

INSTRUCCIÓ 14/2008 SIE

CRITERIS PER LA REALITZACIÓ DE LES ANÀLISIS QUANTITATIVES DE RISC A CATALUNYA (PURPLE BOOK I CRITERIS COMPLEMENTARIS).

ANTECEDENTS

D'acord amb el Decret 174/2001 de 26 de juny, *pel qual es regula l'aplicació a Catalunya del Reial Decret 1254/1999 de 16 de juliol de mesures de control dels riscos inherents als accidents greus en els quals intervinguin substàncies perilloses* (DOGC núm. 3427 de 10 de juliol de 2001), l'Anàlisi Quantitativa de Risc (AQR en endavant), avaluada per una de les entitats reconeguda a tals efectes d'acord amb el capítol 4 del esmentat decret, és un requeriment que aplica en els següents casos:

- Als establiments afectats per la legislació vigent en matèria d'Accidents Greus (establiments AG en endavant) en nivell alt, en el moment en què sol·licitin l'autorització ambiental com a establiments nous o per ampliacions/modificacions que es puguin considerar com a canvis substancials d'acord amb la instrucció 2/2002 DGCSI i posterior modificació amb la instrucció 9/2005 DGEMSI.
- A més, d'acord amb l'article 12 del Decret, amb independència de les situacions esmentades, el Departament d'Innovació, Universitats i Empresa (DIUE en endavant) pot demanar, de forma degudament raonada, una AQR quan circumstàncies especials ho justifiquin.

Per altra banda, la llei 12/2008, de 31 de juliol, de seguretat industrial (DOGC núm. 5191 de 8 d'agost de 2008) en el seu títol segon (*De la seguretat de les activitats que poden produir accidents greus i de les limitacions urbanístiques al seu entorn*), recull i amplia aquests requeriments. Així, l'article 7 de la llei (*Planejament urbanístic i prevenció dels riscos industrials*) considera dos situacions en què la presentació de l'AQR és preceptiva d'acord amb els apartats 4 i 5 del esmentat article. El primer cas, article 7.4, correspon a la implantació de nous establiments AG o canvis substancials en els existents. El segon cas, l'article 7.5 preveu el requeriment generalitzat de les AQR a tots els establiments AG existents, a l'efecte de disposar de l'actual mapa de risc d'accidents greus a Catalunya. L'apartat 3 de l'article 7 de la llei correspon al informe preceptiu del DIUE en la tramitació dels plans urbanístics als voltants dels establiments on es poden produir accidents greus i preveu també, en el seu cas el requeriment de l'AQR per emetre aquest informe.

Els articles 7.4 i 7.5 de la llei 12/2008 de 31 de juliol de seguretat de les instal·lacions es desenvoluparan en breu mitjançant, l'aprovació d'una instrucció que preveu, tal com ja indicava la darrera versió de la guia de planificació del territori als voltants dels establiments AG (novembre 2006):

- Requeriment explícit de l'AQR avaluada als establiments de **nivell baix** en el moment en què sol·licitin l'autorització ambiental com a establiments nous o per ampliacions/modificacions que es puguin considerar com a canvis substancials d'acord amb la instrucció esmentada, de la mateixa manera que als establiments de nivell alt.
- Requeriment esglaonat a tots els establiments AG de Catalunya **existents**, afectats en nivell alt o baix, de les AQR avaluades dels seus establiments.

Cal tenir en compte que, amb anterioritat, al juliol de 2007 ja s'han publicat dues instruccions que regulen també els informes previstos en els articles 7.3 i 7.4 de la llei 12/2008 de 31 de juliol.

En efecte, els criteris per elaborar l'informe preceptiu del DIUE als Ajuntaments en la tramitació dels plans urbanístics en els voltants dels establiments on es poden produir accidents greus, estan desenvolupats en la instrucció 8/2007 SIE de *creixements urbans als voltants d'establiments afectats per la legislació d'accidents greus existents (criteris per a l'elaboració de l'informe previst a l'article 83.5 del DL 1/2005 de 26 de juliol pel que s'aprova el text refós de la llei d'urbanisme de Catalunya)*.

Addicionalment, els criteris per emetre l'informe preceptiu i vinculant del DIUE per establiments AG nous o canvis substancials en establiments existents previst en el marc de la llei 3/1998 de 27 de febrer de la intervenció integral de l'Administració ambiental (DOGC núm. 2598 de 13 de març de 1998), IIAA en endavant, han quedat recollits en la instrucció 9/2007 SIE de *criteris per a l'elaboració de l'informe o decisió vinculant previstos als articles 7 i 10 del decret 174/2001 per la sol·licitud de l'autorització ambiental per establiments afectats per la legislació vigent en matèria d'accidents greus nous o canvis substancials en els existents*.

En tots els casos els informes es fonamenten en el risc individual determinat per l'AQR avaluada i la franja de seguretat. És necessari, en conseqüència, fixar amb claredat la metodologia de l'AQR

Cal recordar, al respecte, que al setembre de 2002, quan es va elaborar el *Document de treball, Anàlisi Quantitativa de Risc. Revisió de la metodologia i guia de criteris bàsics*, es va posar de manifest que cabien diferents enfocaments a l'hora de plantejar la metodologia i que podien conduir a resultats diferents, que, de no harmonitzar-se, dificultarien la presa de decisions. En la guia es proposava una estructura general dividida en fases a seguir i es llistava els factors d'incertesa associats a cadascuna d'aquestes fases. També es proposaven una sèrie de criteris bàsics.

Addicionalment, tot i ser general i no descartant mètodes alternatius, la guia es decantava ja clarament cap el *Purple Book* holandès (*Guidelines for Quantitative risk Assessment*, CPR 18E publicat pel *Committee for the prevention of disasters*, primera revisió de 1999), PB en endavant.

Aquests criteris es van anar aplicant en la realització de les AQR realitzats amb certa flexibilitat, vist el caràcter orientatiu de la guia i posteriorment, al 2005, es va considerar adient dur a terme un estudi pilot d'AQR en 5 establiments AG de nivell alt de Catalunya amb la finalitat de comprovar l'aplicació pràctica del PB a diferents casos. Aquest estudi pilot, finançat pel DIUE, va comptar amb la participació de quatre consultores i les tres entitats avaluadores acreditades llavors pel DIUE.

Les conclusions de l'estudi pilot, lluny de posar de manifest una uniforme aplicació de la metodologia, van destacar:

1. Importants diferències de resultats entre els titulars/consultores i avaluadores (més d'un 30 %).
2. Diferències de resultats en la hipòtesi d'accident de més gran abast a pesar que la metodologia del PB en teoria acota molt bé els iniciadors genèrics.
3. Diferències notables en la consideració i tractament dels incendis de magatzems.
4. Importància essencial de les fases inicials de la metodologia per acotar les àrees d'estudi.

Els estudis pilot també van permetre:

1. Comunicar dubtes als autors del PB que van facilitar aclariments.
2. Iniciar estudis més detallats de qüestions concretes, en particular, recull de dades meteorològiques a emprar en diferents punts del territori.

3. De forma auxiliar, revisar les distàncies previstes per les franges de seguretat d'acord amb un estudi realitzat per TNO.

En qualsevol cas, es va arribar a la conclusió que l'aplicació del PB estava encara poc consolidada. Aquesta conclusió va reforçar, per una banda, la necessitat de mantenir la franja de seguretat en el model de planificació territorial i, per altra, la conveniència de reduir al mínim els "graus de llibertat" del PB mitjançant una aplicació curosa i molt ben documentada de la metodologia.

En el moment actual, i vista l'evolució descrita i l'ús més intensiu que es pretén fer de l'AQR, en particular amb la perspectiva dels requeriments de les AQR a tots els establiments AG de Catalunya, els objectius essencials d'aquesta instrucció són:

- Fixar sense ambigüitat que l'AQR a Catalunya s'hagi de realitzar d'acord amb el PB i criteris addicionals que s'inclouen en aquesta instrucció.
- Reduir al màxim els "graus de llibertat" que romanen en el PB per tal de garantir un tractament equitable a tots els establiments AG de Catalunya.
- Potenciar l'AQR com a eina per avaluar les millores de seguretat que es poden introduir en un establiment per a reduir el risc.

En conseqüència, així com la guia tenia un caràcter més general, aquesta versió, a la qual s'ha donat format d'instrucció per reforçar la necessitat d'aplicar criteris idèntics en tots els casos, recull criteris complementaris al PB en aspectes que no queden suficientment detallats. Es té en compte en aquesta labor l'experiència d'aplicació del PB en aquests anys, els resultats dels estudis pilots d'AQR, les informacions/estudis associats i els aclariments aportats pels autors del PB.

Per altra banda, es considera que aquesta instrucció no és definitiva i que s'haurà d'anar actualitzant amb certa periodicitat per tal de recollir els criteris que s'adoptin de forma consensuada, a la vista de qüestions puntuals derivades de l'aplicació de la metodologia, tal com s'ha fet a Holanda amb el propi PB. En el moment de l'aprovació d'aquesta instrucció, el DIUE té contractat 7 estudis a consultores i avaluadores sobre determinats aspectes. Mentre no es faci una actualització completa d'aquesta instrucció, els criteris addicionals que la complementin s'incorporaran a la pàgina web d'AQR del DIUE.

En particular, quan es publiqui la traducció a l'anglès de la versió 2007 del PB, s'avaluarà, segons l'abast de les reformes, la conveniència d'actualitzar la present instrucció i la nova versió del PB passarà a ser la nova referència per realitzar les AQR. En tot cas, segons els autors de la revisió, aquestes modificacions són menors.

RESOLC

Article 1- Objecte i camp d'aplicació.

A partir de la data d'aprovació d'aquesta instrucció, les Anàlisis Quantitatives de Risc que es realitzin a Catalunya, en el marc dels requeriments del Decret 174/2001 de 16 de juliol i llei 12/2008 de 31 de juliol de seguretat industrial s'hauran de dur a terme d'acord amb la darrera versió disponible en anglès del Purple Book així com els criteris complementaris indicats en l'annex d'aquesta instrucció i aquells addicionals que s'inclouguin en la pàgina web del DIUE i que s'aniran actualitzant periòdicament atenent a les propostes degudament justificades que puguin fer els agents implicats i que siguin validades pel DIUE. La revisió de la metodologia no suposarà, en cap cas, efectes retroactius en quant a procediments administratius finalitzats, sense perjudici de les disposicions transitòries d'aquesta instrucció.

Disposició transitòria 1.

Les AQR realitzades amb anterioritat a la publicació d'aquesta instrucció, de forma voluntària, en compliment de l'article 12 o en qualsevol altra circumstància, quan es vulguin utilitzar pel compliment d'un nou tràmit o procediment administratiu de data posterior a l'aprovació d'aquesta instrucció, hauran de ser revisades per tal d'assegurar que segueixen, de forma demostrable, la última versió en anglès del *Purple Book* així com els criteris complementaris indicats en l'annex d'aquesta instrucció i els publicats en la pàgina web d'AQR del DIUE en forma de criteri adicional.

Disposició transitòria 2.

Les AQR presentades amb posterioritat a l'aprovació d'aquesta instrucció i realitzades d'acord amb la versió primera del *Purple Book (1999)*, quan es vulguin utilitzar pel compliment d'un tràmit o procediment administratiu de data posterior a la publicació de la versió anglesa de la segona versió del *Purple Book*, hauran d'adequar-se a aquesta segona versió del PB així com als criteris complementaris indicats en l'annex d'aquesta instrucció i als publicats en la pàgina web d'AQR del DIUE en forma de criteri adicional. Tanmateix, en situacions excepcionals, es podrà estudiar la concessió de validesa a l'AQR realitzada d'acord amb la versió primera del *Purple Book*.

Disposició final

Aquesta Instrucció entrarà en vigor l'endemà de la seva aprovació.

Barcelona, 11 de desembre de 2008

El Secretari d'Indústria i Empresa
Antoni Soy i Casals

ANNEX
CRITERIS PER L'ELABORACIÓ DE LES AQR A CATALUNYA

INDEX

A.	INTRODUCCIÓ.....	6
B.	ESQUEMA GENERAL DE L'AQR.....	6
C.	CRITERIS GENERALS DE L'AQR.....	9
1.	CRITERIS COMPLEMENTARIS PER LA FASE 1: IDENTIFICACIÓ DELS SUCCESSOS INICIADORS.....	11
2.	CRITERIS COMPLEMENTARIS PER LA FASE 2: DETERMINACIÓ DE LES FREQUÈNCIES DELS INICIADORS.....	15
3.	CRITERIS COMPLEMENTARIS PER LA FASE 3: DETERMINACIÓ DE LES PROBABILITATS DELS ARBRES D'ESDEVENIMENTS.....	19
4.	CRITERIS COMPLEMENTARIS PER LA FASE 4: DETERMINACIÓ DE LES DISTÀNCIES D'AFECTACIÓ LETAL DELS SUCCESSOS FINALS.....	22
5.	CRITERIS COMPLEMENTARIS PER LA FASE 5: DETERMINACIÓ DEL RISC INDIVIDUAL..	27
6.	CRITERIS COMPLEMENTARIS PER LA FASE 6: DETERMINACIÓ DEL RISC SOCIAL.....	28
7.	CRITERIS COMPLEMENTARIS PER LA FASE 7: ANÀLISI DELS RESULTATS.....	30
8.	CRITERIS COMPLEMENTARIS PER LA FASE 8: MESURES PER A REDUIR EL RISC.....	32
	Apèndix 1: Definicions.....	33
	Apèndix 2: Format de presentació de les corbes d'isorisc.....	37
	Apèndix 3: Referències bibliogràfiques.....	38

A. INTRODUCCIÓ.

Aquest annex conté els següents punts:

- En l'apartat B es descriu l'estructura que ha de tenir una AQR.
- En l'apartat C s'inclouen els criteris generals per l'elaboració d'una AQR emprant les sigles CG seguit d'un número correlatiu per referències posteriors.
- En els apartats 1 a 8 s'inclouen, per cadascuna de les fases 1 a 8 de l'estructura de l'AQR, els criteris complementaris al PB. S'empra per aquests criteris les sigles de la fase (Fx) seguides d'un número de referència correlatiu. Els criteris que fan l'objecte d'un estudi encarregat pel DIUE a una consultora o avaluadora en el moment de l'aprovació d'aquesta instrucció s'han marcat amb dos asterisc després de la identificació del criteri. Poden donar lloc a criteris addicionals penjats de la pàgina web de AQR del DIUE (veure CG-1). També s'inclou la descripció de la documentació mínima que cal aportar per cada fase.

En aquests apartats es trobaran tres tipus de referència bibliogràfiques:

- A un apartat concret o pàgina del PB.
- A preguntes/respostes als/dels autors del PB a preguntes generals de juliol de 2003 (referència [PRPB- x])
- A les respostes dels autors del PB a preguntes del grup de treball del estudi pilot AQR 2005 (referència [PRPB- EP x]).

B. ESTRUCTURA GENERAL DE L'AQR.

Per facilitar l'elaboració de l'AQR i també la seva transparència, es considera que ha d'estar estructurada formalment amb les 8 fases que consten l'esquema general de la metodologia inclòs en la figura 1 annexa.

Fase 1: Identificació dels iniciadors d'accidents.

Fase 2: Determinació de les freqüències dels iniciadors (ocasions a l'any).

Fase 3: Determinació de les probabilitats dels successos que condicionen l'evolució de l'iniciador fins a l'accident que causa el dany

Fase 4: Determinació de les distàncies letals de les conseqüències dels successos finals.

Fase 5: Determinació del risc individual associat a diferents punts de l'entorn de l'establiment (de forma independent de la distribució de població): corbes d'isorisc individual. Càlcul de la freqüència de l'iniciador, probabilitats dels factors condicionant que marquen l'ocurrència del succés final, de les condicions meteorològiques i de l'abast letal en aquestes condicions.

Fase 6: Determinació del risc social. Taules F-N (freqüència de tenir un nombre de morts superior o igual a N) tenint en compte la distribució de població.

Fase 7: Anàlisi dels resultats. Criteris d'acceptabilitat.

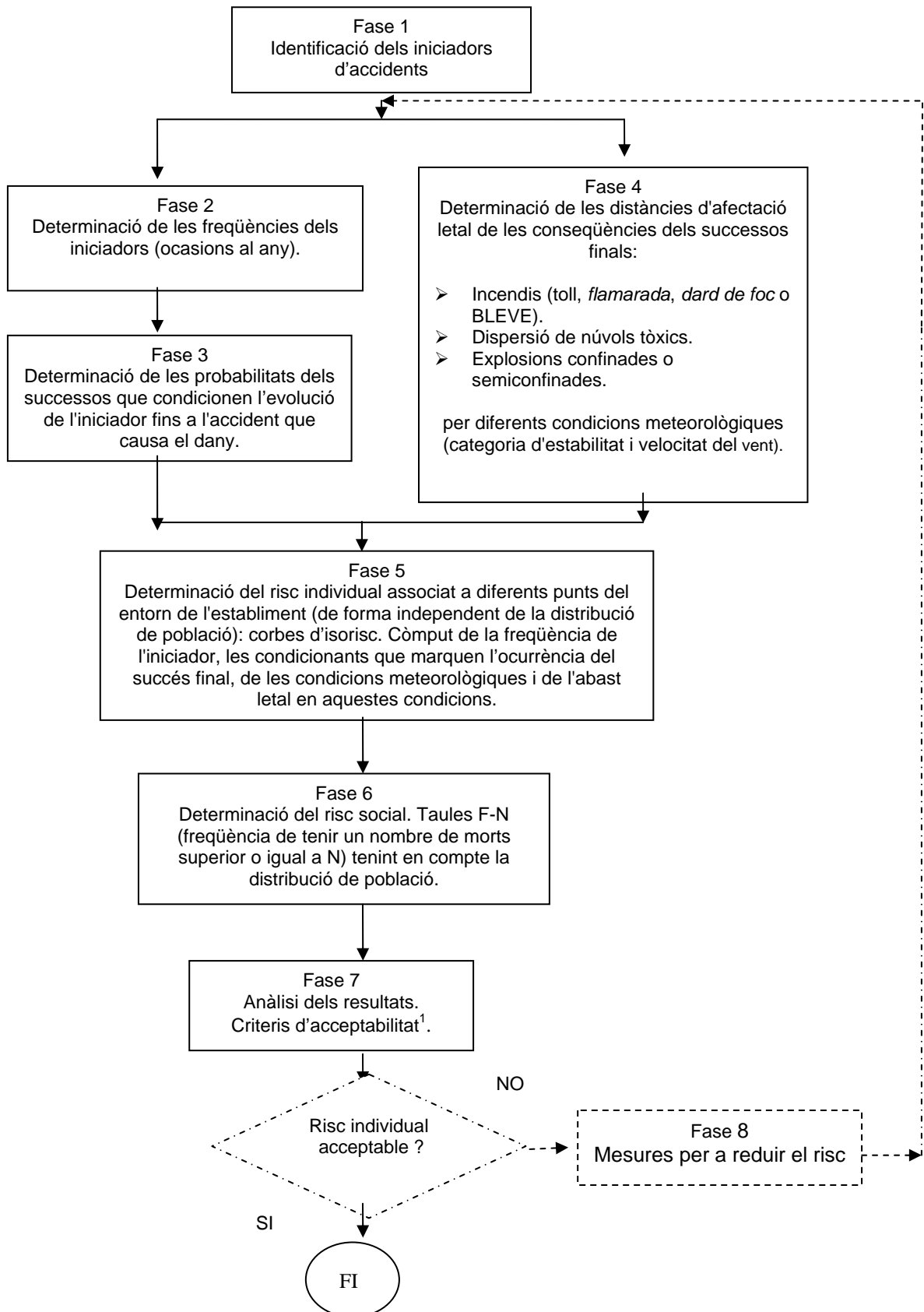
Fase 8: Mesures per a reduir el risc.

Cal destacar que el PB no fa esment a aquest requeriment en quant a estructura de l'AQR, si bé de la seva organització en capítol (part 1 capítols 1 a 6) se'n desprèn de forma natural, amb algunes excepcions que es comenten posteriorment per les fases 3 i 4 en relació amb els capítols 4 i 5 del PB. Per altra banda, l'estructura esmentada va ser utilitzada en els estudis pilot AQR del 2005 amb bons resultats. Cal tenir en compte que, pel que fa a la seqüència d'execució o presentació del document, i en particular per les fases 2, 3 i 4, l'ordre pot ésser el més convenient en cada cas (veure criteri CG-5).

Per altra banda, la fase 8 que permet tornar a determinar el risc individual/social en el cas d'introduir mesures de reducció del risc és, en tot cas, voluntària, raó per la qual es representa en discontinu en l'esquema. A més, es pot dur a terme es compleixin o no els criteris d'acceptació del risc individual i pot estar referida a diferents projectes de millores de les instal·lacions.

Es procurarà que el document sigui concís, clar, autosuficient i ben documentat.

Figura 1: Esquema general de l'AQR.



¹ Segons instruccions 8/2007 SIE i 9/2007 SIE (veure <http://www.gencat.cat/diue/serveis/normativa/industria/index.html>).

C. CRITERIS GENERALS DE L'AQR:

- CG-1 L'AQR s'ha de realitzar d'acord amb la darrera versió disponible en anglès del *Purple Book*¹, així com els criteris interpretatius que en facin els seus autors en cada moment a través de les preguntes i respostes. Amb aquest objecte s'ha creat en la pàgina web de normativa del DIUE <http://www.gencat.cat/diue/departament/normativa/industria/seguretat/index.html> un apartat d'informació dedicat a l'AQR on s'ha penjat informació relacionada amb l'AQR: el PB (darrera versió 1999 publicada en anglès a la data de publicació d'aquesta instrucció), les preguntes/respostes als/dels autors del PB, les preguntes/respostes als/dels autors del PB a rel de l'estudi pilot AQR 2005 i versió anglesa del CPR15. A més, en aquesta instrucció, es fa referència en determinats apartats a alguns dels estudis addicionals² encarregats pel DIUE a entitats avaluadores o consultores i que es troben en l'actualitat en fase d'execució. Aquests estudis es centren en aspectes puntuals de la metodologia on s'ha considerat era necessari més detalls que els que facilita el PB i les seves conclusions, en el seu cas, es penjaran d'aquesta pàgina web en forma de criteris suplementaris a aquesta instrucció.
- CG-2 L'AQR seguirà els criteris expressats en els capítols 1 a 6 de la part 1 del PB. L'apartat 7 de la part 1 (AQR medi ambientals) i la part 2 del PB (AQR del transport de mercaderies perilloses) no apliquen.
- CG-3 L'AQR s'ha de centrar en la fase d'operació normal de l'establiment. Tanmateix, sí que s'ha d'incloure en l'AQR les operacions de manteniments periòdics en equips que es realitzin en operació normal. L'AQR no abastarà les fases de posada en funcionament o parades de plantes industrials, que, si bé són històricament situacions amb riscos potencials importants, requereixen d'un estudi *ad hoc* pel qual difícilment es poden fixar criteris generals³.
- CG-4 L'AQR s'ha de centrar en totes les substàncies classificades en l'annex 1 del RD 1254/1999 i posteriors modificacions d'acord amb la notificació d'accidents greus (imprès AG-1) amb independència que algunes d'aquestes substàncies puguin ser posteriorment crivellades d'acord amb els criteris de la fase 1.
- CG-5 En particular, i amb referència a l'imprès AG-1 per les categories de la part 2 de l'annex I, s'haurà de considerar les tres substàncies en més quantitat esmentades en l'imprès i, com a mínim, degudament justificada la selecció una substància representativa de l'apartat "resta" que tindrà imputada (tancs o mòbils) la quantitat que consti a l'imprès en aquest apartat.
- CG-6 Respecte del criteri CG-5, les substàncies que siguin solucions de substàncies classificades i que no estiguin classificades com a tal a efectes de la legislació vigent en matèria d'accidents greus (veure punt F del document *Aclariments a la interpretació del RD 1254/1999* en pàgina web www.gencat.net/oge/documents/accidents) com les solucions de clorur d'hidrogen, no es consideraran en l'AQR [PRPB-EP A2]⁴. Per altra banda, es consideraran els riscos de les substàncies d'acord amb les seves frases de risc.

¹ Veure disposicions transitòries 1 i 2 d'aquesta instrucció.

² Els criteris respecte dels quals estan en curs estudis addicionals són els marcats amb dos asteriscs en el codi identificatiu del criteri.

³ Eventualment poden ser objecte d'un requeriment d'estudi específic per part de l'administració quan es donin determinades circumstàncies.

⁴ Preguntes i Respostes al PB a rel de l'Estudi Pilot AQR 2005. Veure apèndix 3.

- CG-7 La seqüència de realització de l'AQR pot ésser la més convenient segons cada cas, en particular pel que fa a l'ordre d'execució de les fases 2, 3 i 4.
- CG-8 Per garantir el caràcter complert, transparent i reproduïble de l'estudi cadascuna de les fases haurà de contenir la documentació mínima que s'indica en cada cas.

1. CRITERIS COMPLEMENTARIS PER LA FASE 1: IDENTIFICACIÓ DELS INICIADORS D'ACCIDENTS.

1.1 Criteris fase 1.

GENERAL:

F1-1 Aquesta primera fase de l'AQR és especialment crítica ja que condiciona el posterior desenvolupament de l'estudi i és la que es considera que ha de ser més curosa i "objectiva" possible. En conseqüència, ha de quedar especialment documentada i tracejats els passos que es duen a terme des de l'imprès AG-1 fins a la llista dels iniciadors d'accidents. Veure apartat 1.2 de documentació mínima d'aquesta fase.

PRIMER SEDÀS PER SUBSTÀNCIES:

F1-2 Com l'AQR s'inscriu en el marc de la Directiva Seveso II es considera acceptable que el primer sedàs que apliqui consisteixi en limitar l'AQR a les parts de l'establiment que continguin substàncies classificades d'acord amb els criteris establerts en l'annex 1 del RD 1254/1999, tenint en compte els criteris CG-4 i CG-5. Per tant, s'han de considerar tots els equips (recipients fixes o mòbils, canonades, etc.) que puguin tenir aquests productes. Només es podran exceptuar, d'acord amb l'apartat 2.2 del PB, aquelles substàncies que pel seu estat, la quantitat present, la situació o tipus de classificació es puguin descartar de forma degudament argumentada en l'AQR.

F1-3 A continuació, s'haurà de procedir a la delimitació geogràfica de l'establiment en "instal·lacions AG" que continguin una o varies de les substàncies obtingudes del primer sedàs, segons la definició d'instal·lació de l'apartat 2.3.1 del PB que diferencia entre les instal·lacions de procés i d'emmagatzematge. S'elaborarà i presentarà un plànol de delimitació de les "instal·lacions AG" així obtingudes (veure apartat 1.2). Cal tenir en compte l'apartat 2.3.5.2 del PB que precisa els criteris de definició d'instal·lació AG en les zones de càrrega i descàrrega de cisterna.

SEGON SEDÀS:

F1-4 Les "instal·lacions AG" podran ser sotmeses a un segon sedàs per tal de reduir el nombre d'iniciadors als que realment contribueixen al risc exterior a l'establiment. El segon sedàs es podrà realitzar de dues maneres diferents a criteri del titular/consultor o avaluador:

SEDÀS PER ABAST DE LA DL1¹: Sedàs per l'abast de la DL 1 de l'accident final més catastròfic de la instal·lació AG [PRPB-EP-A3]:

Per realitzar aquest sedàs caldrà:

- Determinar quin dels successos iniciadors genèrics i accident final associat que apliquen a la instal·lació AG en estudi pot ser a priori el més desfavorable en quant a abastos letals (LC1%).
- Determinar en les condicions meteorològiques més desfavorables (veure criteri F4-20) l'abast de la DL 1.
- Si aquest abast no supera el límit de l'establiment, la instal·lació AG en qüestió podrà ser descartada.

¹ Dosi letal del 1 % determinada, per dispersions tòxiques, tenint en compte l'equació de Probit de la substància (veure F4.21 i el temps d'exposició al exterior al fenomen.

Respecte d'aquest sedàs apliquen també les consideracions següents:

- Es podrà aplicar també un cop s'hagin definits tots els successos iniciadors de les instal·lacions.
- En aquest darrer cas, es podran realitzar les agrupacions tipològiques de successos que siguin oportunes, més enllà de la classificació per instal·lació AG, a l'hora de demostrar que l'abast de la DL1 no supera els límits de l'establiment.

SEDÀS PEL MÈTODE PB: Sedàs per l'abast pel mètode de selecció d'instal·lacions descrits en el PB: S'aplicarà a totes les instal·lacions AG el mètode descrit en el PB en l'apartat 2 (pàgines 2.1 a 2.29). Les instal·lacions que no compleixin amb els criteris de l'apartat 2.3.4 del PB podran ser descartades per les fases següents de l'AQR si es compleix a més els criteris F1-5 a 8 d'aquesta instrucció.

Es podrà també emprar els dos mètodes consecutivament.

SEDÀS PEL MÈTODE DEL PB:

- F1-5 Per aplicar el segon sedàs pel mètode de selecció descrit en el PB s'haurà de tenir en compte [PRPB-EP-A4¹]:
- El criteri es podrà aplicar si són al menys 5 les instal·lacions AG.
 - Al final del mètode, al menys 5 instal·lacions han de ser seleccionades, inclús si els números de selecció són inferiors a 1.
 - Per cada punt del perímetre de l'establiment, s'haurà de seleccionar al menys tres instal·lacions, si existeixen, amb un número de selecció més gran que 1 després d'aplicar la regla del 50 %.
- F1-6 El mètode de sedàs del PB no es vàlid quan la instal·lació AG és pròxima al perímetre de la planta (menys de 100 m), raó per la qual serà convenient ser conservador i seleccionar les instal·lacions AG que es trobin en aquesta situació [PRPB-EP-A5].
- F1-7 També es podrà descartar una instal·lació AG en el mètode de sedàs del PB si es pot demostrar, mitjançant càlcul de conseqüència, que no dona efectes al exterior de la planta [PRPB-EP-A5]. La demostració serà idèntica a l'aplicació del sedàs per la LD 1 a la instal·lació (segons F1-4). Una exclusió per aquest criteri prima sobre el criteri del nombre mínim d'instal·lació segons F1-5.
- F1-8 Per determinar el número de selecció d'una solució de nitrat amònic al 90% i casos semblants es seguirà el criteri recollit en [PRPB-1].

DEFINICIÓ DE SUCCESSOS INICIADORS:

- F1-9 Per cadascuna de les instal·lacions AG resultants del segon sedàs, caldrà definir i descriure la llista dels successos iniciadors genèrics i específics que apliquin.

¹ Preguntes i Respostes al PB juliol 2003. Veure apèndix 3.

- F1-10 Successos Iniciadors genèrics. Són els que consisteixen en postular una pèrdua d'inventari per causes no específiques; és a dir: ni per corrosió, errors de construcció, etc.. Són denominats LOC en el PB. El PB segrega, en el punt 3.1, dos punts independents: els LOC associats a unitats de transport (cisternes, vagons o vaixells) i els impactes externs en el cas d'unitats de transport. Tots dos s'inclouen, a efectes d'aquesta instrucció, i per més simplicitat, dins dels LOC genèrics. La llista dels iniciadors genèrics a considerar per cada tipus d'element consta en la taula 3.1 del PB i es troben detallats en les seccions 3.2.1 a 3.2.9 i numerats amb les sigles G.1/2/3/4/5/6 (pèrdua de contenció d'un equip), S.1 (foc extern), L..1/2.a/b (mànega o braç de càrrega), E.1/2 (Impacte extern). Aquestes sigles hauran de ser emprades per facilitar la transparència de les AQR realitzades.
- F1-11 Successos Iniciadors específics. També consisteixen en una pèrdua d'inventari, però es caracteritzen per a tenir causes concretes i són específics de l'establiment. El PB dona dos exemples els *runaways* i els efectes dòmino. Per més claredat es consideren dos sub apartats:
- Els operacionals (sobre emplenats de tancs, *runaway*, relacionats amb determinats procediments operatius específics de risc, alguns riscos atípics de determinades substàncies, etc.)
 - Els provocats per efectes dòmino.
- F1-12 No es consideraran els successos externs¹ (sismes, inundacions, sabotatge, etc.). llevat dels impactes per unitats de transport que ja estan inclosos dins dels LOC genèrics segons F1-9.
- F1-13 La definició dels iniciadors específics, al no estar acotada pel PB, és més subjectiva, raó per la qual aplicaran els criteris F1-14 i F1-15.
- F1-14 Pels establiments AG de nivell alt caldrà incloure, com a mínim, els iniciadors específics operacionals o externs ja considerats en l'AR de l'IS com a tal, llevat que es demostrï mitjançant un arbre de fallades que tenen una freqüència d'ocurrència molt baixa d'acord amb el criteri F-2-23.
- F1-15 Els efectes dòmino seran considerats en l'AQR de forma indirecta a través d'un increment de les freqüències d'ocurrència dels iniciadors (veure punt F2-20) sense donar lloc a nous iniciadors.
- F1-16 La relació d'iniciadors genèrics obtinguts en aquesta fase serà completa per garantir la transparència de l'estudi sense perjudici del quart sedàs (veure F3-3) i de les possibles agrupacions d'iniciadors en cas de donar lloc a conseqüències similars (veure F2-24).

1.2 Documentació mínima de la fase 1.

1. Relació del llistat de substàncies considerades en l'AQR d'acord amb l'imprès AG-1 i eventual selecció de substàncies representatives d'acord amb els criteris CG-4/5.

¹ Són referenciats també en el *Purple Book*, però inclosos específicament, només, per les unitats de transport. Per les instal·lacions fixes es consideren inclosos en les freqüències genèriques o obliguen, en tot cas, a la consideració d'un factor addicional sobre el valor de la freqüència genèrica.

2. Relació, si escau, de substàncies esmentades en l'AG-1 i no incloses en l'AQR amb justificació expressa de la seva exclusió segons apartat 2.2. del PB (quantitat, estat, tipus o classificació). Primer sedàs per substàncies.
3. Plànol inicial de delimitació de les instal·lacions AG amb identificació clara: numeració i descripció.
4. Llistat, si escau, de les instal·lacions AG excloses pel segon sedàs PB amb indicació del número de selecció de la instal·lació.
5. Llistat, si escau, de les instal·lacions AG excloses pel segon sedàs DL1 amb descripció de l'iniciador genèric major i accident final així com l'abast DL1 d'aquest accident en els condicions meteorològiques més desfavorables..
6. Plànol final, si escau, de delimitació de les instal·lacions AG a considerar en l'AQR com a resultat del segon sedàs.
7. Relació dels successos iniciadors genèrics per cadascuna de les instal·lacions AG resultants amb indicació de l'ítem de l'equip, descripció dels successos iniciadors emprant les sigles del PB i referència a la secció concreta del PB aplicable (veure F1-10).
8. Relació dels successos iniciadors específics per cadascuna de les instal·lacions AG resultants.

2. CRITERIS COMPLEMENTARIS PER LA FASE 2: DETERMINACIÓ DE LES FREQUÈNCIES DELS INICIADORS (OCASIONS/any).

2.1 Criteris per l'assignació de les freqüències als iniciadors genèrics.

GENERAL:

- F2-1 Pels iniciadors genèrics s'empraran les freqüències d'ocurrència que indica el PB en les seccions 3.2.1 a 3.2.9, depenent del tipus d'equip, tenint en compte les notes que s'indiquen en cada cas i donant en l'AQR la referència a la taula concreta del PB en cada cas.
- F2-2 Quan un tipus d'equip sigui explícitament considerat en el PB, s'adoptarà la freqüència que tingui associada en el PB [PRPB 4].
- F2-3 Quan un tipus d'equip no sigui explícitament considerat en el PB, es tindran en compte altres fonts bibliogràfiques seguint l'ordre de preferència indicat en l'apèndix 3 (les fonts esmentades es penjaran del web del DIUE). En les revisions periòdiques d'aquesta instrucció s'inclouran aquests equips i valors de probabilitat de fallada consensuats.

CANONADES:

- F2-4 Per trencament/fuita en canonades (taula 3.7 del PB) en les taules resum de dades s'indicarà amb claredat el diàmetre de la canonada i la seva longitud així com el valor total de la freqüència de trencament total/parcial a l'any, amb independència que en el càlcul del risc es consideri la canonada dividida en trams representats per un accident final i amb freqüència proporcional a la longitud del tram, circumstància que s'explicarà en el càlcul del risc.

TANCS:

- F2-5 S'entén per tanc a pressió la definició que en dona la directiva d'aparells a pressió, és a dir quan la pressió màxima permesa és superior a 0,5 bar relatius [PRPB-EP-B2].
- F2-6 Per tancs criogènics s'adoptaran els valors de freqüència de tancs atmosfèrics (segons la nota 4 de la pàgina 3.6 del PB). Veure també [PRPB-EP-B6].
- F2-7 Per tancs o esferes de GLP enterrats o "sota talús"¹ els iniciadors genèrics seran els mateixos que per un tanc aeri amb la única diferència de la no consideració de la BLEVE. Els valors de freqüències també seran els mateixos (veure taula 3.3 G1, G2 i G3 pàgina 3.3 del PB) [PRPB-3]. Veure també [PRPB-EP-B8].

UNITATS DE TRANSPORT:

- F2-8 En el cas de fuites catastròfiques de vagons/cisternes, la freqüència de fallada ve donada, en el PB, en ocasions/any. En aquests casos es tindrà en compte el temps de presència del vehicle en la instal·lació. Així si el camió cisterna pressuritzat està present 40 hores a l'any la freqüència a tenir en compte serà $40/8760 \times 5.10^{-7}$ a l'any [PRPB EP-B1].

¹Completament recoberts d'un material especial que impedeix el fenomen de la BLEVE.

- F2-9 Per camions/vagons cisterna la freqüència a adoptar estarà d'acord amb la pressió de disseny de l'equip amb independència del producte que vehiculi [PRPB EP-B4].
- F2-10 Es tindrà en compte les freqüències actualitzades per [PRPB-5/6] (valors de la taula 3.21) per les freqüències d'iniciadors genèrics associats als possibles trencaments de braços de càrrega/descàrrega de vaixells inclosos en la taula 3.21 pàgina 3.15 del PB. La quantificació del risc no inclourà la pèrdua de contenció del vaixell.

MAGATZEMS:

- F2-11 Es considerarà com magatzem a efectes del punt 3.2.7 pàgina 3.11 del PB els magatzems interiors de mòbils que, de forma individual, siguin classificats, a efectes de la legislació AG, d'acord amb la seva composició màxima en quant a substàncies classificades (quantitat superior a la columna 2 de l'annex 1 del RD 1254/1999 o com conseqüència de la regla de l'addició respecte de la columna 2).
- F2-12** L'iniciador S.1 de dispersió de fums tòxics no serà considerat en aquells magatzems (segons definició del punt F2-11) que no tinguin emmagatzemades substàncies tòxiques o molt tòxiques¹ i on no es puguin generar fums tòxics. Respecte d'aquesta segona circumstància, s'entendrà, com a tal, els magatzems que compleixin al menys una de les següents condicions:
- a) El magatzem només conté substàncies que no contenen sofre, nitrogen, clor, fluor o brom.
 - b) El magatzem només conté solucions aquoses d'àcids o bases inorgànics que no puguin donar lloc a fums tòxics.
 - c) El magatzem només conté salts inorgàniques.
 - d) El magatzem només conté substàncies no inflamables.
 - e) Combinacions de a, b, c i d.
- F2-13**² Pels iniciadors S1 dels magatzems (segons definició del punt F2-11), el PB remet a una guia (CPR 15) que descriu, amb més detalls, les consideracions i els mètodes a emprar. Aquesta guia no està disponible en anglès, però els autors del PB han facilitat una traducció a l'anglès que s'inclou en la pàgina web del DIUE de documentació relativa a l'AQR i que s'haurà de seguir. Està previst actualitzar i traduir el document d'acord amb la darrera versió de la CPR 15 publicada a Holanda.
- F2-14 La definició dels nivells de protecció 1, 2 i 3 segons la taula 3.15 de la pàgina 3.11 del PB consta en el document esmentat en el criteri anterior, F2-13.
- F2-15 Per magatzems contenint aerosols, per regla general, no caldrà considerar cap iniciador específic ja que els riscos que generen a l'exterior es poden considerar com menyspreables [PRPB-EP-D3].

2.2 Criteris per l'assignació de freqüències als iniciadors específics.

GENERAL

¹ Tòxiques/molt tòxiques per inhalació, ingestió o contacte (frases de risc R23/24/25 o R26/27/28).

² Els dos asteriscos indiquen que el criteri pot quedar complementat en la pàgina web d'AQR del DIUE.

- F2-16 Pels iniciadors específics, la font de la freqüència haurà de ser l'avaluació numèrica de l'arbre de fallada o l'aplicació de qualsevol altra tècnica que aportï dades quantitatives consistents (dades sectorials de sinistres, estadístiques d'incidències productives, dades disponibles en altres publicacions o estudis de prestigi, etc.). El resultat haurà de ser degudament contrastat, quan sigui possible, amb valors estàndards corresponents a iniciadors genèrics semblants.

ARBRES DE FALLADES

- F2-17 Per la quantificació dels arbres de fallades s'adoptarà sempre les probabilitats derivades del PB per equips que estiguin inclosos en aquest document segons F2-2 i F2-3.
- F2-18 Pels arbres de fallades es reduirà, en una primera aproximació, i quan la intervenció humana sigui senzilla i limitada a operacions de vigilància o accions rutinàries, a dos els casos de fallada humana: error d'omissió i de comissió amb probabilitats de 10^{-2} i $3 \cdot 10^{-3}$ per operació respectivament. En el cas de processos discontinus on la intervenció humana és més complexa caldrà una anàlisi més curosa amb justificació, en qualsevol cas, dels valors de freqüències que s'emprin i tenint en compte l'existència de procediments operatius.
- F2-19 Els arbres de fallades hauran de reflectir totes les "*salvaguardes tecnològiques de prevenció*" que existeixen en la instal·lació. S'inclou en aquesta categoria els sistemes o elements en general que poden limitar l'ocurrència de l'iniciador, com ara un *switch* d'alt nivell en un arbre de fallades per sobre emplenat de tanc o reduir-ne la magnitud (per exemple una vàlvula d'excés de flux). Cal tenir en compte que l'apartat 4.4 del PB (*repressions systems*) fa referència a "*salvaguardes de mitigació*" (intervenen una vegada s'ha produït l'alliberament de producte a l'exterior) a considerar en l'arbre d'esdeveniment (fase 3).

EFFECTE DÒMINO

- F2-20 El tractament dels efectes dòmino es considerarà en l'AQR només en la vessant de les probabilitats, com un increment de la freqüència de determinats iniciadors que poden ser originats com conseqüència de l'ocurrència d'un altre iniciador. La informació de partida serà la identificació dels possibles efectes dòmino. Aquesta informació ha d'estar disponible amb detall pels establiments de nivell alt (Informe de Seguretat) i amb caràcter més qualitatiu pels establiments de nivell baix (elaboració del PAU). La freqüència dels iniciadors que puguin ser conseqüència, per efecte dòmino, d'altres iniciadors, serà, amb caràcter simplificador, la que correspongui segons el PB gravada amb un factor de 2. Es podrà, alternativament, calcular per suma de la freqüència que indiqui el PB per l'iniciador i la de tots els successos finals de tots els iniciadors que puguin generar l'iniciador.

2.3 Criteris generals.

- F2-21 Una vegada determinades totes les freqüències dels iniciadors genèrics i específics, es podrà procedir al tercer sedàs per freqüència de l'iniciador, segons criteris F2-22 a F2-23.

TERCER SEDAS PER FREQUÈNCIA DE L'INICIADOR

F2-22 Sedàs per la freqüència de l'iniciador específic: Es podrà descartar un iniciador específic si, traçat el corresponent arbre de fallades, es pot demostrar que la seva ocurrència requereix com a mínim la concurrència de quatre fallades (*minimal cut* set d'ordre 4).

F2-23 Sedàs per la freqüència de l'iniciador genèric: El criteri per descartar iniciadors genèrics o específics (a més del criteri qualitatiu expressat en aquest darrer cas, en el punt F2.22) per raó de la seva freqüència, és el que consta en la pàgina 3.1 del PB: es poden descartar aquells iniciadors amb una freqüència inferior a 10^{-8} per any. Exemple: iniciadors en zones de càrregues/descàrregues que per la baixa utilització anual tenen una freqüència inferior a 10^{-8} any⁻¹.

AGRUPACIÓ D'INICIADORS

F2-24 En el cas que a priori dos iniciadors puguin tenir conseqüències que es modelitzin de la mateixa manera¹, es podran agrupar per simplificació aquests iniciadors en un de sol que es denominarà amb les sigles foses del PB (per exemple G1G2 en cas d'agrupar-se G1 i G2) i que tindrà per freqüència la suma de les freqüències dels iniciadors agrupats. Haurà d'estar justificada aquesta agrupació.

2.4 Documentació mínima de la fase 2.

1. Llistat, si escau, dels iniciadors genèrics exclosos pel sedàs de la freqüència amb indicació de la seva freqüència o justificació de la seva exclusió. Tercer sedàs per freqüència de l'iniciador.
2. Llistat, si escau, dels iniciadors específics exclosos pel sedàs de la freqüència amb indicació de la seva freqüència o justificació de la seva exclusió. Tercer sedàs.
3. Relació, per cadascuna de les instal·lacions AG, de la freqüència dels iniciadors genèrics amb indicació de:
 - Identificació de l'iniciador amb ítem de l'equip associat (si escau).
 - Sigla del PB (G1 per exemple) o en cas d'agrupació sigla fosa (segons F2-24)
 - Freqüència base i referència a la secció aplicada del PB
 - Consideracions pel càlcul de la freqüència final (com ara hores d'operació a l'any, m de longitud per canonades, freqüències sumades – cas d'agrupació - etc.)
 - Freqüència final (ocasions/any).

Exemple pel punt 3:

Instal·lació AG: àrea de descàrrega de benzè

INICIADOR	FREQÜÈNCIA REFERÈNCIA PB	BASE/	CONSIDERACIONS	FREQÜÈNCIA FINAL (OC./ANY)
G1 (buidat cisterna)	10^{-5} /any (Taula 3.19 tanc atmosfèric)		L'operació de descàrrega es du a terme un cop a la setmana i dura 2 hores. Hores operació a l'any: 2x52 hores	$10^{-5} \times 52 \times 2 / 8760 = 1,18 \cdot 10^{-7}$

¹ Podria ser el cas d'un tanc d'un líquid amb temperatura d'ebullició superior a la temperatura ambient contingut en una cubeta pel qual G1 i G2 es podrien modelar de forma semblant com evaporació des de la cubeta.

3. CRITERIS COMPLEMENTARIS PER LA FASE 3: DETERMINACIÓ DE LES PROBABILITATS DELS SUCCESSOS QUE CONDICIONEN L'EVOLUCIÓ DE L'INICIADOR FINS A L'ACCIDENT QUE CAUSA EL DANY.

3.1 Criteris per la fase 3.

ELABORACIÓ DELS ARBRES DE SUCCESSOS

El PB inclou en el capítol 4 “*Modelling source term*” els factors a tenir en compte pel càlcul del terme font, entenent com a tal la determinació del cabal o quantitat de producte perillós alliberat a l'exterior. Posteriorment, en el capítol 5 “(*Modelling exposure and damage*)”, agrupa els criteris per determinar els efectes finals dels accidents. Si bé es donen en el capítol 4 valors de probabilitat, el PB no cobreix explícitament el pas entre el succés iniciador i els accidents finals o fase 3, sobre tot pel que fa al càlcul de probabilitats d'obtenció dels diferents accidents finals. Aquesta situació també es deguda a que determinats models informàtics de càlcul del risc tenen com entrada els successos iniciadors integrant directament en el càlcul aquestes dues fases. Vist que aquest procediment pot fer perdre transparència a l'AQR, es fixen els següents criteris.

F3-1 Per cadascun dels iniciadors genèrics o específics o agrupació tipològica dels mateixos es traçaran uns arbres de successos o d'esdeveniments per descriure la possible evolució des de l'iniciador fins als accidents finals (dispersió tòxica, flamarada, explosió, incendi de toll, etc.). En la pàgina web de l'AQR es penjaran uns arbres de successos genèrics segons tipus de substància.

F3-2 Per cada alternativa de l'arbre de successos es fixarà la probabilitat d'ocurrència i s'avaluarà la probabilitat de cada seqüència fins als possibles accidents finals. La informació final d'aquesta fase serà el llistat de cadascuns dels possibles accidents finals per cadascun dels iniciadors de cadascuna de les instal·lacions AG junt amb la probabilitat que ocorre d'acord amb l'arbre d'esdeveniments que apliqui (veure punt 3.2).

QUART SEDAS PER FREQUÈNCIA DE L'ACCIDENT FINAL

F3-3. Sedàs per la freqüència de l'accident final: El criteri per descartar iniciadors genèrics o específics per raó de la seva freqüència, tal com s'indicava en el punt F2-23 és el que consta en la pàgina 3.1 del PB: aquells iniciadors que tenen una freqüència inferior a 10^{-8} per any. El criteri aplica també a aquells accidents finals que són combinació, a través de l'arbre de successos, del succés iniciador i salvaguardes de mitigació (segons punts 4.4.1/2 del PB) i conforma el quart sedàs. No aplica el criteri a combinacions on intervinguin condicions físiques com ara la ignició. Veure [PRPB-EP- A1].

ACCIDENT FINAL: BLEVE

F3-4 La BLEVE, com accident final en el cas d'una fuga instantània d'un tanc de GLP susceptible de generar una BLEVE (iniciador G1), es tracta en la pàgina 4.14 del PB. Cal tenir en compte també que en [PRPB-7] es considera que es pot produir el fenomen de la BLEVE quan el col·lapse del tanc es produeix a una pressió superior a la d'emmagatzematge degut a un escalfament per irradiació externa o una reacció de *runaway*. En el cas que el trencament de l'equip es produeix a la pressió d'emmagatzematge per impacte intern o extern o fallada en el disseny i construcció no es considera la possibilitat de la BLEVE. En el cas en que la

BLEVE sigui possible s'emprarà l'arbre de successos que consta en la referència [PRPB-3] en la figura A¹. Veure també [PRPB-EP-B5].

- F3-5 En el cas de tancs enterrats (o equivalents) s'exclou la possibilitat de la BLEVE i l'arbre de successos a emprar consta en la referència [PRPB-3] en la figura B, veure també [PRPB-EP-B8].
- F3-6 Per l'iniciador G1 de camions i vagons cisterna amb GLP susceptibles de generar una BLEVE així com en el cas de l'iniciador S1 (pàgina 3.13 del PB), aplica l'arbre de successos de la figura A del [PRPB-3].
- F3-7** Es considerarà també la possibilitat de la BLEVE per tancs o cisterna/vagó cisterna d'òxid d'etilè [PRPB-11]. Està en curs de realització un estudi monogràfic general sobre BLEVES que pot aportar algun criteri addicional, al respecte, en el futur pel que fa a les salvaguardes tecnològiques que permetrien descartar la seva possibilitat.

FACTORS A INCLOURE EN ELS ARBRES D'ESDEVENIMENTS

- F3-8** Per a poder incloure en l'arbre de successos una salvaguarda tecnològica de mitigació, caldrà justificar, en un annex de l'AQR i d'acord amb les seves condicions de disseny/construcció la seva eficàcia front a un determinat tipus d'iniciador. La probabilitat de fallada de la salvaguarda serà determinada mitjançant un arbre de fallades a incloure en un annex de l'AQR o emprant un valor per defecte de 0,05/demanda segons punt 4.4 pàgina 4.6 del PB. Veure també [PRPB-EP-B9]. Cal tenir en compte que està en curs un estudi sobre les cortines d'abatiment de gasos tòxics que pot conduir a fixar criteris addicionals, alhora que també està previst un estudi respecte dels sistemes d'instrumentació SIL que pot complementar aquests criteris.
- F3-9 En l'apartat 4.4.1 *Blocking systems del PB* la probabilitat de fallada a la demanda d'un sistema amb detecció automàtica però actuació manual a considerar és 0,1 /demanda. Veure [PRPB-EP-B7].
- F3-10 Per determinar la probabilitat de la ignició immediata es tindrà en compte els criteris de l'apartat 4.7.1 del PB així com les [PRPB-8/9], en aquest darrer cas per l'òxid d'etilè. A destacar les probabilitats de les BLEVES per instal·lacions fixes i unitats de transport segons la pàgina 4.14.
- F3-11 La probabilitat d'ignició retardada en els arbres d'esdeveniments serà estimada i es justificarà el valor emprat. Per defecte s'adoptaran els següents valors:

Situació de la fuga	Probabilitat d'ignició retardada
Àrees de procés	0.7
Àrees d'emmagatzematge	0.3

Es podran emprar probabilitats menors fins al 50 %, si es pot demostrar, de forma documentada, la presència de salvaguardes tecnològiques que puguin reduir aquesta probabilitat.

Cal tenir en compte que el PB indica en el punt 4.7.2 dos mètodes de càlcul d'aquesta probabilitat principalment plantejats per un càlcul del risc

¹ La limitació a una quantitat superior a 10 t pels tancs referenciats en [PRPB-3] no és aplicable. Correspon a una classificació vigent a Holanda per amunt de la qual és necessari per les estacions de servei dur a terme l'AQR. Cal tenir en compte també que en el cas de no evaporació instantània de tot el producte (segons criteri de la taula 4.7 del PB al respecte) caldrà tenir en compte la possibilitat del incendi de toll en l'arbre d'esdeveniment.

individual/social integrat en un model informàtic, que també es poden fer servir per a estimar la probabilitat d'ignició en l'arbre d'esdeveniments. Addicionalment, models informàtics (com ara Risk Curves) permeten la definició de la probabilitat d'ignició segons la direcció del núvol i també es podran emprar.

F3-12 Per determinar la probabilitat que es produeixi una flamarada o una explosió després d'una fuga de gas inflamable amb ignició retardada, es tindran en compte els valors de probabilitat de 0,6 i 0,4, respectivament, segons la pàgina 4.16 apartat 4.8 del PB.

3.2 Documentació mínima de la fase 3.

1. Arbres d'esdeveniments per cadascuns dels iniciadors o tipus d'iniciadors de cadascuna de les instal·lacions AG. S'inclourà una taula annexa amb el valor de la probabilitat de cadascun dels factors inclosos en els arbres i la seva justificació (procedència, i si escau, epígraf de referència del PB).
2. Justificació de la inclusió de salvaguardes tecnològiques de mitigació d'acord amb el disseny i construcció front al iniciador considerat.
3. Relació per cadascuna de les instal·lacions AG de:
 - Identificació de l'iniciador amb ítem de l'equip associat si escau.
 - Freqüència de l'iniciador (ocasions/any) i referència a la taula on es determina.
 - Llistat dels accidents finals a que dona lloc l'iniciador i referència a l'arbre d'esdeveniment emprat.
 - Probabilitats de cadascun dels accidents finals.
 - Freqüència de cadascuns dels accidents finals.

EXEMPLE PEL PUNT 3:

INSTAL·LACIÓ AG: àrea de descàrrega de benzè
IDENTIFICATIU: ----

INICIADOR	FREQÜÈNCIA FINAL DE L'INICIADOR (REFERENCIA)	REFERÈNCIA A L'ARBRE DE SUCCESSOS ¹	ACCIDENTS FINALS	PROBABILITAT	FREQÜÈNCIA FINAL ACCIDENT (OC./ANY)
G1 (buidat cisterna)	1,18.10 ⁻⁷ /any (veure TAULA 3.4)	Figura 3 de l'annex 4	Incendi de toll		
			Flamarada		
			Explosió		
			Dispersió tòxica		

¹ Indicació de la pàgina o annex del document de l'AQR on es troba la figura representativa de l'arbre de successos.

4. CRITERIS COMPLEMENTARIS PER LA FASE 4: CÀLCUL DE LES CONSEQÜÈNCIES LETALS

4.1 Criteris per la fase 4.

L'objectiu d'aquesta fase és la determinació de les àrees letals. Els capítols 4 (terme font i dispersió) i 5 (exposició i dany) del PB cobreixen aquesta fase. Cal destacar, com per la fase anterior, que determinats models de càlcul engloben directament aquesta fase en el càlcul del risc individual/social sense facilitar resultats parcials com l'extensió de les àrees letals. Per transparència de l'estudi caldrà facilitar una informació detallada d'aquesta fase, amb independència dels càlculs de risc corresponent a la fase 5.

MODELS DE CÀLCUL DE CONSEQÜÈNCIES

F4-1 Per a la realització dels càlculs de conseqüència es farà servir la versió 5.3.1 de l'ALOHA de la EPA o posterior (especialment per les dispersions tòxiques), així com el model EFFECTS 4 o posterior del TNO. L'ALOHA es pot descarregar des de la pàgina web <http://www.epa.gov/OEM/content/cameo/aloha.htm>. En el cas que, per les característiques específiques de la substància, sigui més adient aplicar un model ad hoc, es podrà emprar aquest model justificant, de forma documentada, aquesta necessitat.

ASSIMILACIÓ DE SUBSTÀNCIES

F4-2 En el cas de barreges de substàncies es justificarà que la substància tipus seleccionada pel càlcul de conseqüències s'ajusta a les propietats fisicoquímiques de la barreja i per cada càlcul concret a realitzar.

DETERMINACIÓ DEL TERME FONT.

F4-3 Per la determinació de l'extensió de tolls no confinats es considerarà una extensió màxima de 1.500 m² (superfície terrestre) i 10.000 m² en cas de vessament al mar. També es tindrà en compte [PRPB-10].

F4-4 En cas de toll no confinat, es suposarà un espessor de toll mínim de 10 mm.

F4-5 Per determinar la durada de les fuites s'empraran els temps indicats en l'apartat 4.4.1 de la pàgina 4.5 del PB.

Condicions	Temps de fuga (minuts)
Detecció i actuació completament automàtics (no es necessària cap actuació de l'operador)	2
Detecció automàtica i actuació remota (des de sala de control)	10
Detecció automàtica i actuació manual	30

En cas de presència de l'operador durant l'operació es podrà considerar que la detecció es automàtica, essent 10 o 30 minuts el temps de durada de la fuga d'acord amb el tipus d'actuació.

Caldrà justificar sempre els temps de fuga emprats d'acord amb les salvaguardes existents en la instal·lació.

Es podrà emprar un temps de durada de la fuga menor que 2 minuts si es pot demostrar, de forma documentada, la presència i temps d'actuació d'un dispositiu amb un temps de resposta menor (exemple: vàlvula d'excés de flux).

En el cas que no existeixin elements per aturar la fuga, es suposarà el buidat complet de l'equip i elements associats, en el seu cas.

F4-6 En el cas que el cabal de fuga sigui significativament variable en el temps, i que el model de càlcul faciliti la informació del cabal de fuga a diferents intervals (EFFECTS), s'emprarà, per definir el cabal mig de fuga (Q_{rel}), la simplificació que proposa el PB en l'apartat 4.6.1 pàgina 4.8 per productes inflamables i tòxics: $0,2 M_{rel}/D_{rel1}$ i $0,2 M_{rel}/D_{rel2}$ respectivament, essent:

- ❖ M_{rel} : massa total de producte alliberada en els 30 primers minuts després del LOC.
- ❖ D_{rel1} : temps necessari per vessar el primer 20 % del total vessat
- ❖ D_{rel2} : temps necessari per vessar el segon 20 % del total vessat

El temps de durada mig de la fuga D_{rel} s'obté dividint la quantitat total vessada en 30 minuts pel cabal calculat d'acord amb les fórmules anteriors: M_{rel}/Q_{rel}

En el cas que el model no faciliti el valor del cabal a diferents intervals de temps (ALOHA) s'emprarà el màxim valor ponderat (*Max Average Sustained Release Rate*).

F4-7 En la resta de casos, es considerarà la quantitat total vessada durant el temps de durada de la fuga per determinar l'evaporació posterior.

F4-8** Per determinar la durada de les evaporacions des de tolls es tindrà en compte:

Condicions	Temps de durada de la evaporació (minuts)
Detecció automàtica i actuació manual	10

Caldrà justificar els temps de durada emprats per les evaporacions d'acord amb les salvaguardes existents en la instal·lació i suficiència respecte de l'iniciador plantejat (exemple escuma suficient per cobrir tota l'extensió del toll). Està en curs de realització un estudi de detall que fixarà les característiques d'aquestes salvaguardes per a poder tenir-les en compte.

Es podrà emprar un temps de durada de les evaporacions des de toll menor que 10 minuts si es pot demostrar, de forma documentada, la presència i el temps d'actuació d'un dispositiu amb un temps de resposta menor.

En el cas que no existeixin mitjans efectius per evitar l'evaporació, es considerarà una durada de 20 minuts.

F4-9** Per determinar el cabal mig d'evaporació es tindrà en compte la quantitat de gas alliberada durant el temps de durada de l'evaporació segons el punt anterior. Està en curs de realització un estudi de detall sobre la determinació del cabal d'evaporació de solucions aquoses així com de les cortines d'abatiment de gasos la presència de les quals es podrà tenir en compte d'acord amb els criteris que es fixaran.

F4-10 Pel trencament parcial de canonada es considerarà el 10 % del diàmetre nominal de la canonada amb un màxim de 50 mm tal com consta en el punt 3.2.3 pàgina 3.7 del PB.

- F4-11 Per determinar la quantitat de gas alliberada en la expansió d'un gas alliberat de forma instantània es seguirà el criteri del PB expressat en la taula 4.8 en funció de la fracció de flash per tenir en compte la fracció d'aerosol.
- F4-12 Amb caràcter general es considerarà el nivell normal d'emplenat dels equips per a dur a terme el càlcul del terme font i, en tot cas, es tindrà en compte en el càlcul de freqüència.
- F4-13 No es considerarà l'iniciador d'obertura de vàlvula de seguretat de tanc a pressió (ref. apartat 3.2.6 del PB) ja que en condicions normals no es d'esperar que ocasioni danys a persones, segons [PRPB-EP-C1].
- F4-14 Per les dispersions dels gasos tòxics es tindrà en compte el concepte de dosi per ponderació de la concentració i temps d'exposició real al pas del núvol amb un temps màxim d'exposició de 30 minuts com indica el PB en l'apartat 5.2.2¹.
- F4-15 Per determinar les conseqüències de magatzems de mòbils ubicats a l'aire lliure es tindrà en compte els criteris expressat a [PRPB-12] respecte del CPR 15 (veure criteri F2-11).

EXPLOSIONS.

- F4-16 No es considerarà l'explosió de quantitats de gas entre límits d'inflamabilitat inferior a 1 t.
- F4-17 Es considerarà l'explosió de la quantitat màxima de gas entre límits d'inflamabilitat i es situarà geogràficament l'explosió, a efectes del càlcul del risc, en el punt mig entre l'origen de la fuga i l'abast del LEL.
- F4-18 Es calcularan els efectes de sobrepressió mitjançant el model EFFECTS Multi Energy emprant la corba 6 i es considerarà un valor de confinament per defecte de 0,08 d'acord amb el punt 4.8 del PB.

CONDICIONS METEOROLOGIQUES

- F4-19** El PB indica en l'apèndix 4.B pàgines 4.21 a 4.40 les matrius d'estabilitat de diferents localitats holandeses. A Catalunya es troba en fase de realització un estudi d'IQS que facilita informació bàsica² respecte de 12 de les 138 estacions meteorològiques de Catalunya del Departament de Medi Ambient i Habitatge. Aquest estudi ha processat la informació disponible en cadascuna de les estacions esmentades en el període 1999 a 2003 per establir les matrius d'estabilitat en funció de les dades d'insolació recollides. L'estudi estarà penjat de la pàgina web del DIUE específica d'AQR. En la realització de l'AQR caldrà emprar les dades de l'estudi esmentat per la estació meteorològica més pròxima a la ubicació de l'establiment. Cal destacar que està previst, en el futur, ampliar l'estudi a més estacions del territori. Mentre no es disposi d'aquest estudi, les dades a emprar, en quant a estabilitat atmosfèriques, seran les corresponent a la estació del Institut Nacional de Meteorologia més propera a l'establiment.

¹ Cal destacar que l'ús del temps real de l'exposició, segons naturalesa de la fuga, i no el temps màxim, permet, en el seu cas, introduir salvaguardes a la instal·lació per reduir el risc.

² La informació facilitada per cada estació és:

- Temperatura mitja anual.
- Humitat relativa anual.
- Distribució en % en categories d'estabilitat de Pasquil amb velocitat mitja de vent en cada cas.
- Rosa dels vents : distribució en % en 8 sectors de direcció.

F4-20 El *Purple Book* indica en l'apèndix 4.B que cal considerar com a mínim 6 condicions meteorològiques (B/velocitat de vent mitja; D velocitat de vent baixa/mitja/alta; E velocitat de vent mitja i F/velocitat de vent baixa) amb els següents rangs de velocitat de vent:

- Baixa: 1 – 2 m/s
- Mitja: 3 a 5 m/s
- Alta: 8 - 9 m/s

Per les AQR de Catalunya es consideren suficients en l'actualitat un mínim de dos condicions meteorològiques:

- Estabilitat Pasquill més probable en la estació meteorològica de referència amb la velocitat mitja de vent per aquesta estabilitat.
- Estabilitat Pasquill F amb la velocitat mitja de vent per aquesta estabilitat.

En el cas de coincidir la més probable amb la F s'agafarà la segona més probable. Pel càlcul del risc, veure també el criteri F5-2.

VULNERABILITAT

F4-21** Per les dispersions de productes tòxics i vistes les incongruències detectades en algun cas per les 22 equacions de Probit indicades en el PB en la pàgina 5.5 per 22 [PRPB-EP-D1], s'empraran les equacions de Probit que es penjaran de la pàgina web d'AQR per les substàncies més habituals a Catalunya d'acord amb un estudi específic dut a terme en la matèria. La referència també indica els criteris a seguir per la selecció del Probit en el cas que la substància no es trobi a la llista.

F4-22 Per la definició de les àrees letals es tindrà en compte els criteris del PB, punt 5.2 per cadascun dels tipus de conseqüència tenint en compte també [PRPB-7]. Caldrà indicar l'extensió de les àrees letals (veure punt 5.2).

F4-23 El criteri de letalitat pels efectes de la sobrepressió indicat en el PB punt 5.2.4 serà d'aplicació tant pel que fa a explosions no confinades com per les confinades (en el interior d'equips).

F4-24 En l'exemple de l'apèndix 6.B del PB es tindrà en compte l'error del càlcul de σ_z segons [PRPB-13], així com el comentari relatiu al temps mig pel càlcul de la concentració màxima i amplada de les plomes de les dispersions de gasos inflamables i tòxics [PRPB-14].

4.2 Documentació mínima per la fase 4.

1. Relació de les taules amb les dades bàsiques per la justificació del càlcul del terme font. Veure exemple annex:

EXEMPLE

INSTAL·LACIÓ AG: àrea d'emmagatzematge de acrilonitril

IDENTIFICATIU: ----

INICIADOR	DADES DEL TANC	DADES DE L' ESCENARI DE LA FUITA
G1 (buidat del tanc Tt-26 d'acrilonitril)	Producte Quantitat màxima del tanc (t):----- Temperatura d'emmagatzematge (°C):--- Pressió d'emmagatzematge (bar): ---	Fuita confinada: SI
		Dimensions de la cubeta (m): A X B X C
		Naturalesa del sòl: ciment.
		Rugositat:
		Temperatura del sòl (°C):
		Humitat:
		Temperatura ambient (°C):
		TERME FONT BÀSIC
		Quantitat alliberada:
		TERME FONT DISPERSIONS
		Cabal d'evaporació D/4 (kg/s): --- (Tenir en compte apartat 4.6.1 del PB)
		Cabal d'evaporació F/2 (kg/s):---- (Tenir en compte apartat 4.6.1 del PB)
		TERME FONT EXPLOSIÓ
		Quantitat de gas entre LI D/4 (kg):
Quantitat de gas entre LI F/2 (kg):		

2. Relació de les taules amb les dades bàsiques per la justificació del càlcul de les àrees letals. Veure exemple annex:

EXEMPLE

INSTAL·LACIÓ AG: àrea d'emmagatzematge de acrilonitril

IDENTIFICATIU: ----

INICIADOR	ACCIDENT	AREES LETALS (SEGONS APARTAT 5.2 PB)
G1 (buidat d'un tanc d'acrilonitril)	Incendi de toll flamarada	Abast de la radiació 35 kW/m2:
		Abast màxim del LEL Amplada de la ploma
	explosió	Abast de la sobrepressió.3 barg
	dispersió tòxica	Abast de la dosi letal 1% Amplada de la ploma
		Abast de la dosi letal 50% Amplada de la ploma
		Abast de la dosi letal 99% Amplada de la ploma

3. Llistats dels càlculs de conseqüències.

5. CRITERIS COMPLEMENTARIS PER LA FASE 5: CÀLCUL DEL RISC INDIVIDUAL

5.1 Críteris per la determinació del risc individual.

L'objectiu d'aquesta fase és la determinació del risc individual o vinculat al lloc de l'espai (amb independència de la distribució de població). Aquest càlcul es descriu en el capítol 6 del PB, tot i que en el capítol anterior 5 de *Danys i vulnerabilitat* es donen detalls al respecte. Per altra banda, el càlcul s'ha de dur a terme, per la seva complexitat, mitjançant un codi informàtic.

MODELS DE CÀLCUL DEL RISC INDIVIDUAL

F5-1 Per a la realització del càlcul del risc individual, es farà servir el codi RISK CURVES del TNO. També es podrà fer servir qualsevol altre model sempre i quan s'hagi contrastat prèviament el model envers RISK CURVES. Amb aquesta finalitat caldrà presentar al DIUE un executable del model per tal que es sotmeti a un protocol de proves que el DIUE establirà.

CÀLCUL DEL RISC INDIVIDUAL

F5-2 Per fixar el % de probabilitat entre les dues condicions meteorològiques a considerar en el càlcul de conseqüències, segons criteri F4-20 s'agruparan les categories d'estabilitat de Pasquill A/B/C/D per una banda i E/F per l'altra.

F5-3 Es determinarà i representarà com a mínim les corbes de risc corresponents als valors de 10^{-4} , 10^{-5} , 10^{-6} i 10^{-7} /any.

F5-4 Les corbes d'isorisc hauran de ser lliurades al DIUE en el suport informàtic adequat per la seva inclusió en el Sistema d'Informació Geogràfica (SIG) del DIUE. Veure en l'apèndix 2 d'aquesta instrucció les característiques requerides per aquest suport.

5.2 Documentació mínima per la fase 5.

1. Indicació del model emprat per determinar les corbes d'isorisc (justificació en el seu cas del contrast amb RISK CURVE segons protocol a establir) i descripció de la malla emprada.
2. Identificació sobre plànol de les coordenades geogràfiques dels orígens dels accidents considerats en el càlcul del risc individual, de la seva freqüència, abastos letals associats i malla. Es podrà substituir pels fitxers d'entrada als codis de càlcul del risc i altres suports que garanteixin la "traçabilitat" de l'estudi.
3. Plànol representatiu de les corbes d'isorisc individual amb la indicació de:
 - Corbes d'isorisc com a mínim 10^{-4} , 10^{-5} , 10^{-6} i 10^{-7} /any.
 - Identificació dels EV/EMV¹ situats dins de la corba 10^{-6} /any.
 - Franja de seguretat de l'establiment¹
4. Descripció dels EV/EMV inclosos en el plànol anterior amb indicació del tipus, nombre de persones i característiques essencials¹.
5. Suport informàtic de les corbes d'isorisc segons apèndix 2 d'aquesta instrucció.

¹ D'acord amb la definició d'elements molt vulnerables (EMV) o vulnerable (EV) inclosa en la instrucció 9/2007 SIE de criteris per a l'elaboració de l'informe o decisió vinculant previstos als articles 7 i 10 del decret 174/2001 per la sol·licitud de l'autorització ambiental per establiments afectats per la legislació vigent en matèria d'accidents greus nous o canvis substancials en els existents o la instrucció 8/2007 SIE de criteris per a l'elaboració de l'informe previst a l'article 83.5 del DL 1/2005 de 26 de juliol pel que s'aprova el text refós de la llei d'urbanisme de Catalunya.

6. CRITERIS COMPLEMENTARIS PER LA FASE 6: CÀLCUL DEL RISC SOCIAL

6.1 Criteris per la determinació del risc social.

L'objectiu d'aquesta fase és la determinació del risc social que té en compte la distribució de població en l'entorn de l'establiment. Aquest càlcul es descriu en el capítol 6 del PB, tot i que en el capítol 5 anterior de "*Danys i vulnerabilitat*" es donen detalls al respecte.

MODELS DE CÀLCUL DEL RISC

F6-1 Per a la realització del càlcul del risc social, es farà servir el codi RISK CURVES del TNO. També es podrà fer servir qualsevol altra model sempre i quan s'hagi contrastat prèviament el model envers RISK CURVES d'acord amb un protocol que el DIUE establirà.

CÀLCUL DEL RISC SOCIAL

F6-2 No és necessari el càlcul del risc social en el cas de petició d'una AQR en el marc de l'article 83.5 del decret legislatiu 2/2005 DL 1/2005 de 26 de juliol pel que s'aprova el text refós de la llei d'urbanisme de Catalunya.

F6-3 El criteri del risc social en el marc de la IIAA per establiments AG nous o canvis substancials en els existents és no vinculant.

F6-4 En el procés de regularització urbanística dels establiments existents també caldrà determinar el risc social associat a l'AQR, tot i que tampoc serà vinculant.

F6-5 El càlcul del risc social es realitzarà considerant les dades meteorològiques indicades en el criteri F4-20, sense que sigui necessari la distinció entre el període nocturn o diari.

F6-6 Per a determinar el nombre de víctimes de nuclis de població es tindrà en compte les dades de població municipal que facilita la pàgina web Institut d'Estadístiques de Catalunya (veure <http://www.idescat.net/territ>).

F6-7 Per elements vulnerables o molt vulnerables amb població no permanent (centres comercials, per exemple) es considerarà l'aforament ponderat per la freqüència d'ocupació a l'any. També es tindrà en compte el criteri expressat al respecte en el punt 2 de l'apartat 5.3.1 de la pàgina 5.9 del PB.

F6-8 No es tindrà en compte en el càlcul del risc social el personal dels establiments industrials propers, llevat del personal de les oficines en el cas en què aquestes entrin en la categoria d'EMV/EV, segons definició referida en l'apartat 5.2.

F6-9 En el cas del càlcul del risc social associat a una BLEVE es tindrà en compte el factor de protecció de la població per la roba previst entre la distància on s'assoleix els 35 kW/m² i la LC1 d'acord amb el criteri expressat en la figura 5.4 de la pàgina 5.6 del PB.

F6-10 Respecte de la fracció de persones situades dins i fora d'edificis es consideraran els valors de 0,7 i 0,3 en lloc dels inclosos en la taula 5.3 del PB.

- F6-11 No es computarà en el càlcul del risc social les víctimes corresponents als ocupants del vehicles que circulen per les vies de comunicacions properes a l'establiment.
- F6-12 Els treballadors de l'establiment objecte de l'AQR no es tindran en compte en el càlcul del risc social.
- F6-13 Per determinar el risc social es considerarà l'àmbit geogràfic delimitat per la envoltant formada per les DL 1 de màxim abast de tots els accidents considerats en l'establiment.
- F6-14** Està previst completar els criteris anteriors a la vista de la metodologia emprada al respecte en altres països. Seran penjats en la pàgina web d'AQR del DIUE.

6.2 Documentació mínima per la fase 6.

1. Plànol amb indicació del radi de la/es DL 1 % de major abast de tots els accidents de l'AQR amb indicació dels EMV i EV que s'hi troben¹.
2. Descripció dels EV/EMV inclosos en el plànol anterior amb indicació del tipus, nombre de persones i característiques essencials.
3. Taula indicant per cada instal·lació AG la freqüència (freqüència de l'accident i la condició meteorològica D/4 o F/2) de cadascuns dels accidents així com el nombre de víctimes associades. Veure exemple annex.

EXEMPLE.

INSTAL·LACIÓ AG: àrea de descàrrega de metanol

IDENTIFICATIU: ----

INICIADOR	ACCIDENT	FREQÜÈNCIA	NÚMERO DE VÍCTIMES
YY	1	10^{-8}	6
	2	5.10^{-9}	7
	3	2.10^{-7}	10
	4	10^{-9}	3
GG	1	4.10^{-7}	5
	2	10^{-9}	35
HH	1	5.10^{-8}	2
	2	2.10^{-9}	0
	3a	$1,2.10^{-9}$ (D/ 4 m/s)	12
	3b	$0,8.10^{-9}$ (F/ 2m/s)	22

En el cas d'emprar un codi de càlcul per determinar el risc social es podrà substituir la taula anterior pel llistat de càlcul que proporciona el codi informàtic, sempre que la informació sigui suficientment detallada.

4. Taula del risc social: F-N derivada de l'anterior.

¹ Veure nota 1 de l'apartat 5.2.

7. CRITERIS COMPLEMENTARIS FASE 7: ANÀLISI DE RESULTATS.

Aquesta fase, que no s'aborda explícitament en el PB, té per objecte, per una banda, verificar si l'AQR compleix amb els requisits d'acceptació que siguin aplicables segons el cas i, per altra, determinar on i com es concentra el risc per a poder plantejar eventuais mesures de reducció del risc, en vistes a la fase 8. La inclusió de la primera part (criteris per l'acceptació del risc) és necessària en qualsevol cas, mentre que la segona (anàlisi de resultats) és optativa i correspon al cas en que el titular vulgui demostrar la possibilitat de reducció del risc mitjançant la introducció de mesures específiques d'acord amb els criteris de l'apartat 8.

7.1 Criteris per l'acceptació del risc.

F7-1 En el cas d'AQR per establiment AG nous o canvis substancials en un establiment AG existent els criteris d'acceptació són els formulats en la instrucció 9/2007 SIE de *criteris per a l'elaboració de l'informe o decisió vinculant previstos als articles 7 i 10 del decret 174/2001 per la sol·licitud de l'autorització ambiental per establiments afectats per la legislació vigent en matèria d'accidents greus nous o canvis substancials en els existents* on es complementa el criteri del risc individual amb el de la franja de seguretat.

F7-2 En el cas de petició d'AQR per informes a Ajuntaments, els criteris d'acceptació són els formulats en la instrucció 8/2007 SIE de *creixements urbans als voltants d'establiments afectats per la legislació d'accidents greus existents (criteris per a l'elaboració de l'informe previst a l'article 83.5 del DL 1/2005 de 26 de juliol pel que s'aprova el text refós de la llei d'urbanisme de Catalunya* on es complementa el criteri del risc individual amb el de la franja de seguretat.

F7-3 En aquest darrer cas el criteri del risc individual i franja de seguretat apliquen en exclusiva a l'àrea objecte de la consulta per part de l'Ajuntament.

F7-4 Pel procés de regularització urbanística dels establiments AG existents, els criteris d'acceptació del risc seran fixats, de forma més precisa, d'acord amb la guia de planificació del territori al voltants dels establiments AG (octubre 2007), en un document normatiu específic en el moment en que disposi d'un nombre mínim d'AQR. Podrien esser menys conservadors, en tot cas, que pels establiments nous o canvis substancials en els existents.

7.2 Anàlisi dels resultats.

Per una anàlisi curosa dels resultats en vistes d'estudiar possibles mesures reducció del risc es recomana procedir a diferents estudis de sensibilitat dels resultats, tal com s'indica en els apartats que segueixen.

Respecte del risc individual:

Per tal d'extreure conclusions es pot procedir a la comparativa de les corbes d'isorisc obtingudes al considerar únicament un conjunt d'accidents que segueixen un determinat criteri com ara:

- Conjunt d'accidents finals pels iniciadors genèrics.
- Conjunt d'accidents finals pels iniciadors específics.
- Conjunt d'iniciadors corresponents a àrees d'emmagatzematges.
- Conjunt d'iniciadors corresponents a les àrees de procés.
- Conjunt d'iniciadors agrupats per substàncies o per tipus de substàncies.

- Conjunt d'iniciadors per àrees de la instal·lació.
- Etc.

Respecte de les freqüències dels iniciadors:

Bàsicament es tracta d'ordenar, tal com mostra el quadre annex, els successos d'acord amb la seva freqüència per determinar sobre quins iniciadors una reducció de la freqüència (salvaguardes de prevenció/mitigació) pot ser més efectiva.

Iniciadors descripció	Freqüències Iniciadors (/any)	Accident final	Freqüència (/any)
	+		
	-		

En el cas de successos iniciadors específics quan s'hagi recorregut al traçat d'un arbre de fallades es pot procedir també a la classificació de les causes principals de l'iniciador: determinació dels *minimal cut set*, classificació dels successos pels factors d'importància (*FV, RAW o RRW*).

Respecte dels abastos de les conseqüències:

Bàsicament es tracta d'ordenar, tal com mostra el quadre annex, els accidents d'acord amb l'abast de la seva LC1 per determinar sobre quins accidents incidir amb salvaguardes de mitigació amb caràcter prioritari.

Accident final	Iniciador descripció	Tipus de dany	Abast de la DL1
			+
			-

Posteriorment es pot dur a terme un estudi més fi dels factors que més contribueixen a la distància letal com ara: inventari de producte dins de l'equip, temps de detecció de la fuga, temps d'intervenció, proximitat de l'equip al límit de l'establiment, etc.

La informació creuada de les taules abans indicades permet també conèixer els accidents que més pesen en el càlcul del risc.

Per últim, cal destacar que RISK CURVES permet també conèixer quins són els iniciadors que més contribueixen al risc en un punt determinat de l'espai.

8. CRITERIS COMPLEMENTARIS PER LA FASE 8: REDUCCIÓ DEL RISC

Aquest apartat aplicarà en el cas que el titular vulgui demostrar com/quant es pot reduir el risc per l'adopció de determinades mesures en l'establiment.

Les mesures de reducció del risc poden ser variades, com ara redundàncies en instrumentació, trasllat d'un equip, reducció d'un inventari, instal·lació de detectors de gasos, mesures per a reduir quantitats de productes perillosos alliberats, etc. Poden ser seleccionades en funció d'un estudi de sensibilitat del risc (veure punt 7.2) o com a conseqüència altres activitats com ara: un estudi HAZOP, investigacions d'accidents o incidents, auditories internes/externes, inspeccions, etc.

F8-1 En el cas que el titular vulgui demostrar els efectes que la incorporació de determinades mesures addicionals poden tenir sobre el risc de l'establiment, caldrà que presenti una nova AQR realitzada tenint en compte les esmentades mesures.

F8-2 S'elaborarà una llista completa de les millores incloses en la nova AQR que seran tècnicament descrites, justificades i detallades. Les mesures s'agruparan en alguna de les dues categories:

- ◆ Salvaguarda tecnològica de prevenció de l'iniciador.
- ◆ Salvaguarda tecnològica de mitigació de l'accident final.

Es descriuran, per cadascuna d'elles, els efectes que poden ocasionar respecte de l'AQR com ara per exemple la reducció del temps de duració d'una fuga o d'una quantitat de gas a dispersar.

F8-3 La nova AQR haurà de seguir els criteris descrits en aquesta instrucció.

F8-4 En quant a la informació mínima a subministrar en cadascuna de les fases d'acord amb els apartats 1.2, 2.2, 3.2, 4.2, 5.2, 6.2 d'aquesta instrucció, podrà centrar-se per la nova AQR únicament en aquells aspectes que variïn respecte de l'AQR original, com a conseqüència de les millores introduïdes.

Apèndix 1.

DEFINICIONS.

S'inclouen a continuació una sèrie de definicions de termes emprats en la instrucció. Són provinents del PB i completats en algun aspecte per la terminologia emprada en les guies elaborades per la Direcció General de Protecció Civil ("*Metodologías para el análisis de Riesgo. Visión General.*" i "*Métodos Cuantitativos para el análisis de riesgos*").

Iniciador: esdeveniment intern o extern anòmal que pot conduir a un accident. Un exemple de succés iniciador seria la fallada d'un sistema de refrigeració, una fuga, etc. Un iniciador de fuga d'un producte inflamable pot donar lloc a un accident de tipus flamarada segons les condicions en les que es produeixi.

Successos Iniciadors genèrics (els denominats LOC en el PB, pàgina 3.1). Són els que consisteixen en postular una pèrdua d'inventari, total o parcial, en equipament (recipient/canonada, etc.) en diferents llocs (fase líquida, fase gas). Aquests iniciadors es poden considerar com a "genèrics" i deguts a causes "estàndard" és a dir que poden, en principi, aplicar a qualsevol equip, de qualsevol planta. Així, la probabilitat de fallada catastròfica que dona el PB per tancs a pressió aplica a un tanc en absència de vibració, corrosió (interna o externa) o tensions tèrmiques.

Successos Iniciadors específics. També consisteixen en una pèrdua d'inventari, però es caracteritzen per a ser molt específics de la planta. El PB dona dos exemples pàgina 3.1: el *runaway* o l'efecte dòmino.

Causes de l'iniciador: són els successos que poden donar lloc a l'ocurrència de l'iniciador. Per un iniciador de tipus fuga poden ser per exemple: trencament d'una canonada per fallada del material, error operatiu en realitzar una purga en un equip, etc. Es poden analitzar aquestes causes mitjançant un arbre de fallades en el qual l'esdeveniment TOP de l'arbre és l'iniciador i els successos bàsics són les possibles contribucions a les causes. L'obtenció *dels minimal sets* (mcs) de l'arbre de fallades identifica la llista de les causes suficients i necessàries.

Salvaguarda tecnològica de prevenció de l'iniciador: sistema tècnic que permet reduir la freqüència d'ocurrència d'un determinat iniciador. S'inclouen en aquesta categoria per exemple: enclavaments de Seguretat, dobles confinaments, etc.

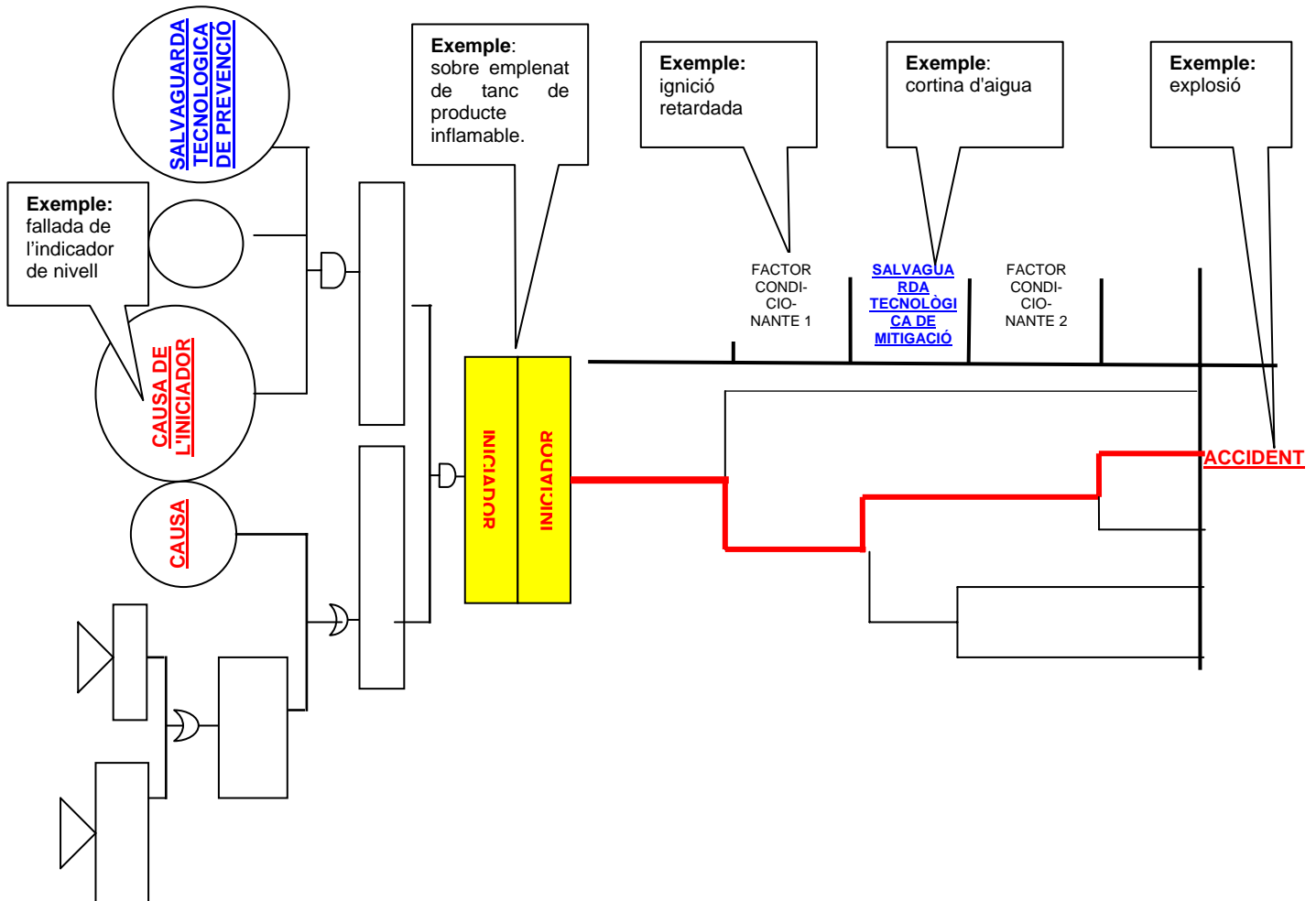
Salvaguarda tecnològica de mitigació d'un accident: sistema tècnic que permet reduir la quantitat de substància classificada emesa a l'exterior un cop s'ha produït l'iniciador (pàgina 4.5 del PB). S'inclouen en aquesta categoria els sistemes de bloqueig (punt 4.4.1 de la pàgina 4.5 del PB) que redueixen el cabal de fuga, un cop es produeix la pèrdua de contenció com ara les vàlvules de bloqueig (que depenen de diferents factors com la presència de detectors, posició, temps de reacció de l'operador, etc.) i altres sistemes de mitigació (punt 4.4.2 de la pàgina 4.6 del PB) com ara cortines de diluïció de gasos, sistema d'escuma, etc.

Accident: esdeveniment no controlat capaç de produir dany (segons la definició donada en el RD 1196/2003 de 19 de setembre, BOE núm 242 de 9 d'octubre de 2003). Exemples d'accidents poden ser: BLEVE d'un tanc, explosió no confinada de tanc, etc. Són els possibles punts finals de l'evolució d'un succés iniciador que pot quedar representada mitjançant un arbre de successos.

En l'esquema annex es representa per a més claredat la situació de cadascuns dels conceptes anteriors en una cadena accidental:

ARBRE DE FALLADES

ARBRE DE SUCCESOS O D'ESDEVENIMENTS



Cal remarcar que, si cal, també es pot emprar la tècnica de l'arbre de fallades per a obtenir la probabilitat de funcionament correcte de les salvagudes tecnològiques

Escenari de l'iniciador. És el lloc real on es produeix l'iniciador. En el cas d'una fuga es caracteritza per:

- Tipus de retenció: existència de cubeta, pendents, tipus de substrat, sistema d'evacuació del producte, etc.
- Proximitat d'equips o punts d'ignició.
- Elements de detecció i d'avis: detectors de gasos, vigilància permanent de l'operador, alarmes, etc.
- Elements d'intervenció automàtica (vàlvules d'excés de flux, cortines d'aigua) o manuals (vàlvules de seccionament manuals o automàtica).

Condicions d'ocurrència de l'iniciador. Consideracions que es postulen per a completar la definició del succés iniciador. Hi entren:

- Condicions de partida de la instal·lació. En el cas de fuga per exemple s'ha de definir la quantitat de producte en l'equip (inventari) des de on es produeix la fuga, condicions físiques o químiques del producte que s'allibera (composició, temperatura, pressió, etc.)
- En cas de fuga parcial el diàmetre equivalent a considerar.
- Condicions meteorològiques: temperatura, velocitat i direcció del vent, categories d'estabilitat.
- Funcionament o no de determinats sistemes de seguretat o de mitigació.

Instal·lació AG. D'acord amb la definició que dona el PB en la pàgina 2.4 punt 2.3.1.

Risc Individual: Segons PB, es defineix com a la probabilitat, referida a un període d'un any, que una persona, ubicada de forma permanent en un lloc determinat i sense protecció específica, sigui víctima d'un accident.

Es fa referència a víctimes mortals i s'expressa en any⁻¹. Es pot representar sota la forma de corbes d'isorisc que uneixen amb una línia els punts que presenten el mateix risc.

El càlcul del risc individual de mort, R_A , en un punt A de l'espai que rodeja una instal·lació es fa mitjançant la suma dels riscos individuals ocasionats per cadascuna de les N hipòtesis d'accident de la següent forma:

$$R_A = \sum_{i=1}^N P_{Ai} * Ph_i$$

on Ph_i és la probabilitat d'ocurrència de la hipòtesi i P_{Ai} és la probabilitat de mort en el punt A com a conseqüència de l'ocurrència de la hipòtesi i.

A la seva vegada P_{Ai} per una fuga tòxica es pot calcular com:

$$P_{Ai} = \sum_{j=1}^J \sum_{k=1}^K p(i,k) * p_u(j,k)$$

on:

- $p(i,k)$: probabilitat de mort en el punt "A", per la hipòtesi "i", en funció de la letalitat que li correspon a aquest punt per la seva ubicació respecte de l'origen i abast de la ploma letal associada a les condicions atmosfèriques "k".
- $p_u(j,k)$: probabilitat que es doni una determinada condició atmosfèrica "k" i que el vent bufi en el sector "j".

Pel cas de radiació tèrmica, sobreprensions o dispersions inflamables s'obtenen expressions similars.

Veure apartat 6.2.2 de la pàgina 6.2 del PB.

Risc Social: Segons PB, es defineix com a la probabilitat, referida a un període d'un any, que un grup format per al menys un nombre determinat de persones, sigui víctima, al mateix temps, d'un accident.

D'acord amb la mateixa referència, es representa mitjançant unes corbes F-N en un gràfic logarítmic en el que l'eix de les x representa el nombre de víctimes mortals i l'eix de les y representa la freqüència acumulada dels accidents que ocasionen un nombre de víctimes mortals superior o igual a N.

Veure apartat 6.2.2 de la pàgina 6.2 del PB.

Terme font: s'entén per tal la substància alliberada a l'exterior com a conseqüència d'un accident final. Està caracteritzada per una quantitat o cabal en unes determinades condicions fisicoquímiques. El càlcul de conseqüència (fase 3) s'origina amb la determinació del terme font.

Establiment AG: segons definició del RD 1254/1999 de 16 de juliol.

Elements Molt Vulnerables: Veure les instruccions 9/2007¹ SIE o 8/2007¹ SIE del DIUE.

Elements Vulnerables: Veure les instruccions 9/2007 SIE o 8/2007 SIE del DIUE.

Franja de seguretat: Veure les instruccions 9/2007 SIE o 8/2007 SIE del DIUE.

¹

La instrucció 9/2007 SIE de criteris per a l'elaboració de l'informe o decisió vinculant previstos als articles 7 i 10 del decret 174/2001 per la sol·licitud de l'autorització ambiental per establiments afectats per la legislació vigent en matèria d'accidents greus nous o canvis substancials en els existents i la instrucció 8/2007 SIE de criteris per a l'elaboració de l'informe previst a l'article 83.5 del DL 1/2005 de 26 de juliol pel que s'aprova el text refós de la llei d'urbanisme de Catalunya estan disponibles en la pàgina web de normativa del DIUE

Apèndix 2.

FORMAT DE PRESENTACIÓ DE LES CORBES D'ISORISC

Les corbes d'isorisc seran presentades en un CD ROM d'acord amb les següents característiques per a la seva superposició en el Sistema d'Informació Geogràfica del DIUE:

- Format: .tif
- Contingut: corbes isorisc corresponents als valors de 10^{-4} , 10^{-5} , 10^{-6} , 10^{-7} /any amb el codi de color (groc, blau,vermell i verd respectivament) i indicació dels punts de coordenades (0,0) i (X,X) essent X l'amplada màxima de la malla.
- Indicació de les coordenades UTM de les coordenades (0,0) i (X,X).

Apèndix 3.

REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES ESPECIFIQUES.

- [PRPB- x] Pregunta número x de *Preguntes i respostes al PB juliol 2003* que s'han numerat de 1 a 14 de forma correlativa. Veure web de l'AQR del DIUE.
- [PRPB- EP x] Pregunta referència x de *Preguntes i respostes al PB* a rel del estudi pilot 2005. Veure web de l'AQR del DIUE.

REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES PER PROBABILITATS DE FALLADA.

- [1] *Estudi Rijnmond.*
- [2] *Fred (HSE)*
- [3] *OREDA.*

REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES GENERALS.

- [1] *Wash 1400. U.S. Nuclear Regulatory Commission: An Assessment of Accident Risks in U.S. Commercial Nuclear Power Plants*, NUREG-75/014. 1975.
- [2] *Canvey-An investigation of potential Hazards from the operations in the Canvey Island/Thurrock area.* HMSO, London UK. Health and Safety Executive. 1978.
- [3] *A risk analysis of six potentially hazardous industrial objects in the Rijnmond Area. A pilot study.* D. Reidel, Dordrecht, The Netherlands and Boston, MA. Rijnmond Public Authority. 1982.
- [4] *Guidelines for chemical process quantitative risk analysis.* CCPS. AIChE. 1989.
- [5] *Methods for the determination of possible damage. CPR 16 E. "Green book".* Committee for the Prevention of Disasters. Segona edició de 1992.
- [6] *"Metodologías para el análisis de Riesgo. Visión General". "Métodos Cuantitativos para el análisis de riesgos". "Métodos Cualitativos para el análisis de riesgos".* Guías técnicas de Dirección General de Protección Civil. 1994.
- [7] *Methods for determining and processing probabilities.* CPR 12 E. "Red Book". Committee for the Prevention of Disasters. Segunda edición de 1997.
- [8] *Methods for determination of physical effects.* CPR 14 E. "Yellow Book". Committee for the Prevention of Disasters. Segona edició de 1997.
- [9] *Hazardous materials transportation risk analysis.* Rhyne. 1999.
- [10] *Guidelines for quantitative risk assessment.* CPR 18 E. "Purple Book". Committee for the Prevention of Disasters. Primera edició 1999.
- [11] *Análisis del riesgo en instalaciones industriales.* Ediciones UPC, Barcelona 1999.
- [12] *Consequences of exposure to toxic gases following industrial disasters.* J. Loss Prevention Industries. 1991 Vol.4 July.
- [13] *Guies de la Direcció General de Protecció Civil "Metodologías para el análisis de Riesgo. Visión General." i "Métodos Cuantitativos para el análisis de riesgos".*