.
- Proposar les persones coordinadores de seguretat per a recintes o esdeveniments esportius.

6.2 Director o directora de seguretat

És obligatori en els recintes on se celebrin competicions de categoria professional de futbol i en aquells altres que es determini per reglament.

Es designarà un **director o directora de seguretat** que estarà **sotmès a l'autoritat del coordinador o coordinadora** de seguretat i seguirà les seves instruccions quan afectin la seguretat de l'esdeveniment esportiu.

Les entitats esportives i les persones organitzadores d'espectacles esportius estan obligades a prestar la màxima col·laboració amb les autoritats governatives per a la prevenció de la violència en l'esport, i es posaran a disposició del coordinador de seguretat els elements materials i humans necessaris, a més d'adoptar les mesures de prevenció i control establertes per la normativa.

6.3 Mesures de seguretat, prevenció i control

1 Protocol de seguretat, prevenció i control

El protocol podrà ser de **tres tipus**:

Tipus de protocols de seguretat	
Protocol abreujat	S'haurà d'elaborar amb caràcter general en les competicions esportives oficials d'àmbit estatal que s'organitzin per entitats esportives en el marc de la normativa de l'esport, així com les organitzades o autoritzades per les federacions esportives.
Protocol bàsic	S'haurà d'elaborar sempre que ho determini la Comissió contra la Violència en Espectacles Esportius.
Protocol reforçat	S'haurà d'elaborar quan es declari un partit d'alt risc, en tots els recintes on es disputin competicions estatals de caràcter professional, i sempre ho determini l'autoritat governativa o la Comissió contra la Violència en Espectacles Esportius.

Aquests protocols hauran de reflectir l'adequació de la instal·lació als requisits establerts per la normativa en matèria d'instal·lacions esportives. Cal fer constar de forma detallada les **mesures adoptades** o disposades pels organitzadors per garantir el compliment de les obligacions establertes en matèria de seguretat pública i per prevenir o evitar la comissió d'infraccions en l'àmbit de la prevenció de la violència, el racisme, la xenofòbia i la intolerància en l'esport.

2 Reglament intern del recinte esportiu

Aquest reglament és **obligatori** en les **competicions esportives oficials** d'àmbit estatal que s'organitzin per entitats esportives en el marc de la normativa de l'esport, així com les organitzades o autoritzades per les federacions esportives.

Els organitzadors hauran d'elaborar un reglament intern del recinte esportiu que haurà de ser **visat per la federació esportiva** o, en el cas de competicions esportives professionals, per la lliga professional corresponent.

El reglament intern del recinte esportiu **haurà d'especificar:**

- Les obligacions que hauran de complir els que assisteixin o vagin a les instal·lacions esportives.
- Les prescripcions que hauran de seguir els espectadors i espectadores per poder complir les decisions adoptades per l'entitat organitzadora per garantir, si escau, una adequada separació de l'afició visitant.
- Les condicions que permetin fer efectiu el compliment de les ordres de desallotjament total o parcial.
- El procediment per fer efectiva la privació d'abonaments vigents o la inhabilitació per obtenir-los a aquelles persones sancionades amb caràcter ferm per conductes violentes, racistes, xenòfobes o intolerants.
- Les normes, modalitats i condicions en què l'organitzador fomentará o donará suport les activitats desenvolupades per persones o grups de seguidors.
- Qualsevol altre aspecte que incideixi en els drets i obligacions dels assistents als recintes esportius i que contribueixi a garantir la seguretat i l'ordre públic.

El reglament intern del recinte esportiu haurà de ser **facilitat als coordinadors i coordinadores de seguretat** o, quan aquesta figura no existeixi, a les persones responsables dels cossos i forces de seguretat. En qualsevol cas podran demanar la introducció de les modificacions o correccions que considerin convenientes per aconseguir un adequat compliment de les obligacions en aquesta matèria o per prevenir la realització de conductes prohibides.

3 Plans individuals de riscos

Aquests plans són obligatoris en les competicions esportives oficials d'àmbit estatal que s'organitzin per entitats esportives en el marc de la normativa de l'esport, així com les organitzades o autoritzades per les federacions esportives.

L'autoritat governativa aprovarà anualment un **pla individual de riscos** que li presentarà l'organització responsable de cadascuna de les instal·lacions esportives. Aquests plans contindran les mesures que s'han d'adoptar en els esdeveniments esportius ordinaris i en aquells que es declari d'alt risc.

4 Control informatitzat de venda d'entrades i d'accés

És obligatori en tots els recintes esportius en els quals es disputin **competicions estatals de caràcter professional**. També és obligatori quan la Comissió contra la Violència en Espectacles Esportius declara un partit d'alt risc.

Han d'establir un sistema informatitzat de control i gestió de venda d'entrades, així com d'accés als recintes. El nombre de localitats posades a la venda no ha de superar l'aforament de les instal·lacions que s'hagi establert en el pla individual de riscos. El nombre total s'haurà reduir en funció de qualsevol factor pertinent relacionat amb la seguretat, el control i l'ordre públic o si les condicions físiques o el control de la seguretat de les instal·lacions són inadequats.

La venda d'entrades es realitzarà únicament i exclusivament a les **taquilles instal·lades al mateix recinte**. Així mateix, la venda de localitats haurà d'organitzar-se de manera que no es produeixin aldarulls. Les localitats per a esdeveniments d'alt risc no hauran vendre's a les instal·lacions durant el mateix dia en què s'hagin de celebrar, excepte quan s'acordi amb la coordinació de seguretat. Tots els bitllets d'entrada als recintes esportius en els quals hi hagi instal·lat un sistema informatitzat de control i gestió d'accessos hauran d'adaptar el seu format i característiques a les condicions tècniques exigibles per a la seva compatibilitat amb el sistema instal·lat.

En les competicions qualificades d'alt risc es podrà determinar la necessitat de fer la **comprovació i seguiment de la identitat dels qui adquireixin entrades** o el control de la distribució de localitats que es realitzarà tot implantant sistemes de venda d'entrades nominatives i desenvolupant procediments que permetin supervisar la distribució de localitats assignades i conèixer la identitat dels posseïdors de títols d'accés a les instal·lacions esportives.

En circumstàncies excepcionals d'especial dificultat per al normal desenvolupament de la competició, la coordinació de seguretat podrà dictar **instruccions amb relació a la venda de les entrades**, el seu nombre i ubicació per prevenir afectacions a la seguretat o solucionar els defectes que puguin provenir de la inadequació de zones o parts de la instal·lació esportiva.

També es podrà **limitar el nombre de localitats que podran adquirir-se per persona a les taquilles** del recinte esportiu, igual que les que es posin a la venda per als espectadors visitants. Si aquestes decisions afecten a entrades ja comercialitzades, les instruccions podran contenir previsions sobre la reubicació dels espectadors.

El format i característiques tècniques dels bitllets d'entrada hauran de reunir les condicions necessàries per **impedir o dificultar** en la major mesura possible **la còpia o falsificació**.

Tots els bitllets d'entrada que corresponguin a una mateixa competició, torneig o modalitat d'organització d'esdeveniments esportius hauran de respondre a **un únic format** i tenir característiques comunes. Hauran d'estar impresos en sèries de numeració contínua, correlativa i independent per a cada esdeveniment. El nombre de bitllets d'entrada que hagi estat objecte d'impressió no podrà ser superior a l'aforament del recinte esportiu i hauran de correspondre el nombre d'entrades expedides més els bitllets múltiples o abonaments amb el nombre d'espectadors i espectadores que hagin entrat al recinte.

Les entrades indicaran en el seu revers que el recinte esportiu és una **zona vídeovigilada** per a la seguretat de les persones assistents i participants en la trobada, i especificaran les causes que impedeixen l'accés al recinte esportiu o la permanència en aquest.

6

Localitats numerades i seients per a tots els espectadors

Les localitats numerades i seients són **obligatoris** en tots els recintes esportius en els que es disputin competicions estatals de caràcter professional de futbol, sempre que així ho determini la **Comissió contra la Violència en Espectacles Esportius**.

Han de disposar de localitats numerades i amb seients per a tots els espectadors. La instal·lació de **grades addicionals** que suposin una ampliació de l'aforament corresponent ha de ser posada en coneixement de la coordinació de seguretat amb caràcter previ i només serà admesa si s'aporten els informes suficients que assegurin la seguretat de les persones i el normal desenvolupament de la competició.



7

Separació de les aficions rivals

Els recintes esportius en què es desenvolupen competicions oficials de futbol, o d'aquells altres esports que per raons de seguretat s'aconselli, disposaran de **zones reservades i distants** entre si per situar les aficions dels equips rivals, tot impedit materialment la circulació d'una a una altra zona.

En el cas de les competicions de categoria professional, l'organització haurà d'establir un sistema que permeti dirigir i situar a les aficions rivals en zones separades del recinte. En els partits qualificats d'**alt risc**, tant de caràcter nacional com internacional, els grups de seguidors seran **acompanyats per encarregats** que a aquest efecte disposi el club o la societat anònima esportiva de l'equip visitant que, amb l'antelació mínima de vuit dies, es comunicarà al coordinador o coordinadora de seguretat.

8

Detecció d'armes i instruments similars

En els recintes esportius en els que es disputin competicions estatals de caràcter professional, d'acord amb el coordinador o coordinadora de seguretat, es podran instal·lar **aparells o dispositius per a la detecció d'armes i instruments similars** (arcs detectors de metalls o escàners de raigs X). Aquesta instal·lació serà obligatòria quan així ho ordeni la Comissió contra la Violència en Espectacles Esportius.

9

Llibre de registre d'activitats de seguidors

És obligatori en les competicions esportives oficials d'àmbit estatal organitzades per entitats esportives, en el marc de la normativa de l'esport així com les organitzades o autoritzades per les federacions esportives, i sempre que ho determini la Comissió contra la Violència en Espectacles Esportius.

Hauran d'elaborar i mantenir un llibre de registre que contingui **informació genèrica i identificativa sobre l'activitat de les penyes**, associacions, agrupacions o grups d'aficions que prestin la seva adhesió o suport a l'entitat en qüestió.

10 Unitat de control organitzatiu (UCO)

Aquesta unitat és obligatòria a tots els recintes esportius de la màxima categoria de competició professional de futbol i bàsquet. També serà obligatòria en totes les instal·lacions per les quals en el futur així es determini, en funció de la importància de la competició, el nombre d'assistents, la seguretat de la mateixa i la modalitat de l'esport. La decisió d'implementació en recintes esportius diferents als indicats correspon a la Comissió contra la Violència en Espectacles Esportius.

Definició

La **unitat de control organitzatiu** és el centre des d'on la coordinació de seguretat exerceix la direcció del dispositiu de seguretat en totes les seves fases durant l'esdeveniment esportiu. Els responsables dels diferents serveis de seguretat també hi seran presents.

La UCO estarà situada en una **zona estratègica i dominant** del recinte esportiu. Disposarà de bons accessos i comunicacions amb l'interior i l'exterior del camp.

Cada UCO disposarà, com a mínim, dels següents **elements**: circuit tancat de televisió, megafonia i enllaços de ràdio i telecomunicació, així com altres mitjans que resultin necessaris per al control del recinte.

Quan aquestes UCO es trobin instal·lades els **campes de futbol** hauran d'incorporar **tota la dotació preceptiva** i, a més, els comandaments d'obertura automàtica dels sistemes de barreres i tanques de protecció i separació d'espais i els mitjans electrònics, mecànics o de qualsevol altra classe que des de la UCO permetin controlar l'aforament i el ritme d'accés del públic per zones. En canvi, quan aquestes UCO es trobin instal·lades als recintes dedicats a la pràctica del **bàsquet** la dotació obligatòria només serà la megafonia i les comunicacions telefòniques.

El **circuit tancat de televisió** comptarà amb **càmeres fixes i mòbils**. Les càmeres fixes controlaran l'exterior i interior del recinte i cobriran les zones d'accés i les grades, i proporcionaran una visió total del recinte. En les competicions oficials de caràcter professional de futbol gravaran l'aforament complet del recinte des del començament de l'esdeveniment fins l'abandonament del públic. Les càmeres mòbils se situaran en els espais que el coordinador o coordinadora estimi necessari controlar de manera especial en cada esdeveniment esportiu, i tindran els mitjans de gravació per enregistrar les actituds de les persones assistents i el seu comportament.

La UCO tindrà un **sistema de megafonia propi**, amb capacitat i abast suficient per a l'interior i exterior del recinte i amb dispositiu de seguretat que permeti anul·lar el

sistema general. El sistema de megafonia haurà d'estar dotat dels mitjans humans necessaris per efectuar la traducció i emissió de les indicacions, advertències o missatges que hagin d'efectuar-se en més d'una llengua.

La UCO disposarà dels **terminals de la xarxa de comunicacions via ràdio** amb la resta de serveis de seguretat per a la direcció del dispositiu. La central telefònica de la UCO comptarà amb les extensions policials exteriors i interiors que permetin, en tot moment, la comunicació lliure amb personal i institucions relacionades amb la seguretat.

Els clubs, les societats anònimes esportives o l'organització dels esdeveniments esportius proporcionaran el **personal especialitzat necessari** per al manteniment i assistència tècnica de totes les instal·lacions integrades en la UCO.

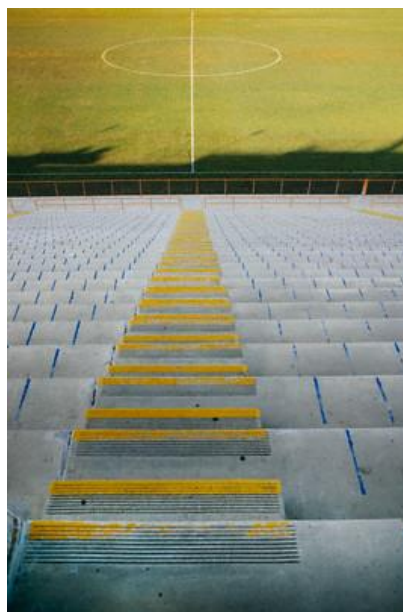
Tots els **mitjans i elements tècnics** de control i gestió d'entrades, d'accés als recintes, els mitjans audiovisuals de la UCO, les barreres i tanques de protecció i separació així com qualsevol altre mitjà electrònic, mecànic o de qualsevol altra classe instal·lats en els recintes esportius, hauran de ser **compatibles entre si i susceptibles de constituir un sistema únic, integrat i operatiu**.

11 Revisió d'instal·lacions

La revisió és obligatòria en les competicions esportives oficials d'àmbit estatal que s'organitzin per entitats esportives, en el marc de la normativa de l'esport així com les organitzades o autoritzades per les federacions esportives.

Abans de cada esdeveniment esportiu, la persona responsable de seguretat de l'organització efectuarà una **avaluació contínua dels riscos** i practicarà un reconeixement del recinte per avaluar el grau d'adequació de les instal·lacions a les disposicions vigents. Aquesta revisió es posarà en coneixement de la coordinació de seguretat amb antelació suficient, amb indicació de dia i hora, per tal que pugui supervisar la seva realització.

En especial, es revisarà el funcionament de portes antipànic, l'obertura de tanques, serveis d'evacuació i salvament, sistemes de prevenció, alarma i extinció d'incendis, condicions de seguretat i higiene i, si escau, enllumenat i ventilació. Si en el curs del reconeixement previ es troben objectes o instruments perillosos, prohibits per la llei, o altres similars o anàlegs, es procedirà a la retirada immediata i al seu lliurament al coordinador o coordinadora de seguretat.



12 Prohibicions d'accés en els recintes esportius

En tot cas, s'haurà d'**impedir l'accés o expulsar del recinte** a totes les persones que realitzin alguna de les següents accions:

- Participar en altercats, agressions, baralles o desordres públics.
- Llençar tota mena d'objectes.
- Introduir, portar o vendre begudes o aliments en envasos metàl·lics, de vidre, fusta o ceràmica o qualsevol material similar, o bé productes que superin els 500 g de pes o els 500 ml de volum.
- Introduir, portar o utilitzar qualsevol classe d'arma o objecte que pugui produir els mateixos efectes.
- Introduir, portar o utilitzar bengales, petards, explosius o, en general, productes inflamables, fumífers o corrosius i dispositius pirotècnics.
- Accedir al recinte esportiu sota els efectes de begudes alcohòliques, drogues tòxiques, estupefaents, psicòtrops, estimulants o substàncies anàlogues.
- Introduir, vendre o consumir qualsevol classe de begudes alcohòliques (graduació superior a l'1%), substàncies estupefaents, psicotròpiques, estimulants o anàlogues.
- Introduir, exhibir o elaborar pancartes, banderes, símbols o altres senyals amb missatges que incitin a la violència o al terrorisme, o que amenacin a una persona o grup o la insultin o la vexin per raó del seu origen racial o ètnic, religió o conviccions, discapacitat, edat, sexe o orientació sexual.
- Realitzar càntics, expressions, sons o actituds que incitin a la violència o al terrorisme o que pretenguin vexar a una persona o grup per raó de la seva raça o ètnia, discapacitat, religió o conviccions, sexe o orientació sexual.
- La irrupció en el terreny de joc.
- Haver estat sancionat amb la prohibició d'accés a qualsevol recinte esportiu abans que no s'hagi extingit la sanció.

Important

Aquestes prohibicions s'hauran d'aplicar a les persones que estiguin a l'interior dels **recintes esportius**, en el seu **entorn** o bé en els **mitjans de transport** organitzats amb motiu de la celebració d'un esdeveniment esportiu.

Amb caràcter general, correspon a l'**organització** disposar del personal i dels mitjans adequats per evitar la realització de les conductes prohibides. En cas que es produeixin aquestes conductes hauran d'adoptar les mesures pertinents per aturar-les immediatament i hauran de col·laborar activament en la localització i identificació de les persones infractores.

L'organització també estan obligada a fixar un o diversos rètols al mateix lloc on estiguin instal·lades taquilles, així com en cada una de les portes d'accés al recinte esportiu, en els quals i de manera que sigui fàcilment visible des de l'exterior del recinte, es facin constar totes i cadascuna de les causes de prohibició d'accés al propi recinte.

Les persones **assistents** a les competicions o espectacles esportius estan obligades a sotmetre's als controls pertinents per a la verificació de les condicions d'accés establertes per la normativa. Això inclou tant els escorcolls personals com ser gravades mitjançant els sistemes de videovigilància.

13 Mesures especials per a determinades competicions

En funció del risc concret de l'esdeveniment esportiu, l'autoritat governativa pot determinar la necessitat d'imposar a l'organització les següents **mesures**:

- Disposar d'un nombre mínim de vigilants de seguretat privada.
- Instal·lar videocàmeres a l'entorn, accessos i a la totalitat de l'aforament del recinte esportiu per gravar el comportament de les persones assistents.
- Realitzar escorcolls personals aleatoris o sistemàtics en els accessos del recinte esportiu.

6.4 Funcions de les forces i cossos de seguretat

Les funcions de les forces i els cossos de seguretat han de contemplar els següents aspectes:

Qualificació del risc

Els cossos policials establiran les variables a tenir en compte per qualificar el risc de tot esdeveniment esportiu. El sistema de barems serà establert oficialment i revisat anualment. Un cop fixat o revisat el sistema d'avaluació aplicable, es comunicarà a les federacions esportives i lligues professionals i també als clubs, societats anònimes esportives o organitzadors d'espectacles esportius.

Tasques informatives

Els serveis corresponents dels cossos policials reuniran la informació necessària sobre grups violents en espectacles esportius, de manera que davant un esdeveniment concret es disposi d'elements de judici per prevenir possibles actuacions violentes. La informació sobre el seguiment dels grups violents i la dinàmica dels seus comportaments es posarà a disposició dels responsables de la seguretat en els espectacles esportius.

Xarxa preventiva de control

Els responsables policials de la seguretat en els espectacles esportius col·laboraran estretament amb l'intercanvi d'informació disponible, directament o a través de les autoritats governatives, tot constituint una xarxa preventiva de control dels grups violents tant estatals com estrangers.

Plànols d'instal·lacions i claus mestres

Els serveis policials actuants disposaran de claus mestres del recinte per a l'obertura de portes i accessos a l'interior del mateix, així com els plànols de totes les instal·lacions.

Reunions prèvies

Tot esdeveniment esportiu qualificat d'alt risc determinarà la celebració de les reunions prèvies que considerin necessàries el coordinador de seguretat i els altres responsables de l'organització policial, en les quals hauran de participar el representant dels organitzadors i els responsables dels serveis que es prevegi que hagin d'actuar com la policia municipal, Bombers, protecció civil o Creu Roja.

Coordinació amb altres serveis

Els serveis policials actuants coordinaran els altres serveis que participin en l'esdeveniment esportiu, les agrupacions de voluntariat i serveis sanitaris, així com els serveis operatius de seguretat privada del mateix club o societats anònimes esportives. En les trobades internacionals, les autoritats governatives o la coordinació general de seguretat, si escau, mantindran les connexions necessàries, prèvies o simultànies, amb responsables policials del país organitzador o de procedència de l'equip visitant per prevenir la comissió d'actes violents, racistes, xenòfobs i intolerants pels grups seguidors que es desplacin per presenciar, tot intercanviant tota la informació disponible.

Dispositius de seguretat

Cada esdeveniment esportiu determinarà la posada en marxa d'un dispositiu de seguretat específic que garanteixi la mobilització dels recursos policials necessaris en cada cas, tant a l'interior com a l'exterior del recinte i zones adjacents.

Protecció de participants i públic

Les forces i cossos de seguretat seran directament responsables de la protecció d'assistents, participants i equips arbitral, dins i fora del recinte esportiu i adoptaran per a això les mesures que resultin més idònies, en funció de les circumstàncies de cada cas.

Control d'accés al recinte

En els accessos al recinte que a judici dels responsables policials resultin més conflictius es posaran les unitats policials que s'hagi acordat amb el coordinador de seguretat. Aquestes unitats prestaran suport al personal de vigilància del club o societat anònima esportiva, i duran a terme els controls que evitin la infracció de les prohibicions legals existents. Quan es tracti de partits qualificats d'alt risc es vigilaran les cues de taquillatge i, s'evitarà, en tot cas, la seva formació en línia perpendicular a la porta a les hores immediatament anteriors a la seva celebració.

Controls d'alcoholèmia i drogues

Les persones responsables de l'organització policial disposaran les mesures tècniques que permetin incorporar al dispositiu de seguretat del recinte controls d'alcoholèmia o controls que detectin símptomes de trobar-se sota els efectes d'estupefaents, psicòtrops, estimulants o substàncies anàlogues.

Supervisió d'actuacions

En especial, els i les responsables policials supervisaran les actuacions l'organització i del seu personal pel que fa a les seves obligacions legals, i exigiran el compliment de les prohibicions d'accés.

Control d'aforament

Quan es detecti un excés d'ocupació de l'aforament del recinte que pugui posar en perill la seguretat del públic, els serveis actuants ho comunicaran immediatament a la coordinació de seguretat que en casos greus pot acordar, fins i tot, la suspensió de l'acte esportiu, prèvia consulta amb la coordinació general de seguretat o amb l'autoritat de la qual depengui directament.

Àrees neutralitzades

Quan es consideri necessari es delimitaran àrees neutralitzades per raons de seguretat a prop dels recintes esportius, amb espais tancats i reservats als quals s'impedirà el pas del públic en general. Aquestes àrees serviran com a passadissos d'autoritats, com a zona per situar les dotacions i vehicles policials, o per efectuar els controls i les altres diligències o actuacions que decideixin els responsables dels serveis policials actuants.

Oficines mòbils de denúncies

A les proximitats dels recintes en què se celebren esdeveniments esportius qualificats d'alt risc es muntaran oficines mòbils de denúncies i equips de recepció de detinguts.

Formació, simulacres i protecció civil

Els clubs i entitats esportives han de proporcionar la preparació professional a tot el seu personal mitjançant les activitats o cursos de formació necessaris que s'organitzin en col·laboració amb responsables policials. Almenys un cop a l'any s'organitzarà un simulacre d'emergència amb el recinte desocupat.

Els serveis de protecció civil prestaran tota l'ajuda possible a les unitats policials perquè els efectius especialitzats en la prevenció de la violència, en els espectacles esportius, es mantinguin al corrent de les disposicions tècniques i mètodes de treball que estableixin les autoritats responsables de protecció civil.

C3.5 Dispositius sanitaris i primers auxilis

Introducció



Per tal d'avaluar les necessitats sanitàries en matèria d'autoprotecció, cal tenir en compte una sèrie de **paràmetres** que ajudaran a determinar els **elements mínims** per garantir una resposta adient i dimensionada dels recursos que podran fer front a situacions de risc.

El tipus d'activitat, el lloc on es desenvolupa la mateixa, el nombre de persones, els nivells d'ocupació, els elements vulnerables (amb relació a les persones) i el coneixement d'altres condicionants permetran fer l'anàlisi de requeriments mínims. Aquests recursos

actuaran en primera instància i en situacions d'agreujament formaran part del **primer nivell de resposta de la cadena assistencial**. La pròpia legislació, en el Decret d'autoprotecció, determina un mínim de recursos sanitaris en funció del tipus de instal·lació o activitat que s'hi realitza.

Quant a altres mesures cal vincular-les als aspectes formatius en **cursos bàsics de socorrisme i de primers auxilis** per part del personal que pot formar part dels equips de primera intervenció.

1. Dimensionament

El **Decret 30/2015** de 3 de març, fixa el contingut de les mesures d'autoprotecció en matèria sanitària en el punt 2 de l'annex III sobre mitjans d'autoprotecció mínims:

Cita

“Les instal·lacions incloses dins de l'àmbit d'aplicació del Decret s'han de dotar, com a mínim, del mitjans materials i personals que estableix la normativa sectorial específica, a excepció d'aquells la cobertura dels quals sigui responsabilitat exclusiva dels servei públic d'emergències mèdiques (SEM).”

D'altra banda, en el cas d'**activitats puntuals** organitzades en alguna de les instal·lacions incloses en l'àmbit d'aplicació del Decret (com per exemple, concerts, esdeveniments esportius d'especial rellevància, etc.) el prestatari dels serveis sanitaris ha d'adreçar al Sistema d'Emergències Mèdiques de Catalunya (SEM), en un termini màxim de quinze dies hàbils, un pla operatiu sanitari (dispositiu de risc previsible) que, entre altres aspectes, ha d'incloure expressament els mecanismes de coordinació entre el prestatari i el centre coordinador del SEM, el nombre de recursos humans i materials i la planificació de les possibles evacuacions als centres hospitalaris.

En totes les activitats, el prestatari del servei s'ha de responsabilitzar de l'assistència i, si cal, del trasllat posterior al centre hospitalari dels pacients que siguin atesos amb motiu de l'esmentada activitat.

En les activitats en què específicament el prestatari dels serveis sanitaris sigui el servei públic d'emergències (Sistema d'Emergències Mèdiques SEM), és aquest servei el que ha d'establir el dimensionament mínim dels mitjans sanitaris.

2. Mitjans sanitaris mínims

Subsidiàriament, en defecte de normativa sectorial específica, el Decret 30/2015 estableix que els mitjans materials i personals mínims són els següents:

Epígraf Decret	Instal·lació	Mitjans mínims
A.c)4	Estacions i intercanviadors de transport amb una ocupació igual o superior a 2.000 persones	1 DEA 2 primers interventors formats en ASI i DEA
A.c)7	Els ports d'interès general	1 DEA 2 primers interventors formats en ASI i DEA 1 centre sanitari 1 ambulància assistencial classe C
A.c)8	Els aeroports amb un volum superior a 5.000 viatgers en hora punta	1 DEA 2 primers interventors formats en ASI i DEA 1 centre sanitari 1 ambulància assistencial de classe C
A.g)	Establiments d'ús docent especialment destinats a persones amb discapacitats físiques, sensorials, intel·lectuals o amb malalties mentals que disposin de més de 200 places	1 DEA 2 primers interventors formats en ASI i DEA

A.g)	Qualsevol altre establiment d'ús docent sempre que disposi d'una ocupació igual o superior a 2.000 persones	1 DEA 2 primers interventors formats en ASI i DEA
B.d)	Establiments d'ús docent destinats a persones que no puguin realitzar una evacuació pels seus propis mitjans que disposin d'entre 100 i 200 places en conjunt	2 persones formades en ASI
B.d)	Establiments d'ús docent amb una ocupació inferior a 2.000 persones i superior a 1.000 persones	1 DEA 2 primers interventors formats en ASI i DEA
B.d)	Llars d'infants, ludoteques i similars amb més de 100 alumnes	2 persones formades en ASI
A.h)	Establiments d'ús residencial públic: aquells en els quals es desenvolupen activitats de residència o centres de dia destinats a persones ancianes, amb discapacitat física, sensorial, intel·lectual o amb malaltia mental, o aquells en els quals habitualment hi hagi usuaris que no puguin realitzar una evacuació pels seus propis mitjans i que disposin de 200 o més places en conjunt.	1 DEA 2 primers interventors formats en ASI i DEA
A.h)	Qualsevol altre establiment d'ús residencial públic sempre que disposi d'una altura d'evacuació igual o superior a 28 m, o d'una ocupació igual o superior a 2.000 persones.	1 DEA 2 primers interventors formats en ASI i DEA
B.e)	Activitats residencials públiques: recintes en els quals es desenvolupen activitats de residència o centres de dia destinats a persones ancianes, amb discapacitat física, sensorial, intel·lectual o amb malaltia mental, o aquells en els quals habitualment hi hagi usuaris que no puguin realitzar una evacuació pels seus propis mitjans i que disposin de 100 o més places en conjunt i no estiguin inclosos en l'apartat A.	1 DEA 2 primers interventors formats en ASI i DEA
A.j)	Activitats en recintes: Edificis: amb capacitat o aforament igual o superior a 2.000 persones.	1 DEA 2 primers interventors formats en ASI i DEA
A.j)	Instal·lacions tancades desmuntables o de temporada amb capacitat o aforament igual o superior a 2.000 persones.	1 DEA 2 primers interventors formats en ASI i DEA

A.j)	Altres activitats en espais delimitats amb un nombre d'assistents i participants previstos igual o superior a 5.000 persones.	1 ambulància assistencial de classe B
	A partir de 5.000, l'increment de trams de 10.000 persones	1 ambulància assistencial de classe B per cada tram
	A partir de 25.000 i trams posteriors	1 ambulància assistencial classe C per cada tram
A.j)	Activitats en recintes o espais no delimitats amb un nombre d'assistents i participants previstos igual o superior a 20.000 persones.	1 ambulància assistencial de classe B 2 ambulàncies assistencial de classe C
	A partir de 20.000, increment de trams de 10.000 persones	1 ambulància assistencial de classe B per cada tram
B.f)	Activitats en recintes: Edificis amb capacitat o aforament superior a 1.000 persones i inferior a 2.000 persones, tenint en compte les característiques pròpies de l'espai i dels ocupants previstos.	2 persones formades en ASI
B.f)	Instal·lacions tancades desmuntables o de temporada amb una capacitat o aforament superior a 1.000 persones i inferior a 2.000 persones.	2 persones formades en ASI
B.f)	Altres activitats en espais delimitats amb un nombre d'assistents i participants previstos igual o superior a 2.000 persones i inferior a 5.000 persones.	1 ambulància assistencial de classe B
B.f)	En recintes o espais no delimitats a l'aire lliure amb un nombre d'assistents i participants previstos superior a 10.000 persones i inferior a 20.000 persones.	1 ambulància assistencial de classe B
A.k)	Actes de foc amb més de 200 kg de matèria reglamentada dels artificis de pirotècnia, d'acord amb el Reial decret 536/2010, de 7 de maig, pel qual s'aprova el Reglament d'articles pirotècnics i de cartutxeria.	1 ambulància assistencial de classe C 1 ambulància assistencial de classe B
B.g)	Actes de foc amb més de 100 kg i menys de 200 kg de matèria reglamentada dels artificis de pirotècnia.	1 ambulància assistencial de classe C (TTS+DUE)

Les instal·lacions afectades pel Decret estan obligades a disposar dels mitjans sanitaris que es recullen a la taula de l'annex III, tot i que si s'analitza aquesta taula, s'observa que **no estan incloses totes les tipologies d'activitats afectades pel Decret**. El motiu és que els mitjans de tipus sanitari s'estableixen sobretot en funció del **volum de població** associat a les activitats i no tant en funció d'altres factors que poden anar associats al risc.

Exemple

Així, per exemple, les activitats d'emmagatzematge de productes químics acollides a les ITC EPQ no apareixen com a tals a la taula esmentada, ja que no tindria sentit establir unes mesures de caire sanitari generals per aquesta tipologia d'activitats, sense tenir en compte com a aspecte clau el nombre de treballadors presents a la instal·lació i aquestes activitats únicament estan obligades a dotar-se de mitjans mínims (2 primers interventors formats en ASI i DEA i un desfibril·lador extern semiautomàtic)

Cal tenir en compte, però, que el Decret recull una **excepció** per als actes puntuals al seu annex III, tal com ja s'ha indicat en el punt 1. Dimensionament,

3. Recomanacions en primers auxilis

Els **consells** han de ser **orientatius** i sempre s'han de practicar els primers auxilis fins l'arribada de personal sanitari qualificat.

1 Atenció inicial

Fases de l'atenció inicial

- 1 Protegir:** cal protegir i protegir-se en el lloc on s'ha produït l'accident.
- 2 Alertar:** mitjançant una trucada telefònica al 112.
- 3 Socórrer:** iniciar l'assistència a la víctima accidentada o malalta. No s'ha de donar menjar, begudes ni medicacions a la víctima.

Consells en cas de dolor toràcic i/o ofec

- Afluixar la roba, trucar al 112 i seguir les indicacions rebudes.

Consells en cas d'hemorràgies

- Comprimir directament sobre la ferida fins aturar el sagnat.
- En cas d'una extremitat, elevar l'extremitat afectada.
- No retirar l'apòsit usat per comprimir.
- No fer mai un torniquet.

Consells en cas de desmai

- Comprovar que la víctima respira i girar-la cap el costat esquerre.
- No deixar la víctima estirada boca amunt, ni deixar que s'aixequi ràpidament.

Consells en cas d'ennuegament

- Deixar que la víctima estossegui.
- Si no pot respirar, realitzar-li la maniobra de Heimlich (rodejar la cintura amb els braços i fer força a l'alçada de l'estòmac, cap amunt i cap a dins).
- En els nens, donar cops a l'esquena amb el nen cap per avall.

Consells en cas de convulsions

- No intentar impedir les convulsions.
- Evitar que la víctima es faci mal contra el terra i/o objectes.

Consells en cas de cremades

- No utilitzar remeis casolans ni cotó.
- Tapar la zona cremada amb gases mullades.
- Utilitzar aigua abundant damunt de la zona cremada.

Consells en cas d'ingesta de productes tòxics

- Retirar la resta de producte. Si cal, treure de la boca.
- Trucar al 112 i seguir les instruccions.
- No donar res a beure ni intentar provocar el vòmit.
- No llençar el recipient o ampolla del producte.

Important

Aquestes recomanacions cal tenir-les **escrites en llocs visibles** i acompanyar-les d'alguna **sessió informativa**.

C3.6 Mesures correctores del risc i autoprotecció

1. Elements a tenir en compte en la prevenció del risc d'incendi

Per a evitar l'inici, la propagació i els danys humans o materials que poden provocar els incendis de forma incontrolada, es pot actuar de dues maneres:

- **Per prevenció:** s'intentarà que aquesta situació no s'arribi a produir tot actuant sobre els factors inicials i previs que podrien portar a un incendi.
- **Per protecció:** es tendeix a evitar la propagació i les conseqüències pròpies de l'incendi, és a dir, s'intenta eliminar o minimitzar les seves conseqüències.



1.1 Proporció de la reacció

La **proporció de la reacció** ve determinada per la naturalesa dels reaccionants i per les condicions sota les quals el procés es produeix. Es pot determinar experimentalment la proporció tot estudiant la relació de la formació de productes amb el temps.

Exemple

La proporció de la reacció a la pràctica pot ser **molt variable** segons els seus reaccionants. La **dinamita** pot ser convertida en els productes gasosos CO_2 , H_2O , N_2 i O_2 en una milionèsima part de segon. El **carbó** produeix CO_2 i H_2O en una proporció molt menor. La combustió és quasi exclusivament un procés en fase gasosa. La combustió d'un **tronc de fusta** fa que es consumeixi en la mateixa ja que l'energia tèrmica genera molècules en fase gasosa des del propi sòlid. Aquestes molècules llavors reaccionen amb l'oxigen de l'aire.

La proporció de les reaccions, en general, i de la combustió, en particular, pot ser influenciada pels següents factors:

1. Tipus de material: la majoria dels materials combustibles, com el paper i la fusta, no comencen a cremar fins que es troben exposats a una flama o a una altra font d'ignició. La proporció de la combustió pot variar des de ser gairebé nul·la (no combustible) fins a algun valor finit. Alguns materials, com el fòsfor blanc, entren en combustió espontàniament quan queden exposats a l'aire. Substàncies d'aquest tipus són alguns cops anomenades **pirofòriques** o **d'autoignició**. En aquest cas no es necessita una font d'ignició. La naturalesa química del combustible és evidentment un factor important.

2. Estat físic o fase de la matèria: les reaccions entre gasos succeeixen a molt més ràpida proporció que aquelles que contenen un líquid i un gas o bé un sòlid i un gas. En els gasos les molècules estan relativament allunyades però tenen la capacitat per difondre's ràpidament. La gasolina volatilitzada en un espai reduït reaccionarà explosivament. La gasolina líquida, amb menor proporció de vapors volatilitzats, reaccionarà més lentament.

3. Forma física i àrea superficial: el carbó extret directament de la mina o bé un tronc gruixut de fusta no cremen fàcilment a temperatura ambient. És necessari iniciar la combustió des d'una altra forma física com podria ser amb petites peces de fusta o bé amb carbó finament dividit. Quan la fusta es trenca en petites peces o el carbó es tritura la inflamació es produeix fàcilment i el conjunt crema en gran proporció. La velocitat de la reacció en ambients de pols pot ser tan accelerada que es pot produir fins i tot una explosió. L'accessibilitat del combustible cap a l'oxigen és un factor clau.

4. Concentració dels reaccionants: la majoria de les oxidacions químiques requereixen de la presència d'oxigen. Per a què una reacció tingui lloc és necessari que hi hagi contacte físic entre les molècules que reaccionen. La quantitat de col·lisions d'oxigen i hidrocarburs s'incrementa amb el nombre de molècules en un volum determinat. Un increment en el nombre de molècules en un volum donat porta a un augment de la pressió. S'ha de tenir en compte que es necessita un mínim de concentració del gas inflamable, així com de l'oxigen. Si la concentració del gas inflamable es troba per sota d'un cert valor límit (límit inferior d'inflamabilitat o explosivitat, LII o LEL), la combustió no es produirà. Aquest valor límit varia per a diferents gasos i vapors. Un increment en la concentració d'oxigen farà més ràpida la proporció de la combustió.

5. Temperatura del material: la calor és conseqüència dels moviments de vibració i translació de les molècules.

Exemple

Per exemple, en el metà els enllaços entre l'àtom de carboni i els àtoms d'hidrogen s'escurcen i allarguen al voltant de les seves distàncies d'equilibri quan pateixen un escalfament. Els enllaços actuen com molles i guarden internament energia tèrmica.

Com la temperatura del material puja, els enllaços químics comencen a estirar-se i afluir-se fins que s'arriba al punt límit on els enllaços comencen a trencar-se. La molècula es trenca eventualment en petits fragments. Aquest procés anomenat **piròlisi** és el responsable que genera vapors combustibles de polímers com la fusta. Això té més importància per a molècules de llarga cadena.

A més de l'energia vibracional, les substàncies poden també tenir energia translacional. L'energia cinètica es manifesta segons la velocitat a la qual es mouen les molècules. En els gasos les molècules es mouen generalment més ràpidament i

recorren més llargues distàncies que en estat líquid. Una major rapidesa de moviments vol dir major energia, major nombre de col·lisions i major efectivitat de les mateixes. Si la temperatura és suficient, els materials arribaran a l'energia cinètica necessària per patir una combustió en si mateixa. En aquest punt la temperatura d'oxidació, que s'anomena **temperatura d'autoignició**, és diferent per a cada material. La presència d'oxigen és sempre necessària.

6. Humitat continguda en el material: l'aigua té un valor alt de calor de vaporització. La seva presència redueix la temperatura en un incendi per què l'energia del mateix es gasta en la vaporització de l'aigua. Això refreda la flama. La temperatura d'un incendi es pot reduir fins al punt on la piròlisi no pot proporcionar més combustible gasós dels materials. En la lluita contra incendis, l'aigua és llençada contra el foc a una baixa temperatura. L'aigua pot també ser aportada des de l'interior dels materials, és a dir, en funció de la seva humitat. És evident que la humitat dels materials, com la de la fusta acabada de tallar, fa que cremin amb menys facilitat que substàncies amb un baix percentatge d'humitat.

En la pràctica, només un o uns pocs dels factors són determinants en les característiques de combustió dels materials.

1.2 Focus d'ignició o energia de calor



L'**energia d'activació o calor** ve determinada pel focus d'ignició o per la quantitat d'energia aportada.

Els **focus d'ignició** poden presentar característiques diferents, segons el tipus, la velocitat de reacció i el volum de calor als quals tingui accés una determinada substància. Una **flama directa** proporcionarà, al mateix temps, la calor necessària per augmentar la temperatura del material al qual s'aplica i l'energia d'activació suficient (un cop s'ha sobrepassat la temperatura d'ignició).

Un focus de calor que no provingui de flames pot proporcionar la temperatura necessària per a què un material arribi a la seva **temperatura d'autoignició**.

Mitjançant la transmissió de calor des d'aparells o focus calents, calor per fricció (font d'energia mecànica) o calor de reaccions químiques (font d'energia química) es pot iniciar un incendi de manera accidental.

Els focus de calor a temperatures relativament baixes, durant un llarg espai de temps, no necessiten l'aplicació d'una flama per a què es produeixi finalment una ignició. Aquest fenomen (**piròlisi**) té lloc quan un material carbonós es troba proper d'un focus de calor durant molt temps.

Si el material no té possibilitat de reabsorbir regularment la humitat, a causa de la insistència de calor, pot alterar les seves característiques fins a arribar a formar **carbó**

pirofòric. Aquest carbó s'inflamarà a una temperatura inferior a la temperatura d'inflamació del material original i probablement per **ignició espontània**.

Temperatures aproximades d'alguns focus d'ignició		
Focus de calor	Amb o sense flama	Temperatura (°C)
Espelma	Amb flama	640-940
Llumí	Amb flama	800-900
Gas butà o gas ciutat	Amb flama	900-1340
Propà	Amb flama	1800-2000
Filaments de bombetes	Amb flama	2000-2500
Metà	Amb flama	3042
Curtcircuit elèctric o arc	Amb flama	2500-4000
Canonades de vapor	Sense flama	100-285
Bombeta	Sense flama	120-515
Planxa	Sense flama	200-250
Cigarreta	Sense flama	299-510

En alguns casos aquesta energia prové de la **instal·lació elèctrica** o dels **equips connectats** a la mateixa (font d'energia elèctrica).

Valors aproximats d'energies d'activació	
Substància	Energia d'activació (mJ)
Metà	0,28
Combustible sòlid en pols	0,25
N-heptà	0,24
Bencè	0,20-0,22
Èter dietílic	0,19
Acetilè i hidrogen	0,02
Sulfur de carboni	0,01

L'**evolució d'un estat de combustió** en l'espai i en el temps té lloc per la transmissió de calor a partir del focus generat després del primer símptoma de combustió. Aquest focus inicial (**conat d'incendi**) pot desembocar, segons les circumstàncies, en un incendi real.

En molts incendis, l'interval de temps des del conat fins a l'incendi pot donar temps suficient per tal de donar resposta detectant i actuant en l'extinció de l'incendi sempre que es compleixin les següents premisses:

- Existència d'**equips de detecció d'incendis** (mitjans materials).
- Existència d'**equips d'extinció adequats** (mitjans materials).
- Inexistència de **materials accelerants de la propagació** de la combustió (mitjans materials passius).
- Existència de **personal amb formació en prevenció i extinció d'incendis** (mitjans humans).

Totes aquestes premisses hauran de ser tingudes en consideració en el **pla d'autoprotecció i emergències** de l'empresa. En la pràctica, poques empreses tenen els plans d'autoprotecció correctament elaborats i implantats.

En certs casos, en funció dels combustibles actuant, l'incendi es pot desenvolupar de manera accelerada a causa de la seva magnitud inicial provocada per l'existència de materials molt inflamables.

De l'energia despresa en la reacció, part d'aquesta es dissipa a l'ambient tot provocant **efectes tèrmics** derivats de l'incendi, i la resta és utilitzada com a **energia d'activació** necessària perquè la reacció continuï. Si l'energia és menor a la necessària el procés no continuarà. En canvi, si arriba al nivell de l'energia d'activació necessària es produirà la reacció en cadena i noves substàncies entraran en combustió.

Aquest procés no finalitzarà fins que s'esgoti el combustible o desaparegui qualsevol dels altres factors que formen el tetraedre del foc (comburent o reacció en cadena que segueixen subministrant nova energia d'activació).

La **reacció en cadena** s'inicia en el punt d'incendi (amb un mínim d'oxigen o comburent sempre existirà la possibilitat de propagació d'un incendi). Si coincideixen en un mateix plànol físic i temporal la substància combustible, l'energia d'activació i el comburent (que habitualment acostuma a ser l'oxigen de l'aire) i, a més, van acompanyats d'un quart component, que és la cadena del foc o proximitat entre cossos combustibles, es pot generar l'inici d'un incendi, és a dir, un foc sense control.

2. Estudi del risc

2.1 Avaluació i control del risc

Al procés conjunt d'avaluació del risc i control del risc se l'anomena **gestió del risc**. L'avaluació de riscos ha de ser un procés dinàmic. Les avaluacions haurien de revisar-se periòdicament.

L'avaluació dels riscos pot desenvolupar-se tot fent referència a:

1. Requisits legals: gran part dels riscos que es poden presentar en els llocs de treball deriven de les pròpies instal·lacions i equips per als quals existeix una legislació nacional, autonòmica i local de seguretat industrial i/o seguretat i salut.

Exemple

Per exemple, el **Reglament electrotècnic per a baixa tensió** regula les característiques que han de complir les instal·lacions, l'autorització per a la seva posada en servei, les revisions periòdiques, les inspeccions així com les característiques que han de reunir els autoritzats.

El compliment d'aquestes legislacions suposaria que els riscos derivats d'aquestes instal·lacions o equips, estan controlats. Per tot això no es considera necessari realitzar una avaluació d'aquest tipus de riscos, sinó que s'ha d'assegurar que es compleix amb els requisits establerts en la legislació que li és d'aplicació. La realitat i el càlcul del risc d'incendi indiquen que en moltes ocasions, fins i tot amb l'aplicació estricta de les disposicions legals i la normativa, el càlcul de l'avaluació del risc, en funció del mètode aplicat, dona com a resultat un nivell de seguretat insuficient.

2. Normes internacionals o guies d'altres entitats de reconegut prestigi. Hi ha riscos per als quals no existeix una legislació, ni internacional ni nacional, que limiti l'exposició d'aquests riscos. No obstant això, existeixen normes o guies tècniques que estableixen el procediment d'avaluació i, fins i tot en alguns casos, els nivells màxims acceptables o de seguretat suficient. Aquest aspecte queda recollit en la normativa tant en el Codi tècnic de l'edificació com en el Reglament de seguretat contra incendis en establiments industrials.

3. Mètode general d'avaluació. Qualsevol risc que no es troba contemplat en els dos tipus d'avaluacions anteriors es pot avaluar mitjançant un mètode general d'avaluació, si bé és el mètode més incert i menys recomanable.

Important

És important que l'avaluació es trobi **actualitzada**, és a dir, quan es produeixi un canvi significatiu en l'activitat (canvi en el procés industrial, tipus d'activitat, canvi en els continguts, o qualsevol altre que pugui afectar el resultat de l'avaluació) s'ha de realitzar una nova avaluació del risc.

2.2 Metodologia per a l'estudi del risc d'incendi

De la mateixa manera que en el camp de la prevenció de riscos laborals existeixen mètodes per avaluar els riscos derivats del treball, en el camp de la protecció contra incendis també hi ha **mètodes específics per a l'avaluació del risc d'incendis**.

La majoria d'aquests mètodes se centren principalment en l'avaluació de la magnitud de les conseqüències derivades de l'incendi, però la metodologia d'estudi aplicable a qualsevol dels riscos ha de comportar el següent procés:

Metodologia de l'estudi del risc	
1	Identificació dels punts vulnerables (fonts de risc), és a dir, de la manera en què l'incendi es pot produir i dels elements que es poden veure afectats.
2	Avaluació de la probabilitat i la severitat dels danys , així com dels factors que incideixen en el risc.
3	Resultat de l'avaluació amb la finalitat de prendre decisions , com seria el cas de: noves mesures de compartimentació, augment de les mesures de protecció activa, nivells de formació dels equips d'emergències, canvis en el procés de producció amb nous materials, etc.

Aquesta és la metodologia recomanada a seguir en els **mètodes càlcul del risc d'incendis**.

Important

Els mètodes que inclouen **més paràmetres**, aplicats a un establiment, si bé acostumen a ser més complicats, ajuden a determinar amb **major eficàcia** el nivell de risc i, per tant, les mesures de protecció contra incendis proposades oferiran millors garanties, ja que es verifiquen les situacions ja existents i s'avaluen les **noves propostes**.

Els mètodes de càlcul de risc d'incendi més habituals són:

- Mètode de Gretener: taules aportades al RSCIEI.
- Mètode de risc intrínsec: RSCIEI.
- Mètode MESERI: mètode simplificat d'avaluació del risc d'incendi.
- Mètode de Purt: versió simplificada del mètode Gretener.
- Mètode ERIC: mètode d'avaluació del risc d'incendi per càlcul.
- Mètode FRAME: mètode d'avaluació del risc d'incendi a l'enginyeria.
- Mètode de càlcul del coeficient K: aplicat al valor calculat de resistència al foc.

Aquests mètodes requereixen d'uns coneixements especialitzats per a la seva utilització. Es pot trobar informació més detallada al *Manual de seguretat contra incendis* editat pel Col·legi d'enginyers tècnics industrials de Barcelona i altres publicacions especialitzades.

3. Identificació dels perills

3.1 La política preventiva

La **prevenció d'incendis en establiments industrials** es regula des de dos àmbits diferents: la normativa de prevenció i protecció contra incendis i la normativa reguladora del procediment administratiu de sol·licitud de llicències d'activitats i obres de construcció.



Segons la Llei de prevenció de riscos laborals (LPRL), la **política en matèria preventiva** té per objecte la promoció i la millora de les condicions de treball dirigides a elevar el nivell de protecció de la seguretat i la salut del personal.

A l'hora de desenvolupar la política preventiva s'han de tenir en compte aquells aspectes referents a l'**autoprotecció** i a les **emergències**.

La LPRL estableix el deure de l'empresari d'organitzar, mitjançant personal intern de l'empresa o extern, l'assistència mèdica d'urgència, el salvament i la lluita contra incendis.

Tant en la pròpia LPRL com en la normativa de referència en autoprotecció s'exigeix a l'empresari que s'organitzi per fer front a les emergències. Aquesta normativa es refereix a la Norma bàsica d'autoprotecció RD393/2007 (NBA) i 30/2015, pel qual s'aprova el catàleg d'activitats i centres obligats a adoptar mesures d'autoprotecció. L'article 20 de la LPRL també fa referència a les mesures d'emergències i regula aquelles activitats que queden fora de l'àmbit d'aplicació de la NBA o el Decret de mesures d'autoprotecció.

3.2 Mesures de prevenció i protecció contra incendis

La seguretat en cas d'incendi té la finalitat de reduir el risc a uns límits acceptables per a les persones usuàries de l'establiment. La legislació aplicable als establiments en matèria d'incendis estableix les **mesures de seguretat mínimes** per garantir la seguretat i l'evacuació dels ocupants en cas d'incendi, així com l'adequada intervenció dels cossos de Bombers.

A nivell general, la seguretat contra incendis ha de tenir en compte les **sis exigències bàsiques** que estableix el Codi tècnic de l'edificació (CTE):

- Propagació interior.
- Propagació exterior.
- Evacuació i/o confinament dels ocupants.
- Instal·lacions de protecció contra incendis.
- Intervenció dels bombers.
- Resistència al foc de l'estructura.

Aquesta informació està ampliada al tema **B2.1 Codi tècnic de l'edificació**.

Es poden distingir **dos tipus d'actuacions preventives** en matèria d'incendis:

1

Mesures preventives per reduir el risc d'origen d'incendi: aquestes mesures s'han de centrar en minimitzar les situacions en les quals hi ha una interacció entre els combustibles i el focus d'activació.

2

Mesures per reduir la gravetat de les conseqüències: aquestes mesures es materialitzen en la presa de decisions respecte als sistemes de protecció passiva i activa.

3.2.1 Mesures preventives para reduir el risc d'origen d'incendi

La **reducció dels riscos en l'origen** és el primer pas que cal donar en la lluita contra incendis. Si es poden reduir en certa mesura aquests riscos, això repercutirà en una reducció de les mesures de protecció a adoptar, amb un conseqüent **estalvi econòmic**.

La reducció del risc d'incendi en origen es pot aconseguir bàsicament de tres formes diferents:

1. Modifica les característiques dels productes o els substitueix: la utilització de productes amb un poder calorífic menor o amb una inflamabilitat menor en substitució d'altres pot ser una solució.

2. Reduir la càrrega de foc: una manera de reduir la càrrega de foc és reduir la quantitat de productes i materials continguts en l'establiment, o bé substituir-los per productes amb menor càrrega de foc. Per exemple, reduir l'estoc en un magatzem o bé substituir els materials de l'estoc per altres amb menys càrrega de foc.

3. Canviar el procés productiu: la confluència de productes combustibles amb focus de calor o altres elements susceptibles d'originar un incendi en un mateix lloc fan augmentar el risc d'incendi. Per tant, hi haurà prou amb separar els productes combustibles dels focus d'activació per reduir el risc d'origen d'incendi.

Important

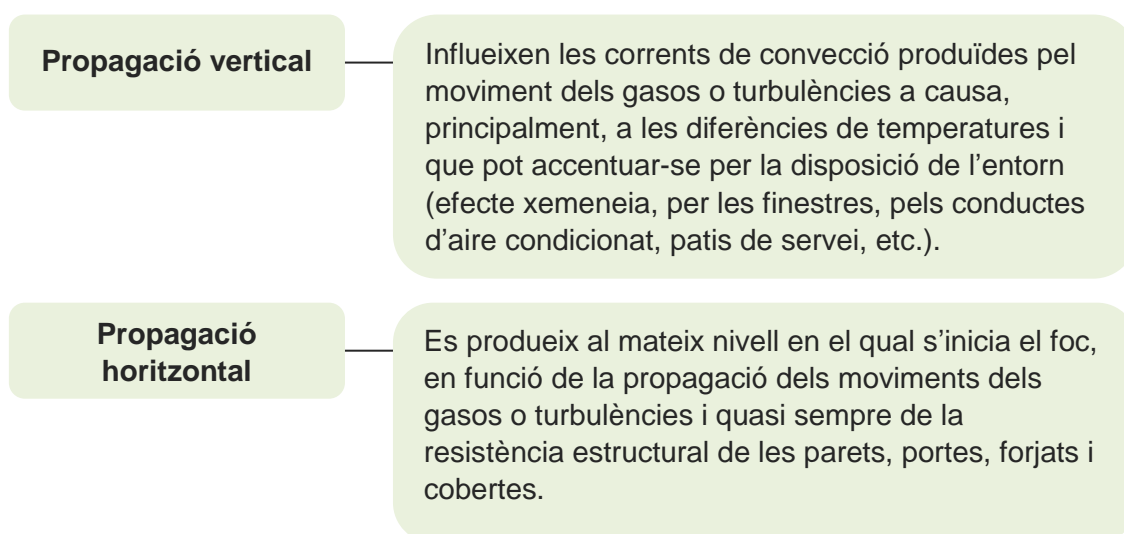
En alguns casos, no serà possible reduir els riscos en origen per les característiques de l'activitat. Si s'està en una situació així, caldrà posar especial atenció en la utilització de **mesures alternatives o addicionals de protecció passiva i activa contra incendis**.

3.2.2 Mesures per reduir la gravetat de les conseqüències d'un incendi

En l'evolució d'un incendi en l'espai i en el temps, es distingeixen diferents fases:

Fases d'un incendi	
1	A la primera fase es pot produir fum, flama o calor, sense ser apreciables , encara que s'estigui desenvolupant un procés de combustió.
2	A la segona fase es genera una major quantitat de fums visibles i dura menys temps que la primera.
3	A la tercera fase apareixen flames que poden anar acompanyades de fum. En aquesta fase apareixen també nous gasos i líquids inflamables procedents del canvi de fase i volatilització dels materials combustibles per efecte de la calor.

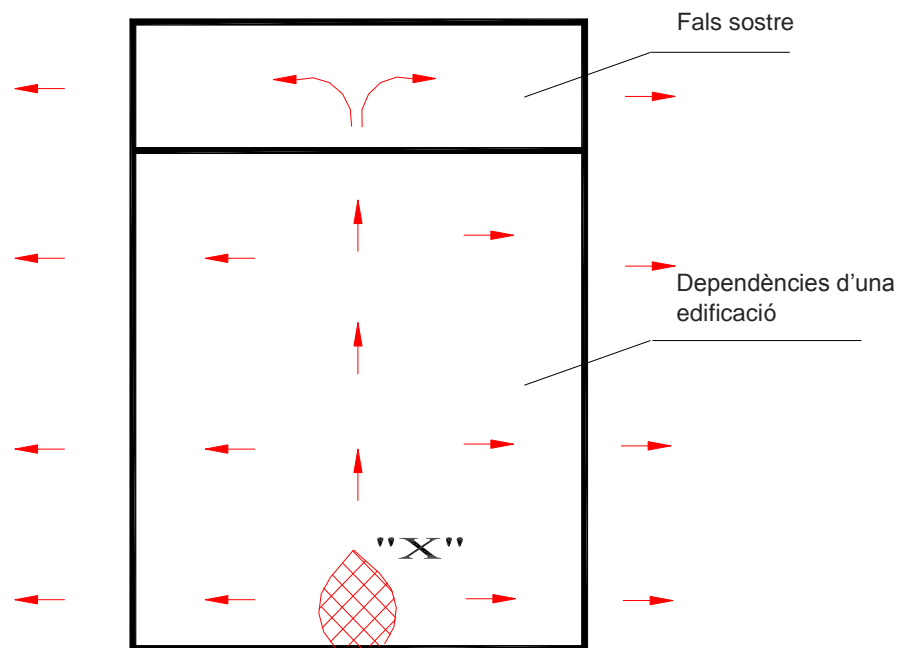
En la **propagació d'un incendi** es pot distingir entre:



En incendis en **habitacions tancades** el sostre arriba ràpidament als 300-400°C i si l'incendi evoluciona molt ràpidament, fàcilment s'arriba a temperatures pròximes als 1.000°C.

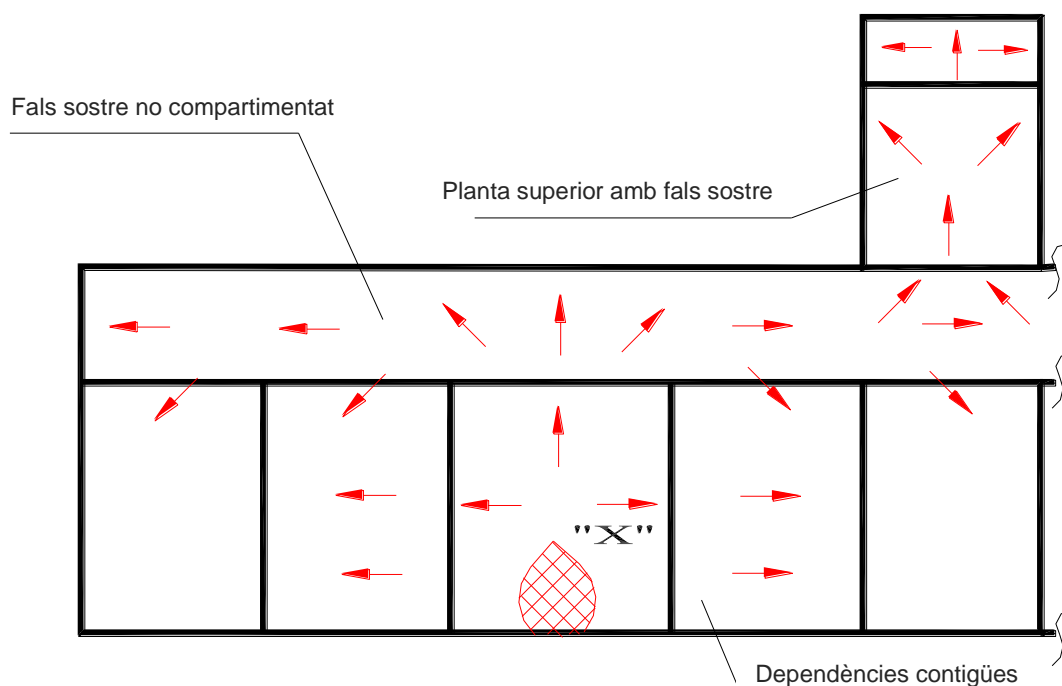
S'ha de tenir en compte que les **temperatures de les flames** arriben a valors més elevats que les temperatures de l'ambient en un incendi. La temperatura de les flames poden variar de 700°C a 2.500°C i això depèn de la naturalesa dels combustibles trobats al lloc, dels seus gasos i de les barreges amb l'oxigen.

En casos de no aplicar mesures de protecció passiva establertes per la normativa, la **propagació d'un incendi en una dependència** acostuma a succeir de la següent manera:



Vista en alçada d'una dependència

L'inici de l'incendi al punt "X" d'una dependència es transmet als falsos sostres i dependències col·laterals. En el cas de tenir falsos sostres comuns entre dependències l'incendi es transmet a través del mateix a les dependències contigües, actuant els sostres o forjats com elements que no permeten evacuar la calor, la qual s'introdueix en aquestes **dependències contigües**, generant altres incendis i així progressivament, tant a nivell horitzontal com en espais superiors.



Vista en alçada de diverses dependències

Aquesta **facilitat de propagació** de l'incendi succeeix en espais amb materials “no ignífugs” i, a més, per no incorporar els principis de la compartimentació, amb la qual cosa es presenta una ràpida propagació de l'incendi, un increment de les temperatures i calories i un major desenvolupament de l'incendi, donant com a resultat pèrdues materials i un elevat risc per als éssers humans.

Important

Quan no s'usen materials de bona classificació a la reacció al foc ni es compartimenta adequadament la **propagació d'un incendi és pràcticament inevitable**. A més, la propagació d'un incendi per falsos sostres és un factor a tenir en compte ja que els sostres durant l'incendi acumulen temperatures més altes i la propagació és encara més ràpida si existeix degoteig de materials inflamants, contagiant l'incendi a espais allunyats de l'origen de l'incendi, amb la qual cosa s'accelera extremadament la propagació de l'incendi.

3.3 Identificació d'alguns perills habituals (punts vulnerables)

Els **perills més habituals** que poden ser causa d'incendi i de la seva propagació s'han de tenir especialment en consideració respecte a la prevenció d'incendis. Es tracta d'analitzar els possibles **punts vulnerables** a l'hora d'identificar i avaluar el risc d'incendi:

1 Disseny

- Disseny incorrecte dels materials i equips de treball.
- Disseny incorrecte dels sistemes de protecció contra incendis: compartimentació, reacció al foc, equips de detecció i extinció, etc.
- Conductes de ventilació i climatització i pas entre sectors.
- Bateries de comptadors i conduccions d'aigua al costat d'altres instal·lacions.
- Comprovacions sobre el dimensionament de les seccions del fil conductor en els fusibles dels quadres elèctrics i la col·locació d'algun pont per absorbir una intensitat elèctrica no apropiada.
- Veure els motors i usos elèctrics de l'edifici o pis sinistrat i calcular les seccions dels conductors elèctrics, fusibles, etc.
- Veure l'existència de diferencials i magnetotèrmics, les seves característiques i adequació a les càrregues elèctriques a suportar.
- Disseny deficient de centrals de control per a la detecció d'incendis, alarmes, informàtica i telecomunicacions, així com el recorregut de les instal·lacions.

2 Dependències de risc especial

- Dependències per a emmagatzematge de productes (guarda-robes, arxius, etc.) i materials de naturalesa cel·lulòsica (fustes i derivats, papers, cartrons, etc.).
- Cambres centralitzades de transformadors, quadres i armaris elèctrics.
- Patinets verticals i horitzontals d'instal·lacions mal sectoritzats i passamurs oberts.
- Dependències per a emmagatzematge i procés de líquids inflamables i la seva manipulació, així com el transport.
- Acumuladors d'aigua calenta.
- Conèixer les instal·lacions, especialment si es tracta de conductes que duen combustibles gasosos com podrien ser el butà, el propà, el gas natural, etc.



Dependència de risc especial amb instal·lacions elèctriques.

3 Focus calorífics, elèctrics i motors

- Instal·lacions elèctriques diverses: preses de corrent i allargaments, carregadors de mòbils, transformadors, fonts d'alimentació, quadres de protecció, interruptors de protecció, caixes de derivació, etc.
- Endolls i cables ressecats per l'ús i els anys, els quals ja no aïllen adequadament.
- Equips elèctrics dels sistemes de climatització o calefacció.
- Safates portadores de cables elèctrics, canaletes, brides o abraçadores i les seves derivacions.
- Terres tècnics elevats i falsos sostres amb instal·lacions tècniques.
- Electrodomèstics i aparells diversos: televisors, ràdios, neveres, microones, cafeteres, vídeos, equips de música, planxes, batedores, rentadora, rentavaixella, assecadora, projectors, rostidors, planxes, assecadors de cabell i arriassadors, calefactores, aparells de fax, amplificadors, etc.
- Manipulació d'elements de protecció: ponts, canvi de magnetotèrmics o diferencials, termòstats, etc.
- Aparells domèstics portàtils transportats a llocs amb certs perills al seu entorn, amb una ventilació defectuosa i amb combustibles pròxims que poden cremar per tenir papers, tèxtils o plàstics o altres materials combustibles tapant la ventilació corresponent.
- Aixafament i friccions en cables elèctrics que fan que es pelin i són origen de curtcircuits.
- Cables elèctrics sota les catifes i moquetes les quals es trepitgen i s'aixafen tot perjudicant els seus recobriments plàstics. No hi ha ventilació i es produeix piròlisi. De manera similar succeeix amb les potes dels mobles, armaris i altres mobles o electrodomèstics que poden generar pressió en el cable.

- Prolongadors d'escassa secció per a eines o bricolatge, estufes, aparells elèctrics diversos. Aquests envelleixen els aparells i augmenten el risc d'incendi.
- Ratolins, gossos, ocells i altres animals que mosseguen l'aïllant dels conductors.
- Llums fixes o mòbils: tubs fluorescents, halògens, làser, llums d'especial disseny, etc.
- Portalàmpades que no airegen bé. Llums per a la il·luminació interior dels armaris. Llums que es desprenen de la làmpada per escalfament. Les reactàncies dels fluorescents es poden curtcircuitar.

4 Combustió controlada

- Punts amb flama directa: fogons en processos de producció, en cuines, cremadors de calderes, càmeres de combustió, etc.
- Fluids combustibles: instal·lacions de gas natural, gasoli, butà o altres.
- Conductes d'extracció de gasos, campanes extractores i xemeneies.
- Espelmes.
- Olis: d'ús per a cuina, per il·luminació, per decoració.

5 Causes naturals

- Sobretensions, llamps.
- Presència d'aigua o escapaments d'aigua que provoquen humitats amb proximitat a instal·lacions, ressecament d'instal·lacions, etc.

6 Processos productius

- Realització de treballs no autoritzats o amb el risc no avaluat: soldadures, reparacions, manteniment, obres de millora, canvis de procés, etc.
- Tallers de manteniment i els equips de treball: aparells de soldadura, tall, pintura, etc.
- Fallades de sistema de control i de seguretat: sensors, controladors, reguladors, vàlvules, alleugeriment de pressions, avisadores, etc.
- Fallades de juntes i connexions.
- Friccions en elements com: compressors, ventiladors, bombes, etc.
- Les grapes clavades a pistola, utilització d'escarpes i anàlegs, poden produir efectes en els aïllants i curtcircuits en els cables elèctrics encastats en la paret, que no sempre es manifesten durant el clavat de les grapes o en fer algun forat, ja que dependrà del grau d'afectació en el recobriment aïllant dels plàstics.
- Mecanismes de seguretat d'aparells o màquines que actuen defectuosament o bé no actuen per haver-se anul·lat, per defecte de fabricació, de disseny, etc.

7 Propagació

- Terres fixos de fusta, moquetes, catifes, etc.
- Mobiliari divers: sofàs, cadires, butaques, tamborets, taules, matalassos, armaris, prestatges, etc.
- Aïllants acústics: revestiments en parets i sostres per disminuir el nivell acústic amb una deficient resistència al foc.
- Aïllants tèrmics en parets, sostres, elements frigorífics i d'altres revestiments amb poliuretans, poliestirens, suros, etc.
- Materials utilitzats com elements d'estanqueïtat contra filtracions.
- Revestiments decoratius o de confort.
- Materials tèxtils o derivats de la cel·lulosa: tendals, cortines, roba, llençols, tovalles, tovallons pròxims a focus de calor com làmpades, endolls, etc.
- Napes de fibra de vidre o llana de roca, ja siguin amb laques fixadores per mantenir el gruix original, ja estiguin suportades amb paper cel·lulòsic, encolat, amb paper d'alumini o simplement sense suport.
- Els sostres transmeten ràpidament els incendis. Han de ser tinguts molt en compte: materials combustibles del propi fals sostre, lucernaris, rètols, instal·lacions, brutícia, greixos, etc.
- Pintures, dissolvents, vernissos, laques i altres productes químics combustibles o inflamables en estat líquid.
- Elements de materials plàstics: joguines, elements de cuina, decoratius nadalencs, etc.
- Materials plàstics usats en els recobriments dels conductors de material informàtic i telecomunicacions, així com els aïllants de cables elèctrics.

8 Vehicles

- Vehicles: cotxes, camions, motos i altres.
- Carretons elevadors en càrrega.
- Abraçadores de material plàstic que subjecten cables elèctrics exposats a vibració, com podria ser el cas de vehicles, màquines, etc.

9 Residus

- Escombraries, trituradores de paper i altres serveis residuals.
- Residus de productes químics.
- Draps impregnats en dissolvents o altres líquids inflamables.
- Caigudes de trossos de tela, cortines arran de terra, papers brutícia sota les butaques o altre mobiliari.

10 Incendis intencionats

- Provocats pels propis empresaris o de l'entorn de l'empresa i per encàrrec.
- Venjances per acomiadaments, conflictes empresarials, etc.
- Conflictes familiars.
- Intents de suïcidi.
- Per ocultació de proves.



4. Condicions de protecció contra incendis

Dins de les mesures per eliminar o reduir les conseqüències d'un incendi hi ha les **mesures de protecció contra incendis**.

El camp de la protecció contra incendis és de gran amplitud. Si se centra l'anàlisi en els mitjans materials de protecció contra incendis i en el seu ús i ocupació, és fàcil diferenciar dos conjunts de mitjans, que convencionalment es designen com:

- Mitjans de protecció passiva.
- Mitjans de protecció activa.

4.1 Protecció passiva

Definició

La **protecció passiva** es pot definir com l'aplicació del conjunt de materials sobre qualsevol part d'un edifici, les seves instal·lacions o els materials de revestiment i interior que confereixen una **bona reacció i resistència al foc**, així com un **grau d'estabilitat** als elements estructurals amb la finalitat de dificultar l'origen i limitar o minimitzar els efectes d'un possible incendi.

Les **mesures de protecció passiva** són aquelles orientades a **limitar la propagació de l'incendi**, minorar els efectes d'un incendi sobre els elements estructurals de l'edifici i facilitar l'evacuació dels seus ocupants i l'accés dels equips d'intervenció.

La protecció passiva articula els mitjans materials i la seva adequada aplicació per tal d'assolir els següents **objectius**:

- Prevenir la iniciació del foc.
- Evitar la propagació de l'incendi.
- Reduir els danys en els edificis i instal·lacions.
- Afavorir l'extinció.

Durant l'incendi es produeix una **càrrega tèrmica** que afecta l'element constructiu i li impedeix complir amb les finalitats del seu disseny i funcionalitat. Les bases sobre les quals s'assenten els preceptes de la protecció passiva contra incendis són la **compartimentació**, la **resistència**, la **protecció estructural** i la **reacció al foc** dels materials. Tot això per tal de permetre, en cas d'incendi, l'evacuació de les persones i la protecció dels béns.

Una adequada combinació en la fase de **disseny**, tot partint d'una avaluació del risc d'incendi, establirà els condicionants dels materials i mitjans que han de ser utilitzats en la protecció passiva a l'hora de protegir un edifici.

La comprovació del comportament davant el foc d'un element constructiu s'ha de realitzar tot suposant que es troba en les mateixes condicions constructives que en l'edifici i tot considerant les cares d'aquest element que puguin veure's afectades per l'incendi.

4.1.1 Reacció al foc dels materials

La distribució de l'emmagatzematge, el procés productiu, l'interiorisme i decoració de qualsevol tipus de dependència i ús gairebé sempre incorporen **materials orgànics** i, com a conseqüència, **materials combustibles**, com poden ser:

- Revestiments de sòls, parets i sostres.
- Cablejats i conductes d'instal·lacions.
- Fustes i derivats com portes, mobiliari, revestiments, etc.
- Elements tèxtils.
- Plàstics i polímers com materials aïllants acústics o tèrmics en forma d'escumes, làmines, sandvitx, etc.
- Lucernaris, exutoris, etc.
- Aplicacions de pintures, vernissos i laques.
- Els propis elements de protecció presents com els embolcalls de material plàstic de llums d'emergència, detectors, etc.



Diferències de comportament al foc (reacció al foc) en dues mostres de poliuretà.

Tota aquesta càrrega, de fet, representa un **elevat potencial de risc i propagació d'incendi**. Uns paràmetres més representatius d'aquest potencial de risc d'incendi són els corresponents a la classificació a la reacció al foc, les instal·lacions industrials, l'ús dels materials i la seva coincidència o superposició.

Important

Si no es tenen en compte aquests paràmetres i, en general, els mitjans adequats a aplicar en la **protecció passiva de qualsevol tipus d'edificació**, resulta molt difícil la protecció general del sector.

4.1.2 Resistència al foc dels elements constructius

Els principals elements de resistència al foc d'una construcció en les quals incideix la protecció passiva són:

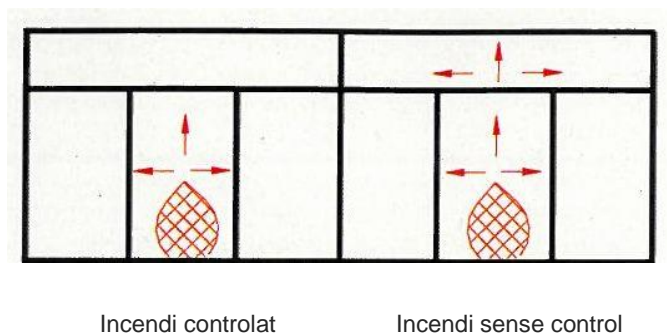
- Elements **estructurals**: pilars, jàsseres i bigues.
- Elements **de tancament**: murs de càrrega, envans, portes, cobertes, buits de finestra, etc.
- Elements **mixtos entre estructures i tancaments**: murs de càrrega, forjats, façanes.

Una relació, no exhaustiva, de les aplicacions de la protecció passiva sobre elements de la construcció i acabat, pot ser:

- Proteccions en peus drets, bigues, jàsseres, forjats, etc.
- Proteccions en finestres, obertures i exutoris, etc.
- Aplicació de massilles ignífugues.
- Ignifugació de materials tèxtils, fustes i plàstics.
- Recobriments a base de morters, plaques de fibrosilicats o silicats càlcics.
- Segellat de passa murs i perímetres.
- Segellat de passos de cables i conductes entre sectors d'incendi.
- Proteccions en safates portadores de cables elèctrics.
- Aplicació de pintures intumescentcs o revestiments ignífugs.

Quan en un recinte s'han aplicat de manera adequada les mesures de protecció passiva, la capacitat de propagació d'un incendi a l'exterior del sector (o a la inversa) **s'anul·la durant un temps determinat**.

Amb el **confinament de l'inici de l'incendi** dins del seu propi hàbitat es procura que no travessi els tancaments verticals i horitzontals. Això només es pot aconseguir tot utilitzant materials de bon comportament al foc i, a més, atenent una correcta compartimentació volumètrica en sectors d'incendi, entre altres consideracions. Amb una adequada compartimentació s'aconsegueix una lenta propagació de l'incendi arribant, fins i tot, fins a l'autoextinció si existeix deficiència d'oxigen.



L'esquema de l'incendi controlat representa un ús de **materials de bon comportament**, amb una **correcta compartimentació volumètrica**, el que es tradueix, en cas d'incendi, en un confinament i, conseqüentment, en la no propagació a altres dependències contigües.

4.2 Protecció activa

Definició

La **protecció activa** ha d'entendre's com tots els mitjans i sistemes que incideixen davant les flames d'un incendi per tal d'extingir-lo, així com totes aquelles mesures que es considerin necessàries realitzar en l'entorn d'un incendi per tal de limitar els danys, de qualsevol tipus, en la possible propagació.

El grup de **mitjans de protecció activa** reuneix aquells mitjans, sistemes i instal·lacions la funció específica de les quals és la lluita contra l'incendi de forma activa i directa, l'objectiu final de la qual és l'extinció de l'incendi, a través de la lluita contra el mateix.

Dins de la protecció activa hi ha els mitjans materials disponibles en el recinte que permeten la **lluita contra l'incendi una vegada ja ha començat**:

- Senyalització d'evacuació.
- Il·luminació d'emergència.
- Extintors portàtils.
- Boques d'incendis equipades (BIE).
- Extinció automàtica.
- Detecció i alarma.

L'aplicació justificada de les diferents mesures preventives i d'actuació, s'activarà tot seguint els protocols establerts en un **pla d'emergència o d'autoprotecció**. Per tant, haurà de considerar-se sempre l'organització humana i els mitjans de protecció disponibles per a un adequat estudi del pla que podrà ser més simple o complex en organització i mitjans materials en funció del grau de seguretat al qual es vulgui arribar.

5. Autoprotecció de les persones

5.1 Autoprotecció dels equips d'emergències

Les emergències s'han de combatre **des del primer moment**, amb tots els mitjans existents de la manera més coordinada i ràpida possible.

Les actuacions de tot el personal integrant dels equips d'emergències es fonamenten en les següents **pautes**:

Actuacions dels equips d'emergències
<ul style="list-style-type: none">• Instruccions per a què la persona que detecti una emergència informi a l'organització de la seva existència. S'estableixen els sistemes de comunicació per informar de l'existència d'una emergència a tot el personal designat.
<ul style="list-style-type: none">• Organització establerta per a l'actuació enfront de les emergències.
<ul style="list-style-type: none">• Protocols (actuacions genèriques): en cas d'emergència han d'haver-hi protocols per a cadascun dels grups de l'equip d'emergències designats a l'organigrama. Aquests protocols han de quedar definits al pla d'autoprotecció i incloure instruccions sobre com es faran els avisos de l'existència d'una emergència, i com s'haurà d'actuar en aquests casos.
<ul style="list-style-type: none">• Procediments (actuacions específiques) a seguir en cas d'emergència: s'estableixen en casos determinats d'emergència les instruccions específiques a realitzar, és a dir, amb més detall de l'actuació.

L'instrument més eficaç per a la **verificació de l'eficàcia i el manteniment del pla** és el **simulacre** i el conjunt d'accions prèvies i posteriors a aquest.

Els simulacres han de servir perquè les persones responsables coneguin i entenguin millor les seves funcions, per detectar deficiències i per proposar mesures correctores per tal de mantenir el pla actualitzat, és a dir, per comprovar l'eficàcia del pla en el seu conjunt.

Abans de fer un simulacre s'han de definir:

- L'abast del simulacre: general, parcial, etc.
- El tipus d'emergència a desenvolupar: incendi, accident laboral, etc.
- El tipus d'actuacions que es volen verificar: temps d'actuació, efectivitat d'alguns equips, etc.

Per finalitzar, és convenient realitzar una posada en comú entre totes les persones integrants dels equips d'emergència amb l'objectiu de **comentar incidències i treure conclusions**.

Un cop implantat el **pla d'autoprotecció** és ineludible realitzar una sèrie d'actuacions perquè aquest **es mantingui vigent** i no quedi obsolet.

El procés de manteniment ha de consistir en:

- Realitzar simulacres.
- Avaluar els simulacres.
- Redactar, si escau, propostes de modificació o ampliació del PAU.
- Aprovar el pla modificat per part de la direcció.

5.2 Autoprotecció del personal no integrant dels equips d'emergències

Després de fer operatius els equips d'emergències, s'ha de procedir a realitzar les **reunions formatives** de tot el personal, organitzades per la direcció del pla d'actuació.

L'objectiu prioritari d'aquesta formació és la **divulgació de les mesures de prevenció**.

Objectius de les reunions formatives dels equips d'emergències
• Sensibilitzar tot el personal per aconseguir la seva implicació en la prevenció.
• Posar de manifest els riscos que es poden produir si no s'adopten les mesures de prevenció proposades.
• Divulgar les normes i les instruccions d'actuació i d'evacuació.
• Evitar que accions incorrectes afectin la disponibilitat i la capacitat dels mitjans de protecció contra incendis, així com els materials d'intervenció o l'adequació de les vies d'evacuació.
• Donar a conèixer a tot el personal la composició i l'organigrama del personal integrant dels equips d'emergències.

El **programa mínim** d'aquestes reunions formatives hauria de ser el següent:

- Divulgació i explicació d'unes mesures bàsiques de prevenció d'incendis.
- Com actuar si es descobreix un incendi.
- Com s'ha de donar l'alarma.
- Com actuar en sentir o rebre l'ordre d'evacuació.
- Familiarització amb el so d'alarma i els recorreguts de les vies d'evacuació.
- Com s'han d'utilitzar els extintors.

Per a una correcta formació s'haurà de tenir en compte la **biodiversitat humana**: discapacitats, embarassades, procedència cultural, diversitat lingüística, mobilitat reduïda, etc. A més, s'han d'establir sistemes o formes per comprovar que aquests coneixements han estat adquirits.

És recomanable que les **mesures bàsiques de prevenció** que es referencien a continuació s'expliquin en les reunions de formació de tot el personal i es reparteixin per escrit en cada reunió posterior, juntament amb les consignes d'actuació.

Mesures bàsiques de prevenció
<ul style="list-style-type: none">• Mantenir sempre l'ordre i la neteja adequades tot evitant l'acumulació de materials d'embalatge: plàstics, cartrons, papers, etc.
<ul style="list-style-type: none">• Prohibició de fumar a l'interior del recinte. L'origen de molts incendis té la seva causa en cigarretes mal apagades llançades per descuit a papereres o a altres llocs.
<ul style="list-style-type: none">• Eliminar escombraries i deixalles.
<ul style="list-style-type: none">• Mantenir sempre lliures els accessos a les sortides, els passadissos d'evacuació i els mitjans de lluita contra incendis (extintors).
<ul style="list-style-type: none">• No sobrecarregar les línies elèctriques amb la utilització de preses múltiples de corrents.
<ul style="list-style-type: none">• No fer reparacions provisionals a la instal·lació elèctrica: qualsevol anomalia que s'observi ha de ser arreglada per un professional.
<ul style="list-style-type: none">• Realitzar revisions periòdiques de les instal·lacions elèctriques, sales de calderes i de les sales de màquines.
<ul style="list-style-type: none">• Establir protocols de desconnexió dels aparells elèctrics després de la seva utilització i en finalitzar la jornada laboral.
<ul style="list-style-type: none">• Evitar l'acumulació de grans càrregues de foc en qualsevol de les dependències de l'edifici.
<ul style="list-style-type: none">• No posar papers, teles o plàstics sobre aparells elèctrics.
<ul style="list-style-type: none">• No posar objectes o materials combustibles prop d'aparells que poguessin desprendre calor, i no orientar els mateixos cap a cortines, teixits o plàstics.
<ul style="list-style-type: none">• Emmagatzemar els productes líquids inflamables o combustibles (dissolvents, productes de neteja, pintures, etc.) en zones destinades a tal efecte.
<ul style="list-style-type: none">• Mantenir tancades les portes de compartimentació quan no es tracti de portes de tancament automàtic.
<ul style="list-style-type: none">• Conèixer la ubicació dels polsadors d'alarma i la forma i criteris per a la seva utilització.
<ul style="list-style-type: none">• Establir una assignació clara de les tasques i responsabilitats del personal dels edificis.

6. Mesures de prevenció en riscos especials

6.1 Locals i zones de risc especial

Els locals destinats a allotjar instal·lacions i equips regulats per reglaments específics, com és el cas de dependències de transformadors, maquinària d'aparells elevadors, calderes, dipòsits de combustible líquid, comptadors de gas, etc., s'han de regir per les condicions reglamentàries específiques que s'estableixen.

En la majoria dels casos aquestes dependències haurien d'estar compartimentades, tal com estableix el Document bàsic de seguretat en cas d'incendi, del RD 314/2006 del **Codi tècnic de l'edificació** amb un llistat que classifica els **locals i zones de risc especial** integrats en edificis.

Exemple

Les galeries de serveis i locals de risc especial amb centres de transformació, cambres elèctriques o de comptadors, de bateries o similar, han de **compartimentar-se** conforme a la seva classificació com a locals de risc especial.

Important

Els habitacles per a transformadors, els armaris amb aparellatge elèctric de potència i similars, disposen d'obertures per on passen cables elèctrics, per al pas de cables elèctrics de potència i baixa tensió. Aquestes **obertures** han de ser adequadament **segellades**.

6.2 Atmosferes explosives (ATEX)

6.2.1 Tipus d'explosions

Existeixen **molts tipus d'explosions**: l'esclat d'una caldera, les descàrregues elèctriques, una reacció química molt ràpida, les explosions de pols, les voladures en mines, etc.

En les condicions adequades poden explotar productes en qualsevol estat físic (sòlid, líquid o gasós) o en combinació dels mateixos.

Els factors necessaris perquè es produeixi una explosió vénen determinats per una **barreja explosiva i/o un focus calorífic** (flames, guspises, etc). Si s'actua sobre un d'aquests dos aspectes es pot prevenir una explosió. Si la possibilitat d'explosió és per combustió es pot actuar sobre l'oxigen de l'aire, tot vigilant que aquest no hi sigui en els llocs en els que hi ha perill d'explosió.

Tipus d'explosions segons la propagació de la reacció

Explosió homogènia o uniforme	<p>Es produeix per iniciació simultània a tota la massa reaccionant. Aquesta dona lloc a una substància pura o a una barreja homogènia a temperatura constant. En termes de cinètica química, la velocitat de reacció és la mateixa en tots els punts del sistema i bruscament s'incrementa fins a un valor extrem molt elevat: això constitueix una explosió. Tots els punts han d'experimentar la reacció al mateix temps.</p> <p>Existeixen alguns dubtes sobre la certesa d'aquesta afirmació, especialment en el cas de recipients de gran volum. És raonable pensar que l'explosió s'inicia en un punt o àrea i que s'escampa instantàniament a la resta de la massa. No existeix una explosió homogènia, però la matèria continguda a la zona inicial arriba a les condicions per a l'explosió al mateix moment, des d'un punt de vista pràctic. Realment té lloc un fenomen similar amb els mateixos efectes pràctics, que s'anomena normalment explosió "quasi homogènia".</p>
Explosions de propagació o heterogènies	<p>Comencen en un punt del sistema i es propaguen a través de la resta de la massa reaccionant. La reacció química té lloc a una zona determinada, dins de la qual es troben els productes de la reacció a alta temperatura i, fora d'ella es troba el sistema sense reaccionar. L'explosió es propaga com una ona.</p>

Important

Els líquids inflamables i combustibles han de ser emmagatzemats en **contenidors tancats** per reduir al mínim el contacte del líquid amb l'aire.

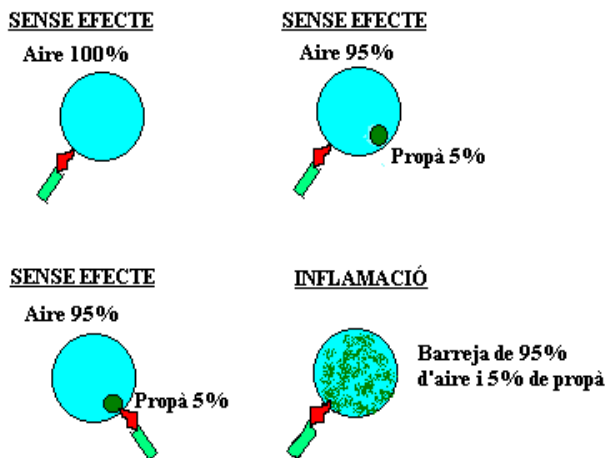
Les explosions de les barreges d'aire amb vapor inflamable a les proximitats del límit inferior o superior d'inflamabilitat són menys intenses que les que es generen amb concentracions intermèdies entre el límit inferior i superior. Són especialment perilloses en espais tancats (contenidors, tancs, dependències, etc.).

La **violència de les explosions** depèn de:

- La naturalesa dels vapors.
- La quantitat de la barreja.
- La concentració de la mescla.
- El tipus de confinament.

6.2.2 Risc en explosions segons l'estat de la matèria

Les **explosions de pols i gasos** són explosions químiques de propagació que requereixen la presència simultània d'una font d'ignició i una atmosfera potencialment explosiva. Aquesta atmosfera s'aconsegueix quan el gas inflamable o la pols combustible es barreja amb aire dins dels límits de concentracions explosives. Existeixen uns **límits inferior i superior**, fora dels quals no es pot propagar la reacció explosiva a través de la barreja gasosa o el núvol de pols.



Efectes segons diferents distribucions de barreges d'aire i propà.

Segons l'estat principal de la matèria (en fase sòlida, líquida o gasosa) abans de l'explosió, hi ha diversos riscos en explosions.

1 Fluids inflamables

En els **gasos**, el risc en explosions és més clar (gasos líquats del petroli, gasos industrials, gas natural i gas ciutat). Per això els **dipòsits** que contenen aquests gasos a pressió superior i en estat líquid (encara que a pressió atmosfèrica són gasosos) han de complir una **normativa** que marqui la quantitat màxima d'emplenament.

Els **gasos emmagatzemats** es poden transformar instantàniament per efecte d'una reacció en un gas a pressió altíssima que, a velocitat també molt alta fa que es produeixin ones de pressió per compensar aquesta diferència de pressions i tot desplaçant instantàniament l'aire del seu lloc original.

Els **líquids inflamables**, en condicions normals, poden cremar amb gran velocitat. El risc d'explosió existeix en recipients i reactors que poden ser la font d'ignició de naturalesa externa o interna. El líquid es podria trobar a l'interior del recipient a una pressió altíssima que, un cop superada la temperatura d'autoignició, produeix una reacció instantània exotèrmica que fa que pugui la pressió instantàniament encara més i a velocitat també molt alta, tot provocant que es produeixin ones de pressió per compensar aquesta diferència de pressions i desplaçant instantàniament l'aire del seu lloc original.

En el cas que el material no resisteixi abans d'arribar a la temperatura d'autoignició, en aquelles condicions de pressió, es podria produir l'anomenat **BLEVE** i en aquest cas es produiria un esclat físic que, en cas que el contingut líquid sigui combustible, pot anar acompanyat d'un efecte tèrmic.

2 Sòlids

L'explosió es produeix per iniciació **gairebé simultàniament** a tota la massa sòlida reaccionant. Aquest seria el cas, per exemple, de les explosions de pols o dels explosius. El sòlid, un cop inicia la reacció amb una velocitat sobtada molt alta es transforma instantàniament en un gas a pressió altíssima que fa que es produeixin ones de pressió per compensar aquesta diferència de pressions i es desplaça instantàniament l'aire del seu lloc original.

Mentre els gasos tendeixen a difondre's i barrejar-se, la pols es diposita per efecte del seu propi pes. Una atmosfera de gasos potencialment explosiva es pot aconseguir més fàcilment que una **atmosfera de pols** explosiva. De fet, les condicions per a què tingui lloc una explosió de pols són:

- La pols ha de ser reactiva a l'oxigen (combustible, oxidable).
- La pols ha de tenir una distribució de volums de partícules capaç de propagar la flama.
- La pols ha de ser capaç de dispersar-se a l'atmosfera en suspensió.
- La concentració de pols a la suspensió s'ha de trobar dins del rang explosiu.
- L'atmosfera ha de contenir suficient oxigen per permetre la combustió.
- Hi ha d'haver present una font d'ignició.



Algunes d'aquestes condicions són freqüents, però altres no són tan habituals. En ambients industrials, una massa de pols fora dels límits explosius pot provocar una explosió sobtada per addició amb una altra barreja gasosa combustible d'aire.

Factors que afecten la velocitat de reacció	
Factor	Màxim valor dP/dt corresponent a:
Dimensió de partícules	Granulometria fina
Concentració de pols	Molt major que CME
Energia de la font d'ignició	Fonts potents
Localització de la font d'ignició	Posicions centrals
Temperatura inicial	Elevada
Pressió inicial	Elevada
Turbulència	Elevada
Presència de gasos	Gas inflamable

6.2.3 Efectes d'una explosió

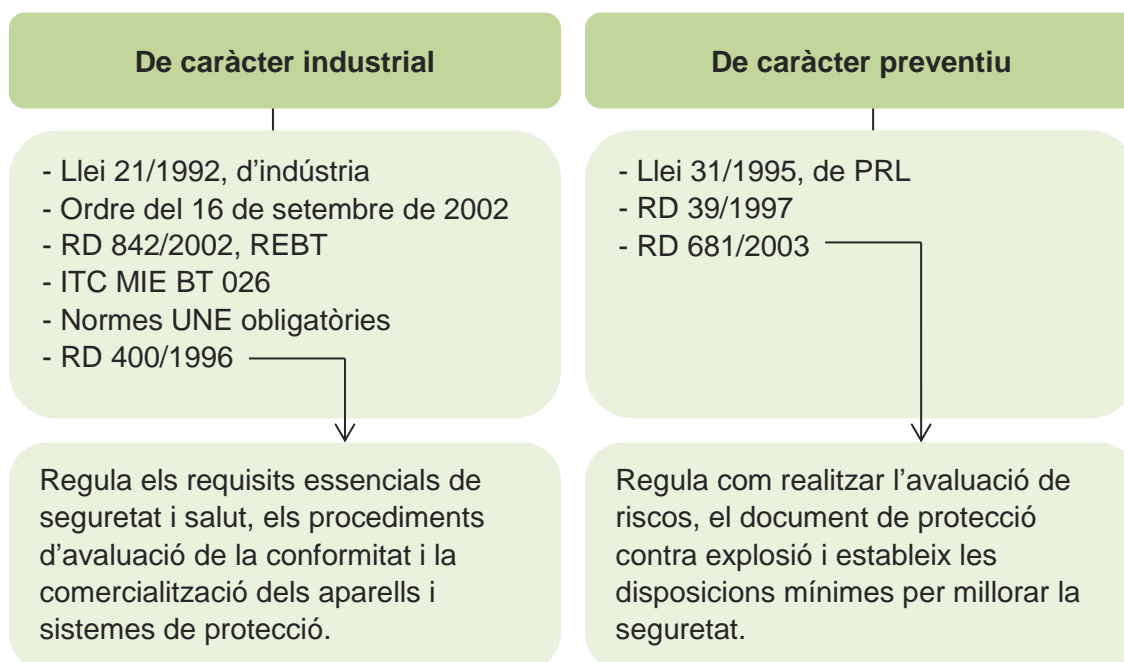
Els **efectes** més importants de les explosions poden ser:

Efectes d'una explosió	
Mecànics	Deformen i destrueixen les estructures sòlides que es troben en el seu radi d'acció. L'impuls dinàmic pot destruir estructures, equips, edificis i provocar danys físics. Les projeccions poden produir trencadisses, noves explosions, perforacions o fallades estructurals.
Tèrmics	Generen calor a causa de la força d'expansió dels focus calorífics que es produeixen i poden originar incendis en llocs allunyats del punt de la reacció. Les flames, escalfen qualsevol superfície exposada a elles i poden inflamar qualsevol material combustible en travessar-lo. A més, s'hauria de tenir en compte la calor romanent (superfícies danyades, deformacions tèrmiques, combustió i focs posteriors). La gravetat dels danys produïts a les persones s'estima pel grau de les cremades cutànies.

6.2.4 Prevenció de les explosions

La millor mesura preventiva respecte al risc d'explosions és el compliment de les prescripcions establertes a la **Reglamentació d'atmosferes explosives (ATEX)**.

La legislació sobre atmosferes amb risc d'explosió (**Normativa ATEX**) pot ser de seguretat industrial o de caràcter preventiu.



1

Aplicació del **RD 400/1996**, relatiu als aparells i sistemes de protecció per a l'ús en atmosferes potencialment explosives

És aplicable a aparells i sistemes de protecció, per a ús en atmosferes explosives. Es consideren les màquines, materials, altres dispositius, entrades de cables, conductors i elements de control i instrumentació utilitzats a la producció, transports, emmagatzematge, medicació, regulació, conservació i transformació de substàncies que puguin generar una explosió. És aplicable a tot tipus d'equips capaços de ser fonts d'ignició.

2

Aplicació del RD 842/2002 **Reglament electrotècnic per a baixa tensió (REBT)**

La ITC-BT-03 estableix les condicions i prescripcions per a la **certificació** de la capacitat i autorització administrativa dels instal·ladors de baixa tensió. S'estableixen dues categories:

- Categoria bàsica.
- Categoria especialista: realització, manteniment i reparació d'instal·lacions elèctriques de locals amb risc d'incendi i explosió.

La ITC-BT-29 estableix la següent **classificació d'emplaçaments** segons l'existència de materials inflamables.

Classe d'emplaçament	Descripció	Zones
Classe I	Emplaçaments en els quals hi pot haver gasos, vapors o boires en quantitat suficient per produir atmosferes explosives o inflamables (inclosos aquells en els quals hi pot haver líquids inflamables).	Zones 0, 1 i 2.
Classe II	Emplaçaments en els quals pot haver-hi pols combustible.	Zones 20, 21 i 22.

3

Aplicació del **RD 681/2003**, sobre la protecció de la salut i la seguretat dels treballadors exposats als riscos derivats d'atmosferes explosives en el lloc del treball

Estableix les disposicions mínimes per a la protecció de la seguretat i la salut dels treballadors i treballadores, així com els criteris per a l'elecció dels aparells i sistemes de protecció mitjançant mesures **organitzatives** (formació del personal, instruccions per escrit i permisos de treball) i mesures de **protecció contra explosions**.

A les instal·lacions existents la utilització o no dels equips, aparells i sistemes de protecció, estarà en funció de l'establert en el **document de protecció contra explosions** elaborat per tècnics competents. Per prevenir explosions i proporcionar una protecció contra les mateixes s'han de prendre mesures de caràcter tècnic i/o organitzatiu, conforme als següents principis bàsics:

Principis bàsics contra les explosions

- Impedir la formació d'atmosferes explosives.
- Evitar la ignició d'atmosferes explosives i atenuar els possibles efectes perjudicials d'una explosió.

L'article 4 del RD 681/2003 estableix que en compliment de les obligacions establertes als articles 16 i 23 de la Llei de prevenció de riscos laborals i a la secció 1a del capítol II del Reglament dels serveis de prevenció, **la persona titular de l'empresa avaluarà els riscos específics** derivats de les atmosferes explosives.

En compliment de les obligacions que estableix l'article 11 del RD 681/2003, l'empresari s'ha d'encarregar que **s'elabori i mantingui actualitzat el document de protecció contra explosions**.

6.2.5 Protecció contra explosions

Els treballs d'adaptació d'atmosferes explosives comporta habitualment les següents fases:

Fases d'adaptació d'atmosferes explosives

- 1 **Auditoria d'atmosferes explosives.**
- 2 Elaboració del **document de protecció contra explosions**.
- 3 **Implantació** de les mesures necessàries derivades de les conclusions del document de protecció contra explosions.
- 4 **Certificació** de compliment amb la reglamentació ATEX.

Aquest procés d'adaptació ha d'incloure sempre les actuacions següents:

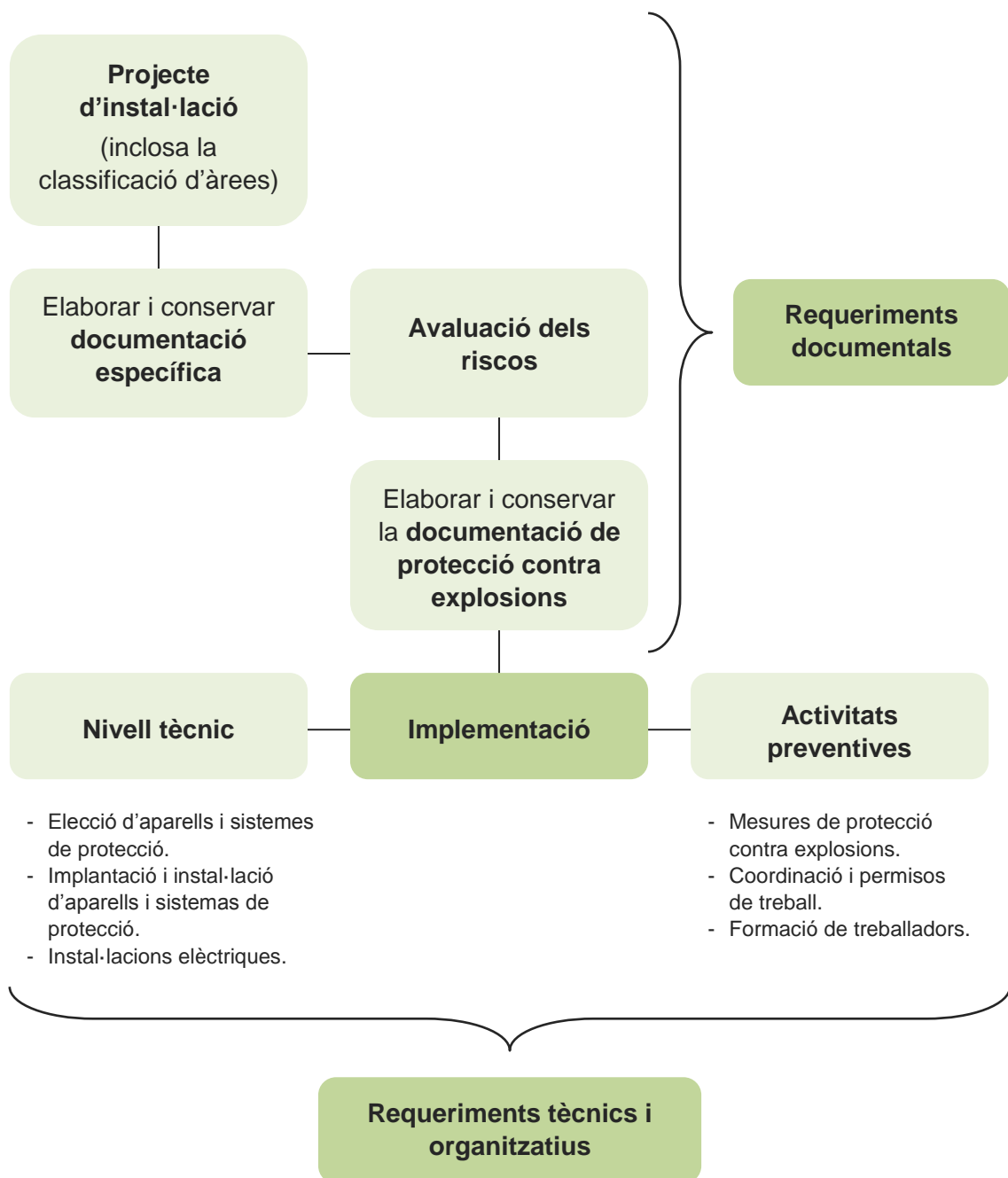
Actuacions per treballar en atmosferes explosives

- Identificació de fonts d'escapament, és a dir, de totes les àrees que puguin general una atmosfera explosiva: bombes, dipòsits d'emmagatzematge, mescladors, vàlvules, etc.
- Determinació del grau d'escapament de les fonts identificades.
- Determinació de les característiques de ventilació existent: tipus, grau i disponibilitat.

Actuacions per treballar en atmosferes explosives

- Classificació en zones, utilitzant diferents mètodes en funció de les característiques de l'emplaçament.
- Identificació dels possibles focus d'ignició en les zones classificades.
- Avaluació del risc d'explosió i la verificació de les zones prèviament classificades.
- Planificació de les actuacions en compliment del RD 681/2003 sobre la protecció contra els riscos derivats d'atmosferes explosives com a conseqüència de la presència de pols, gasos i líquids inflamables que pot donar lloc a la formació de atmosferes explosives en barrejar amb aire en les proporcions adequades.
- Mesures tècniques:
 - Mesures que impedeixin la formació d'atmosferes explosives.
 - Mesures que minimitzin la categoria de la zona o que disminueixen la probabilitat de formació d'atmosferes explosives.
 - Característiques dels equips elèctrics segons la zona.
 - Mesures per minimitzar el risc d'ignició.
 - Mesures per atenuar els efectes.
 - Mesures per evitar la propagació.
- Proposta de mesures tècniques i organitzatives, d'acord amb l'annex II del RD 681/2003.
- Mesures organitzatives:
 - Pla de formació específica dels treballadors/ores.
 - Pla de coordinació preventiva de les activitats empresarials.
 - Pla d'instruccions i permisos de treball específics.
 - Pla de senyalització de les zones de risc.

**Resum de requeriments a les instal·lacions ATEX
per a instal·lacions noves o ampliacions d'instal·lacions existents**



6.3 Informes de seguretat per matèries perilloses

Les **substàncies perilloses i productes químics** en general poden generar situacions de risc que en determinats casos haurien de comportar l'aplicació de mesures de seguretat addicionals.

Exemple

L'aplicació del **RD 1254/1999**, pel qual s'aproven les mesures de control dels riscos inherents als accidents greus en els quals intervinguin substàncies perilloses, n'és un exemple.

En determinats casos, especialment quan administrativament es considera la possibilitat d'ocurrència d'accidents greus que poden afectar a l'entorn s'han d'elaborar els anomenats **informes de seguretat**, amb el següent contingut:

- La política de prevenció d'accidents (PPA) en el cas d'accidents greus.
- El sistema de gestió de la seguretat (SGS).

Així mateix, com en totes les activitats, caldrà adoptar les següents mesures:

- Identificació i avaluació dels riscos d'accidents.
- Elaboració dels plans d'autoprotecció.

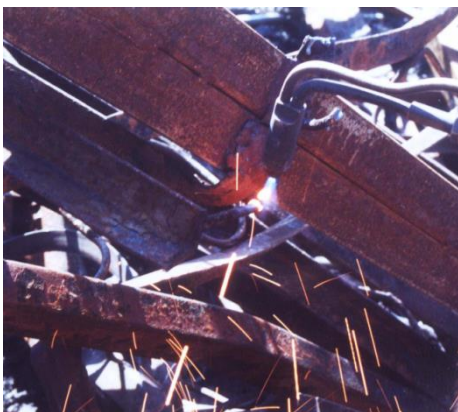
6.3.1 El sistema de gestió de la seguretat

El **sistema de gestió de seguretat** ha d'indicar l'estructura organitzativa general, així com les responsabilitats, els procediments, les pràctiques i els recursos que permetin definir i aplicar la **política de prevenció d'accidents (PPA)**, per tant ha d'incloure els següents elements:

Elements a incloure en el sistema de gestió de seguretat	
Organització i personal	Definició de les funcions i responsabilitats del personal associat a la prevenció i gestió de riscos d'accidents greus, en tots els nivells d'organització. Definició de les necessitats formatives dels treballadors i treballadores, així com l'organització de les activitats formatives i participació del personal.
Identificació i avaluació dels riscos d'accidents greus	Adopció i aplicació sistemàtica de procediments tendents a identificar els riscos d'accidents greus i avaluar les seves conseqüències.

Elements a incloure en el sistema de gestió de seguretat	
Control de l'exploració	Adopció i aplicació de procediments i instruccions dirigides al funcionament en condicions segures, al manteniment de les instal·lacions, processos, equips i aturades temporals.
Adaptació de les modificacions	Adopció i aplicació de procediments per als projectes de les modificacions que s'hagin d'efectuar a les instal·lacions o zones d'emmagatzematge existents o per al disseny d'una nova instal·lació, procés o zona d'emmagatzematge.
Planificació davant situacions d'emergència	Adopció i aplicació de procediments destinats a identificar les emergències previsible segons una anàlisi sistemàtica, així com elaborar, comprovar i revisar els plans d'emergència.
Seguiment dels objectius fixats	Adopció i aplicació de procediments amb la finalitat de verificar i garantir el compliment dels objectius fixats per l'industrial en el marc de la política de prevenció d'accidents greus i del sistema de gestió de seguretat, així com el desenvolupament de mecanismes d'investigació i de correcció en cas d'incompliment.
Auditoria i revisió	Adopció i aplicació de procediments per a l'avaluació periòdica i sistemàtica de la política de prevenció d'accidents greus i de l'eficàcia i adaptabilitat del sistema de gestió de seguretat.

6.4 Treballs en calent



Treballs en calent mitjançant oxital amb bufador.

Els treballs en calent realitzats a l'interior d'una empresa o edificació requereixen un **permís de treball previ** aprovat per la persona **responsable de prevenció** o **persona que autoritza el permís (PAP)**.

L'empresa s'ha de comprometre a que totes les persones que intervinguin en operacions per treballs en calent de la pròpia empresa o d'alguna de les empreses o personal en règim d'autònom subcontractats per ella mateixa estan formades per a la realització del treball de forma **segura**.

S'ha d'establir aquest **compromís entre les parts** sempre que es faci qualsevol dels següents treballs en calent:

- Soldadura i processos de connexió.
- Talls amb radial.
- Utilització de bufadors per a oxicalls o qualsevol altre tipus d'ús.
- Termotractaments.
- Aplicacions similars que puguin produir guspines, flames o escalfor.

Per a la realització d'operacions per treballs en calent cal assegurar les següents **condicions**:

Condicions del treball en calent
<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar un pla de seguretat i que aquest estigui aprovat per la persona que autoritza el permís (PAP).
<ul style="list-style-type: none"> • Realitzar el treball en un emplaçament lliure de combustibles.
<ul style="list-style-type: none"> • En cas que els treballs en calent no es poguessin realitzar en un emplaçament lliure de combustibles, aquests materials combustibles han d'estar a una distància segura, superior a un radi d'11 metres i estar adequadament protegits contra la ignició amb cobertes ignífugues (planxes de metall, mantes ignífugues). Aquestes cobertes s'haurien de segellar a terra per evitar el pas d'espurnes per sota de les mateixes.
<ul style="list-style-type: none"> • Les parets, terres o conductes situats dins del radi de seguretat, així com les obertures o esquerdes que puguin existir en aquests elements, han d'estar segellades amb material no combustible, per prevenir el pas d'espurnes a zones adjacents.
<ul style="list-style-type: none"> • No desenvolupar treballs en canonades o amb altres metalls en contacte amb parets, envans, sostres o cobertes combustibles, o un altre material combustible. No es portaran a terme si el treball es realitza molt a prop i amb risc de provocar una ignició per conducció.
<ul style="list-style-type: none"> • El personal ha d'estar adequadament protegit i amb roba adequada contra la calor, les espurnes, etc.
<ul style="list-style-type: none"> • El personal ha de disposar d'un extintor propi per realitzar aquests treballs en calent.

Important

En cas de no poder assegurar el que s'ha exposat hauria de quedar **totalment prohibit** fer treballs en calent.

Exemple

A continuació s'inclou un exemple de permís per a treballs en calent que s'estableix a la **NFPA 51 B Estàndard per a la prevenció d'incendis** durant les operacions de soldadura, tall i altres treballs en calent.

PERMÍS PER TREBALLS EN CALENT

ABANS D'INICIAR EL TREBALL EN CALENT,
S'HA D'ASSEGURAR QUE S'HAN PRES LES PRECAUCIONS ADEQUADES!
S'HA DE GARANTIR QUE ESTÀ FACILMENT DISPONIBLE UN EXTINTOR D'INCENDIS ADEQUAT!

Aquest Permís per Treballs en Calent es requereix per qualsevol operació que porti flama oberta o que produeixi calor i/o espurnes. Això inclou, sense que aquesta llista sigui limitativa: soldadura, tall, soldadura, descongelació de canonades, aplicació de bufadors.

INSTRUCCIONS

- Verificar les precaucions relacionades a la dreta (o no realitzar el treball)
- Completar i guardar aquest permís.

TREBALL A REALITZAR PER

- TREBALLADOR
- CONTRACTISTA.....

DATA	TREBALL Nº		
LOCALITZACIÓ / EDIFICI I PLANTA			
NATUREALESA DEL TREBALL / OBJECTE			
NOM DE LA PERSONA QUE REALITZA EL TREBALL EN CALENT			
Jo verifico que la localització anteriorment comentades ha estat examinada, s'han pres les precaucions que es requereixen per prevenir el foc senyalades a la llista de revisió i s'autoritza el permís per al treball.			
SIGNAT:			
EL PERMÍS FINALITZA:	DATA:	HORA:	AM PM

NOTIFICACIÓ D'EMERGÈNCIA A LA PART POSTERIOR DEL FORMULARI. UTILITZAR APROPIADAMENT PER AL SEU SERVEI

AQUEST PERMÍS ÉS VÀLID NOMÉS PER UN DIA!

LLISTA DE REVISIÓ DE LES PRECAUCIONS QUE ES REQUEREIXEN

- Ruixadors automàtics d'aigua, mànegues i extintors en funcionament/operables.
- Equip per treballs en calent en bon estat.

Requisits a un radi inferior a 11m del treball

- Líquids inflamables, pols, borra i dipòsits d'oli retirats.
- Atmosfera explosiva eliminada de l'àrea.
- Terres escombrats i nets de combustible.
- Terres combustibles mols, coberts amb sorra humida o cobertes resistents al foc.
- Quan sigui possible allunyar el material combustible. Si no és possible protegir-lo amb lones ignífugues o proteccions metàl·liques.
- Totes les obertures de parets i terres es troben cobertes.
- Lones resistents al foc suspeses sota el treball per recollir les espurnes.

Treballs en parets o sostres / equip tancat

- Construcció no combustible i sense coberta ni aïllaments combustibles.
- Material combustible allunyat de l'altre banda de les parets.
- Perill existent per conducció de calor en un altre àrea.
- Equip tancat net de tot combustible.
- Contenidors purgats de líquids / vapors inflamables.

Vigilant d'incendis / Comprovació de l'àrea de treball en calent

- Es requerirà un vigilant d'incendis durant 30 minuts després del treball, incloent les aturades de càfe i menjar.
- El vigilant d'incendis disposarà d'extintors apropiats.
- El vigilant d'incendis estarà format per utilitzar aquest equip i fer sonar l'alarma.
- Es requerirà vigilant d'incendis per les àrees contigües, inferiors i superiors.
- S'ha completat la comprovació de l'àrea de treball en calent durant 30 minuts després de finalitzar el treball.

Altres precaucions a prendre

- L'espai confinat requereix permís d'entrada.
- L'Àrea esta protegida amb detecció de fums o calor.
- Existeix suficient ventilació per eliminar fum / vapor de l'àrea de treball.
- És necessari prohibir l'accés i senyalitzar.

Annex 1. Danys personals

Entre els efectes immediats davant una combustió, els elements que provoquen els principals danys són els **fums** i la **radiació**. Els danys poden afectar a les instal·lacions (materials o béns) i a les persones (humans).

Important

Hi ha la sensació que el foc directe és el causant de la majoria de les morts, però és el **fum** un dels factors que comporta pitjors conseqüències per a les vides humanes (intoxicacions, asfíxia, desorientació i cremades pel mateix fum). És important, per tant, tenir en compte la composició dels materials per tal de saber **quins gasos es poden haver generat** a causa de la combustió dels mateixos.

Les **ferides causades per cremades** poden agrupar-se en **dues categories**:

- Les causades per una bola de foc o una **flamarada instantània**. Les flames es poden mesurar normalment en fraccions de segon.
- Les causades per cremades per **contacte de major durada**. L'exposició a la calor pot anar des d'alguns segons fins a minuts.

Grau de cremades cutànies	
Cremades de primer grau	Tan sols afecten la pell i es caracteritzen per un color roig molt viu i, de vegades, petites acumulacions de fluid sota les mateixes.
Cremades de segon grau	Es fiquen a la pell, a major profunditat . La zona cremada apareix humida i rosada; surten ampolles i normalment es produeix considerable acumulació de fluid subcutani. Si la temperatura superficial de la pell arriba a un valor de 71°C, mantinguda durant un minut (82°C en 30 segons, 100°C durant 15 segons), es produiran cremades de segon grau.
Cremades de tercer grau	Cremades gairebé sempre seques , carbonitzades i de color clar.

En aquesta taula es mostra la severitat de les cremades en funció de l'àrea del cos afectada:

Severitat de les cremades segons la superfície del cos afectada		
Grau de les cremades	Superfície total del cos afectada (%)	Classificació de la severitat dels danys
1r o 2n	<10	Menors
3r	<10	Moderats
3r	<10 cara, mans i genitals	Importants
2n o 3r	10-19	Moderats
2n o 3r	10-19 cara, mans i genitals	Importants
2n o 3r	20-29	Importants
2n o 3r	20-29 cara, mans i genitals	Severs
2n o 3r	30-39	Severs
2n o 3r	30-39 cara, mans i genitals	Crítics
2n o 3r	40-89	Crítics

C3.7 Plànols: tipus i elements bàsics a incorporar en un PAU

Introducció

Una part molt important dels continguts mínims dels plans d'autoprotecció la conformen els **plànols** que tenen com a objectiu principal ubicar aquestes activitats i centres i les seves relacions amb el territori, així com facilitar la interpretació dels processos que s'hi duen a terme. Es tracta d'elements bàsics que faciliten la interpretació de la informació de caràcter espacial que inclouen els PAU com, per exemple, la ubicació de l'activitat, la zonificació dels processos que es duen a terme a l'interior d'una determinada instal·lació o la distribució de sistemes de senyalització, detecció i/o extinció.



L'aparició de la **cartografia en suport digital** ha obert enormes possibilitats pel que fa a la generació, tractament i presentació de la informació espacial, així com per facilitar el seu anàlisi, per exemple, durant la gestió d'una eventual emergència. Per aquest motiu, la tramitació electrònica de l'homologació dels PAU que preveu el 30/2015 exigeix la presentació en suport digital dels principals conjunts d'informació geogràfica emprats per a l'elaboració dels plànols inclosos als documents dels PAU, és a dir, la representació gràfica de la superfície terrestre convenientment simbolitzada.

1. Fonaments de disseny i conceptes bàsics dels plànols

1.1 Mapa i plànol

Definició

Un **mapa** és una representació en dues dimensions, simplificada i simbòlica, de tota o d'una part de la superfície terrestre a una escala determinada i amb un sistema de projecció específic (Lorenzo, 2004; ISPC, 2010).

És una **representació simplificada** perquè un mapa sempre es presenta en una escala inferior a la realitat, de manera que la informació que conté s'ha de restringir al que es pot representar gràficament a l'escala donada. Això suposa que alguna informació haurà de ser omesa; línies i contorns complexos i irregulars s'hauran de simplificar, o bé si es troben molt propers un nombre considerable d'elements del mateix tipus s'hauran de combinar a l'hora de representar-los.



Per altra banda, si es considera que un determinat **element** del mapa és més **important** que altres, aquest es pot **emfatitzar visualment**, tot exagerant les dimensions amb què es representa. Això darrer pot, fins i tot, obligar a desplaçar símbols veïns. Aquests processos d'omissió selectiva, simplificació, combinació, exageració i desplaçament constitueixen l'aplicació del que s'anomena **generalització de la font d'informació** en què es basa el mapa (Keates, 1989).

És una **representació simbòlica** perquè els objectes de la realitat es representen gràficament en el mapa mitjançant l'ús de símbols convencionals, com icones o símbols pictòrics, trames, etc., i aquests objectes s'agrupen en classes o categories.

Pel que fa a l'**escala**, aquesta determina en major mesura la quantitat d'informació que es podrà representar al mapa i el nivell de detall en què aquesta es mostrarà.

Definició

El **sistema de projecció** és el conjunt de funcions matemàtiques que permet representar la superfície quasi esfèrica de la Terra sobre una superfície bidimensional, és a dir, plana.

Tot i que sovint els mots "mapa" i "plànol" s'empren com a sinònims, en realitat, **un plànol és un tipus específic de mapa** on es prescindeix de la curvatura de la Terra perquè, generalment, representa una extensió petita de la superfície terrestre (Lorenzo, 2004; Keates, 1989).

Definició

En enginyeria i arquitectura, els **plànols** són documents que defineixen les formes i mesures d'objectes, amb la finalitat de poder construir-los o d'informar de les característiques dels mateixos.

1.2 Característiques que determinen la qualitat d'un mapa

Els aspectes que determinen la **qualitat d'un mapa** es resumeixen a continuació (Joly, 1979):

- **Precisió:** fa referència a la manca d'errors en el mapa, tot tenint en compte la seva escala i els instruments emprats en la seva elaboració. Així, un mapa és precís quan la posició dels objectes que figuren és rigorosament homòloga a la que els mateixos objectes ocupen sobre el territori, en la relació donada per

l'escala. A més de la correcció en la ubicació i el traçat dels elements gràfics, la precisió es reforça tot fent constar en el propi mapa la informació necessària per prendre mesures sobre el mateix (xarxa de coordenades, referències geodèsiques, escales numèrica i gràfica, etc.). S'ha de tenir present que la precisió d'un mapa disminueix amb l'escala, ja que el procés de generalització (simplificació) altera l'exactitud del dibuix.

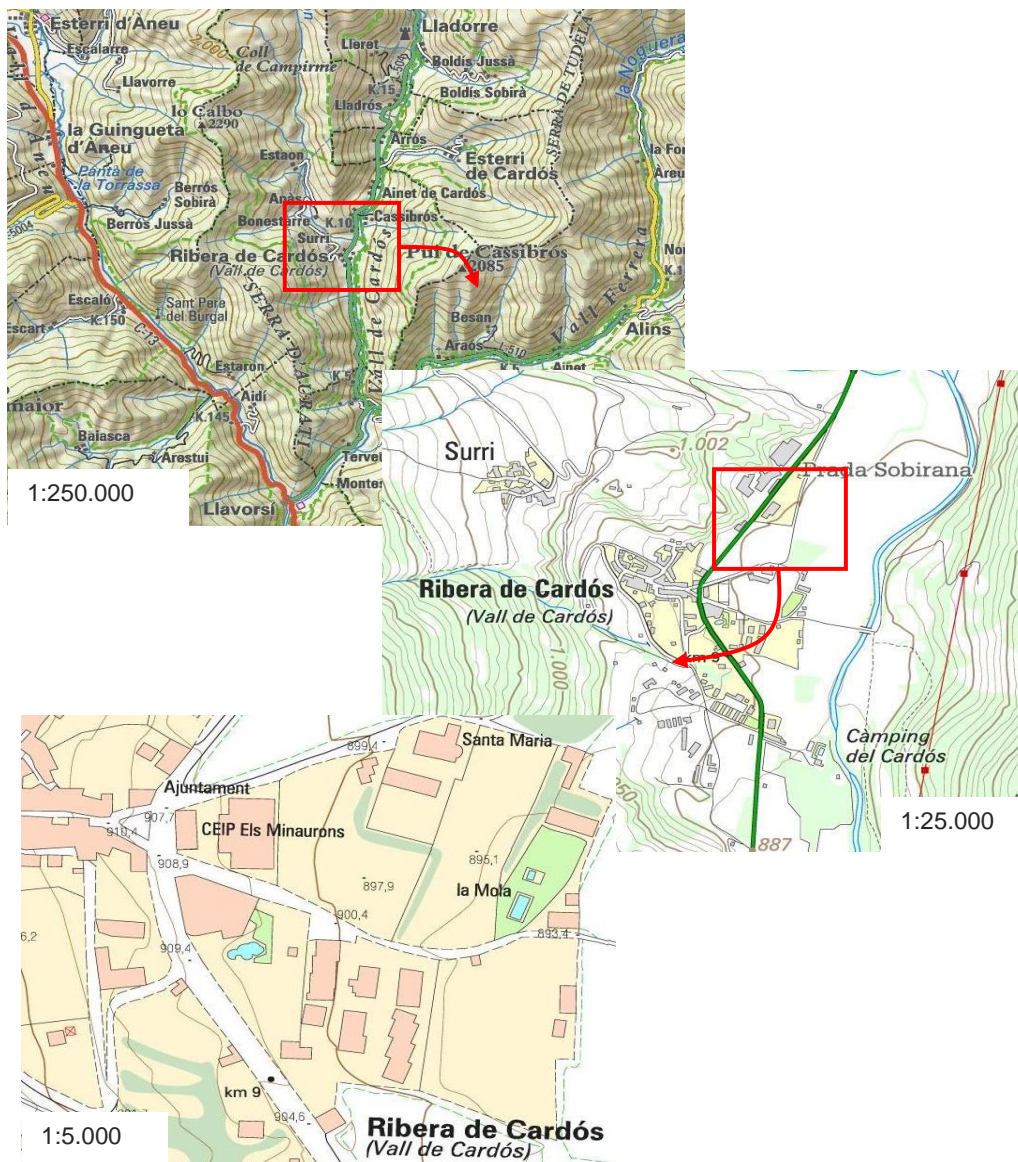
- **Expressió:** fa referència a la qualitat de suggerir gràficament quin objecte o grups d'objectes es consideren més importants, i fer evidents els valors relatius de cada element respecte al total representat. Per aconseguir-ho, les variables visuals s'han de triar amb molta cura. És a dir, s'han d'emprar els signes, símbols, colors i trames més adients, establint un nombre reduït de convencions simples, que s'hauran d'explicar i endreçar correctament en la llegenda.
- **Llegibilitat:** és la qualitat per la qual la informació que es busca és percebuda de forma fàcil i immediata per part de l'usuari o usuària del mapa. Un mapa deixa de ser llegible quan, a nivell de detall, no es pot aïllar la informació desitjada a primer cop d'ull, i, a nivell de conjunt, no es poden captar les relacions generals que existeixen entre els símbols figuratius elementals. Per aconseguir que un mapa sigui llegible s'han d'establir els intervals més adients per a què sigui fàcil diferenciar entre els símbols d'un mateix grup i, també, entre els de grups diferents. També s'ha de procurar una clara separació entre els símbols propis del tema tractat i els de referència del fons del mapa bàsic. La norma fonamental és que el mapa no s'ha de sobrecarregar mai.
- **Eficàcia o rendiment:** un mapa és eficaç quan està perfectament adaptat al seu objectiu dins dels límits de la seva escala i del seu sistema de projecció. Per això, ha de ser útil, és a dir, ha de respondre a les preguntes que es faci l'usuari sobre el tema tractat al mapa. També ha de ser concís, és a dir, conté totes les dades necessàries i, alhora, exclou elements superflus. També ha de ser complet, és a dir, ha de cobrir tota la superfície de treball, sense interrupcions ni talls; i veraç amb informació correcta, sense alterar-la. El millor mapa és, doncs, el que exigeix el menor esforç en el mínim temps per arribar a extreure la màxima quantitat de bona informació.

1.3 Tipus de mapes

En funció del tipus d'informació que contenen els mapes es poden classificar en topogràfics i temàtics:

1 Mapa topogràfic

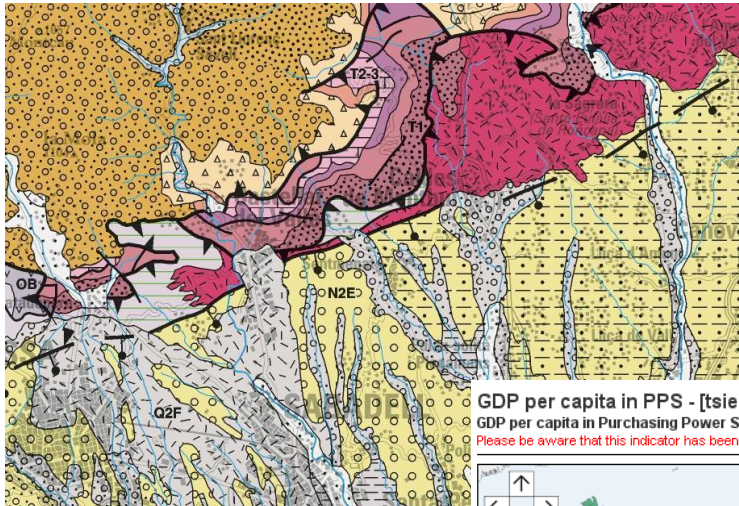
Mapa de l'orografia, la hidrografia, la xarxa de comunicacions, les entitats de població i d'activitat econòmica, les divisions administratives i els usos generals del sòl d'un territori.



Exemples de mapes topogràfics de diferent escala. Font: Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC).

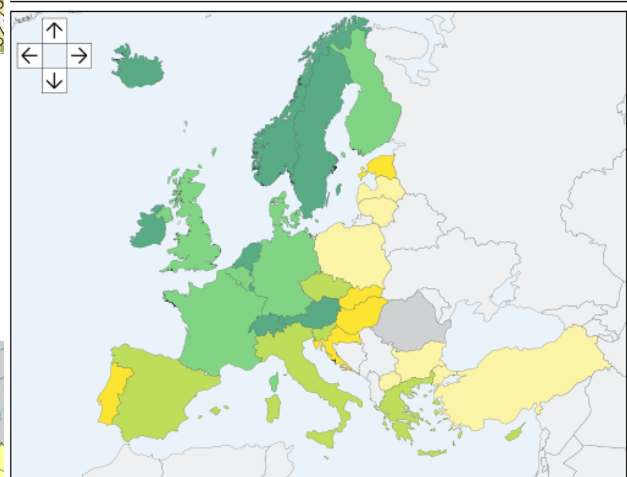
2 Mapa temàtic

Representació sobre una base topogràfica o administrativa de dades quantitatives o qualitatives sobre un aspecte monogràfic que li dona el nom. En serien exemples un mapa geològic, un mapa demogràfic, un mapa d'usos del sòl, etc. (ISPC, 2010).



Mapa geològic 1:250.000.
Font: ICC.

GDP per capita in PPS - [tsieb010]
GDP per capita in Purchasing Power Standards (PPS) (EU-27 = 100)
Please be aware that this indicator has been rescaled, i.e. data ... [more](#)



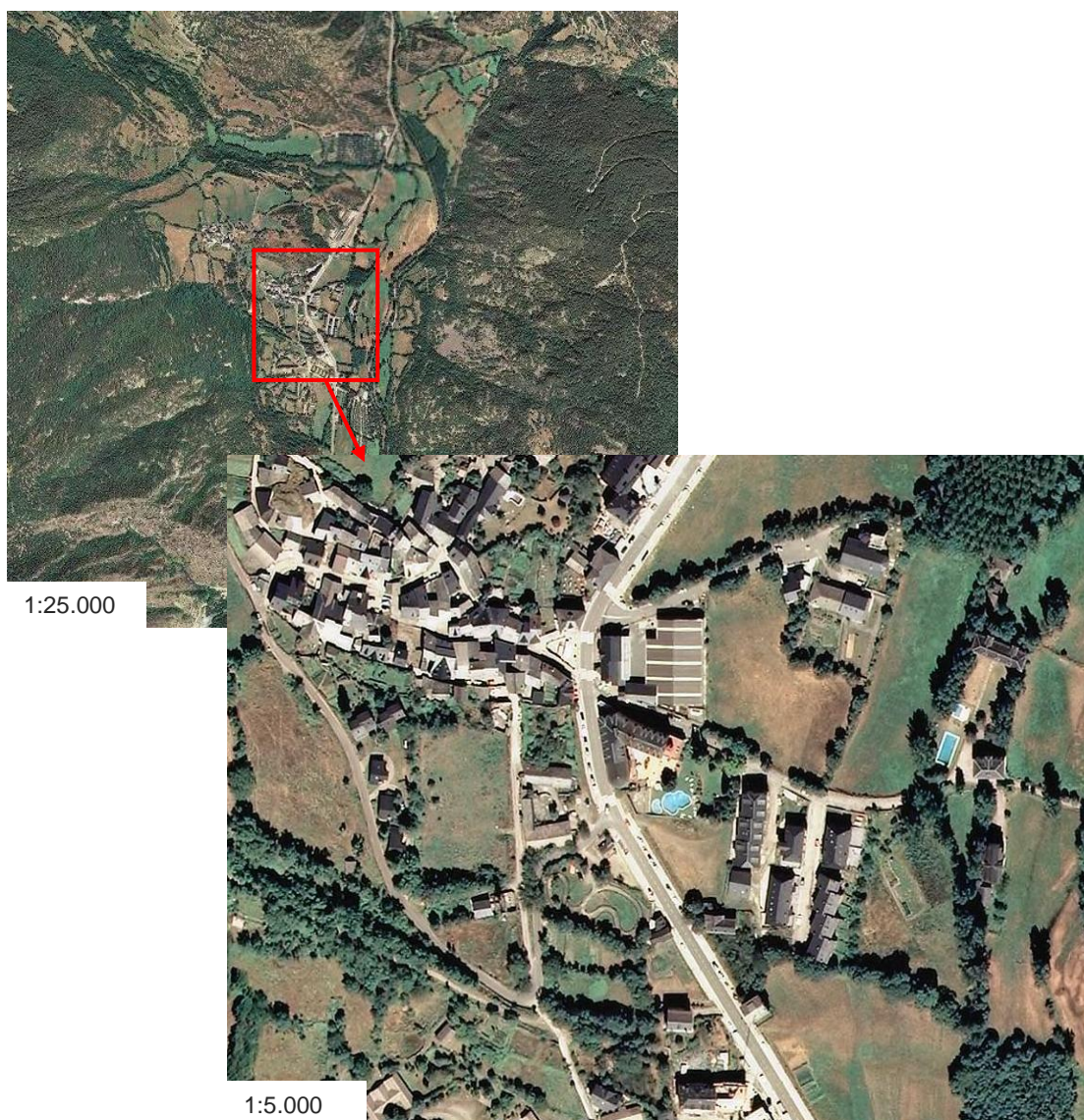
PIB als països de la UE.
Font: <http://ec.europa.eu/eurostat>.



Producció i distribució d'electricitat a Catalunya.

3 Ortofotomapes

Un altre tipus d'informació cartogràfica d'interès són els **ortofotomapes** o imatges de la superfície terrestre, capturades mitjançant l'ús de satèl·lits o altres tipus de sensors, que han estat rectificades per tal d'eliminar les distorsions pròpies de la fotografia aèria i permetre, així, que tota la seva extensió tingui la mateixa escala i estigui lliure de deformacions.

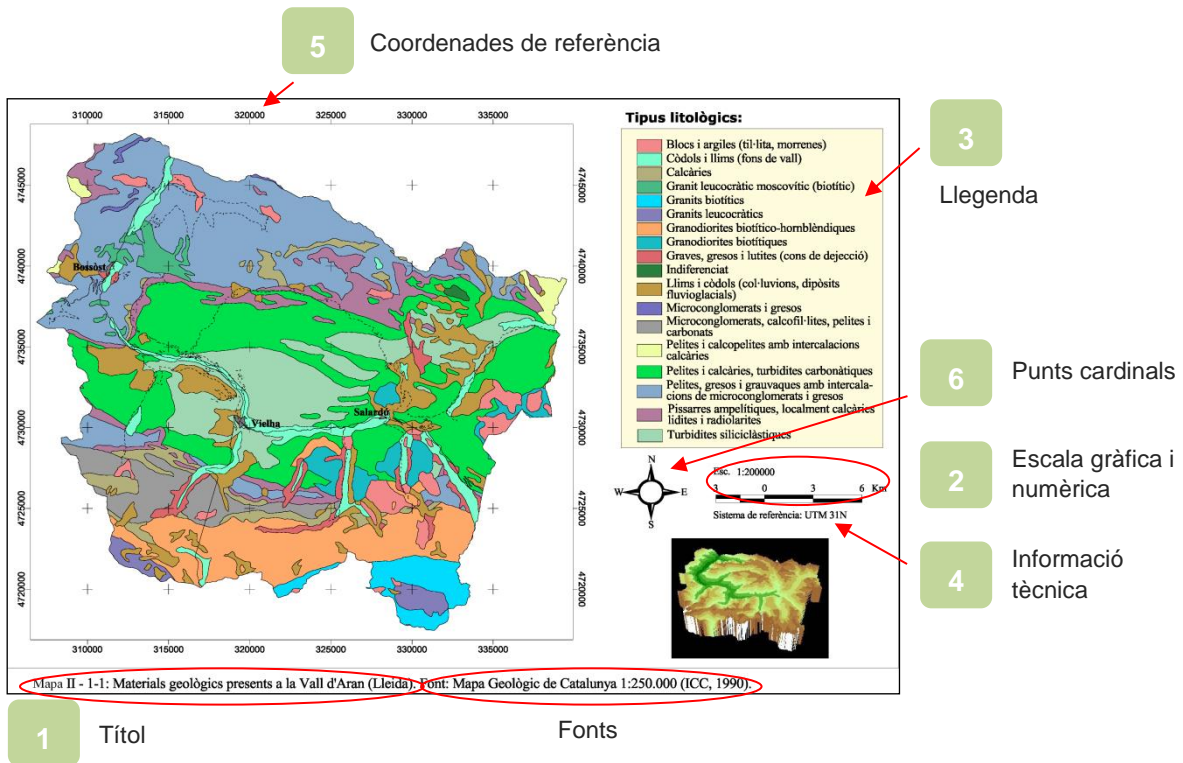


Exemples d'ortofotomapes de diferent escala. Font: ICC.

1.4 Elements del plànol

A més de la representació gràfica a escala d'una part del terreny pròpiament dita, els plànols incorporen **informació complementària** que pot incloure, entre d'altres, la identificació dels fulls, l'orientació del mapa o la llegenda.

A continuació, es resumeix la principal informació complementària que ha d'acompanyar un plànol.



Exemple de mapa temàtic amb identificació de la informació complementària que l'acompanya.
Font: Canet Castellà, R., 2000.

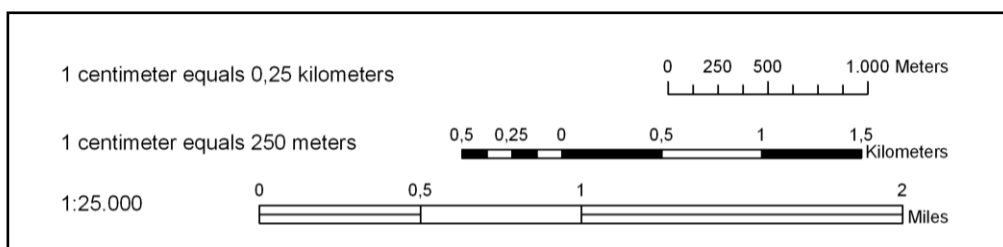
1 Títol

Té per objectiu **identificar el mapa** i pot indicar la porció de territori que s'hi representa (per exemple, "Mapa comarcal del Segrià"), l'aspecte de la realitat o tema que s'hi il·lustra ("Plànol de zones de risc"), etc. Ha de ser breu però suficientment complet per subministrar la informació necessària per a la identificació del mapa i els seus components. Si el mapa forma part d'un conjunt o sèrie numerada, aquest número de sèrie s'ha d'incloure al títol.

2 Escala

És la **relació de proporció** existent entre una distància mesurada en el mapa i la seva corresponent mesurada a la realitat (ISPC, 2010). L'escala es pot representar de diverses maneres:

- Mitjançant un **quocient o fracció** numèrics on una unitat de mesura sobre el mapa equival al nombre d'unitats en la realitat indicades en el denominador (per exemple, 1:10.000).
- Amb una **declaració de distància equivalent** entre el mapa i la realitat (per exemple, 4 cm representen 1 km).
- Amb una **barra d'escala**, que indica de forma gràfica distàncies en la realitat però a l'escala del mapa.



Exemples de representació de l'escala en un mapa (tots representen l'escala 1:25.000).

L'escala seleccionada per elaborar un mapa ens permet classificar-lo:

Mapes de petita escala

Es parla de **mapes de petita escala** en el cas de mapes que representen zones molt extenses de la superfície terrestre, de manera que és imprescindible tenir en compte l'esfericitat de la Terra. En aquests mapes el nivell de detall és petit i, generalment, l'escala és inferior a 1:100.000. En són exemples els mapes on es representen països sencers, continents o hemisferis.

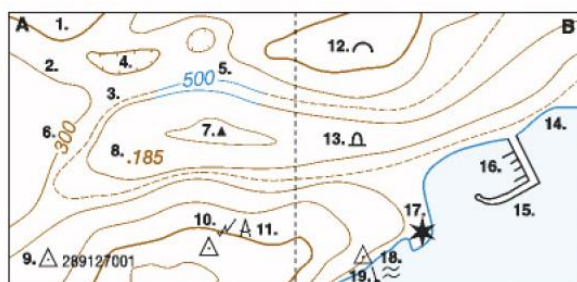
Mapes de gran escala

Els **mapes de gran escala** són els que representen zones de la Terra relativament petites, de manera que el detall dels elements cartografiats és major. Acostumen a tenir una escala superior a 1:10.000.

En general, davant del dubte de quina és l'escala més adient per un mapa determinat, convé seleccionar la menor escala que permeti una presentació llegible de la informació que s'hi vol mostrar (Keates, 1989).

3 Llegendra

És l'àrea del mapa on s'explica el **significat de la simbologia** o dels codis de colors emprats en el mateix per representar els elements del territori i té per objectiu facilitar la lectura del mapa. No ha de faltar-hi cap dels símbols o grups de símbols que apareixen al mapa.



A) 1. Corba de nivell mestra; 2. Corba de nivell; 3. Corba de nivell auxiliar; 4. Corba de depressió; 5. Corba de nivell en gelera; 6. Cota; 7. Pic; 8. Cota altimètrica; 9. Vèrtex geodèsic i identificador; 10. Estació fiducial GPS; 11. Xarxa astronòmica

B) 12. Cova; 13. Avenc; 14. Línia de costa; 15. Moll, dic, espigó; 16. Embarcador; 17. Far; 18. Mareògraf; 19. Xarxa gravimètrica

Mostra parcial de la llegenda de la base topogràfica 1:50.000 de l'ICC (símbols relacionats amb l'orografia i la línia de costa).

4 Informació tècnica

Aquest apartat recull les **especificacions** que s'han seguit en l'elaboració del plànol pel que fa a sistemes de referència i representació, fonts de la cartografia emprada, l'equidistància entre corbes de nivell, etc.

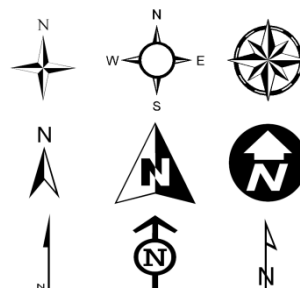
5 Coordenades de referència

El mapa ha de contenir una **indicació explícita de la ubicació** sobre la superfície terrestre dels elements que s'hi mostren representats. Això es pot aconseguir mitjançant el solapament d'un reticle o malla del sistema de referència emprat en la seva elaboració o, com a mínim, amb la indicació de les coordenades que es corresponen als quadre extrems del mapa.

6 Punts cardinals

Dada que permet conèixer l'**orientació** del mapa respecte dels punts cardinals. Per norma, els mapes topogràfics es presenten orientats nord-sud, és a dir, que el nord es troba a la part superior del mapa.

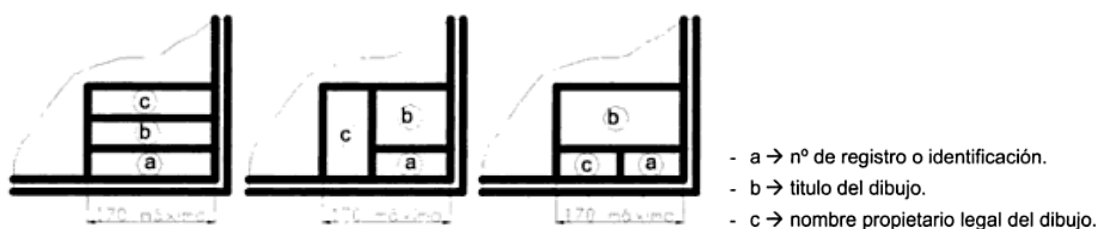
Per a determinats treballs, amb aquesta dada ja n'hi ha prou, però si es vol orientar el mapa amb precisió és necessari diferenciar el nord de la projecció, el nord geogràfic i el nord magnètic (ISCP, 2010)³.



Exemples de representació dels punts cardinals o fletxes de nord. Font: ESRI.

³ Veure les definicions detallades dels tres conceptes al Glossari.

La informació complementària acostuma a mostrar-se en un espai específic del plànol anomenat **caràtula** o **quadre de retolació**. Concretament, la informació sobre el plànol que s'acostuma a incloure a la caràtula és el títol, un número d'identificació, l'escala, la data d'elaboració del plànol i, en el cas de plànols d'enginyeria, el nom i signatura del projectista de l'obra i el nom de la persona o entitat que n'ha fet l'encàrrec.



Exemples de caràtula o quadre de retolació, amb diferent distribució de la informació complementària (García, 2005).

1.5 Mètodes de representació i fonaments de disseny

Els **mètodes de representació** determinen com s'empraran els símbols en el mapa per representar els objectes o fenòmens. Els **símbols** per a punts, línies i àrees són la base per a la representació, i han de ser dissenyats amb una forma, dimensions i colors específics per a cada mapa. Amb aquests símbols és possible fer referència a objectes, descriure'ls o organitzar conceptes. Constitueixen una mena de llenguatge gràfic que permet expressar-se i comunicar-se. Són la representació gràfica d'un objecte o d'un fet, de manera evocadora, simplificada o esquematitzada.

A aquests símbols se'ls acostuma a anomenar **símbols convencionals**, en el sentit que el significat que duen associat es defineix en funció del propòsit del mapa en qüestió i, d'aquesta manera, representen un acord o convenció entre la persona experta en cartografia i l'usuari o usuària del mapa. La persona usuària només pot extreure la informació d'un mapa si entén l'estructura i els mètodes de representació del mateix, així com els significats específics dels seus símbols.

Així doncs, el millor símbol és aquell que es **reconegui fàcilment**, evocant el fenomen que representa (Keates, 1989; Joly, 1979).

Les característiques dels símbols seran la **forma**, les **dimensions** i el **color**.

1 Forma

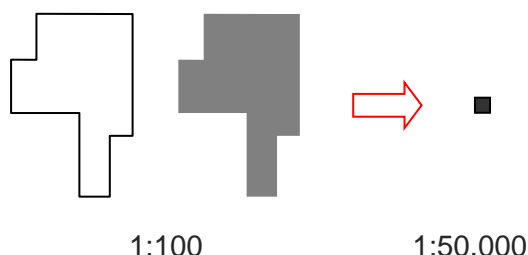
La **forma d'un símbol** de tipus **punt** pot variar d'una figura regular o geomètrica a icònica o pictòrica, mentre que en el cas de les **línies** la forma pot ser contínua o discontinua. En el cas d'un símbol d'**àrea**, la forma queda determinada per la seva pròpia figura o extensió.

La forma dels símbols admet variacions pràcticament il·limitades i facilita que s'estableixin relacions de similitud entre els elements representats al mapa, atès que ressaltava les semblances entre objectes i facilita la identificació de les seves característiques. De tota manera, és la variable més limitada per a diferenciar elements, per darrera del color o la mida del símbol.

El fet que se seleccioni un o altre tipus de símbol per representar un determinat objecte **depèn de l'escala del mapa i de les característiques de l'objecte representat.**

Exemple

Per exemple, en un mapa de gran escala un edifici es pot representar mitjançant un contorn que dibuixi amb exactitud la seva planta, és a dir amb un símbol de tipus línia o amb un símbol de tipus àrea sense cap contorn, que es diferenciï de la resta del mapa pel seu color. En mapes de menor escala, el mateix edifici pot deixar de ser llegible si es redueix a l'escala del mapa, de manera que, si es vol representar, s'haurà d'emprar un símbol de tipus punt, tot exagerant les dimensions reals de l'objecte (Keates, 1989; Joly, 1979).



Exemples de representació del mateix objecte amb diferents símbols i a diferents escales.

2 Dimensions

Pel que fa a les dimensions dels símbols, s'ha de tenir present el **límit de detecció de l'ull humà**, que es troba al voltant dels **0,2 mm**. És a dir, que l'usuari del mapa difícilment podrà detectar un punt de diàmetre inferior a 0,2 mm dibuixat sobre el mateix, motiu pel qual no s'haurien d'incloure mai en un mapa símbols de menor diàmetre.

En el cas de les **línies**, donat que una de les seves dimensions, la longitud, és significativament més llarga, els requisits mínims pel que fa a amplada es poden reduir fins als 0,07 mm, aproximadament. Tot i això, és desaconsellable incloure línies de menys de 0,1 mm d'amplada.

La mida, doncs, afecta fortament a la **llegibilitat**, de manera que com més petit és un símbol, més gran ha de ser el contrast en el color per a aconseguir que sigui perceptible.

S'ha de tenir present que les dimensions dels símbols han de ser **proporcionals** a les variables que es volen representar, perquè les variacions en la mida són molt fàcilment perceptibles. Aquestes variacions en la mida són pràcticament l'única manera d'expressar una comparació entre quantitats proporcionals.

3 Color

El **color** és la variable visual definida per una resposta espectral determinada. Els seus principals components, des del punt de vista perceptiu, són el **to** i el **valor**.

- El **to** és la propietat que distingeix un color d'un altre a causa d'una longitud d'ona dominant. És a dir, és la propietat que permet classificar un color com a vermell, verd, groc, etc.



Representació del to en el model de color RGB. Font: Wikipedia.

- D'altra banda, el **valor** és aquella component del color definida per la lluminositat o sensació de claredat o foscó que representa. És a dir, representa el canvi en el nivell de "claror" o "foscó" dins un mateix to de color.



Variacions de valor per al blau. Font: <http://blog.colornoodle.com>.

Les variacions en aquestes dues components del color, to i valor, són el que permet aconseguir **contrast** a l'hora de representar símbols en un mapa. És una variable selectiva excel·lent, és a dir, que és molt adient per ressaltar en un mapa les diferències entre elements de categories diferents o per agrupar en subcategories objectes de característiques similars.

En seleccionar els colors que representaran un determinat element, convé assignar els colors **càlids, forts i vius** als objectes o fenòmens més rellevants o sobre els que interessa atreure l'atenció. Els **colors freds i pàl·lids** s'associen generalment a fenòmens secundaris, prescindibles i difosos.

Existeixen alguns convenis que associen determinats colors a objectes o fenòmens específics.

Exemple

Per exemple, en el cas dels **objectes**, el blau s'associa a la representació de rius i mars, el verd als boscos o el marró a sòls nuus; i, en el cas dels **fenòmens**, els blaus poden representar la humitat o els grocs la sequera.

En la major part de casos, però, l'ús del color és arbitrari.

A l'hora de plantejar el disseny d'un determinat mapa, els **colors més forts**, els que presentin el major contrast, s'han de reservar per a la **informació principal**, i els colors més suaus, per a la informació secundària. Així, els elements més importants del contingut del mapa, es poden emfatitzar amb línies més gruixudes i punts de mida més gran.

En general, l'ordre en què s'introdueix èmfasi en un mapa és, primer, mitjançant el **to** que s'assigna als símbols, després per la seva **mida i valor** i, finalment, la seva **forma**. El contrast entre tons primaris s'acostuma a utilitzar en primer terme per separar els principals grups de continguts, perquè és el contrast visualment més evident.

De tota manera, el punt de partida del disseny d'un mapa hauria de ser emprar el mínim contrast necessari per a què els **símbols siguin llegibles i perceptiblement diferents**. Altrament, el resultat final pot ser un mapa sobrecarregat, que distraigui i confongui la persona usuària.

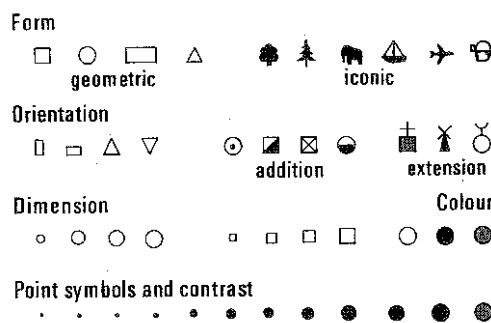
1.5.1 Punts

1 Forma i orientació

La forma d'aquests símbols pot ser **regular** (geomètrica) o **irregular**.

En el cas de símbols de **mida petita**, les formes que s'empren més freqüentment són quadrats, cercles i triangles, ja que les formes geomètriques simples són més fàcils de llegir i es diferencien millor que formes més complexes com, per exemple, les icones.

Els símbols amb forma d'**icona** imiten d'una manera simplificada, algun tret o aspecte exterior de l'element al que representen, generalment, la seva silueta o alguna altra propietat física o, fins i tot, algun concepte que s'associï amb la naturalesa de l'element (com la creu per representar una església). Aquesta capacitat del símbol de representar objectes per associació és extremadament útil.



Variabls gràfiques en els símbols de punts (Keates, 1989).

Els símbols de punts que no són simètrics en les seves proporcions, com els rectangles per exemple, també es poden emprar en **diferents orientacions**.

2 Dimensions

La mida d'un símbol de punt pot anar des del mínim perceptible, és a dir, la mida més petita que pot ser detectada i identificada per l'ull humà, fins a mides exagerades deliberadament.

Convé tenir present que, pel mateix tipus d'objecte, els punts **més grans** s'interpreten com a **més importants**.

Exemple

Per exemple, en un mapa general a petita escala, les ciutats es poden representar amb una sèrie de punts similars però on la mida del símbol augmenti en el cas de les ciutats amb més població o bé per a les més importants (per qüestions administratives, culturals, etc.) (Keates, 1989).

3 Color

En el cas dels **símbols de punts**, com més petites siguin les seves dimensions, més gran haurà de ser el contrast en termes de color per tal de garantir la llegibilitat del mapa. Per a aquesta finalitat, els canvis de to són més efectius que els canvis de valor, ja que aquests darrers només són suficientment evidents si l'àrea del símbol és relativament gran.

Per mides petites, els tons de fort contrast, com el **negre** o el **vermell**, ajuden a mantenir la llegibilitat sobre fons clars. És a dir, un quadrat negre petit es distingeix fàcilment d'un altre quadrat vermell de la mateixa mida, però pot ser difícil de distingir d'un quadrat blau marí.

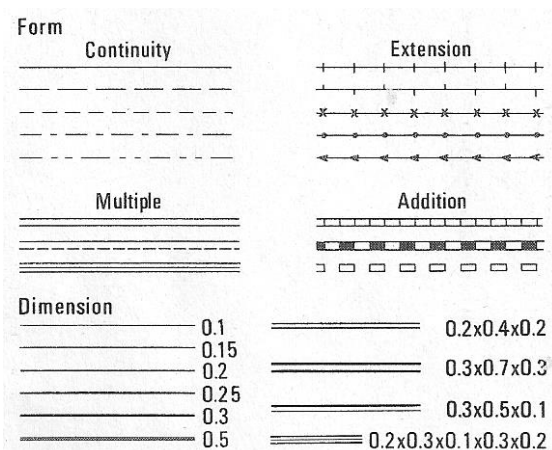
Sovint es combinen canvis en un parell de variables per tal de **maximitzar el contrast** entre símbols que es podrien confondre. Així, si hi ha dos símbols de punts de la mateixa mida, es pot combinar un **canvi en la forma** (cercle i quadrat) amb un **canvi en el to** (vermell i negre) (Keates, 1989).

1.5.2 Línies

1 Forma i orientació

En el cas de les línies (rius, carenes, vies de comunicació, límits, etc.) la forma és una qüestió de continuïtat i hi ha un gran nombre de possibilitats de variació. Les característiques que defineixen qualsevol discontinuïtat en un símbol de línia són la **longitud dels segments** i els **espais** que els separen.

Els símbols per a línies també es poden crear mitjançant l'ús de **múltiples línies** o **solapant símbols addicionals**, com creus, punts, etc.



Variables gràfiques en els símbols de línies (Keates, 1989).

S'ha de tenir present que la **continuitat** d'una línia porta associada la idea de continuïtat del fenomen que representa o, també, la noció d'importància, d'obstacle, etc. Per contra, les **línies discontinúes** s'associen a incertesa, alteració, debilitat, etc.

Exemple

Per exemple, els rius que porten cabal de forma contínua al llarg de l'any es representen amb línies contínues, mentre que els torrents i altres cursos temporals, es dibuixen amb línies discontinúes.

2 Color

Les **línies molt primes**, igual que s'ha comentat en el cas dels símbols de punts de petites dimensions, s'han de simbolitzar amb **major contrast** respecte al fons del mapa i respecte a altres línies. Per aquest motiu, generalment s'empren tons foscos per als símbols de línies.

1.5.3 Àrees

1 Color

Qualsevol variació en l'aparença de la superfície d'una àrea es pot explicar mitjançant diferències en el color. En aquest sentit, s'ha de tenir present que el **nombre de tintes** per a un determinat to de color que es poden distingir en un mapa és **limitat**. Així, en tons foscos com el negre o el vermell es poden distingir fins a quatre o cinc tintes, és a dir, fins a quatre o cinc matisos de negre o de vermell diferents. En colors més clars com, per exemple, el groc o un verd clar, no convé emprar més de dues tintes si es vol que es puguin diferenciar fàcilment sobre el mapa.

Important

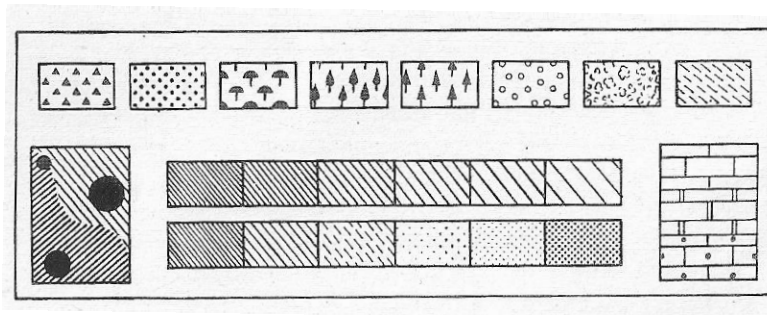
És important tenir present que **colors o tintes** que es poden diferenciar en la **legenda** amb una certa facilitat, poden ser difícils d'identificar amb seguretat **sobre el mapa** (Keates, 1989).

2 Textures i patrons

Les àrees també es poden representar utilitzant **patrons** que confereixin una textura a la superfície que es pretén simbolitzar.

Aquests patrons es poden aconseguir mitjançant una **col·lecció ordenada** regularment de **símbols de punts o línies**, de manera que l'aspecte final del patró dependrà de la forma del símbol bàsic utilitzat, la seva mida, la separació entre símbols bàsics adjacents i l'orientació de les files de símbols bàsics.

La unitat bàsica del patró pot ser un símbol regular o bé símbols icònics com, per exemple, petits arbres.



Exemples de patrons que es poden aconseguir amb la repetició de símbols bàsics de punts i línies (Keates, 1989).

Important

S'ha de tenir certa **precaució** en emprar aquests tipus de patrons, ja que **poden destorbar visualment** a l'usuari del mapa. S'ha d'intentar, doncs, que no interfereixin en la llegibilitat de la resta d'informació que apareix al mapa i que, per altra banda, donin realment la sensació de superfície contínua (per això és millor emprar símbols bàsics de petites dimensions i reduir els espais entre ells) (Keates, 1989).

1.6 Conjunts d'informació geogràfica i fonts d'informació

Quan s'emmagatzemen en suport digital, les dades de caràcter territorial s'organitzen en forma de **bases de dades geogràfiques**. Una base de dades d'aquest tipus pot definir-se com un conjunt de dades, referenciades geogràficament, que representen un model de realitat del territori (Lorenzo, 2004).

El Decret 62/2010, de 18 de maig, pel qual s'aprova el **Pla cartogràfic de Catalunya** anomena a aquests conjunts de dades **conjunts d'informació geogràfica (CIG)**, i els defineix de la següent manera:

Definició

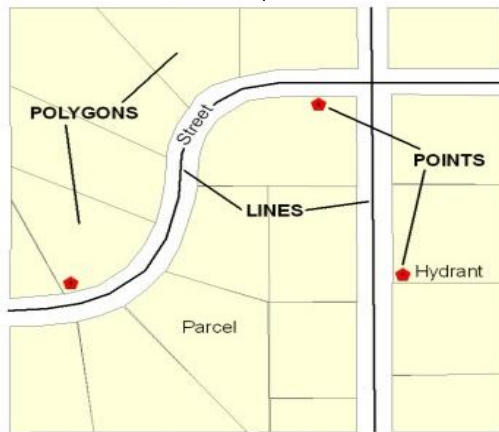
Els **conjunts d'informació geogràfica** són col·leccions de dades que formen una unitat operativa i d'emmagatzematge i que representen una o més classes d'entitats geogràfiques, relacionades o simplement reunides per afinitat temàtica, per coincidència geogràfica o per conveniència.

Sigui com sigui, els **dos components essencials** que defineixen una base de dades geogràfica són la **posició** o localització geogràfica de les dades, que es determina mitjançant l'ús d'algun sistema de coordenades, i els **atributs** o característiques que defineixen les dades.

La informació que s'integra en una base cartogràfica es pot estructurar segons **diferents models**. Els models en què es presenten més sovint els conjunts d'informació geogràfica són el **vectorial** i el **raster**.

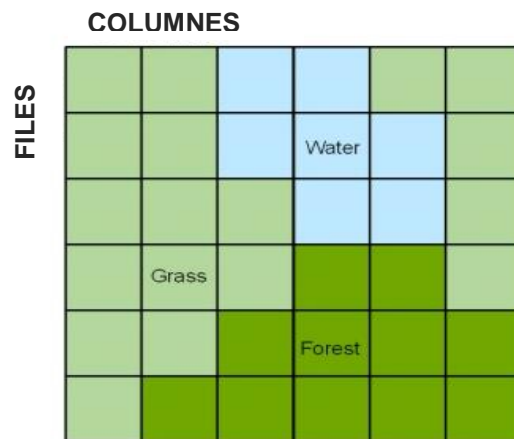
Model vectorial

La informació territorial es representa mitjançant la reducció de les entitats que la conformen a punts, línies o polígons. Cadascuna d'aquestes geometries està vinculada a una fila en una base de dades que descriu els seus atributs.



Model raster

La informació territorial es representa mitjançant una malla formada per cel·les regulars organitzades per files i columnes i on cadascuna d'elles representa un únic valor per a l'atribut que es tracta en el CIG. És a dir que grups de cel·les que comparteixen el mateix valor representen el mateix tipus d'element geogràfic.



Font: Hagerman, 2006.

A la pregunta de quin dels dos models, *raster* o vectorial, és el millor, la resposta és que **depèn de les dades** que s'estiguin treballant.

El **model vectorial** és més adient per a tipus de **dades** que són **independents** i diferents les unes de les altres o que requereixen **ubicacions precises**.

Exemple

Per exemple, els hidrants, que existeixen només en llocs específics i són representats de forma fàcil i precisa amb un sol punt; o els límits administratius, com ara límits de municipis o de districtes escolars, atès que estan molt ben definits (Hagerman, 2006).

El **model raster**, en canvi, és millor per representar **dades contínues** que canvien gradualment, o que tenen límits difusos.

Exemple

Per exemple, excepte en una zona de penya-segats, els canvis en l'elevació del terreny tendeixen a ser graduals; o dades com els tipus de sòl o la vegetació tendeixen a tenir límits difusos (les rouredes, per exemple, no canvien brusquement a pinedes).

The raster view of the world	Happy Valley spatial entities	The vector view of the world
	 x x Points: hotels	
	 Lines: ski lifts	
	 Areas: forest	
	 Network: roads	
	 Surface: elevation	

Comparació de representacions *raster* i vectorial per a diferents elements geogràfics.
Font: Department of Geography, Indiana University.

Segons l'estructura de dades del conjunt d'informació geogràfica i del seu format, el conjunt pot ser **un fitxer**, **una part d'un fitxer** o **una col·lecció de fitxers**.

Alguns dels **formats més freqüents** per fitxers que emmagatzemen conjunts vectorials són el format *shape* d'ESRI, DXF d'Autodesk, DGN de Microstation, o MMM i MMZ de Miramon. Mentre que per conjunts *raster* alguns dels formats més emprats són MrSID de LizardTech, els estàndards GeoTIFF i JPG.

1.6.1 Fonts d'informació geogràfica digital

Actualment existeixen moltes **fonts d'informació cartogràfica** que poden ser d'utilitat en l'elaboració de plànols. Aquestes fonts es poden classificar en funció de l'àrea geogràfica coberta per la cartografia que ofereixen:

Cartografia de Catalunya:

- **ICC:** <http://www.icgc.cat/>
- **IDEC:** <http://www.geoportal-idec.cat/geoportal/cat/>
- **Hipermapa. Atlas electrònic de Catalunya:** http://territori.gencat.cat/ca/01_departament/12_cartografia_i_toponimia/hipermapa/

Cartografia d'Espanya:

- **IDEE:** <http://www.idee.es/>

Cartografia d'Europa i de la resta del món:

- **INSPIRE:** <http://www.inspire-geoportal.eu/>
- **Global Spatial Data Infrastructure Association:** <http://www.gsdi.org/SDILinks>

1.6.2 Programari SIG per a l'elaboració de plànols

L'arribada de la **cartografia en suport digital** ha modificat radicalment la producció de mapes i plànols, així com l'emmagatzematge i manipulació de la informació geogràfica, de manera que els sistemes d'informació geogràfica s'han convertit en eines indispensables per a explotar els grans volums d'informació procedent de bases cartogràfiques numèriques i de sensors d'observació de la Terra des de l'espai.

Definició

Un **sistema d'informació geogràfica (SIG)** és tot aquell equipament informàtic dissenyat per capturar, manipular, analitzar, representar i actualitzar dades referenciades geogràficament. És a dir, que ha de tenir la capacitat d'emmagatzemar dades territorials, en format digital, procedents de mesures directes sobre el terreny o bé a partir de la digitalització de mapes impresos o imatges, i realitzar amb elles operacions d'anàlisi i tractament que permetin transformar-los i presentar-los gràficament (Lorenzo, 2004).

Aquesta darrera capacitat per a presentar gràficament informació territorial és la que interessa a l'hora de fer els plans d'autoprotecció. Els SIG ofereixen l'oportunitat de **visualitzar i consultar** informació geogràfica procedent de diferents fonts i **combinar-la i simbolitzar-la** per a elaborar els mapes i plànols que s'han d'incloure en els documents d'un PAU.

Existeix al mercat una **gran oferta d'aplicacions informàtiques SIG**, amb funcionalitats, tipus de llicència i costos molt diferents.⁴

2. Plànols a incloure al PAU

2.1 Relació de plànols a incloure en un PAU

El Decret 30/2015 estableix en el seu annex II els continguts mínims que cal incloure en un PAU. Aquests continguts mínims depenen del tipus d'activitat per la qual s'hagi d'elaborar el PAU, segons l'annex I del mateix Decret. Pel que fa als plànols, però, les exigències són les mateixes per a tots els tipus d'activitat.

L'annex II de l'esmentat Decret exigeix la incorporació de plànols al **document 1** i al **document 2** del PAU, tot i què es recomana agrupar tots els plànols que acompanyin al pla en un annex al PAU, l'**annex 3**.

Els plànols a incorporar són els següents:

Document 1. Identificació de la instal·lació. Inventari, anàlisi i avaluació del risc.

- **Punt 1.2: plànols d'ubicació de la instal·lació o activitat, amb les seves coordenades UTM.** És convenient elaborar, com a mínim, un plànol de situació, és a dir, de la posició de l'activitat o centre amb relació als elements d'un entorn ampli; i un plànol d'emplaçament a escala més detallada, és a dir, de posició de l'activitat o centre amb relació als elements del seu entorn més immediat. El plànol de situació és, doncs, més general, i ha de mostrar l'entorn urbà, industrial o natural i hi han de figurar els accessos, comunicacions, etc. S'hi han d'indicar, també:
 - Hidrants i boques d'incendi en via pública que es trobin a menys de 200 m de radi de l'activitat o centre.
 - Edificis públics, riscos especials i tot aquell element o fet que, per les seves característiques, es consideri remarcable i que es trobi en un radi de 100 m.
 - Ubicació de magatzems de productes perillosos, si escau.
- **Punt 1.3: plànols d'accessibilitat per a l'ajuda externa.** S'hi ha d'indicar l'emplaçament de la finca respecte a les vies públiques o particulars que delimitin l'illa on es troba l'activitat o centre, acotant l'amplada de les mateixes; la situació dels accessos a l'activitat o centre (normals i d'emergència) i la seva amplada i gàlib; ubicació dels punts de reunió seleccionats; etc.
- **Punt 1.7.1: plànols de les zones de risc.** Es tracta de plànols d'ubicació, per plantes, de tots els elements i/o instal·lacions de risc, tant propis com de l'entorn.

⁴ Es pot trobar una llista força extensa, encara que no exhaustiva a l'enllaç: http://es.wikipedia.org/wiki/Sig#Comparativa_de_software_SIG

- **Punt 1.7.2: plànols de les zones vulnerables.** Són equivalents als del punt 1.7.1 però pels elements i/o instal·lacions vulnerables.
- **Punt 1.7.3: plànols de les instal·lacions i àrees on es realitza l'activitat.** Plànols descriptius de totes les plantes dels edificis, de les instal·lacions i de les àrees on es realitza l'activitat.
- **Punt 1.7.4: plànols de la ubicació i identificació del control (clau de pas) i dels subministraments bàsics** (aigua, gas, electricitat).

Document 2. Inventari i descripció dels mitjans i mesures d'autoprotecció.

- **Punt 2.4.1: plànols de sectors d'incendi.** Plànols de compartimentació d'àrees o sectors de risc.
- **Punt 2.4.2: plànols de les instal·lacions de detecció, d'extinció d'incendis i d'extracció de fums.** Amb indicació de la ubicació de detectors, extintors, boques d'incendi equipades, columnes seques, sistemes d'extinció automàtica, control de fums i temperatura, etc.
- **Punt 2.4.3: plànols de la senyalització d'emergències i dels sistemes interns d'avís.** Amb indicació dels sistemes d'alerta i pulsadors d'alarma que existeixin.
- **Punt 2.4.4: plànols de les vies d'evacuació.**
- **Punt 2.4.5: plànols de les àrees de confinament.** Plànols de recorreguts d'evacuació i àrees de confinament, indicant el nombre de persones a evacuar o confinar per àrees, segons els criteris fixats a la normativa vigent.

2.2 Elaboració dels plànols: requisits tècnics i de disseny

Els plànols que s'incorporin als PAU s'han d'elaborar complint amb els següents requisits.

1

Fonts d'informació

Pel que fa a la cartografia bàsica de referència necessària per a l'elaboració dels plànols que s'han d'incloure als PAU, particularment els de **situació i emplaçament** (punt 1.2), es recomana utilitzar sempre que sigui possible, la **cartografia oficial de l'Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC)**, especialment les seves bases topogràfiques i ortofotoimatges. L'ICC ofereix gratuïtament a la seva web (<http://www.icc.cat>) diverses bases cartogràfiques d'aquest tipus⁵.

⁵ Es recomana veure condicions d'ús a: <http://www.icc.cat/cat/Home-ICC/Inici/Condicions-d-us>.

En el cas que la cartografia oferta per l'ICC no tingui un nivell de detall adient als objectius del plànol o bé no reflecteixi fidelment la realitat i es disposi de cartografia d'una escala més apropiada o bé més actualitzada provinent d'**altres fonts**, serà necessari emprar aquesta darrera.

Les principals sèries disponibles per descarregar del web de l'ICC són⁶:

- **Sèries topogràfiques** 1:5.000, 1:10.000, 1:25.000 i 1:50.000.
- **Ortofotos** 1:5.000 i 1:25.000.

Del web de l'ICC es poden descarregar altres productes digitals d'interès com la base municipal de Catalunya a diferents escales o les coordenades UTM ED50 i altitud dels caps de municipi de Catalunya.

2 Mida, escala i orientació

Tots els mapes s'han de presentar en **format A3** (297x420mm), preferiblement (sempre que l'escala ho permeti). En cas que això no sigui possible, les dimensions del full sobre el que s'elabori el plànol s'han de seleccionar sempre entre les indicades per la norma UNE-EN ISO 216:2008⁷, dins la sèrie A.

Pel que fa a l'**escala**, se seleccionarà segons els següents criteris:

- **Plànol de situació:** 1:5.000, 1:2.000 o 1:1.000.
- **Plànol d'emplaçament:** 1:1.000, 1:500 o 1:250.
- **Resta de plànols de l'activitat o centre:** 1:200, 1:100 o 1:50.

Quant a l'orientació, tant el **plànol de situació** com el d'**emplaçament** s'han de presentar amb **orientació nord-sud**. Per a la resta del plànols es podrà seleccionar l'orientació que es consideri més adient en cada cas.

3 Sistemes de referència i representació

Tant els mapes presentats en l'annex 3 del PAU com els conjunts d'informació geogràfica lliurats en suport digital, s'han d'elaborar amb el **sistema de referència geodèsic oficial** anomenat **European Datum 50 (ED50)**, establert com a reglamentari pel Decret 2303/1970. Les cotes s'han de referir a la superfície definida pel nivell mitjà del mar. A Catalunya, l'origen d'altituds és el nivell mitjà del mar a Alacant.

Pel que fa al **sistema de representació plana**, també s'ha d'emprar l'establerta com a reglamentària pel Decret 2303/1970, és a dir, la projecció conforme **Universal Transversa de Mercator (UTM)**. El fus i la zona que corresponen a Catalunya són la 31T.

⁶ Per obtenir un llistat actualitzat, visiteu:

<http://www.icc.cat/cat/Home-ICC/Inici/Cartografia/Productes>

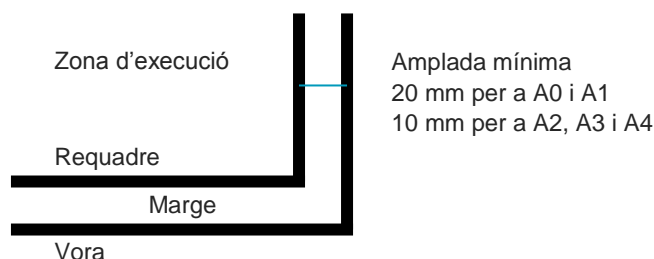
⁷ UNE-EN ISO 216:2008: Paper d'escriptura i certs tipus d'impresos. Formats acabats. Sèries A i B i indicador de direcció màquina (ISO 216:2007).

S'ha de comentar, però, que el Reial decret 1071/2007 preveu l'adopció del sistema **European Terrestrial Reference System 1989 (ETRS89)** com a sistema de referència geodèsic oficial a Espanya per a la referenciació geogràfica i cartogràfica en l'àmbit de la Península Ibèrica, en substitució de l'ED50. Aquesta adopció obliga a que tota la cartografia i bases de dades d'informació geogràfica i cartogràfica produïda o actualitzada per les administracions públiques s'hagi de publicar amb el nou sistema de referència **a partir de l'1 de gener de 2015**, obligació que afectarà també els mapes i conjunts d'informació geogràfica que s'han d'incorporar als PAU.

4

Altres aspectes de disseny i presentació

- Els **símbols gràfics** a emprar per representar els mitjans de protecció i evacuació en cas d'**incendis** (extintors, mànegues, sortides d'emergència, etc.) han de ser els corresponents a la **Norma UNE 23032:1983**: Seguretat contra incendis. Símbols gràfics per a la seva utilització en els plànols de construcció i plans d'emergència.
- Sigui quin sigui el format de paper triat, segons les indicacions de l'apartat 3.2.2, s'han de preveure **marges** entre les vores o límits del paper i el requadre que delimita la zona d'execució del mapa o plànol. Aquests marges han de ser, com a mínim, de 10 mm per a formats A2, A3 i A4; i de 20 mm per als formats A0 i A1. En el cas que sigui necessari un marge per a la perforació dels plànols (per al seu arxiu, enquadernació, etc.), aquest marge haurà de tenir una amplada mínima de 20 mm i s'haurà de situar al marge esquerra.



Marges mínims entre el límit del paper i la zona d'execució del plànol. Font: García, 2005.

- Tots els mapes i plànols inclosos als documents del PAU han d'incloure una **caràtula o quadre de retolació**, que s'ha d'ubicar a la **cantonada inferior dreta** del paper. La norma UNE-EN ISO 7200:2004 estableix indicacions addicionals a l'elaboració de quadres de retolació que és interessant tenir en consideració. La informació mínima que s'ha de mostrar al quadre de retolació és:
 - Número i títol del mapa.
 - Escala.
 - Orientació.
 - Llegenda.
 - Sistemes de referència i representació emprats en la seva elaboració.

Hi ha altres normes UNE relatives al dibuix tècnic que seria interessant tenir en compte en elaborar els plànols del PAU. A l'annex del present tema es presenta una llista exhaustiva d'aquestes normes, publicades per l'Associació Espanyola de Normalització i Certificació (AENOR).

3. Conjunts d'informació geogràfica a lliurar amb un PAU

3.1 Conjunts que s'han de presentar per a homologar un PAU

A més de presentar els plànols exigits al Decret 30/2015, en el moment de lliurar el pla al registre electrònic corresponent per a la seva homologació, cal lliurar **en suport digital** els conjunts d'informació geogràfica emprats en els esmentats plànols.

S'ha de lliurar amb el PAU qualsevol **conjunt d'informació geogràfica** que no procedeixi de cartografia oficial descarregada del web de l'ICC, de l'IDEC o de l'IDEE. Per als conjunts d'informació geogràfica no lliurats, se n'ha d'indicar la **font d'origen** i, si escau, l'enllaç web d'on s'ha descarregat.

Tots els conjunts d'informació geogràfica s'han de lliurar referenciats segons el que s'ha indicat a l'apartat **2.2 Elaboració dels plànols: requisits tècnics i de disseny** d'aquest tema.

3.2 Formats de lliurament

Els **formats de lliurament** acceptats pel registre electrònic de plans d'autoprotecció s'aniran modificant segons ho aconsellin els canvis tecnològics, l'establiment de nous formats estàndard àmpliament acceptats i/o la legislació vigent.

3.2.1 Formats per conjunts vectorials

Els formats acceptats per als **conjunts d'informació geogràfica vectorials** són:

- Cobertura ArcInfo.
- DGN (5.x to 8).
- DWG (versions 12 a AutoCAD 2006).
- DXF (versions 12 a AutoCAD 2006).
- Geobase de dades (geodatabase).
- Taules OLE DB.
- Cobertures de PC ArcInfo.
- SDC.
- Layers SDE.
- Shapefiles (shp).
- Fitxers de text (.TXT).
- Formats vectorials estructurats de Miramon (PNT, ARC/NOD, POL).

3.2.2 Formats per conjunts *raster*

Els formats acceptats per als **conjunts d'informació geogràfica *raster*** són:

- ADRG Image (.IMG).
- ADRG Overview (.OVR).
- ADRG Legend (.LGG).
- ArcSDE raster.
- BSB charts.
- Compressed ARC Digitized Raster Graphics (CADRG).
- Controlled Image Base (CIB).
- Digital Geographic Information Exchange Standard (DIGEST).
- DTED Level 0, 1, and 2 (.DT*).
- ER Mapper (.ERS).
- ER Mapper Enhanced Compressed Wavelet (.ECW).
- ERDAS 7.5 GIS (.GIS).
- ERDAS 7.5 Lan (.LAN).
- ERDAS IMAGINE (.IMG).
- ERDAS Raw (.RAW).
- ESRI Band Interleaved by Line (.BIL).
- ESRI Band Interleaved by Pixel (.BIP).
- ESRI Band Sequential (.BSQ).
- ESRI GRID.
- ESRI GRID Stack (<directory>).
- ESRI GRID Stack file (.STK).
- ESRI Raster Catalogs (Image Catalogs).
- Graphic Interchange Format (.GIF).
- Hierarchical Data Format (HDF) 4.
- Idrisi Raster Format (RST).
- Intergraph raster file (.CIT or .COT).
- JPEG File Interchange Format, JIFF (.JPG) and JPEG 2000 (.JP2).
- LizardTech MrSID and MrSID Gen 3 (.SID).
- National Image Transfer Format, NITF 2.0 and 2.1 (.NTF).
- PC Raster (.MAP).
- PCI Geomatica (.PIX).
- Portable Network Graphics (.PNG).
- Raster Product Format (RPF).
- Tagged Image File Format, TIFF (.TIF).
- Windows bitmap (.BMP).
- XPixMap (.XPM).

3.3 Metadades

És necessari **documentar les metadades** dels conjunts d'informació geogràfica que es lliurin, preferiblement seguint l'estàndard ISO 19115 amb la seva implantació ISO 19139 (l'ICC té un programa gratuït anomenat **MetaD** per fer-ho).

Annex 1. Normes d'interès en dibuix tècnic

A continuació es llisten les **normes relacionades amb el dibuix tècnic** que AENOR inclou en la seva publicació *Manual de normas UNE. Dibujo técnico (4ª edición)*.

Aquest conjunt de 113 normes defineixen els coneixements emprats pels tècnics en dibuix amb relació als principis i tècniques de representació, la normalització d'acord amb les normes UNE/ISO i la simbologia emprada.

- UNE 1027:1995: Dibuixos tècnics. Plegat de plànols.
- UNE 1032:1982: Dibuixos tècnics. Principis generals de representació.
- UNE 1037:1983: Indicacions dels estats superficials en els dibuixos.
- UNE 1037:1983 ERRATUM - Indicacions dels estats superficials en els dibuixos.
- UNE 1039:1994: Dibuixos tècnics. Acotació. Principis generals, definicions, mètodes d'execució i indicacions especials.
- UNE 1062:1952: Signes convencionals per a canonades.
- UNE 1063:2000: Caracterització de canonades segons la matèria de pas.
- UNE 1096-1:1983: Funcions i instrumentació per a la mesura i la regulació dels processos industrials. Representació simbòlica. Part 1: Principis bàsics.
- UNE 1096-2:1991: Funcions i instrumentació per a la mesura i la regulació dels processos industrials. Representació simbòlica. Part 2: Extensió dels principis bàsics.
- UNE 1096-3:1991: Funcions i instrumentació per a la mesura i la regulació dels processos industrials. Representació simbòlica. Part 3: Símbols detallats per als diagrames d'interconnexió d'instruments.
- UNE 1102-2:1983: Dibuixos de construcció i enginyeria civil. Instal·lacions. Part 2: Representació simplificada d'aparells sanitaris.
- UNE 1120:1996: Dibuixos tècnics. Toleràncies de cotes lineals i angulars.
- UNE 1121-2/1M:1996: Dibuixos tècnics. Toleràncies geomètriques. Principi de màxim material. Modificació 1: Requisit de mínim material.
- UNE 1121-2:1995: Dibuixos tècnics. Toleràncies geomètriques. Principi de màxim material.
- UNE 1122:1996: Dibuixos tècnics. Acotació i toleràncies. Cons.
- UNE 1128:1995: Dibuixos tècnics. Toleràncies geomètriques. Referències i sistemes de referència per a toleràncies geomètriques.
- UNE 1132:1975: Plànols d'edificis. Mètodes de projecció.
- UNE 1135:1989: Dibuixos tècnics. Llista d'elements.
- UNE 1149:1990: Dibuixos tècnics. Principi de toleràncies fonamentals.

- UNE 1157:1995: Dibuixos tècnics. Toleràncies d'orientació i posició. Zona de tolerància projectada.
- UNE 1162-1:1996: Puntetes tubulars per a estilògrafs i instruments manuals de dibuix amb tinta xinesa sobre paper de calc. Part 1: Definicions, dimensions, designació i marques.
- UNE 1164-1:1996: Portamines. Part 1: Classificació, dimensions, requisits de funcionament i assajos.
- UNE 1164-2:1996 - Portamines. Part 2: Mines de grafit. Classificació i dimensions.
- UNE 1166-1:1996: Documentació tècnica de productes. Vocabulari. Part 1: Termes relatius als dibuixos tècnics: generalitats i tipus de dibuix.
- UNE 1182:2002: Documentació tècnica de productes. Gestió de la informació tècnica assistida per ordinador. Part 5: Documentació en l'estadi de disseny conceptual de la fase de desenvolupament.
- UNE 17006:1961: Cargols amb rosca tallant. Denominacions. Representació gràfica.
- UNE 17022:1969: Clavaó. Nomenclatura i representació gràfica.
- UNE 23032:1983: Seguretat contra incendis. Símbols gràfics per a la seva utilització en els plànols de construcció i plans d'emergència.
- UNE 41501:2002: Símbol d'accessibilitat per a la mobilitat. Regles i graus d'ús.
- UNE 41604:1997: Construcció d'edificis. Coordinació dimensional i modular. Principis i regles.
- UNE 41605:1997 IN: Recomanacions per a la representació de les toleràncies de construcció en els plànols.
- UNE-EN ISO 10209-2:1996: Documentació tècnica de productes. Vocabulari. Part 2: Termes relacionats amb els mètodes de projecció (ISO 10209-2:1993).
- UNE-EN ISO 1101:2006: Especificacions geomètriques de producte (GPS). Acotat geomètric. Toleràncies de forma, orientació, localització i alabeig (ISO 1101:2004).
- UNE-EN ISO 11091:2000: Dibuixos de construcció. Pràctica en el dibuix de paisatges (ISO 11091:1994).
- UNE-EN ISO 11442:2006: Documentació tècnica de productes. Gestió de documents (ISO 11442:2006).
- UNE-EN ISO 128-20:2002: Dibuixos tècnics. Principis generals de presentació. Part 20: Convencions generals per a les línies (ISO 128-20:1996).
- UNE-EN ISO 128-21:2002: Dibuixos tècnics. Principis generals de presentació. Part 21: Preparació de línies mitjançant de sistemes de DAO (disseny assistit per ordinador) (ISO 128-21:1997).
- UNE-EN ISO 1302:2002: Especificació geomètrica de productes (GPS). Indicació de la qualitat superficial en la documentació tècnica de productes (ISO 1302:2002).
- UNE-EN ISO 14660-1:2000: Especificació geomètrica de productes (GPS). Elements geomètrics. Part 1: Termes generals i definicions (ISO 14660-1:1999).

- UNE-EN ISO 14660-2:2000: Especificació geomètrica de productes (GPS). Elements geomètrics. Part 2: Línia mitjana representativa d'un cilindre i un con, superfície mitjana representativa, talla local d'un element representatiu (ISO 14660-2:1999).
- UNE-EN ISO 15785:2002: Dibuixos tècnics. Representació i expressió simbòlica de juntes encolades, plegades i premsades (ISO 15785:2002).
- UNE-EN ISO 1660:1996: Dibuixos tècnics. Acotació i toleràncies de perfils (ISO 1660:1987).
- UNE-EN ISO 216:2008: Paper d'escriptura i certs tipus d'impresos. Formats acabats. Sèries A i B, i indicador de direcció màquina (ISO 216:2007).
- UNE-EN ISO 2162-1:1997: Documentació tècnica de productes. Ressorts. Part 1: Representació simplificada (ISO 2162-1:1993).
- UNE-EN ISO 2162-2:1997: Documentació tècnica de productes. Ressorts. Part 2: Presentació de les dades tècniques dels ressorts cilíndrics de compressió (ISO 2162-2:1993).
- UNE-EN ISO 2162-3:1997: Documentació tècnica de productes. Ressorts. Part 3: Vocabulari (ISO 2162-3:1993).
- UNE-EN ISO 2203:1998: Dibuixos tècnics. Signes convencionals per a engranatges (ISO 2203:1973).
- UNE-EN ISO 3098-0:1998: Documentació tècnica de productes. Escriptura. Requisits generals (ISO 3098-0:1997).
- UNE-EN ISO 3098-2:2001: Documentació tècnica de productes. Escriptura. Part 2: Alfabet llatí, números i signe. (ISO 3098-2:2000).
- UNE-EN ISO 3098-3:2001: Documentació tècnica de productes. Escriptura. Part 3: Alfabet grec (ISO 3098-3:2000).
- UNE-EN ISO 3098-4:2001: Documentació tècnica de productes. Escriptura. Part 4: Signes diacrítics i particulars de l'alfabet llatí (ISO 3098-4:2000).
- UNE-EN ISO 3098-5:1998: Documentació tècnica de productes. Escriptura. Part 5: Escriptura en disseny assistit per ordinador (DAO) de l'alfabet llatí, les xifres i els signes (ISO 3098-5:1997).
- UNE-EN ISO 3098-6:2001: Documentació tècnica de productes. Escriptura. Part 6: Alfabet ciríl·lic (ISO 3098-6:2000).
- UNE-EN ISO 3766/AC:2004: Dibuixos de construcció. Representació simplificada de les armadures de formigó (ISO 3766:2003).
- UNE-EN ISO 3766:2004: Dibuixos de construcció. Representació simplificada de les armadures de formigó (ISO 3766:2003).
- UNE-EN ISO 3952-1/A1:2004: Diagrames cinemàtics. Símbols gràfics. Part 1: Modificació 1 (ISO 3952-1:1981/Amd 1:2002).
- UNE-EN ISO 3952-1:1996: Diagrames cinemàtics. Símbols gràfics. Part 1 (ISO 3952-1:1981).

- UNE-EN ISO 3952-2:1996: Diagrames cinemàtics. Símbols gràfics. Part 2 (ISO 3952-2:1981).
- UNE-EN ISO 3952-3:1996: Diagrames cinemàtics. Símbols gràfics. Part 3 (ISO 3952-3:1979).
- UNE-EN ISO 3952-4:1998: Esquemes cinemàtics. Símbols gràfics. Part 4 (ISO 3952-4:1984).
- UNE-EN ISO 4157-1:1999: Dibuixos de construcció. Sistemes de designació. Part 1: Edificis i parts dels edificis (ISO 4157-1:1998).
- UNE-EN ISO 4157-2:1999: Dibuixos de construcció. Sistemes de designació. Part 2: Nombres i noms de les habitacions (ISO 4157-2:1998).
- UNE-EN ISO 4157-3:1999: Dibuixos de construcció. Sistemes de designació. Part 3: Identificadors de les habitacions (ISO 4157-3:1998).
- UNE-EN ISO 4172:1997: Dibuixos tècnics. Dibuixos de construcció. Dibuixos de muntatge d'estructures prefabricades (ISO 4172:1991).
- UNE-EN ISO 5261:2000: Dibuixos tècnics. Representació simplificada de barres i perfils (ISO 5261:1995).
- UNE-EN ISO 5455:1996: Dibuixos tècnics. Escales (ISO 5455:1979).
- UNE-EN ISO 5456-1:2000: Dibuixos tècnics. Mètodes de projecció. Part 1: Sinopsi (ISO 5456-1:1996).
- UNE-EN ISO 5456-2:2000: Dibuixos tècnics. Mètodes de projecció. Part 2: Representacions ortogràfiques (ISO 5456-2:1996).
- UNE-EN ISO 5456-3:2000: Dibuixos tècnics. Mètodes de projecció. Part 3: Representacions axonomètriques (ISO 5456-3:1996).
- UNE-EN ISO 5456-4:2002: Dibuixos tècnics. Mètodes de projecció. Part 4: Projecció central (ISO 5456-4:1996)
- UNE-EN ISO 5457:2000: Documentació tècnica de productes. Formats i presentació dels elements gràfics dels fulls de dibuix (ISO 5457:1999).
- UNE-EN ISO 5458:1999: Especificació geomètrica de productes (GPS). Toleràncies geomètriques. Toleràncies de posició (ISO 5458:1998).
- UNE-EN ISO 5845-1:2000: Dibuixos tècnics. Representació simplificada del muntatge de peces mitjançant elements de fixació. Part 1: Principis generals (ISO 5845-1:1995).
- UNE-EN ISO 6284:2000: Dibuixos de construcció. Indicació de les desviacions límit (ISO 6284:1996).
- UNE-EN ISO 6410-1:1996: Dibuixos tècnics. Rosques i peces roscades. Part 1: Convenis general. (ISO 6410-1:1993).
- UNE-EN ISO 6410-2:1996: Dibuixos tècnics. Rosques i peces roscades. Part 2: Inserits roscats (ISO 6410-2:1993).
- UNE-EN ISO 6410-3:1996: Dibuixos tècnics. Rosques i peces roscades. Part 3: Representació simplificada (ISO 6410-3:1993).

- UNE-EN ISO 6411:1998: Dibuixos tècnics. Representació simplificada de forats de centrat (ISO 6411:1982).
- UNE-EN ISO 6412-1:1995: Dibuixos tècnics. Representació simplificada de canonades. Part 1: Regles generals i representació ortogonal (ISO 6412-1:1989).
- UNE-EN ISO 6412-2:1995: Dibuixos tècnics. Representació simplificada de canonades. Part 2: Projectió isomètrica (ISO 6412-2:1989).
- UNE-EN ISO 6412-3:1996: Dibuixos tècnics. Representació simplificada de canonades. Part 3: Accessoris per als sistemes de ventilació i de drenatge (ISO 6412-3:1993).
- UNE-EN ISO 6413:1995: Dibuixos tècnics. Representació de acanalats i entallats (ISO 6413:1988).
- UNE-EN ISO 6414:1995: Dibuixos tècnics per a utensilis de vidre (ISO 6414:1982).
- UNE-EN ISO 6428:2000: Dibuixos tècnics. Requisits de la micrografia (ISO 6428:1982).
- UNE-EN ISO 6433:1996: Dibuixos tècnics. Referència dels elements (ISO 6433:1981).
- UNE-EN ISO 7083:1996: Dibuixos tècnics. Símbols per a les toleràncies geomètriques. Proporcions i mesures (ISO 7083:1983).
- UNE-EN ISO 7200:2004: Documentació tècnica de productes. Camps de dades en blocs de títols i en capçaleres de documents (ISO 7200:2004).
- UNE-EN ISO 7437:1996: Dibuixos tècnics. Dibuixos de construcció. Regles generals per a l'execució de dibuixos d'elements estructurals prefabricats (ISO 7437:1990).
- UNE-EN ISO 7518:2000: Dibuixos tècnics. Dibuixos de construcció. Representació simplificada de demolicions i reconstruccions (ISO 7518:1983).
- UNE-EN ISO 7519:1997: Dibuixos tècnics. Dibuixos de construcció. Principis generals de representació per a distribucions generals i dibuixos de conjunt (ISO 7519:1991).
- UNE-EN ISO 81714-1:2001: Disseny de símbols gràfics utilitzables en la documentació tècnica de productes. Part 1: Regles fonamentals (ISO 81714-1:1999).
- UNE-EN ISO 8560:2000: Dibuixos tècnics. Dibuixos de construcció. Representació de dimensions, línies i quadrícules modulars. (ISO 8560:1986).
- UNE-EN ISO 8826-1:1995: Dibuixos tècnics. Rodaments. Part 1: Representació simplificada general. (ISO 8826-1:1989).
- UNE-EN ISO 8826-2:1998: Dibuixos tècnics. Rodaments. Part 2: Representació simplificada particularitzada (ISO 8826-2:1994).
- UNE-EN ISO 9222-1:1996: Dibuixos tècnics. Juntes d'estanquitat per a aplicació dinàmica. Part 1: Representació simplificada general (ISO 9222-1:1989).
- UNE-EN ISO 9222-2:1996: Dibuixos tècnics. Juntes d'estanquitat per a aplicació dinàmica. Part 2: Representació simplificada particular (ISO 9222-2:1989).

- UNE-EN ISO 9431:2000: Dibuixos de construcció. Espai per a dibuix i text, quadres de rotulació en format dibuix (ISO 9431:1990).
- UNE-EN 14665:2005: Projecció tèrmica. Recobriments per projecció tèrmica. Representació simbòlica en dibuixos tècnics.
- UNE-EN 15016-1:2005: Dibuixos tècnics. Aplicacions ferroviàries. Part 1: Principis generals.
- UNE-EN 15016-2:2005: Dibuixos tècnics. Aplicacions ferroviàries. Part 2: Llistes de peces.
- UNE-EN 15016-2:2005/AC:2007: Dibuixos tècnics. Aplicacions ferroviàries. Part 2: Llistes de peces.
- UNE-EN 15016-3:2006: Dibuixos tècnics. Aplicacions ferroviàries. Part 3: Gestió de les modificacions dels documents tècnics.
- UNE-EN 15016-4:2007: Dibuixos tècnics. Aplicacions ferroviàries. Part 4: Intercanvi de dades.
- UNE-EN 22553:1995: Unions soldades per fusió, soldadura forta i soldadura blanda. Representació simbòlica en els plànols (ISO 2553:1992).
- UNE-EN 22768-1:1994: Toleràncies generals. Part 1: toleràncies per a cotes dimensionals lineals i angulars sense indicació individual de tolerància.
- UNE-EN 22768-2:1994: Toleràncies generals. Part 2: toleràncies per a cotes geomètriques sense indicació individual de tolerància (ISO 2768-2:1989) (Versió oficial EN 22768-2:1993).
- UNE-EN 2851:1992: Material aeroespacial. Marc de les peces i conjunts distints dels motors. Indicacions en els dibuixos (Versió oficial EN 2851:1992).
- UNE-EN 80416-1:2003: Principis bàsics per als símbols gràfics utilitzables en els equips. Part 1: Creació de símbols gràfics.
- UNE-EN 80416-2:2003: Principis bàsics per als símbols gràfics utilitzables en els equips. Part 2: Formes i utilització de les fletxes (ISO 80416-2:2001).
- UNE-EN 80416-3:2003: Principis bàsics per als símbols gràfics utilitzables en els equips. Part 3: Guia per a l'aplicació dels símbols gràfics.
- UNE-EN 81714-2:2000: Disseny de símbols gràfics utilitzables en la documentació tècnica de productes. Part 2: Especificació per a símbols gràfics en una forma adaptada a l'ordinador, inclosos els símbols gràfics per a una biblioteca de referència, i requisits relatius al seu intercanvi.
- UNE-EN 81714-2:2008: Disseny de símbols gràfics utilitzables en la documentació tècnica de productes. Part 2: Especificació per a símbols gràfics en una forma adaptada a l'ordinador, inclosos els símbols gràfics per a una biblioteca de referència, i prescripcions relatives al seu intercanvi.
- UNE-EN 81714-3:2002: Disseny de símbols gràfics utilitzables en la documentació tècnica de productes. Part 3: Classificació dels nusos de connexió de les xarxes i la seva codificació.

**Institut de
Seguretat Pública
de Catalunya**



Ctra. C17 Barcelona - Ripoll, km 13,5
08100 Mollet del Vallès (Vallès Oriental)
Tel. 93 567 50 00
Fax 93 567 50 30



Generalitat
de Catalunya
**Departament
d'Interior**

Amb la col·laboració de la
Direcció General de Protecció Civil