

Exposició a estirè en la indústria del plàstic

En la indústria del plàstic s'utilitzen diversos agents químics potencialment perillosos (taula 1), alguns dels quals són utilitzats en la síntesi inicial dels polímers i d'altres com a additius, accelerants, catalitzadors, materials de reforç (com la fibra de vidre o de carboni) o pigments. Entre aquests agents químics hi ha l'estirè, un compost que pot representar un risc per a la seguretat i la salut dels treballadors, ateses les seves propietats físiques, químiques i toxicològiques, i la forma en què s'utilitza o és present en el lloc de treball.

Àmbit d'aplicació

Dins del sector de fabricació i manipulació de matèries plàstiques es poden distingir dos tipus d'indústries:

- **Les productores de material plàstic:** les empreses que produeixen polímers. Obtenen un producte en pols, grànuls, resines o dispersions.
- **Les transformadores del material plàstic:** les empreses que transformen els polímers en objectes utilitzables mitjançant processos d'extrusió, injecció, emmotllament, etc. Els tipus d'empreses que majoritàriament trobem en aquest grup són:

- les d'embalatges de polietilè (PE), polipropilè (PP), polietilè tereftalat (PET);
- les que fabriquen productes quotidians amb els polímers, com, per exemple, els bolquers (que poden estar constituïts per capes de cel·lulosa i polièster);
- les que produeixen i/o apliquen laminat de polièster en la indústria naval (fabricació de llanxes, iots, etc.), per a la fabricació de piscines, banyeres, per a la fabricació de carrosseries d'automòbil o de productes d'alta tecnologia (materials compostos reforçats amb fibra de carboni, en particular per a l'industria automotriu i aeroespacial), etc.

Taula 1. Llista no exhaustiva dels agents químics utilitzats en la indústria del plàstic.

Acrilonitril	Formaldehid
Acetona	Ftalats
Acetat d'etil	Fibra de vidre
Bisfenol-A (BPA)	Fibra de carboni
Butadiè	Isocianats
Clorur de vinil	Metacrilat de metil
Clorur de metilè	Nanomaterials
Cobalt	Plom
Crom (VI)	Retardants de flama
Estirè	Tricloroetilè

Conceptes generals


- **Estirè:** hidrocarbur insaturat, pot ser transparent o lleugerament groguenc, oliós i d'olor penetrant. En contacte amb l'aire o la llum pot polimeritzar i patir oxidació amb formació de peròxids. A temperatura ambient, és un líquid inflamable i els seus vapors poden formar barreges explosives en l'aire. És usat en la indústria per a la fabricació de polímers plàstics i resines sintètiques, com el polièster.
- **Valors límit ambientals (VLA):** valors límit de referència per a les concentracions dels agents químics en la zona de respiració d'un treballador. Es distingeixen dos tipus de valors límit ambientals:
 - a) **Valor límit ambiental per a l'exposició diària (VLA-ED):** valor límit de la concentració mitjana, mesurada o calculada de forma ponderada respecte al temps per a la jornada laboral real i referida a una jornada estàndard de vuit hores diàries.
 - b) **Valor límit ambiental per a exposicions de curta durada (VLA-EC):** valor límit de la concentració mitjana, mesurada o calculada per a qualsevol període de quinze minuts al llarg de la jornada laboral, excepte per a aquells agents químics per als quals s'especifiqui un període de referència inferior.
- **Valor límit biològic (VLB):** és el límit de la concentració, en el medi biològic adequat, de l'agent químic o d'un dels seus metabòlits o d'un altre indicador biològic directament o indirectament relacionat amb els efectes de l'exposició del treballador a l'agent en qüestió.

Classificació i etiquetatge

La classificació i l'etiquetatge de l'estirè segons els criteris de la taula 3.1. de la part 3 de l'annex IV del Reglament 1272/2008 (CLP) són els següents:

- Pictogrames de perill:

Taula 2. Pictogrames de perill de l'estirè d'acord amb el reglament CLP

Codi pictograma Classificació del perill	Símbol
GHS02 Líquids i vapors inflamables	
GHS08 Toxicitat per a la reproducció i en l'òrgan auditiu després d'exposicions repetides	
GHS07 Irritació cutània i ocular greu	

- Paraula d'advertència: Perill
- Indicadors de perill (frases H):
 - H226: Líquids i vapors inflamables.
 - H361d: Se sospita que danya el fetus.
 - H332: Nociu en cas d' inhalació.
 - H372: Provoca danys en l'òrgan auditiu després d'exposicions prolongades o repetides.
 - H315: Provoca irritació cutània.
 - H319: Provoca irritació ocular greu.

Danys per a la salut

La via d'entrada més important de l'estirè a l'organisme, en l'àmbit laboral, és la inhalatòria i li segueix, en una proporció menor, la cutània, aquesta última per contacte directe o a través dels vapors. També pot penetrar per via digestiva en cas d'ingestió accidental.

Els principals efectes tòxics per a la salut derivats de l'exposició a estirè són els següents:

1. Exposició aguda:

1.1. A vapor d'estirè:

- Irritació dels ulls.
- Afectació respiratòria: irritació del tracte respiratori superior, asma.
- Sensibilitat de la pell, dermatitis.
- Alteracions digestives: com que l'estirè irrita les mucoses, produeix fortes irritacions del tracte intestinal amb dolors abdominals, nàusees, vòmits i diarrees.
- Afectació del sistema nerviós central que cursa amb mal de cap, debilitat, mareig, confusió somnolència o embriaguesa, vertigen o falta de coordinació. Depressió, manca de concentració o problemes d'equilibri.

1.2. A estirè líquid:

- Pell: Cremades de primer grau.

2. Exposició perllongada:

- Alteracions digestives.
- Irritació de les vies respiratòries altes.
- Depressió del sistema nerviós central i perifèric: l'estirè és neurotòxic.
- Pot provocar disminució transitòria de la discriminació dels colors i és ototòxic; l'exposició conjunta a l'estirè i al soroll produeix un augment de les possibilitats de patir pèrdua auditiva: el dany no es tradueix només en una reducció de la capacitat auditiva sinó també en una reducció de la capacitat de discriminar diferents sons.
- Disrupció endocrina: hi ha evidència que interfereix en els sistemes hormonals amb efectes, sobretot, respecte a la reproducció.
- Dermatitis al·lèrgica i asma ocupacional.
- Efectes hematològics amb alteracions d'alguns paràmetres sanguinis.
- Possibles efectes cancerígens: L'Agència Internacional d'Investigació del Càncer (IARC) classifica l'estirè com a "possiblement cancerigen per als humans" (grup 2B). En l'actualitat, no hi ha cap normativa europea que classifiqui l'estirè com a substància cancerígena.
- Dessecament crònic de la pell, amb aparició de clivelles i fissures que fan més susceptible la pell a possibles infeccions.
- Afectació del fetge i els ronyons.

Cal tenir en compte en tot aquest tipus d'indústries la presència concomitant de

diferents substàncies perilloses, la qual cosa pot provocar efectes tòxics additius o potenciar-ne alguns, i també pot induir diferents respostes en les vies metabòliques dels diferents agents químics i fer-ne variar l'eliminació.

Es recomana evitar l'exposició a estirè de les treballadores embarassades, o en període de lactància natural, ja que pot influir negativament en la seva salut i en la dels fetus o la dels nens que alletin, d'acord amb l'annex VII del Reial decret 298/2009 i el document que recull les directrius per a l'avaluació de riscos i protecció de la maternitat al treball, elaborat per l'INSHT.

Avaluació de l'exposició

Per fer l'avaluació de l'exposició a estirè dels llocs de treball s'utilitzen dos sistemes que són complementaris:

1. Avaluació de l'exposició ambiental

Consisteix a fer preses de mostres per determinar la concentració d'estirè a la qual està exposat el treballador. Posteriorment, el valor obtingut es compara amb els valors límits ambientals (VLA) que publica l'INSHT (taula 3) els quals no es poden superar en cap jornada de treball.

Aquesta avaluació també es pot utilitzar per comprovar l'efectivitat de les mesures preventives implantades i/o per seleccionar els equips de protecció individual (EPI)

Taula 3. VLA de l'estirè publicats l'any 2017 per l'INSHT en el document "*Límites de exposición profesional para agentes químicos en España*"

Núm. CE	202-851-5		
Núm. CAS	100-42-5		
AGENT QUÍMIC	Estirè Sinònims: - Vinilbenzè - Feniletilè - Etenilbenzè		
VALORS LÍMIT	VLA-ED	ppm	20
		mg/m ³	86
	VLA-EC	ppm	40
		mg/m ³	172
Anotació: ae	alterador endocrí		

2. Control biològic

El control biològic s'ha de considerar com a complementari de l'avaluació ambiental i s'ha d'incloure en el programa de vigilància de la salut com a estratègia "sentinella" que indicaria, en cas que donés resultats positius, que les mesures preventives no han estat efectives.

Així doncs, el control biològic es pot utilitzar per comprovar el grau d'eficàcia de les mesures de prevenció aplicades o per detectar una possible absorció dèrmica i/o gastrointestinal.

Es valora la concentració d'estirè en un fluid biològic (sang o orina) i es compara amb el valor límit biològic (VLB) que publica l'INSHT (taula 4). Els VLB són els valors de referència per als indicadors biològics associats a l'exposició global (per totes les vies) als agents químics.

Taula 4. VLB de l'estirè publicats l'any 2017 per l'INSHT en el document de "Límites de exposición profesional para agentes químicos en España"

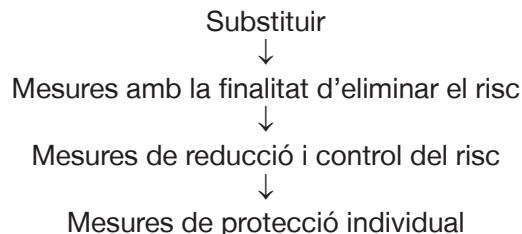
ESTIRÈ	
INDICADOR BIOLÒGIC (IB)	VALOR LÍMIT (VLB)
Àcid mandèlic més àcid fenilglixòilic en orina*	400 mg/g creatinina
Estirè en sang venosa**	0,2 mg/l

* Indica que el determinant és inespecífic ja que pot trobar-se després de l'exposició a altres agents químics.

** El determinant biològic és un indicador d'exposició a l'agent químic en qüestió, però la interpretació quantitativa de la seva mesura és ambigua (semiquantitativa). Aquests determinants s'han d'utilitzar com una prova de selecció (screening) quan no es pugui fer una prova quantitativa o usar-se com a prova de confirmació, si la prova quantitativa no és específica i l'origen del determinant és dubtós.

Mesures de prevenció i protecció

Com a principal mesura per eliminar el risc hi ha la substitució de l'estirè per un producte menys tòxic. En cada procés productiu s'ha d'estudiar aquesta possibilitat tenint en compte tots els aspectes tècnics i econòmics.



Si la substitució no es viable, algunes de les mesures que es poden adoptar, per ordre de prioritat, són les següents:

1r. Mesures amb la finalitat d'eliminar el risc

Canviar de mètode de treball i automatitzar, robotitzar o aplicar control remot a les diferents operacions on hi ha exposició a estirè o als seus vapors. En seria un exemple la utilització de motlles tancats quan s'utilitzen les resines amb contingut d'estirè.

2n Mesures de reducció i control del risc

La major part de les mesures de prevenció s'han d'aplicar preferentment a l'origen del risc i, principalment, han de ser mesures dirigides a la instal·lació de sistemes de ventilació o altres mesures de protecció col·lectiva i mesures d'organització del treball.

En els casos que sigui possible, s'ha de fer una substitució parcial de l'agent químic amb la finalitat de limitar-hi l'exposició. Per exemple, utilitzant resines de baix contingut en estirè "Low styrene content resins" (LSC) o resines de baixa emissió de vapors d'estirè "Low styrene emission resins" (LES).

Per a les operacions en què es manipulin productes amb contingut d'estirè cal disposar d'un sistema de ventilació que garanteixi que, en tot moment, les vies respiratòries dels treballadors es troben en una zona d'aire net.

Els diferents sistemes de ventilació utilitzats es poden dividir en dues categories:

- a) ventilació general
- b) ventilació localitzada.

a) Ventilació general

Consisteix en la dilució de l'estirè per mitjà d'una entrada d'aire net en el lloc de treball a fi de reduir les concentracions d'aquest agent químic present en l'ambient de treball.

No és convenient utilitzar la ventilació general com a única mesura tècnica per controlar l'exposició a estirè. S'hauria de contemplar aquest tipus de ventilació com a tècnica complementària de l'extracció localitzada, per la necessitat de reposar l'aire extret i per tal de permetre el funcionament correcte dels sistemes d'extracció.

Un dels inconvenients d'utilitzar aquest sistema és que indueix una dispersió de l'estirè per tots els llocs de treball i no protegeix directament el treballador.

La ventilació general ha d'incloure dispositius d'impulsió d'aire que assegurin un escombrat que afavoreixi la dilució ràpida de l'estirè a la zona de respiració dels treballadors. Per tant, cal calcular el cabal d'aire necessari per a la dilució, per a la qual cosa es pren com a base el consum màxim dels productes que contenen estirè, corresponent als períodes de màxima activitat del taller. A partir d'aquesta dada es pot obtenir la quantitat total màxima d'estirè emès.

Per altra banda per tal de conseguir la disminució de la concentració d'estirè a la zona de respiració del treballador caldrà situar l'impulsió de l'aire correctament en relació a la posició del treballador

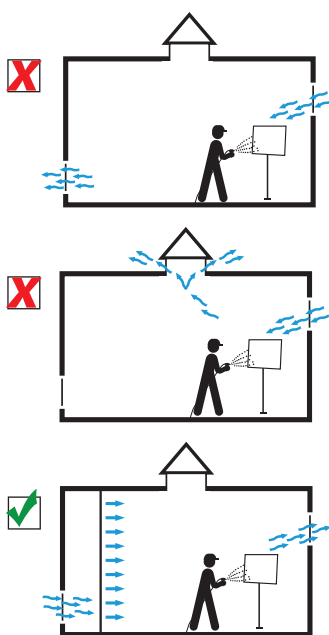


Figura 1. Exemples de ventilació general

b) Ventilació localitzada

Consisteix a capturar l'estirè tan a prop de la seva font d'emissió com sigui possible per tal d'evitar que entri a les vies respiratòries dels treballadors i que es dispersi pel lloc de treball. Aquest sistema només s'utilitza quan les fonts d'emissió de contaminants són localitzades.

Entre els diferents sistemes d'aquest tipus de ventilació que es poden emprar, l'ús de cabines de ventilació és la millor manera d'assegurar un control eficaç dels vapors d'estirè, ja que l'activitat es restringeix a aquesta àrea i evita que es contamine la resta, encara que el seu ús pot estar condicionat per les dimensions dels productes que es fabriquen.

Els diferents sistemes de ventilació localitzada que es poden utilitzar són els següents:

- **Cabina tancada:** és un recinte totalment tancat on la ventilació és vertical i, addicionalment, en funció de les dimensions i la forma de la peça treballada, pot haver-hi ventilacions obliqües i suplementàries. L'extracció del contaminant es realitza per la part inferior. Permet que arribi a l'altura de les vies respiratòries del treballador aire net a velocitats de 0,3-0,4 m/s.
- **Cabina oberta:** té la part frontal oberta i el dispositiu d'extracció en la part oposada. L'operari pot estar situat dins o fora de la cabina. L'aire entra per la zona oberta amb una velocitat recomanada de 0,5 m/s a 0,6 m/s, depenent de si la superfície de la cara oberta és inferior o superior a 4 m², respectivament.

És important que es disposi d'una taula giratòria on col·locar la peça perquè els treballadors no s'interposin en el trajecte de l'aire contaminat.

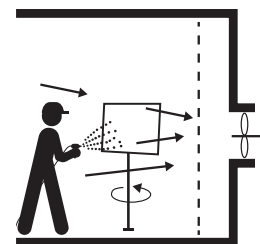


Figura 2. Cabina oberta amb ventilació horitzontal amb operari situat dins de la cabina

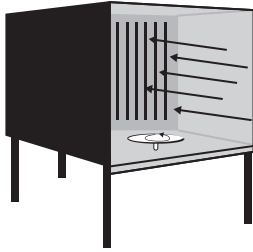


Figura 3. Cabina oberta amb ventilació horitzontal

- **Sistemes d'extracció localitzada:** consisteixen a captar el contaminant en el lloc on es produeix abans que es dispersi en l'ambient de treball. L'actuació de control es produeix a l'origen del contaminant. Aquests sistemes són recomanables per a la fabricació de peces petites en llocs de treball fixos.

Els sistemes que es poden utilitzar són: les campanes fixes, les taules de treball amb aspiració, les extraccions mòbils; que s'han de col·locar tan a prop com sigui possible de la font d'emissió i les eines portàtils manuals amb aspiració incorporada.

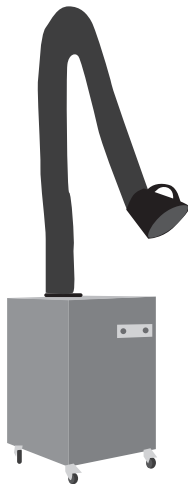


Figura 4. Unitat mòbil d'extracció

Altres mesures:

- Aïllar les fases del procediment de treball que utilitzen o generen més concentració d'estirè de les altres fases amb poca concentració.
- Garantir que les tasques es duiguin a terme de manera que el treballador no s'interposi entre la font d'emissió d'estirè i el sistema d'extracció.
- Conservar les instal·lacions netes per poder mantenir una baixa concentració d'estirè. En el cas que hi hagi algun vessament, cal netejar-lo tan aviat com sigui possible.
- Emmagatzemar els productes que contenen estirè i altres dissolvents que s'hagin utilitzat en un recinte independent i ben ventilat.

- Complir amb el Reglament d'emmagatzemament de productes químics publicat pel Reial decret 379/2001 i les instruccions tècniques complementàries APQ-1 i APQ-7 segons volums i quantitats.
- Mantenir tancats els recipients que contenen els productes amb estirè o altres disolvents quan no estiguin en ús.
- Mantenir les instal·lacions a baixes temperatures amb la finalitat de reduir l'evaporació de l'estirè.

Cal tenir una cura especial amb els processos d'aplicació de les resines de polièster a estructures en les quals per les seves dimensions i forma s'hagi de treballar a l'interior de la peça (com, per exemple, dipòsits i embarcacions). En aquests casos, les condicions de treball poden arribar a ser les d'un espai confinat i cal d'adoptar una sèrie de mesures preventives (vegeu el *Quadern de prevenció de treballs en espais confinats*, editat pel Departament d'Empresa i Ocupació).

3r Mesures de protecció individual

Els EPI s'han de fer servir quan hi ha riscos per a la seguretat o la salut dels treballadors que no hagin pogut evitar-se o limitar-se suficientment per mitjans tècnics de protecció col·lectiva o mitjançant mesures, mètodes o procediments d'organització del treball, d'acord amb l'article 4 del Reial decret 773/1997.

L'empresari ha de proporcionar als treballadors els EPI adequats a la seva tasca. Aquests han de disposar de marcatge CE amb els pictogrames que indiquin el nivell de protecció i un full informatiu com a mínim en castellà. El treballador ha d'utilitzar els EPI segons el que indiquen els procediments de treball establerts.

Els EPI necessaris per als treballadors que manipulin estirè són:

- Mascareta o màscara amb filtres de tipus A (color marró) per a vapors orgànics amb punt d'ebullició superior a 65 °C i classe 1 o 2, en funció de la concentració ambiental mesurada.
- Si es realitzen altres tasques en què hi ha un risc addicional d'inhalar partícules, s'ha d'escollir un filtre mixt per protegir contra vapors orgànics (filtre tipus A de color marró) i partícules (filtre tipus P de color blanc).

- Guants de protecció contra productes químics d'alcohol polivinílic (PVA) o Butil/Viton. No és recomanable l'ús de guants de neoprè, nitril, PVC ni cautxú.
- Protectors oculars: ulleres de muntura integral per protegir dels vapors i esquitxades de líquids.
- La roba de treball ha de ser l'adient per protegir els treballadors contra els riscos per exposició a agents químics. Cal avaluar en cada cas el procés i la forma dels productes químics presents.

- Evitar que la roba de treball i la roba i els equips de protecció surtin del centre de treball.
- L'empresari ha de proporcionar roba de protecció adequada i adoptar les mesures oportunes per evitar-ne la utilització fora de les zones de treball.
- Disposar d'armariets separats per a la roba de treball i de protecció i la roba de carrer.
- Disposar de llocs adequats per emmagatzemar els EPI, que cal mantenir en condicions d'ús òptimes.
- Disposar de vàters i lavabos apropiats i adequats.
- Reservar, per a cada jornada de treball, deu minuts per a les operacions de neteja personal abans de menjar i deu minuts més abans d'abandonar el centre de treball.

Taula 4. Taula resum de mesures preventives

Objectiu de la mesura preventiva	Mesura preventiva que s'aplica
Substituir el risc	— Substituir l'estirè per un producte menys tòxic.
Eliminar el risc	— Canvi de mètode de treball: <ul style="list-style-type: none"> — Automatitzar. — Robotitzar. — Control remot
Reduir i controlar el risc	— Substitució parcial de l'agent químic. — Ventilació general. — Ventilació localitzada: <ul style="list-style-type: none"> — Cabina tancada — Cabina oberta — Sistemes d'extracció localitzada — Aïllar les fases amb més concentració d'estirè. — Ordre i neteja. — Emmagatzematge correcte dels productes. — Mantenir les instal·lacions a baixes temperatures.
Protecció del treballador	— EPI de protecció respiratòria, dèrmica o ocular. — Roba de treball

Vigilància de la salut

Quan l'avaluació de riscos posi de manifest l'existència d'un risc per a la salut dels treballadors, l'empresari ha de dur a terme una vigilància de la salut d'aquests treballadors, de conformitat amb el que disposen l'article 6 del Reial decret 374/2001, l'article 22 de la Llei de prevenció de riscos laborals i l'apartat 3 de l'article 37 del Reglament dels serveis de prevenció.

Cal garantir la vigilància periòdica de l'estat de salut dels treballadors en funció dels riscos específics del lloc de treball, amb la finalitat de detectar precoçment les alteracions que puguin patir els treballadors exposats a estirè i la seva prevenció. Per a això, és necessari elaborar una història clinicolaboral detallada, una exploració clínica i una anàlisi que monitoritzi la funció dels òrgans i aparells sobre els quals pot actuar l'estirè. En l'examen també es farà el control biològic ja que l'estirè disposa de valors límit biològics (vegeu l'apartat d'avaluació de l'exposició d'aquest document).

Els efectes de l'exposició conjunta a estirè i soroll poden considerar-se additius, per la qual cosa cal procedir al control audiomètric independentment del nivell d'exposició, i fer-los amb més freqüència en funció del nivell i característiques de l'exposició a estirè.

Mesures d'higiene personal

La implantació d'unes bones pràctiques d'higiene personal és un requisit elemental, en qualsevol lloc de treball, que pot contribuir a eliminar o reduir els riscos causats per l'exposició a estirè.

Algunes d'aquestes mesures són les següents:

- Prohibir menjar i beure als llocs de treball

Incendi i explosió

L'estirè és un líquid inflamable els vapors del qual poden formar mesclures explosives amb l'aire. Es pot encendre fàcilment en presència d'una càrrega elèctrica estàtica, una font de calor, espurnes, flama oberta o altres fonts d'ignició o encès. Els vapors d'estirè poden recórrer grans distàncies fins a una font d'ignició i provocar un retrocés de la flama.

Els agents d'extinció recomanats són el diòxid de carboni (CO₂), pols química seca i escumes. L'aigua polvorientada es pot utilitzar en grans quantitats per a l'extinció d'un foc gran.

Informació i formació dels treballadors

L'empresari ha de garantir que els treballadors, d'acord amb els articles 18 i 19 de la Llei de prevenció de riscos laborals, rebin una formació i una informació adequades i suficients sobre els riscos derivats de la presència d'estirè en el lloc de treball, com també sobre les mesures de prevenció i protecció que s'hagin d'adoptar d'acord amb el Reial decret 374/2001.

Consulta i participació dels treballadors

L'empresari ha de facilitar la participació dels treballadors i dels seus representants, i consultar-los en relació amb les qüestions a què es refereix el Reial decret 374/2001.

Normativa d'aplicació

- **Llei 31/1995, de 8 de novembre**, de prevenció de riscos laborals (BOE núm. 269, de 10 de novembre de 1995).
- **Reial decret 39/1997, de 17 de gener**, pel qual s'aprova el Reglament dels serveis de prevenció (BOE núm. 27, de 31 de gener de 1997).
- **Reial decret 298/2009, de 6 de març**, pel qual es modifica el Reial decret 39/1997, de 17 de gener, pel qual s'aprova el Reglament dels serveis de prevenció, en relació amb l'aplicació de mesures per promoure la millora de la seguretat i de la salut en el treball de la treballadora

embarassada, que hagi donat a llum o en període de lactància (BOE núm. 57, de 7 de març de 2009).

- **Reial decret 374/2001, de 6 d'abril**, sobre la protecció de la salut i seguretat dels treballadors contra els riscos relacionats amb els agents químics durant la feina (BOE núm. 104, d'1 de maig de 2001).
- **Reial decret 665/1997, de 12 de maig**, sobre la protecció dels treballadors contra els riscos relacionats amb l'exposició a agents cancerígens durant el treball (BOE núm. 124, de 24 de maig de 1997).
- **Reial decret 349/2003, de 21 de març**, pel que es modifica el Reial decret 665/1997, de 12 de maig, sobre la protecció dels treballadors contra els riscos relacionats amb l'exposició a agents cancerígens durant la feina i pel qual s'amplia el seu àmbit d'aplicació als agents mutàgens (BOE núm. 82, de 5 d'abril de 2003).
- **Reial decret 773/1997, 30 de maig**, sobre disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la utilització dels treballadors d'equips de protecció individual (BOE núm. 140, de 12 de juny de 1997).
- **Reial decret 379/2001, de 6 d'abril**, pel qual s'aprova el Reglament d'emmagatzematge de productes químics i les seves instruccions tècniques complementàries (BOE núm. 112, de 10 maig de 2001)
- **Reglament CE núm. 1272/2008 del Parlament Europeu i del Consell**, de 16 de desembre de 2008, sobre classificació, etiquetatge i envasat de substàncies i mesclures, i pel qual es modifiquen i deroguen les directives 67/548/CEE i 1999/45/CE i es modifica el Reglament CE núm.1907/2006 (DOUE L353, de 31 de desembre de 2008).

Bibliografia

- Generalitat de Catalunya. Departament d'empresa i ocupació. *Full monogràfic 15. Agents cancerígens o mutàgens*, 2012.
- Generalitat de Catalunya. Departament d'empresa i ocupació. *Full monogràfic 14. Agents químics*, 2012.
- Generalitat de Catalunya. Departament d'empresa i ocupació. *Full monogràfic 6. Etiquetatge de substàncies i mesclures perilloses. Reglament CLP*, 2010.
- Generalitat de Catalunya. Departament d'empresa i ocupació. *Full monogràfic 19. El control biològic dels treballadors*, 2012.
- Generalitat de Catalunya. Departament d'empresa i ocupació. *Quadern de prevenció de treballs en espai confinats*. Direcció General de Relacions Laborals i Qualitat en el Treball, 2011.
- Ministerio de Empleo y Seguridad Social. *Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con los agentes químicos presentes en los lugares de trabajo*. Madrid: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT), 2013.
- Ministerio de Empleo y Seguridad Social. *Directrices para la evaluación de riesgos y protección de la maternidad en el trabajo*. Madrid: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT), 2011.
- Ministerio de Empleo y Seguridad Social. *Límites de exposición profesional para agentes químicos en España*. Madrid: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT), 2017.
- Ministerio de Empleo y Seguridad Social. BASEQUIM. Situaciones de trabajo peligrosas. *Fitxa núm. 9. Aplicación de resina de poliéster mediante laminado manual: exposición a estireno*. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT).
- Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. *Nota Técnica de Prevención. NTP 741. Ventilación general por dilución*. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT), 2006.
- Departamento de Justicia, Economía, Trabajo y Seguridad Social. *Exposición a estireno en la fabricación de poliéster reforzado con fibra de vidrio*. OSALAN. Instituto Vasco de Seguridad y Salud Laborales, 2003.
- Institut National de Recherche et de Sécurité (INRS). Polyesters stratifiés. 3. *Guide pratique de ventilation*, 2014.
- Institut National de Recherche et de Sécurité (INRS). *Fitxa toxicològica de l'estirè*, 2012.
- Ansell Occupational Healthcare. *Guía de resistencia química para guantes Ansell. Penetración y degradación*, 2004.
- La Commission de la Santé et de la Sécurité du Travail (CSST). *Fitxa toxicològica de l'estirè*, 2010.
- International Agency for Research on Cancer (IARC) Monographs. *Some Traditional Herbal Medicines, Some Mycotoxins, Naphthalene and Styrene*. Volume 82. 2002.

Per a qualsevol observació
o suggeriment sobre aquesta
publicació:

**Institut Català de Seguretat
i Salut Laboral**

**C/ Sepúlveda, 148-150
08011 Barcelona
Tel. 932 285 757**

www.gencat.cat/alafeinacaprisc

L'ICSSL al territori:

Barcelona

Pl. Eusebi Güell, 4-5
08034 Barcelona
Tel. 932 055 001

Girona

Pl. de Pompeu Fabra, 1
(Edifici de la Generalitat)
17002 Girona
Tel. 872 975 430 / 872 975 422

Lleida

Polígon Industrial "El Segre"
C/ J. Segura i Farré, 728-B
25191 Lleida
Tel. 973 200 400

Tarragona

C/ Riu Siurana, 28 B
(Camp Clar)
43006 Tarragona
Tel. 977 541 455



Avis legal

Aquesta obra està subjecta a una
licència Reconeixement-No Comercial-
Sense Obres Derivades 3.0 de Creative
Commons. Se'n permet la reproducció,
distribució i comunicació pública sempre
que se'n citi l'autor i no se'n faci un
ús comercial de l'obra original ni la
generació d'obres derivades. La licència
completa es pot consultar a [http://
creativecommons.org/licenses/by-nc-
nd/3.0/es/legalcode.ca](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/es/legalcode.ca)

