



*Guía Técnica explicativa de las modificaciones
legislativas producidas en el
almacenamiento de productos químicos*

Indice

<i>Concepto</i>	<i>Pag.</i>
<i>Introducción.....</i>	<i>3</i>
<i>Marco Legislativo.....</i>	<i>13</i>
<i>Riesgos Químicos.....</i>	<i>119</i>
<i>Riesgos en Almacenamiento de Productos Químicos.....</i>	<i>189</i>
<i>Protecciones individuales. EPI</i>	<i>227</i>
<i>Equipos de Trabajo</i>	<i>291</i>

Introducción

Antecedentes

Los titulares y proyectistas de instalaciones de almacenaje, de carga y descarga de productos químicos, han de tener en cuenta una serie de obligaciones, establecidas por la normativa de referencia, como **la inscripción de nuevas instalaciones, ampliaciones o modificaciones** justificando el cumplimiento de los requisitos reglamentarios; la realización de una correcta explotación de las instalaciones con las **revisiones periódicas exigidas en las correspondientes ITCs**

La reglamentación vigente sobre almacenamiento de productos químicos está constituida por el **Real Decreto 379/2001, de 6 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de almacenamiento de productos químicos** y sus instrucciones técnicas complementarias MIE APQ-1, MIE APQ-2, MIE APQ-3, MIE APQ-4, MIE APQ-5, MIE APQ-6 y MIE APQ-7 y por el **Real Decreto 2016/2004**, de 11 de octubre, por el que se aprueba la Instrucción técnica complementaria MIE-APQ-8 **Almacenamiento de fertilizantes a base de nitrato amónico con alto contenido en nitrógeno**.



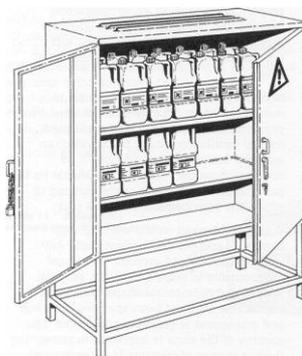
El **objetivo de la modificación de la Norma ya existente es doble:**

- Por un lado, la experiencia que se ha ido acumulando en la **aplicación del Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias** ha puesto de manifiesto la necesidad de modificar dichas normas, con el fin de excluir de su ámbito de aplicación o de la exigencia de proyecto a pequeñas instalaciones de almacenamiento de sólidos fácilmente inflamables y de perfeccionar al mismo tiempo la redacción de varios artículos de las instrucciones técnicas complementarias MIE APQ-1, MIE APQ-2, MIE APQ-3, MIE APQ-4, MIE APQ-5, MIE APQ-6 y MIE APQ-7.



- Por otro lado, con el objeto de establecer las prescripciones técnicas a las que han de ajustarse las instalaciones de almacenamiento de peróxidos orgánicos en orden a la seguridad de las personas, los bienes y el medio ambiente local y global, se añade al Real Decreto 379/2001, de 6 de abril, **la Instrucción Técnica Complementaria MIE APQ-9**

Almacenamiento de peróxidos orgánicos. Precisamente uno de los gases que se produce durante la descomposición es oxígeno por lo que los peróxidos orgánicos son considerados como sustancias comburentes. Esto, unido a que la mayoría son también inflamables o se encuentran diluidos con disolventes inflamables, hace **que los incendios de estas sustancias sean uno de los accidentes más graves que se pueden llegar a producir en la industria:** comburente y combustible en el mismo compuesto.



El Reglamento que regula el APQ (Almacenamiento de Productos Químicos) **tiene por objeto establecer las condiciones de seguridad** de las **instalaciones de almacenamiento, carga, descarga y trasiego de productos químicos peligrosos**, entendiéndose por tales las sustancias o preparados considerados como peligrosos en el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas, aprobado por el **Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo**, y posteriores modificaciones y el **Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos, aprobado por el Real Decreto 255/2003**, de 28 de febrero, tanto en estado sólido como líquido o gaseoso, y sus servicios auxiliares en toda clase de establecimientos y almacenes, incluidos los recintos, comerciales y de servicios.

La **aplicación de este reglamento se entiende sin perjuicio de la exigencia**, cuando corresponda, de lo preceptuado en la **Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales** y

su normativa de desarrollo, así como en el *Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, de medidas de control en los riesgos inherentes a los accidentes graves* en los que intervengan sustancias peligrosas, y sus modificaciones, el Real Decreto 393/2007, de 23 de marzo, por el que se aprueba la Norma Básica de Autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicadas a actividades que puedan dar origen a situaciones de emergencia y las disposiciones reguladoras del transporte de mercancías peligrosas. Dentro de este estudio *no se entrará en el detalle* de realizar ningún análisis acerca de estas últimas disposiciones normativas.



Ámbito reglamentario.

- *Recepción de la documentación correspondiente a nuevas instalaciones, ampliaciones o reformas importantes y revisión de la documentación*
- *Inspección de instalaciones y equipos en la puesta en marcha de la instalación*
- *Inspección periódica oficial*



Ámbito voluntario.

- *Evaluación de la situación legal de equipos e instalaciones*
- *Control de calidad del servicio de mantenimiento*
- *Control de calidad en la recepción de equipos e instalaciones*
- *Control de calidad en la ejecución de instalaciones*
- *Inspección durante la fase de parada por mantenimiento*
- *Inventarios de instalaciones y equipos sujetos a reglamentación industrial*



Objetivos a alcanzar en la realización del proyecto

En muchos de trabajo es algo cotidiano convivir con productos químicos, algunos de los cuales son muy familiares para todos. Multitud de procesos productivos precisan de ellos y su manipulación por los trabajadores forma parte de su quehacer diario.

Este contacto con químicos ***no tiene porqué suponer la aparición de problemas de salud si se siguen los procedimientos adecuados.*** En su mayoría se trata de cuestiones de carácter elemental, pero que deben observarse con rigor y de forma metódica. En esta guía se compendian las reglas básicas a seguir para ***eliminar los posibles riesgos y evitar así consecuencias no deseables.***

Los objetivos que se pretenden alcanzar con la realización del presente proyecto son:

- *Indicar a las empresas las obligaciones legales en materia de almacenamiento de productos químicos,*



- *Dotar a las personas responsables de prevención en la empresa de una guía que le ayude a detectar riesgos generados por los productos químicos que hay en sus instalaciones y el correcto almacenamiento de los mismos.*
- *Dar información de todos los productos e instalaciones comerciales que le pueden ayudar a conseguir un correcto nivel de seguridad en sus almacenamientos.*
- *Conseguir una disminución de la accidentalidad en las empresas por medio de la aplicación correcta de las medidas indicadas.*



Fuente: DENIOS Medioambiente y Seguridad

Programación de trabajos

El alcance de las actividades a desarrollar en la realización del Proyecto quedaría estructurado en las siguientes fases:

Fase I: REVISIÓN DE NORMATIVA

Se revisará la normativa existente en la actualidad respecto al almacenamiento de productos químicos y que es de obligatorio cumplimiento así como las ITCs que se deben cumplir **sólo aquellas de las nueve existentes que afectan al sector industrial** en general. También se recogerá información sobre buenas prácticas y protocolos de actuación de reconocido prestigio.

Fase II: TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN.

Una vez recopilada la información se analizará y estructurara para desarrollo de la guía.

Fase III: DESARROLLO DE LA GUÍA TÉCNICA

- *Indicar a las empresas las obligaciones legales en materia de almacenamiento de productos químicos,*
- *Almacenamiento de Líquidos Inflamables y Combustibles.*
- *Almacenamiento y Utilización de Botellas y Botellones de Gases Comprimidos, Licuados y Disueltos a Presión.*

- *Dotar a las personas responsables de prevención en la empresa de una guía que le ayude a detectar riesgos generados por los productos químicos que hay en sus instalaciones y el correcto almacenamiento de los mismos.*
- *Dar información de todos los productos e instalaciones comerciales que le pueden ayudar a conseguir un correcto nivel de seguridad en sus almacenamientos.*
- *Conseguir una disminución de la accidentalidad en las empresas por medio de la aplicación correcta de las medidas indicadas.*
- *Almacenamiento de Líquidos Corrosivos.*
- *Almacenamiento de Líquidos Tóxicos.*
- *Almacenamiento de peróxidos orgánicos*



Fase IV: DIFUSIÓN DE LA GUÍA

Se prepararán los textos generados en formatos pdf y word para su descarga por parte de las empresas interesadas desde la página web.

Marco Legislativo

Las normas básicas en materia de prevención de riesgos derivados de la utilización de productos químicos son la *Ley 31/95 de Prevención de Riesgos Laborales* y *R.D. 374/2001 sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo*.

No obstante, la aplicación de las que en estos dos documentos se citan lleva consigo la aplicación de numerosa normativa específica, como puede ser el *Real Decreto sobre Lugares de Trabajo, Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos* y el de etiquetado de Productos Químicos, si bien determinar cual es la aplicable en cada caso es labor del profesional en la materia.

Legislación aplicable en materia de productos químicos

- *Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.*
- *Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.*
- *Real Decreto 1078/1993, de 2 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.*
- *Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas*
- *Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.*

- *Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.*
- *Real Decreto 379/2001, de 6 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias*
- *Real Decreto 105/2010, de 5 de febrero, por el que se modifican determinados aspectos de la regulación de los almacenamientos de productos químicos y se aprueba la instrucción técnica complementaria MIE APQ-9 «almacenamiento de peróxidos orgánicos».*
- **REGLAMENTO (CE) Nº 1272/2008 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 16 de diciembre de 2008 sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas.**
- *Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.*
- *Real Decreto 1215/1997, de 19 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.*
- *Real Decreto 1802/2008, de 3 de noviembre, por el que se modifica el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas, aprobado por Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, con la finalidad de adaptar sus disposiciones al Reglamento (CE) n.º 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo (Reglamento REACH).*
- *Real Decreto 1406/1989, de 10 de noviembre, por el que se imponen limitaciones a la comercialización y al uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos.*

Legislación Genérica.

Dentro de la normativa que cualquier Técnico o empresa dedicada al servicio de temas de manipulación y almacenaje de productos químicos tiene que tener en cuenta **podríamos clasificar en una primera aproximación como:**

- **Específica**, según el trabajo a realizar en la instalación que el técnico va a revisar o reparar,
- **Genérica**, válida para cualquier persona o especialista en mantenimiento independientemente del tipo de trabajo o especialización.

Dentro de la normativa más genérica válida para cualquier sector de actividad y de aplicación en el mismo caben destacar dos por su importancia en cuanto a la aplicación de los diferentes artículos de las mismas, **la Ley 31/1995 de 8 de noviembre sobre Prevención de Riesgos Laborales**, modificada por **Ley 54/2003 así como el Real Decreto** que regula su aplicación, la cual determina la base en cuanto a **garantías y responsabilidades** que se precisan para establecer un adecuado nivel de **protección de la salud y seguridad de los trabajadores**.

Otra normativa de suma importancia para los encargados de Mantenimiento y que por lo tanto tendrá un seguimiento especial es el **Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo**.

Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio, por el que se establecen las condiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por parte de los trabajadores de los equipos de trabajo, y que posteriormente se modifica por la **Directiva europea 93/38//CE**, y que se implementa por **Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre**, por el que se establecen las disposiciones mínimas de

seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los *equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.*



Fuente: DENIOS Medioambiente y Seguridad

Ley 31/1995 sobre Prevención de Riesgos Laborales.

La presente Ley tiene por objeto ***promover la seguridad y la salud de los trabajadores mediante la aplicación de medidas y el desarrollo*** de las actividades necesarias para la prevención de riesgos derivados del trabajo.



A tales efectos, esta Ley establece los principios generales relativos a la prevención de los riesgos profesionales para ***la protección de la seguridad*** y de la salud, la eliminación o disminución de los riesgos derivados del trabajo, la información, la consulta, la participación equilibrada y la formación de los trabajadores en materia preventiva, en los términos señalados en la presente disposición.

A continuación se pasan a reseñar los aspectos relacionados con la seguridad de los trabajadores y de sus equipos de trabajo, que recoge el texto de la ley

Definiciones

Según la citada Ley, ***se entenderán como procesos, actividades, operaciones, equipos o productos "potencialmente peligrosos"*** aquellos que, en ***ausencia de medidas preventivas específicas***, originen ***riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores*** que los desarrollan o utilizan.

Objetivos de la política

La política en materia de prevención tendrá por promoción de la mejora de las condiciones de dirigida **a elevar el nivel de protección de la seguridad y la salud de los trabajadores en el**



objeto la
trabajo
trabajo.

Normas reglamentarias

El Gobierno, a través de las correspondientes normas reglamentarias y **previa consulta a las organizaciones sindicales y empresariales más representativas**, regulará las materias que a continuación se relacionan:

- *Requisitos mínimos que deben reunir las condiciones de trabajo para la protección de **la seguridad** y la salud de los trabajadores.*
- *Limitaciones o prohibiciones que afectarán a las operaciones, los procesos y las exposiciones laborales a agentes que **entrañen riesgos para la seguridad** y la salud de los trabajadores.*
- *Condiciones de trabajo o medidas preventivas específicas en trabajos especialmente peligrosos, en particular si para los mismos están previstos controles médicos especiales, o cuando se **presenten riesgos derivados de determinadas características o situaciones especiales** de los trabajadores.*



Participación de empresarios y trabajadores

También en uno de sus artículos promueve la *participación de empresarios y trabajadores*, a través de las *organizaciones empresariales y sindicales más representativas*, en la *planificación, programación, organización y control* de la gestión relacionada con la mejora de las *condiciones de trabajo y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores en el trabajo*, dando a esta actuación un carácter prioritario de la política de prevención de riesgos laborales.

Derecho a la protección frente a los riesgos laborales

Los trabajadores tienen derecho a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo. En cumplimiento del deber de protección, *el empresario deberá garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores a su servicio* en todos los aspectos relacionados con el trabajo. A estos efectos, en el marco de sus responsabilidades, el empresario realizará la prevención de los riesgos laborales mediante la adopción de cuantas medidas sean necesarias para la protección de la seguridad y la salud de los trabajadores



Principios de la acción preventiva

El empresario aplicará las medidas que integran el **deber general de prevención previsto** en el artículo anterior, con **arreglo a una serie de principios**, entre los que destacamos los siguientes:

*Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la elección de los **equipos y los métodos de trabajo** y de producción, con miras, en particular, a atenuar el trabajo monótono y repetitivo y a reducir los efectos del mismo en la salud.*

*Planificar la **prevención**, buscando un conjunto coherente que integre en ella la técnica, la organización del trabajo, **las condiciones de trabajo**, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.*



El empresario **tomará en consideración** las capacidades profesionales de los trabajadores en **materia de seguridad y de salud** en el momento de encomendarles las tareas, también adoptará las medidas necesarias a fin de garantizar que sólo los **trabajadores que hayan recibido información suficiente y adecuada** puedan **acceder a las zonas de riesgo grave y específico**.

Evaluación de los riesgos

La acción preventiva en la empresa se planificará por el empresario a partir de una **evaluación inicial de los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores**, que se realizará, con carácter general, teniendo en cuenta la naturaleza de la actividad, y en relación con aquellos que estén expuestos a riesgos especiales. Igual evaluación deberá hacerse con ocasión de la elección de los **equipos de trabajo y del acondicionamiento de los lugares de trabajo**, garantizando un mayor nivel de protección de la seguridad de los trabajadores

Equipos de trabajo y medios de protección

El empresario adoptará las medidas necesarias con el fin de que **los equipos de trabajo** sean adecuados para el trabajo que deba **realizarse y convenientemente** adaptados a tal efecto, de forma que garanticen la seguridad y la salud de los trabajadores al utilizarlos.

Obligaciones de los trabajadores en materia de prevención de riesgos

Cada trabajador velará, según sus posibilidades, y mediante el cumplimiento de las medidas de prevención que en cada caso sean adoptadas.

También **deberá usar adecuadamente**, de acuerdo su naturaleza y los riesgos previsibles, las **máquinas, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte** y, en general, cualesquiera medios con los que desarrollen su actividad.



con

otros

Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de Ley 31/1995 sobre prevención de riesgos laborales.

La *Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales*, esta articulada sobre los *principios de eficacia, coordinación y participación* al tiempo que inspirada por los *objetivos de responsabilidad y cooperación, vino a cumplir la exigencia de un nuevo enfoque normativo dirigido a poner término a la falta de visión unitaria* de la prevención de riesgos laborales en nuestro país, a actualizar regulaciones ya desfasadas, a adecuar la legislación española a la legislación comunitaria sobre seguridad y salud en el *trabajo y a regular situaciones nuevas no contempladas con anterioridad*.

La aplicación de la *Ley de Prevención de Riesgos Laborales*, así como de sus disposiciones de desarrollo o complementarias y demás normas relativas a la adopción de medidas preventivas en el ámbito laboral, persigue no sólo la ordenación de las obligaciones y responsabilidades de los *actores inmediatamente relacionados con el hecho laboral, sino fomentar una nueva cultura de la prevención*. De este modo, la exigencia de una actuación en la *empresa desborda el mero cumplimiento formal* de un conjunto de deberes y obligaciones, *requiriendo la planificación de la prevención desde el momento mismo del diseño del proyecto empresarial*, la evaluación inicial de los riesgos inherentes al trabajo y su actualización periódica a medida que se alteren las circunstancias y varíen las condiciones de trabajo, así como la *ordenación de un conjunto coherente e integrador de medidas*



de acción preventiva adecuadas a la naturaleza de los riesgos y el control de la efectividad de dichas medidas.

La experiencia acumulada en la puesta en práctica del marco normativo, en los más de siete años



transcurridos desde la entrada en vigor de la Ley, permite ya constatar tanto la existencia de *ciertos problemas que dificultan su aplicación*, como la de determinadas insuficiencias en su contenido, que se manifiestan, en términos de *accidentes de trabajo*, en la *subsistencia de índices de siniestralidad laboral indeseados* que reclaman actuaciones tan profundas como ágiles.

El análisis de estos problemas pone de manifiesto, entre otras cuestiones, una *deficiente incorporación del nuevo modelo de prevención* y una *falta de integración de la prevención en la empresa*, que se evidencia en muchas ocasiones en el cumplimiento más formal que eficiente de la normativa. Se pone al mismo tiempo de manifiesto una falta de *adecuación de la normativa de prevención de riesgos laborales* a las nuevas formas de organización del trabajo.

Las medidas acordadas abarcan diferentes ámbitos:

- *Medidas para la reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales, medidas en materia de Seguridad Social,*
- *Medidas para el reforzamiento de la función de vigilancia y control del sistema de Inspección de Trabajo y Seguridad Social y*

- *Medidas para el establecimiento de un **nuevo sistema de información** en materia de **siniestralidad laboral**.*



Esta Nueva ley tiene por objeto afrontar la ejecución de las medidas contenidas en el **Acuerdo de 30 de diciembre de 2002** que requieren para su puesta en práctica una norma con rango de ley formal y que se refieren a dos ámbitos estrechamente relacionados: por un lado, **la reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales**; por otro, el **reforzamiento de la función de vigilancia y control** del sistema de Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

Como objetivos básicos de esta Ley **deben destacarse los cuatro siguientes**:

- *En primer lugar, y como objetivo horizontal, **combatir de manera activa la siniestralidad laboral**.*
- *En segundo lugar, **fomentar una auténtica cultura de la prevención de los riesgos en el trabajo**, que asegure el cumplimiento efectivo y real de las obligaciones preventivas y proscriba el cumplimiento meramente formal o documental de tales obligaciones.*
-



En tercer lugar, **reforzar la necesidad de integrar la prevención de los riesgos laborales en los sistemas de gestión de la empresa.**

- Y, en cuarto lugar, **mejorar el control del cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales**, mediante la adecuación de la norma sancionadora a la norma sustantiva y el reforzamiento de la función de vigilancia y control, en el marco de las comisiones territoriales de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

La **necesaria integración de la prevención en el proceso productivo y en la línea jerárquica** de la empresa, si bien es descrita en la exposición de motivos de la propia Ley 31/1995 y está reflejada entre los **principios generales de la acción preventiva** en el párrafo g del artículo 15.1 y como obligación asociada a la propia actividad productiva en el artículo 16.2, debe ser destacada y resaltada en la Ley como aquello que permite asegurar el control de los riesgos, la **eficacia de las medidas preventivas y la detección de deficiencias** que dan lugar a nuevos riesgos.



Con esa finalidad, se modifica el artículo 14.2 de la Ley 31/1995 para destacar que, en el marco de sus responsabilidades, **el empresario realizará la prevención de riesgos laborales mediante la integración de la actividad preventiva en la empresa** que se concretará en la implantación y

aplicación de un plan de prevención de riesgos laborales. Esta responsabilidad del **empresario se desarrollará mediante el seguimiento permanente de la actividad preventiva**, con el fin de perfeccionar de manera continua las actividades de identificación, evaluación y control de riesgos.



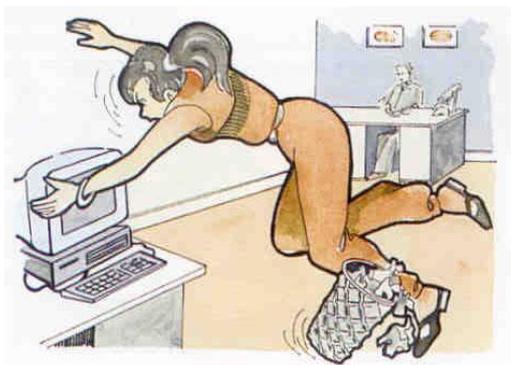
Se **completan las modificaciones tendentes a conseguir una efectiva integración** de la prevención en la empresa con los cambios en los artículos 23 y 31 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales. En el artículo 23 se incorporará como primer documento a elaborar por el empresario, en base al cual se articulará **toda la acción preventiva, el plan de prevención de riesgos laborales**, bien entendido que un mero documento no asegura la integración de la prevención en la empresa y que lo realmente eficaz es su gestión y aplicación real y efectiva en la empresa.

En el **artículo 31** se resalta como propio y primordial de la competencia técnica de los servicios de prevención y materia en la que, en consecuencia, **deberán estar en condiciones de proporcionar a la empresa el asesoramiento y apoyo** que precise en función de los tipos de riesgo en ella existentes, no sólo el diseño, sino también **la implantación y aplicación del plan de prevención de riesgos laborales**. Se establece igualmente con claridad, como cometido de los servicios de prevención, el asesoramiento y apoyo para la posterior planificación de la actividad preventiva.

Finalmente, se incorpora un nuevo artículo y una nueva disposición adicional a la Ley 31/1995 para **disponer que la presencia en el centro de trabajo de los recursos preventivos del empresario**, cualquiera que sea la modalidad de organización de dichos recursos, será necesaria en determinados supuestos y situaciones de especial riesgo y peligrosidad, **debiendo permanecer tales recursos**

preventivos en el centro de trabajo durante el tiempo en que se mantenga la situación que determine su presencia.

Entre los supuestos que determinan **la necesidad de presencia de los recursos preventivos** se incluyen aquellos en que los riesgos pueden verse agravados o modificados durante el **desarrollo de los procesos o actividades**, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso un control específico de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.



Para combatir el cumplimiento meramente formal o documental de las obligaciones en materia de prevención de riesgos laborales los tipos infractores **se redactan precisando que las obligaciones preventivas habrán de cumplirse con el alcance y contenidos establecidos en la normativa de prevención de riesgos laborales.**

Se modifica también la **Ley de Infracciones y Sanciones en el Orden Social** para asegurar el cumplimiento efectivo de sus obligaciones por los diferentes sujetos responsables en materia de

prevención de riesgos laborales: *titulares de centros de trabajo, empresarios, promotores de obras, entidades auditoras y entidades formativas en prevención de riesgos laborales.*

A tal efecto, y sobre la experiencia de las tres últimas décadas, *esta Ley actualiza la colaboración con la Inspección de Trabajo y Seguridad Social por parte de los funcionarios técnicos de dependencia autonómica* que ya disponían de cometidos de comprobación en las empresas, dotando a estas funciones de las correspondientes garantías en cuanto a su desarrollo y al respeto del principio de seguridad jurídica, *perfectamente compatibles con el impulso de los efectos disuasores* ante incumplimientos que, en definitiva, persigue toda *acción pública de verificación y control.*

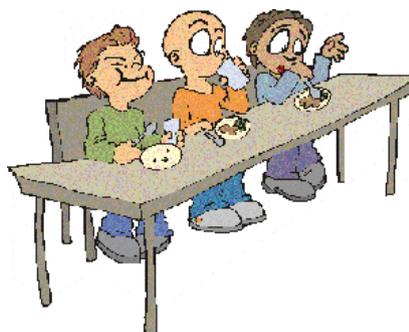
Real Decreto 486/1997 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

Este tema a tener en cuenta y de plena aplicación y cumplimiento por los Técnicos de Mantenimiento viene regulado por el **REAL DECRETO 486/1997, de 14 de abril**, por el que se establecen **las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo**.

Objeto y definición.

Esta normativa establece las **disposiciones mínimas de seguridad y de salud aplicables a los lugares de trabajo**, salvo algunas excepciones contempladas en su artículo 1.

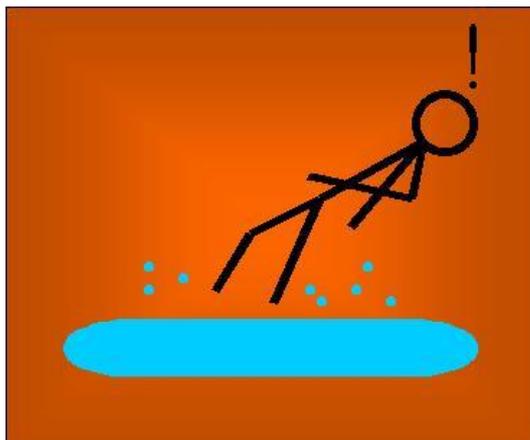
Se entiende por **lugares de trabajo las áreas del centro de trabajo**, edificadas o no, en las que los trabajadores **deban permanecer o a las que puedan acceder** en razón de su trabajo. Se consideran incluidos en esta definición los **servicios higiénicos y locales de descanso, los locales de primeros auxilios y los comedores**.



Condiciones constructivas.

El diseño y las **características constructivas** de los lugares de trabajo deberán **ofrecer seguridad** frente a los riesgos de:

- *Resbalones*
- *Caídas*
- *Choques*
- *Golpes contra objetos*
- *Derrumbamientos o caídas de materiales sobre los trabajadores.*



El diseño y las **características constructivas** de los lugares de trabajo deberán también facilitar el **control de las situaciones de emergencia**, en especial en caso de incendio, y **posibilitar**, cuando sea necesario, la **rápida y segura evacuación de los trabajadores**.

Orden, limpieza y mantenimiento. Señalización.

Las zonas de paso, salidas y vías de circulación de los lugares de trabajo y, en especial, las salidas y vías de circulación previstas para la evacuación en casos de emergencia, **deberán permanecer libres de obstáculos** de forma que sea posible utilizarlas sin dificultades en todo momento.



Los lugares de trabajo, incluidos los locales de servicio, y sus respectivos equipos e instalaciones, **se limpiarán periódicamente** y siempre que sea necesario para mantenerlos en todo momento en condiciones higiénicas adecuadas. A tal fin, las características de los suelos, techos y paredes serán tales que permitan dicha limpieza y mantenimiento.

Se eliminarán con rapidez los desperdicios, las manchas de grasa, los residuos de sustancias peligrosas y demás productos residuales que ***puedan originar accidentes o contaminar el ambiente de trabajo.***

Los lugares de trabajo y, en particular, sus instalaciones, ***deberán ser objeto de un mantenimiento periódico,*** de forma que sus condiciones de funcionamiento satisfagan siempre las especificaciones del proyecto, ***subsanándose con rapidez*** las deficiencias que puedan afectar a la ***seguridad y salud de los trabajadores.***

Condiciones ambientales.

La exposición a las condiciones ambientales de los lugares de trabajo ***no deberá suponer un riesgo*** para la seguridad y salud de los trabajadores.

Asimismo, y en la medida de lo posible, las condiciones ambientales de los lugares de trabajo ***no deben constituir una fuente de incomodidad o molestia*** para los trabajadores. A tal efecto, deberán evitarse:

- *Las temperaturas*
- *Las humedades extremas*
- *Los cambios bruscos de temperatura,*
- *Las corrientes de aire molestas.*
- *Los olores desagradables.*
- *La irradiación excesiva*
- *La radiación solar a través de ventanas, luces o tabiques acristalados.*



El sistema de **ventilación empleado** y, en particular, la distribución de las entradas de aire limpio y salidas de aire viciado, deberán asegurar una efectiva **renovación del aire del local de trabajo**.

Iluminación.

La iluminación de los lugares de trabajo deberá permitir que los trabajadores dispongan de **condiciones de visibilidad adecuadas** para poder circular por los mismos y **desarrollar en ellos sus actividades** sin riesgo para su seguridad y salud.

- *La iluminación de cada zona o parte de un lugar de trabajo deberá adaptarse a las características de la actividad que se efectúe en ella, teniendo en cuenta:*

Los riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores dependientes de las condiciones de visibilidad.

Las exigencias visuales de las tareas desarrolladas.

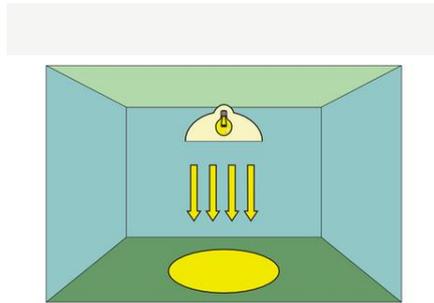
- *Siempre que sea posible los lugares de trabajo **tendrán una iluminación natural**, que deberá complementarse con una **iluminación artificial** cuando la primera, por si sola, no garantice las condiciones de visibilidad adecuadas. En tales casos se utilizará preferentemente la iluminación artificial general, complementada a su vez con una localizada cuando en zonas concretas se requieran niveles de iluminación elevados.*

- *Los niveles mínimos de iluminación de los lugares de trabajo serán los establecidos en la siguiente tabla:*

Zona o parte del lugar de trabajo (*)	Nivel mínimo de iluminación (lux)
Zonas donde se ejecuten tareas con:	
1º Bajas exigencias visuales ...	100
2º Exigencias visuales moderadas ...	200
3º Exigencias visuales altas ...	500
4º Exigencias visuales muy altas ...	1000
Áreas o lugares de uso ocasional ...	50
Áreas o locales de uso habitual ...	100
Vías de circulación de uso ocasional ...	25
Vías de circulación de uso habitual ...	50

(*) El nivel de iluminación de una zona en la que se ejecute una tarea se medirá a la altura donde ésta se realice; en el caso de zonas de uso general a 85 cm. del suelo y en el de las vías de circulación a nivel del suelo.

- Estos niveles mínimos deberán duplicarse cuando concurren las siguientes circunstancias:



En las áreas o locales de uso general y en las vías de circulación, cuando por sus características, estado u ocupación, existan riesgos apreciables de caídas, choques u otros accidentes.

En las zonas donde se efectúen tareas, cuando un error de apreciación visual durante la realización de las mismas pueda suponer un peligro para el trabajador que las ejecuta o para terceros o cuando el contraste de luminancias o de color entre el objeto a visualizar y el fondo sobre el que se encuentra sea muy débil.

- La iluminación de los lugares de trabajo deberá cumplir, además, en cuanto a su distribución y otras características, las siguientes condiciones:

La distribución de los niveles de iluminación será lo más uniforme posible.

Se procurará mantener unos niveles y contrastes de luminancia adecuados a las exigencias visuales de la tarea, evitando variaciones bruscas de luminancia dentro de la zona de operación y entre ésta y sus alrededores.

Se evitarán los deslumbramientos directos producidos por la luz solar o por fuentes de luz artificial de alta luminancia. En ningún caso éstas se colocarán sin protección en el campo visual del trabajador.

Se evitarán, asimismo, los deslumbramientos indirectos producidos por superficies reflectantes situadas en la zona de operación o sus proximidades.

No se utilizarán sistemas o fuentes de luz que perjudiquen la percepción de los contrastes, de la profundidad o de la distancia entre objetos en la zona de trabajo, que produzcan una impresión visual de intermitencia o que puedan dar lugar a efectos estroboscópicos.

- *Los lugares de trabajo, o parte de los mismos, en los que un fallo del alumbrado normal suponga un riesgo para la seguridad de **los trabajadores dispondrán de un alumbrado de emergencia de evacuación y de seguridad.***
- *Los sistemas de iluminación utilizados no deben originar riesgos eléctricos, de incendio o de explosión, cumpliendo, a tal efecto, lo dispuesto en la normativa específica vigente.*

Seguridad estructural.

Los **edificios y locales de los lugares de trabajo** deberán **poseer la estructura y solidez** apropiadas a su tipo de utilización. Para las condiciones de uso previstas, todos sus **elementos, estructurales o de servicio, incluidas las plataformas de trabajo, escaleras y escalas,** deberán:

- *Tener la solidez y la resistencia necesarias para soportar las cargas o esfuerzos a que sean sometidos.*

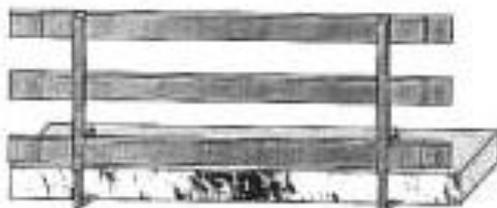


- *Disponer de un sistema de armado, sujeción o apoyo que asegure su estabilidad.*
- *Se prohíbe sobrecargar los elementos citados en el apartado anterior. El acceso a techos o cubiertas que no ofrezcan suficientes garantías de resistencia solo podrá autorizarse cuando se proporcionen los equipos necesarios para que el trabajo pueda realizarse de forma segura.*

Suelos, aberturas y desniveles, y barandillas.

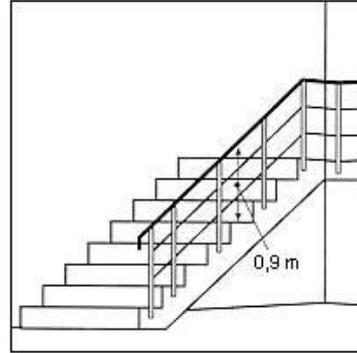
Los suelos de los locales de trabajo **deberán ser fijos, estables y no resbaladizos**, sin irregularidades ni pendientes peligrosas.

Las aberturas o desniveles que supongan un riesgo de caída de personas se **protegerán mediante barandillas u otros sistemas de protección de seguridad** equivalente, que podrán tener **partes móviles cuando sea necesario** disponer de acceso a la abertura. Deberán protegerse, en particular:

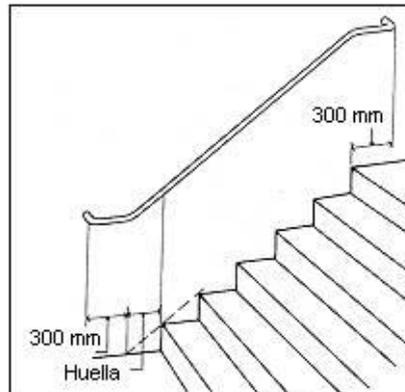


- *Las aberturas en los suelos.*
- *Las aberturas en paredes o tabiques, siempre que su situación y dimensiones suponga riesgo de caída de personas, y las plataformas, muelles o estructuras similares. La protección no será obligatoria, sin embargo, si la altura de caída es inferior a 2 metros.*
- *Los lados abiertos de las escaleras y rampas de más de 60 centímetros de altura. Los lados cerrados tendrán un pasamanos, a una altura mínima de 90 centímetros, si la anchura de la*

escalera es mayor de 1,2 metros; si es menor, pero ambos lados son cerrados, al menos uno de los dos llevará pasamanos.



Las barandillas **serán de materiales rígidos, tendrán una altura mínima de 90 centímetros** y dispondrán de una protección que impida el paso o deslizamiento por debajo de las mismas o la caída de objetos sobre personas.



Vías de circulación.

Las vías de circulación de los lugares de trabajo, tanto las situadas en el **exterior de los edificios y locales** como en el **interior de los mismos**, incluidas las **puertas, pasillos, escaleras, escalas fijas, rampas y muelles de carga**, deberán poder utilizarse conforme a su uso previsto, de forma fácil y con total seguridad para los peatones o vehículos que circulen por ellas y para el personal que trabaje en sus proximidades.

A efectos de lo dispuesto en el apartado anterior, el número, situación, dimensiones y condiciones constructivas de las vías de circulación de personas o de materiales deberán adecuarse al **número potencial de usuarios** y a las **características de la actividad y del lugar de trabajo**.

En el caso de los muelles y rampas de carga deberá tenerse especialmente en cuenta la dimensión de las cargas transportadas.

La anchura mínima de las **puertas exteriores y de los pasillos será de 80 centímetros y 1 metro, respectivamente**.

La anchura de las vías por las que puedan circular medios de transporte y peatones deberá permitir su paso simultáneo con una separación de seguridad suficiente.

Las **vías de circulación destinadas a vehículos** deberán pasar a una distancia suficiente de las puertas, portones, zonas de circulación de peatones, pasillos y escaleras.



Los **muelles de carga deberán tener al menos una salida**, o una en cada extremo cuando tengan gran longitud y sea técnicamente posible.

Siempre que sea necesario para **garantizar la seguridad de los trabajadores, el trazado de las vías de circulación deberá estar claramente señalado**.

Vías y salidas de evacuación.

Las vías y salidas de evacuación deberán permanecer **expeditas y desembocar** lo más directamente posible en el **exterior o en una zona de seguridad**.



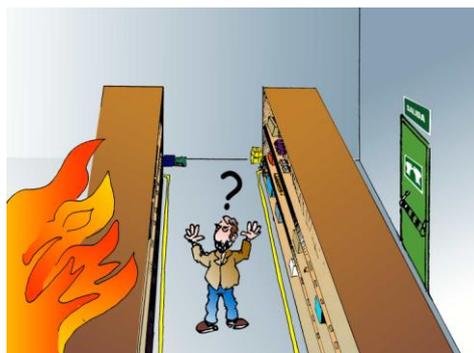
En caso de peligro, los trabajadores deberán poder evacuar **todos los lugares de trabajo rápidamente y en condiciones de máxima seguridad**.



El número, la distribución y las dimensiones de las vías y salidas de evacuación **dependerán del uso, de los equipos y de las dimensiones de los lugares de trabajo**, así como del **número máximo de personas que puedan estar presentes en los mismos**.

Las puertas de emergencia **deberán abrirse hacia el exterior y no deberán estar cerradas**, de forma que cualquier persona que necesite utilizarlas en caso de urgencia pueda abrirlas fácil e inmediatamente. Estarán **prohibidas las puertas específicamente de emergencia** que sean correderas o giratorias.

Las puertas situadas en los recorridos de las **vías de evacuación deberán estar señalizadas de manera adecuada**. Se deberán poder abrir en cualquier momento desde el interior sin ayuda especial. Cuando los **lugares de trabajo estén ocupados, las puertas deberán poder abrirse**.



Las vías y salidas específicas de evacuación **deberán señalizarse conforme a lo establecido**. Esta señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y ser duradera.



Las **vías y salidas de evacuación**, así como las **vías de circulación que den acceso a ellas**, no deberán estar obstruidas por ningún objeto de manera **que puedan utilizarse** sin trabas en cualquier momento. Las **puertas de emergencia no deberán cerrarse con llave**.



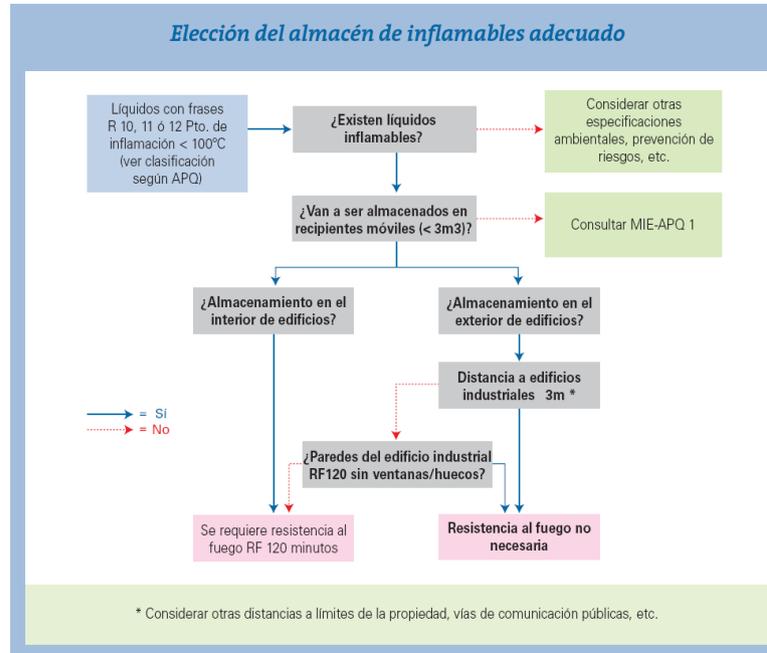
En caso de avería de la iluminación, las vías y salidas de evacuación que requieran iluminación **deberán estar equipadas con iluminación de seguridad de suficiente intensidad**.

Condiciones de protección contra incendios.

Según las dimensiones y el uso de los edificios, los equipos, las características físicas y químicas de las sustancias existentes, así como el número máximo de personas que puedan estar presentes, los lugares de trabajo **deberán estar equipados con dispositivos adecuados para combatir los incendios** y, si fuere necesario, **con detectores contra incendios y sistemas de alarma**.

Los **dispositivos no automáticos** de lucha contra los incendios **deberán ser de fácil acceso y manipulación**. Dicha señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y ser duradera.

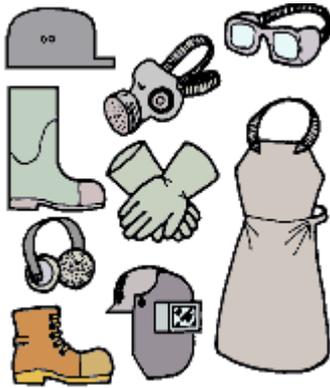




Fuente: DENIOS Medioambiente y Seguridad

Vestuarios, duchas, lavabos y retretes.

Los lugares de trabajo **dispondrán de vestuarios cuando los trabajadores deban llevar ropa especial de trabajo** y no se les pueda pedir, por razones de salud o decoro, que se cambien en otras dependencias.



Los **vestuarios** estarán provistos de **asientos y de armarios o taquillas individuales** con llave, que tendrán la capacidad suficiente para guardar la ropa y el calzado. Los **armarios o taquillas para la ropa de trabajo y para la de calle** estarán **separados** cuando ello sea necesario por el **estado de contaminación, suciedad o humedad** de la ropa de trabajo.



Cuando los vestuarios **no sean necesarios, los trabajadores deberán disponer de colgadores o armarios** para colocar su ropa.

Los lugares de trabajo dispondrán, en las proximidades de los puestos de trabajo y de los vestuarios, de locales de aseo con espejos, lavabos con agua corriente, caliente si es necesario, jabón y toallas individuales u otro sistema de secado con garantías higiénicas. **Dispondrán además de duchas de agua corriente, caliente y fría**, cuando se realicen habitualmente **trabajos sucios, contaminantes o que originen elevada sudoración**. En tales casos, se suministrarán a los trabajadores los medios especiales de limpieza que sean necesarios.



Si los locales **de aseo y los vestuarios están separados**, la comunicación entre ambos deberá ser fácil.

Los lugares de trabajo **dispondrán de retretes**, dotados de lavabos, situados en las **proximidades de los puestos de trabajo**, de los locales de descanso, de los vestuarios y de los locales de aseo, cuando no estén integrados en éstos últimos. Estos dispondrán de **descarga automática de agua y papel higiénico**. En los retretes que hayan de ser utilizados por mujeres se instalarán recipientes

especiales y cerrados. Las ***cabinas estarán provistas de una puerta con cierre interior y de una percha.***

Las dimensiones de los vestuarios, de los locales de aseo, así como las respectivas dotaciones de asientos, armarios o taquillas, colgadores, lavabos, duchas e inodoros, ***deberán permitir la utilización de estos equipos e instalaciones sin dificultades o molestias***, teniendo en cuenta en cada caso el número de trabajadores que vayan a utilizarlos simultáneamente.

Los locales, instalaciones y equipos mencionados en el apartado anterior ***serán de fácil acceso, adecuados a su uso*** y de características constructivas que faciliten su limpieza.



Legislación Específica

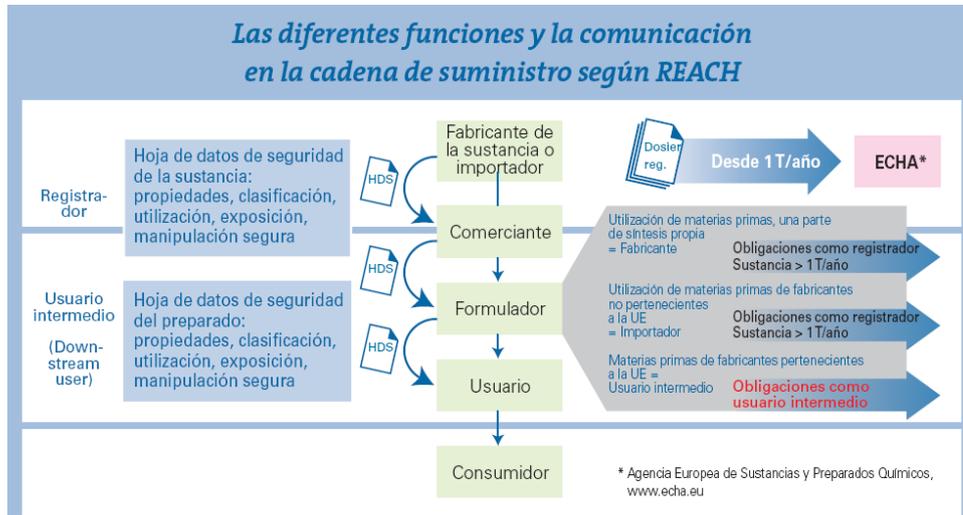
REACH - La nueva ley europea de sustancias químicas

El Reglamento relativo al registro, evaluación, autorización y restricción de sustancias y preparados químicos (REACH) entró en vigor el 1 de junio del 2007. El **Reglamento REACH pretende aumentar el conocimiento de los peligros y riesgos de las sustancias químicas que se elaboran, importan y utilizan en la UE**. Además, las empresas tienen que asumir una mayor responsabilidad en lo que respecta al **manejo seguro de estas sustancias**.

El REACH **no afecta únicamente a los fabricantes europeos, sino también a los importadores, los comerciantes, los formuladores, así como a los usuarios comerciales e industriales que finalmente explotan esas sustancias químicas**. El consumidor privado no tiene obligaciones según REACH.

Según REACH **cada tipo de empresa ha de cumplir distintas obligaciones**, dependiendo de su papel en el proceso. Junto al que **registra la sustancia** (registrador, primer eslabón de la cadena) está el **usuario intermedio**, que es el que utiliza esa sustancia del registrador en un preparado. La **tarea principal del usuario intermedio** consiste, por una parte, en comunicar “hacia arriba”, al registrador (si es necesario a través del comerciante intermedio), la **utilización de las sustancias** y, por otra parte, poner en práctica **las indicaciones del catálogo de seguridad en su empresa**. Ya que, en cuanto se produce el registro de una sustancia, el usuario intermedio en teoría sólo puede utilizar la sustancia si su utilización específica está constatada en el registro.

Posibles **obligaciones adicionales de un formulador** Si un formulador p.ej. produce una parte de las materias primas para su preparación, se le adjudica bajo REACH el **título de productor de sustancias** y tiene que registrar las sustancias producidas a la **Agencia Europea de Sustancias y Preparados Químicos (ECHA)** si la **cantidad producida sobrepasa 1 T/año**. Si el formulador adquiere una parte de sus materias primas de un país no perteneciente a la UE, se convierte en importador y por ello tiene **que registrar las materias siempre que la cantidad sea superior a 1 T/año**. Sólo en el caso de que el formulador adquiriera las materias de un país europeo, éste se convierte en usuario intermedio.



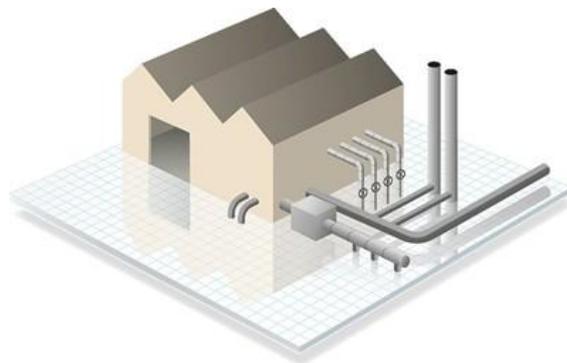
Fuente: DENIOS Medioambiente y Seguridad

Comunicación en la cadena de suministro En el antiguo Derecho de sustancias químicas la información se comunicaba de arriba a abajo. Bajo el REACH, cada uno de los actores de la ***cadena de suministro tiene que asumir responsabilidad*** propia en su campo de actuación.

También los ***actores intermedios tienen que transmitir a sus proveedores ciertas informaciones sobre la sustancia***. Esto afecta especialmente a informaciones sobre propiedades peligrosas de las sustancias, así ***como informaciones que pueden cuestionar las medidas de gestión de riesgos*** que aparecen en el catálogo de seguridad.

Reglamento actualizado de productos químicos.

Respecto a la anterior reglamentación, el presente **Real Decreto contempla los siguientes cambios** que se reflejan en el actual **Reglamento de almacenamiento de productos químicos (APQ)**:



- *Incluye definiciones nuevas.*
- *Amplía el campo de aplicación a los almacenamientos en recintos comerciales y de servicio.*
- *Indica unos límites por debajo de los cuales no es de aplicación el Reglamento.*
- *Establece la necesidad de disponer de una póliza de seguros que cubra la responsabilidad civil que pudiera derivarse del almacenamiento.*
- *Establece condiciones para el almacenamiento conjunto.*
- *Incluye un artículo relativo a las normas a que hacen referencia las instrucciones técnicas complementarias y a los productos legalmente fabricados en otros países de la Unión Europea.*

En cuanto a las modificaciones en **las instrucciones técnicas complementarias se introducen las normas para la prevención de fugas o vertidos** incontrolados que puedan dañar el medio ambiente, exigiéndose **dispositivos antirreboso, recogida de derrames y la instalación de**

sistemas de contención y detección de fugas en los recipientes enterrados. Asimismo se ha elaborado la *instrucción técnica complementaria MIE APQ-7* para establecer las prescripciones técnicas de seguridad a las que han de ajustarse las *instalaciones de almacenamiento de productos tóxicos*,

La relación de ITCs aprobadas por la edición y publicación oficial de este Real Decreto es la siguiente:

- *MIE APQ-1: Almacenamiento de líquidos inflamables y combustibles*
- *MIE APQ-2: Almacenamiento de óxido de etileno*
- *MIE APQ-3: Almacenamiento de cloro*
- *MIE APQ-4: Almacenamiento de amoníaco anhidro*
- *MIE APQ-5: Almacenamiento de botellas y botellones de gases comprimidos licuados y disueltos a presión*
- *MIE APQ-6: Almacenamiento de líquidos corrosivos*
- *MIE APQ-7: Almacenamiento de líquidos tóxicos (su relación se incluye en el anexo 1 de este Real Decreto)*

Las disposiciones que se derogaron cuando fue publicado el Real Decreto APQ son las siguientes:

- *Real Decreto 668/1980, de 8 de febrero, sobre almacenamiento de productos químicos.*
- *Real Decreto 3485/1983, de 14 de diciembre, por el que se modifica el artículo 3 del Real Decreto 668/1980, de 8 de febrero, sobre almacenamiento de productos químicos.*
- *Orden de 18 de julio de 1991 por la que se modifica la instrucción técnica complementaria MIE APQ-001, referente a "Almacenamiento de líquidos inflamables y combustibles".*

- Orden de 12 de marzo de 1982 por la que se aprueba la instrucción técnica complementaria MIE APQ-002 "Almacenamiento de óxido de etileno".
- Orden de 1 de marzo de 1984 por la que se aprueba la instrucción técnica complementaria MIE APQ-003, "Almacenamiento de cloro".
- Orden de 29 de junio de 1987 por la que se aprueba la instrucción técnica complementaria MIE APQ-004, "Almacenamiento de amoníaco anhidro".
- Orden de 21 de julio de 1992 por la que se aprueba la instrucción técnica complementaria MIE APQ-005, referente a "Almacenamiento de botellas y botellones de gases comprimidos, licuados y disueltos a presión".
- Real Decreto 1830/1995, de 10 de noviembre, por el que se aprueba la instrucción técnica complementaria MIE APQ-006 "Almacenamiento de líquidos corrosivos".
- Real Decreto 988/1998, de 22 de mayo, por el que se modifica la instrucción técnica complementaria MIE APQ-006 "Almacenamiento de líquidos corrosivos".

Real Decreto 379/2001. Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos.

Antecedentes.

El desarrollo experimentado por las industrias químicas, metal y petroquímicas ha determinado un ***notable incremento de las actividades de almacenamiento y manejo de productos químicos.***

La situación que se ha producido desde 1980 ha variado sustancialmente. La incorporación de España a las Comunidades Europeas, la asunción por las Comunidades Autónomas de competencias legislativas en la materia, de acuerdo ***con la legislación básica estatal recogida en la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria, y sus disposiciones reglamentarias,*** han generado cambios en el marco jurídico de aplicación de la normativa sobre almacenamiento de productos químicos.

Los Reglamentos de Seguridad de ámbito estatal se aprobarán por el ***Gobierno de la Nación, sin perjuicio de que las Comunidades Autónomas*** con competencias legislativas sobre Industria, puedan introducir requisitos adicionales sobre las mismas materias cuando se trate de instalaciones radicadas en su territorio.

La estructura normativa prevista comprende un Reglamento, ***que contiene las normas de carácter general, y unas instrucciones técnicas complementarias, que establecen las exigencias técnicas específicas que se consideren precisas, de acuerdo con el estado de la técnica actual*** para la seguridad de personas y los bienes.

El presente Real Decreto *contempla definiciones nuevas, amplía el campo de aplicación a los almacenamientos en recintos comerciales y de servicio, indica unos límites por debajo de los cuales no es de aplicación esta reglamentación*, establece la necesidad de disponer de una póliza de seguros que cubra la responsabilidad civil que pudiera derivarse del almacenamiento y establece condiciones para el almacenamiento conjunto. Además, se incluye un artículo relativo a *las normas a que hacen referencia las instrucciones técnicas complementarias* y a los productos legalmente fabricados en otros países de la Unión Europea.



Fuente: DENIOS Medioambiente y Seguridad

Las principales modificaciones en las instrucciones técnicas complementarias se concretan en la introducción de normas *para la prevención de fugas o vertidos incontrolados que puedan dañar el medio ambiente, exigiéndose dispositivos anti-rebose, recogida de derrames y la instalación de sistemas de contención y detección de fugas en los recipientes enterrados.*

Por otra parte, con el objeto de establecer las prescripciones técnicas de seguridad a las que han de ajustarse las *instalaciones de almacenamiento de productos tóxicos, se ha elaborado la instrucción técnica complementaria MIE APQ-7.*

Revisiones e inspecciones periódicas.

Los almacenamientos de productos químicos, existentes a la entrada en vigor del presente Real Decreto, que se hayan autorizado por el Real Decreto 668/1980, de 8 de febrero, sobre regulación del almacenamiento de productos químicos, **serán revisados e inspeccionados de acuerdo con las exigencias técnicas de la ITC** según la cual fueron realizados. La periodicidad y los criterios para realizar **las revisiones e inspecciones serán los indicados en las ITCs aprobadas por el presente Real Decreto.**

El plazo para **realizar la primera revisión e inspección se contará a partir de la última inspección periódica realizada**, de acuerdo con las anteriores ITCs, o en su defecto desde la fecha de autorización de la puesta en servicio del almacenamiento.

Instalaciones de almacenamiento de líquidos tóxicos.

Los almacenamientos de líquidos tóxicos, existentes con anterioridad a la fecha de entrada en vigor del presente Real Decreto, o que estuviesen en trámite de autorización en dicha fecha, **se adaptarán a las prescripciones de la instrucción técnica complementaria MIE APQ-7**, en el **plazo máximo de cinco años** contados desde la fecha de su entrada en vigor.

Una vez **terminadas las obras de adaptación, dentro del citado plazo de cinco años**, se procederá a justificar esta circunstancia al órgano competente de la Comunidad Autónoma mediante la correspondiente certificación, que **deberá hacer constar que las obras se realizaron según el proyecto o escrito de adecuación presentado**, y, en su caso, las variaciones que, en relación a las mismas, se hayan introducido.

Ámbito de aplicación.

El presente Reglamento y sus instrucciones técnicas complementarias (ITCs) se **aplicarán a las instalaciones de nueva construcción**, así como a las ampliaciones o modificaciones de las existentes,

La aplicación de este Reglamento se entiende sin perjuicio de la exigencia de los preceptos de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales y normativa que la desarrolla, del Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, de medidas de control en los riesgos **inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas** y de las **disposiciones reguladoras del transporte de mercancías peligrosas**.

Inscripción de instalaciones.

Para la instalación, ampliación, modificación o traslado de las instalaciones destinadas a contener productos químicos peligrosos, el titular presentará ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, **un proyecto firmado por técnico competente y visado por el Colegio Oficial que corresponda**. Si existe instrucción técnica complementaria (ITC), el proyecto se redactará de conformidad a lo previsto en la misma.

En los casos de **ampliación, modificación o traslado el proyecto se referirá a lo ampliado, modificado o trasladado y a lo que resulte afectado**. Los documentos mínimos del proyecto podrán disminuirse y simplificarse proporcionalmente al objeto del proyecto.

Las **instrucciones técnicas complementarias podrán establecer la sustitución del proyecto por otro documento más sencillo**, en aquellos casos en que la menor peligrosidad y condiciones de dicho almacenamiento así lo aconsejen. También se pondrá de manifiesto el cumplimiento de las especificaciones exigidas por otras disposiciones legales que les afecten.

Sin perjuicio de lo establecido en las ITCs, podrá sustituirse el proyecto por otro documento más sencillo en los almacenamientos **con capacidad comprendida entre los valores que se indican en la siguiente tabla:**

Productos	Capacidad en kgs.
<i>Sólidos tóxicos:</i>	
Clase T ⁺	$50 \leq Q < 250$
Clase T	$250 \leq Q < 1.250$
Clase X _n	$1.000 \leq Q < 5.000$
Comburentes	$500 \leq Q < 2.500$
<i>Sólidos corrosivos:</i>	
Clase a	$200 \leq Q < 1.000$
Clase b	$400 \leq Q < 2.000$
Clase c	$1.000 \leq Q < 5.000$
Irritantes	$1.000 \leq Q < 5.000$
Carcinogénicos	$1.000 \leq Q < 5.000$
Sensibilizantes	$1.000 \leq Q < 5.000$

Mutagénicos	$1.000 \leq Q < 5.000$
Tóxicos para la reproducción	$1.000 \leq Q < 5.000$
Peligrosos para el medio ambiente	$1.000 \leq Q < 5.000$

Finalizadas las obras de ejecución de las instalaciones, ***el titular comunicará la puesta en servicio y solicitará la inscripción en el Registro de Establecimientos Industriales*** al órgano competente de la Comunidad Autónoma presentando además la siguiente documentación:

- *Certificación suscrita por el técnico titulado director de obra.*
- *Para las instalaciones que no precisen proyecto se requerirá un certificado en el que se acreditará el cumplimiento de las prescripciones contenidas en este reglamento y, en su caso, en sus correspondientes instrucciones técnicas complementarias.*
- *Se acompañarán igualmente los documentos que pongan de manifiesto el cumplimiento de las exigencias formuladas por las demás disposiciones legales que afecten a la instalación.*

Control de las instalaciones.

Cada cinco años a partir de la fecha de puesta en servicio de la instalación para el almacenamiento de productos químicos, o de sus modificaciones o ampliaciones, su titular deberá presentar en el órgano competente de la Comunidad Autónoma ***un certificado de organismo de control autorizado donde se acredite la conformidad de las instalaciones con los preceptos de la instrucción técnica complementaria*** o, en su caso, con los términos de la autorización prevista en la disposición adicional primera del Real Decreto.

Asimismo en este certificado se indicará:

- *Que se han efectuado las correspondientes revisiones periódicas según la ITC de aplicación.*
- *Que ha efectuado la prueba de estanqueidad a los recipientes y tuberías enterradas código o procedimiento de reconocido prestigio.*
- *No será necesaria la realización de esta prueba en las instalaciones que estén dotadas de sistema de detección de fugas, pero sí la comprobación del correcto funcionamiento del sistema de detección.*



Fuente: DENIOS Medioambiente y Seguridad

Instrucciones Técnicas Complementarias.

Las Instrucciones Técnicas Complementarias reguladas por el Real Decreto indicado y el reglamento que lo regula correspondientemente son:

ITC MIE APQ 1: Almacenamiento de líquidos inflamables y combustibles.

ITC MIE APQ 2. Almacenamiento de óxido de etileno.

ITC MIE APQ 3. Almacenamiento de cloro

ITC MIE APQ 4. Almacenamiento de amoníaco anhidro

ITC MIE APQ 5. Almacenamiento y utilización de botellas y botellones de gases comprimidos, licuados y disueltos a presión.

ITC MIE APQ 6. Almacenamiento de líquidos corrosivos

ITC MIE APQ 7. Almacenamiento de líquidos tóxicos

En este Estudio se van a detallar **sólo aquellas que son de aplicación al sector industrial más significativas** en lo relativo al almacenamiento de Productos peligrosos; **éstas son la ITC MIE APQ 1, 5, 6, 7.**

ITC MIE APQ 1: Almacenamiento de líquidos inflamables y combustibles.

Ambito de aplicación.

Esta instrucción técnica **se aplicará a las instalaciones de almacenamiento, carga y descarga y trasiego de los líquidos inflamables y combustibles** comprendidos en la clasificación establecida en el apartado *Clasificación de productos*, así como se incluyen también en el ámbito de esta instrucción los *servicios relativos a los almacenamientos de líquidos* (por ejemplo: los accesos, el drenaje del área de almacenamiento, el correspondiente sistema de protección contra incendios y las estaciones de depuración de las aguas contaminadas), **cuando estén dedicadas exclusivamente al servicio de almacenamiento. Las instalaciones en las que se cargan/descargan** contenedores cisterna, camiones cisterna o vagones cisterna de líquidos inflamables o combustibles deberán cumplir esta ITC **aunque la carga/descarga sea a/de instalaciones de proceso**. con las siguientes excepciones:

- *Los almacenamientos con capacidad inferior a 50 l de productos de clase B,*
- *Los almacenamientos con capacidad inferior a 250 l de clase C .*
- *Los almacenamientos con capacidad inferior a 1.000 l de clase D.*
- *Los almacenamientos integrados dentro de las unidades de proceso, cuya capacidad estará limitada a la necesaria para la continuidad del proceso.*
- *Los almacenamientos regulados por el Reglamento de Instalaciones petrolíferas.*

- *Los almacenamientos de GLP (gases licuados de petróleo) o GNL (gases naturales licuados) que formen parte de una estación de servicio, de un parque de suministro, de una instalación distribuidora o de una instalación de combustión.*
- *Los almacenamientos de líquidos en condiciones criogénicas (fuertemente refrigerados).*
- *Los almacenamientos de sulfuro de carbono.*
- *Los almacenamientos de peróxidos orgánicos.*
- *Los almacenamientos de productos cuyo punto de inflamación sea superior a 150 °C.*
- *Los almacenamientos de productos para los que existan reglamentaciones de seguridad industrial específicas.*

Definiciones

En este apartado se van a **describir y relacionar las definiciones** más usadas dentro de los trabajos que implican un riesgo químico como el almacenamiento de los mismos y que vienen referenciados en la ITC 1:

Aguas contaminadas. *Se entiende por aguas contaminadas aquellas que **no cumplan con las condiciones de vertido**, de acuerdo con la legislación vigente al respecto. En general se consideran como susceptibles de estar contaminadas las **aguas que estén en contacto con los productos, las de limpieza de recipientes, cisternas y otras semejantes**, así como las aguas de lluvia y de protección contra incendios que, en su recorrido hacia el drenaje, puedan ponerse en contacto con elementos contaminantes.*

Almacenamiento. Es el conjunto de recintos y recipientes de todo tipo que contengan o puedan contener **líquidos inflamables y/o combustibles**, incluyendo los recipientes propiamente

dichos, sus cubetos de retención, las calles intermedias de circulación y separación, las tuberías de conexión y las zonas e instalaciones de carga, descarga y trasiego anejas y otras instalaciones necesarias para el almacenamiento, siempre que sean exclusivas del mismo.

Capacidad de almacenamiento: Es la máxima cantidad de producto que puede contener el recipiente o almacenamiento en las condiciones especificadas en la presente ITC.

Líquido combustible. Es un líquido con un punto de inflamación o superior a 55 C°.

Líquido inestable. Es un líquido que puede polimerizarse, descomponerse, condensarse o reaccionar consigo mismo violentamente, bajo condiciones de choque, presión o temperatura. perderá el carácter de inestable cuando se almacene en condiciones inhibidores que eliminen tal inestabilidad.



igual

Se
o con

Líquido inflamable. Es un líquido con un punto de inflamación inferior a 55 C°.

Reacciones peligrosas. Entre otras, se considerarán reacciones peligrosas las que dan lugar a:

- una combustión y/o una considerable producción de calor,
- la emanación de gases inflamables y/o tóxicos,
- la formación de materias líquidas corrosivas, y
- la formación de materias inestables.

Recipiente a presión. Recipiente diseñado para soportar una presión interna manométrica superior a 0,5 bar.

Recipiente enterrado. Se consideran como tales los recipientes totalmente enterrados, los cubiertos totalmente de tierra u otro material adecuado o la combinación de ambas disposiciones.

Recipiente fijo. Recipiente no susceptible de traslado, o el trasladable con más de 3.000 l de capacidad.

Recipiente móvil. Recipiente con capacidad hasta 3.000 l, susceptible de ser trasladado de lugar.

Revisión periódica. Toda revisión o prueba posterior a la puesta en servicio de los aparatos o equipos realizada por el inspector propio u organismo de control.

Sector de almacenamiento. Es una parte de un almacén que:

- En edificios, esté separada de otras salas mediante paredes y techos con una resistencia al fuego determinada.
- Al aire libre, esté separada mediante las correspondientes distancias o mediante paredes con una resistencia al fuego determinada.

Zonas clasificadas. Son los emplazamientos en los que haya o pueda haber gases o vapores inflamables en cantidad suficiente para **producir mezclas explosivas o inflamables** de acuerdo con la IC MI-BT-026.

Zonas de fuego abierto. Se consideran zonas de fuego abierto aquellas en las que, de **forma esporádica o continuada**, se **producen llamas o chispas al aire libre**, así como en las que existen **superficies que pueden alcanzar temperaturas capaces de producir ignición**. A título indicativo y no exhaustivo se consideran como zonas de fuego abierto:

- *Los hornos, calderas, forjas, gasógenos fijos o móviles, antorchas y todo sistema de combustión en general.*
- *Las instalaciones con motores de explosión o combustión interna utilizados en zonas con ambientes inflamables o explosivos, que no lleven protección antideflagrante.*
- *Los emplazamientos y locales en los que está permitido encender el fuego o fumar, por ejemplo: oficinas, comedores y otros lugares similares.*

Clasificación de productos.

Clase A.

Productos licuados cuya **presión absoluta de vapor a 15 °C sea superior a 1 bar**. Según la temperatura a que se los almacena puedan ser considerados como:

- *Subclase A1.* Productos de la clase A que se *almacenan licuados a una temperatura inferior a 0 °C.*
- *Subclase A2.* Productos de la clase A que se *almacenan licuados en otras condiciones.*

Clase B.

Productos cuyo **punto de inflamación es inferior a 55 °C** y no están comprendidos en la clase A. Según su punto de inflamación pueden ser considerados como:

- *Subclase B1. Productos de clase B cuyo punto de inflamación es inferior a 38 °C.*
- *Subclase B2. Productos de clase B cuyo punto de inflamación es igual o superior a 38 °C e inferior a 55°C.*

Clase C.

Productos cuyo *punto de inflamación está comprendido entre 55 °C y 100 °C.*

Clase D.

Productos cuyo *punto de inflamación es superior a 100 °C.*

Instalaciones de seguridad

Señalización.

En el almacenamiento y en áreas de manipulación se *colocarán señales normalizadas, según establece el **Real Decreto 485/1997 sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo**, que indiquen claramente la presencia de líquidos inflamables o combustibles*, además de los que pudieran existir por otro tipo de riesgo.

Duchas y lavaojos.

Se instalarán duchas y lavaojos en las inmediaciones de los lugares de trabajo, fundamentalmente *en áreas de carga y descarga, llenado de bidones, bombas y puntos de toma de muestras*. Las duchas y lavaojos **no distarán más de 10 metros de los puestos de trabajo** indicados y estarán libres de obstáculos y debidamente señalizados.

Equipo de protección individual.

Teniendo en cuenta las características del producto almacenado y el tipo de operación a realizar, el personal del almacenamiento **dispondrá para la manipulación de ropa apropiada**, que en ningún caso pueda generar cargas estáticas, y **de equipos de protección y primeros auxilios para ojos y cara, manos, pies y piernas, etc.**

Formación del personal.

Los procedimientos de operación se establecerán por escrito. **El personal del almacenamiento, en su plan de formación**, recibirá instrucciones específicas del titular del almacenamiento, oralmente y por escrito, sobre:

- *Propiedades de los líquidos que se almacenan.*
- *Función y uso correcto de los elementos e instalaciones de seguridad y del equipo de protección personal.*
- *Consecuencias de un incorrecto funcionamiento o uso de los elementos e instalaciones de seguridad y del equipo de protección personal.*

- *Peligro que pueda derivarse de un derrame o fugas de los líquidos almacenados y acciones a adoptar.*

El personal del almacenamiento **tendrá acceso a la información relativa a los riesgos de los productos y procedimientos de actuación** en caso de emergencia, *que se encontrará disponible en letreros bien visibles.*

Plan de revisiones.

Cada almacenamiento tendrá **un plan de revisiones propias para comprobar la disponibilidad y buen estado de los elementos e instalaciones de seguridad y equipo de protección personal.** Se mantendrá un registro de las revisiones realizadas. El plan comprenderá la revisión periódica de:

- **Duchas y lavaojos.** Las duchas y lavaojos deberán ser probados como mínimo una vez a la semana, como parte de la rutina operatoria del almacenamiento.
- **Equipos de protección personal.** Los equipos de protección personal se *revisarán periódicamente siguiendo las instrucciones de sus fabricantes/suministradores.*
- **Equipos y sistemas de protección contra incendios.**

Plan de emergencia.

Cada **almacenamiento o conjunto de almacenamientos** dentro de una misma propiedad **tendrá su plan de emergencia.** El plan considerará las emergencias que pueden producirse, la forma precisa de controlarlas por el personal del almacenamiento y la posible actuación de servicios externos. **El personal que deba intervenir conocerá el plan de emergencia y realizará periódicamente**

ejercicios prácticos de simulación de siniestros como mínimo una vez al año, debiendo dejar constancia de su realización.

Operación y mantenimiento.

En recipientes de clase B, así como clases C y D a temperatura por encima de su punto de inflamación, se ***deberán tomar medidas para prevenir la formación de chispas por descarga de electricidad estática*** en operaciones que se realicen a través de tubuladuras abiertas, tales como toma de muestras, medida de nivel, etc.

Antes de comenzar las reparaciones en algún equipo fijo que haya contenido líquidos inflamables se vaciará y aislará del resto de la instalación con discos ciegos, lavando convenientemente y comprobando que su atmósfera interior no forma mezcla explosiva. Antes de trasladar de lugar un equipo móvil que ha *contenido líquidos inflamables*, se tomarán idénticas precauciones.

Antes de que el personal penetre en el interior de un depósito que haya contenido líquidos inflamables ***será necesario vaciarlo y lavarlo, asegurándose que su atmósfera es respirable y no inflamable.***

Todas las conexiones del depósito con las tuberías de entrada y salida ***se aislarán con discos ciegos.***

No ***se realizarán trabajos en caliente en ningún equipo, aunque esté abierto, aislado y purgado, en tanto no esté certificado por una persona competente*** que está libre de residuos inflamables y seguro para trabajar en él.

En las operaciones en que se **realice tratamiento de superficies metálicas mediante chorro abrasivo** se tendrán en cuenta las recomendaciones contenidas en el informe UNE 109.104.

Revisiones periódicas.

Se procederá **anualmente a la revisión periódica de las instalaciones**, conforme se indica a continuación:

- *Se comprobarán la protección catódica, si existe, y la continuidad eléctrica de las tuberías o del resto de elementos metálicos de la instalación.*
- *En las instalaciones inspeccionables visualmente, se comprobará:*

*El correcto estado de los cubetos,
Cimentaciones de recipientes, vallado,
Cerramiento,
Drenajes,
Bombas,
Equipos,
Instalaciones auxiliares,*

- *En los recipientes y tuberías inspeccionables visualmente se comprobará el estado de las paredes y medición de espesores si se observase algún deterioro en el momento de la revisión.*
- *Se verificarán los venteos en caso de no existir documento justificativo de haber efectuado pruebas periódicas por el servicio de mantenimiento de la planta.*
- *Comprobación, si procede, de:*

Reserva de agua.
Reserva de espumógeno y copia de resultado de análisis de calidad.
Funcionamiento de los equipos de bombeo.
Sistemas de refrigeración.
Alarmas.
Extintores.
Ignifugado.
Comprobación del correcto estado de las mangueras y acoplamientos.

- *En los almacenamientos de productos que puedan polimerizarse se revisaran las válvulas, filtros y puntos muertos para verificar que no están obstruidos.*
- *Las revisiones serán realizadas por inspector propio u organismo de control y de su resultado se emitirá el certificado correspondiente.*

ITC MIE-APQ-5. Almacenamiento y utilización de botellas y botellones de gases comprimidos, licuados y disueltos a presión.

Campo de aplicación.

Se aplicará al almacenamiento y utilización **de gases comprimidos, licuados y disueltos a presión, así como sus mezclas, destinados a su venta, distribución o posterior utilización, ya sea en botellas y/o botellones sueltos, en bloques o en baterías**, con excepción de los que posean normativa específica.

No será de aplicación a los **almacenes ubicados en las áreas de fabricación, preparación, gasificación y/o envasado**, ni a los almacenes de gases que **posean normativa de seguridad industrial específica**.

Asimismo no será de **aplicación a los recipientes en uso**. A los recipientes en reserva imprescindible para la continuidad ininterrumpida del servicio.

Categorías de los almacenes.

Los almacenes se clasificarán, de acuerdo con las cantidades de productos de cada clase, en las categorías incluidas en la siguiente tabla:

Categoría del almacén	Gases	Kg	Nm³
1	Inflamables	-	hasta 50
	Oxidantes	-	hasta 200
	Inertes	-	hasta 200
	Amoniaco	hasta 150	-
2	Inflamables	-	más de 50 hasta 175
	Oxidantes	-	más de 200 hasta 700
	Inertes	-	más de 200 hasta 1.000
	Amoniaco	más de 150 hasta 400	-
	Otros tóxicos	hasta 65	-
	Corrosivos	hasta 65	-

3	Inflamables	-	más de 175 hasta 600
	Oxidantes	-	más de 700 hasta 2.400
	Inertes	-	más de 1.000 hasta 2.400
	Amoniaco	más de 400 hasta 1.000	-
	Otros tóxicos	más de 65 hasta 130	-
	Corrosivos	más de 65 hasta 130	-
4	Inflamables	-	más de 600 hasta 2.000
	Oxidantes	-	más de 2.400 hasta 8.000
	Inertes	-	más de 2.400 hasta 8.000
	Amoniaco	más de 1.000 hasta 2.500	-
	Otros toxicos	más de 130 hasta 650	-
	Corrosivos	más de 130 hasta 650	-
5	Inflamables	-	mayor de 2.000
	Oxidantes	-	mayor de 8.000
	Inertes	-	mayor de 8.000
	Amoniaco	mayor de 2500	-
	Otros toxicos	mayor de 650	-
	Corrosivos	mayor de 650	-

En caso de que un gas pudiera clasificarse bajo varios riesgos (tóxico, corrosivo, inflamable, etc.) en base a la **ITC MIE-AP-7 del Reglamento de Aparatos a Presión**, se aplicará el criterio más restrictivo.

Los gases tóxicos o corrosivos que sean inflamables se considerarán como tóxicos y corrosivos a efectos de clasificación del almacén, pero **se almacenarán junto con los inflamables en lotes debidamente identificados y separados**.

Dos zonas de un mismo local se considerarán almacenes independientes **si guardan entre sí las distancias de seguridad correspondientes a cada una de ellas**. A efectos de clasificación (tóxico, corrosivo, inflamable, etc.) de las mezclas de gases, se tendrá en cuenta lo indicado en el ADR.

Características de los almacenes.

Generales:

- a. **Emplazamiento y construcción:** estará prohibida **su ubicación en locales subterráneos o en lugares con comunicación directa con sótanos**, excepto cuando se trate únicamente de botellas de aire, así como en huecos de escaleras y de ascensores, pasillos, túneles, bajo escaleras exteriores, en vías de escape especialmente señalizadas y en aparcamientos. Los semisótanos deberán cumplir los requisitos en cuanto a ventilación, estipulados en el apartado 1.b) de este artículo. No está permitido el emplazamiento de almacenes de las categorías 3, 4 y 5 **en edificios de viviendas o de uso por terceros**. Los suelos serán planos, de material

difícilmente combustible y deben tener unas características que permitan la perfecta estabilidad de los recipientes de gas a presión.

- b. Ventilación:** para *las áreas de almacenamiento cerradas la ventilación será suficiente y permanente*, para lo cual se deberá disponer de aberturas o huecos con comunicación directa al exterior, distribuidos convenientemente en zonas altas y bajas. La *superficie total de éstos no deberá ser inferior a 1/18 de la superficie total del suelo del área de almacenamiento*.
- c. Instalación eléctrica:** se atenderá a lo previsto en los vigentes *Reglamentos eléctricos de alta y de baja tensión que les afecten*.
- d. Protección contra incendios:** los almacenamientos estarán provistos como mínimo de los equipos de lucha contra incendios que se indican para cada categoría. Cuando los *almacenamientos se dediquen exclusivamente a contener gases inertes*, sólo *serán exigibles los extintores portátiles especificados en la categoría 1*.
- e. Protección personal:** se recomienda para la manipulación de botellas *el uso de calzado de seguridad y guantes adecuados*. Cuando se almacenen gases tóxicos o corrosivos el personal de servicio dispondrá además *de material de protección respiratoria, guantes y vestimenta*, si procede, apropiados al caso y su situación estará debidamente señalizada. Cuando se almacenen gases corrosivos existirá al menos una ducha de emergencia, provista de lavajos, y debidamente señalizada. Todo el personal de servicio debe ser *entrenado para la manipulación específica de los gases almacenados y de los equipos de protección*.

f. **Medidas complementarias:** para su debido almacenamiento, se identificará el contenido de las botellas. Las botellas se protegerán contra cualquier tipo de proyecciones incandescentes. Se evitará todo tipo de agresión mecánica que pueda dañar a las botellas y no se permitirá que choquen entre sí ni contra superficies duras.

- *Las botellas con caperuza no fija no se asirán por ésta.*
- *Se evitará el arrastre, deslizamiento o rodadura de las botellas en posición horizontal.*
- *Las botellas no se manejarán con manos o guantes grasientos.*
- *Las botellas se almacenarán siempre en posición vertical, y debidamente protegidas para evitar su caída,*
- *Las botellas almacenadas, incluso las vacías, se mantendrán siempre con las válvulas cerradas y provistas de su caperuza o protector.*
- *No se almacenarán botellas que presenten cualquier tipo de fuga.*
- *Para la carga/descarga de botellas está prohibido emplear cualquier elemento de elevación de tipo magnético o el uso de cuerdas, cadenas o eslingas*
- *Las botellas llenas y vacías se almacenarán en grupos separados.*
- *Las zonas de almacenamiento de botellas deben tener indicados los tipos de gases almacenados.*
- *Los almacenes dispondrán de un suministro permanente de agua y en cantidad suficiente para poder enfriar las botellas y recipientes.*
- *Está prohibido fumar o usar llamas abiertas en las áreas de almacenamiento. La temperatura de las áreas de almacenamiento no excederá de 50 °C.*
- *En el almacén existirán las instrucciones de seguridad de cada gas depositado.*

Medidas correctoras.

Para gases inflamables, oxidantes e inertes: los condicionantes prescritos para cada categoría **podrán reducirse a los de la categoría inmediatamente inferior** siempre que se apliquen dos

medidas correctoras del **nivel 1 o una medida del nivel 2**; excepto el **paso de la categoría 3 a la 2 que no será posible** si el almacén está ubicado en un edificio de viviendas o de uso por terceros.

Características de las medidas.

Nivel 1.

- *Muro cortafuegos de RF-240.*
- *Sistema fijo de agua pulverizada con accionamiento manual según normas UNE 23500 a UNE 23507.*
- *Brigada contra incendios propia con formación y prácticas demostrables.*
- *Sistemas de agua de D.C.I. (red, reserva y medios de bombeo) con capacidad 1,5 veces la de diseño obligado.*
- *Tener red de D.C.I. las instalaciones que no estén obligadas. Dicha red deberá ser capaz de aportar como mínimo un caudal de 20 m³/h de agua.*
- *Normas actualizadas y detalladas sobre procedimientos de operación y seguridad, comunicadas por escrito, de obligado cumplimiento, a los operarios en relación con la operación y el mantenimiento.*
- *Fichero debidamente señalizado de productos incluyendo riesgos e instrucciones, situado en zona segura (y disponible para bomberos y el personal de la planta),*



Fuente: DENIOS Medioambiente y Seguridad

mantenido al día. El fichero incluirá un plano de planta que identifique los almacenamientos y los medios de lucha contra incendios. La existencia y localización de dicho fichero deberá ser comunicado fehacientemente a los bomberos.

- *Disponer de BIE en número suficiente para que cada punto de la zona de riesgo esté cubierto por dos BIE, que además estén ubicadas convenientemente para actuar de forma alternativa en caso de siniestro que pueda afectar a una de ellas.*
- *Otras de eficacia equivalente que puedan proponerse debidamente justificadas y autorizadas por la Administración competente.*

Nivel 2.

- *Sistema fijo contra incendios con detención y accionamiento automático según normas UNE 23501 a UNE 23507.*
- *Muros cortafuegos de RF-360 y cubiertas de material no combustible.*
- *Vigilancia permanente.*
- *Las instalaciones que no estén obligadas, tener red D.C.I. con bomba de presurización automática, abastecimiento exclusivo para este fin y para un mínimo de 1 1/2 horas con caudal mínimo de 50 m³/h.*
- *Otras de eficacia equivalente que puedan proponerse debidamente justificadas y autorizadas por la Administración competente.*

*Para amoníaco, otros tóxicos o corrosivos: los condicionantes prescritos para cada categoría siempre que se apliquen las medidas correctoras eficaces que puedan proponerse, debidamente justificadas y autorizadas por la **Administración competente**.*

Utilización.

- *El usuario es responsable del manejo de las botellas y del buen estado y mantenimiento de los accesorios necesarios del gas que contienen.*
- *Antes de poner en servicio cualquier botella deberá eliminarse todo lo que dificulte su identificación y se leerán las etiquetas y marcas existentes en aquélla.*
- *Las botellas deben ser manejadas sólo por personas experimentadas y previamente informadas, debiendo existir en los lugares de utilización las instrucciones oportunas.*
- *Los acoplamientos para la conexión del regulador a la válvula de la botella deben ser los reglamentados en la ITC MIE-AP-7 del Reglamento de Aparatos a Presión.*
- *Las botellas no se situarán en locales subterráneos o en lugares con comunicación directa con sótanos, y en general en todos aquellos donde no exista una ventilación adecuada, excepto cuando se trate únicamente de botellas de aire.*
- *En el recinto de consumo sólo estarán las botellas en uso y las de reserva.*
- *Antes de usar una botella hay que asegurarse que esté bien sujeta para evitar su caída.*
- *El protector (sombbrero, caperuza, etc.) móvil de la válvula debe estar acoplado a la botella hasta el momento de su utilización.*
- *Si existe peligro de que la botella pueda contaminarse por retroceso de otros gases o líquidos, deberá disponerse de una válvula o dispositivo de retención adecuado.*



- *En los procesos de combustión en los que se empleen gases inflamables y/o comburentes, debe acoplarse como mínimo a la salida de cada manorreductor, un sistema antirretroceso de llama adecuado a la instalación.*
- *El usuario deberá establecer un plan de mantenimiento preventivo de las instalaciones y de todos los accesorios necesarios para la correcta utilización de los gases contenidos en las botellas.*
- *Todos los equipos, canalizaciones y accesorios (manorreductores, manómetros, válvulas antirretorno, mangueras, sopletes, etc.) deberán ser los adecuados para la presión y el gas a utilizar en cada aplicación.*
- *Hay que asegurarse que los acoplamientos en las conexiones del regulador con la válvula de la botella sean coincidentes.*
- *El gas contenido en la botella, se utilizará siempre a través de un medio de regulación de presión adecuado.*
- *Los reguladores, medidores, mangueras y otros aparatos destinados a usarse con un gas en particular o un grupo de gases, no deben ser empleados en botellas conteniendo otros gases.*
- *Después de conectar el regulador, y antes de abrir la válvula de la botella, se comprobará que el tornillo de regulación del manorreductor está completamente aflojado. Esta precaución debe asimismo tenerse en cuenta en las interrupciones de trabajo o en el cambio de botella.*
- *La válvula de la botella se abrirá siempre lentamente. La salida de la misma se colocará en sentido contrario a la posición del operador y nunca en dirección a otras personas; no se emplearán otras herramientas diferentes a las facilitadas o aconsejadas por el proveedor.*
- *Se evitará el uso de herramientas sobre las válvulas equipadas con volante manual.*
- *Se evitará la salida de caudales de la botella superiores a los prescritos por el proveedor.*
- *No se emplearán llamas para detectar fugas si existiera una fuga en la válvula se cerrará ésta y se avisará al suministrador.*

- *Está prohibido, al interrumpir el trabajo de soldadura o corte con llama, colgar el soplete de la botella, así como calentar la botella con éste. No debe ponerse en contacto el portaelectrodos o la pinza de masa de un equipo de soldadura eléctrica con la pared de la botella, ni debe cebarse el arco en ella.*
- *Las botellas no se conectarán nunca a un circuito eléctrico.*
- *Las botellas se mantendrán alejadas de cualquier fuente de calor, hornos, etc.*
- *Se evitará todo contacto de botellas, válvulas, reguladores, mangueras e instalaciones anexas con aceites, grasas y otros productos combustibles, ya que los aceites y ciertos gases como el oxígeno, protóxido de nitrógeno, etc., pueden combinarse, dando lugar a una violenta explosión.*
- *Los protectores de las válvulas no se utilizarán como recipientes para contener sustancia alguna.*
- *Cuando se utilicen gases tóxicos y/o corrosivos, la ventilación se diseñará de modo que no provoque riesgos o incomodidades a terceros.*
- *Antes de desconectar el dispositivo de regulación de las botellas, se cerrará su válvula y se eliminará la presión del dispositivo de regulación. Tan pronto la botella esté vacía se cerrará la válvula y se colocará el protector de la misma.*
- *Se notificará al proveedor de la botella cualquier posible introducción accidental de sustancias extrañas en ella y en la válvula.*
- *Antes de devolver las botellas vacías, se tomarán medidas que aseguren que la válvula está cerrada y que se ha fijado convenientemente el protector.*
- *Se prohibirá fumar durante la manipulación y uso de botellas de gases inflamables y comburentes se dispondrá de una señalización apropiada.*
- *Se prohíbe terminantemente desmontar las válvulas, dado el peligro que ello implica.*
- *Se prohíbe pasar gases de una botella a otra por personal no cualificado, y nunca en centros sanitarios.*

- *No se emplearán nunca gases comprimidos para limpiar los vestidos o para ventilación personal.*
- *No se emplearán nunca botellas como rodillos, soporte o cualquier otro propósito que no sea el de almacenar gases.*
- *Se prohíbe terminantemente soldar piezas en las botellas, ya que ello elimina totalmente el tratamiento térmico del material de las mismas, creando una zona de gran fragilidad y dando lugar en muchos casos a la aparición de grietas.*
- *No se cambiará ni se quitará cualquier marca, etiqueta o calcomanía empleada para la identificación del contenido de la botella y que haya sido colocada por el proveedor del gas.*
- *El repintado de la botella se realizará únicamente por el fabricante o distribuidor del gas.*
- *No deberán introducirse botellas de cualquier gas en recipientes, hornos, calderas, etc.*
- *Las botellas no deben someterse a bajas temperaturas sin el consentimiento del suministrador.*
- *Se recomienda para la manipulación de botellas el uso de calzado de seguridad y guantes adecuados.*
- *El personal encargado del manejo de gases tóxicos y/o corrosivos, dispondrá de máscaras respiratorias dotadas con filtro específico y/o aparatos autónomos o semiautónomos de respiración. Los equipos se situarán fuera del área contaminable, en lugares próximos y fácilmente accesibles.*

Inscripción.

El **proyecto de la instalación de almacenamiento** de botellas y botellones de gases comprimidos en edificios o establecimientos no industriales se desarrollará, bien como parte del **proyecto general del edificio o establecimiento, o bien en un proyecto específico**. En este último caso será redactado y firmado por técnico titulado competente que, cuando fuera distinto del autor del proyecto

general, deberá actuar coordinadamente con éste y *ateniéndose a los aspectos básicos de la instalación* reflejados en el proyecto general del edificio o establecimiento.

1. El proyecto a que hace referencia el *Reglamento sobre almacenamiento de productos químicos* comprenderá como mínimo los siguientes documentos:

a. Memoria Técnica:

- *Características del almacén y de las botellas, describiendo sus capacidades, dimensiones y productos almacenados con sus fichas de datos de seguridad, establecidas en el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas.*
- *Sistemas, equipos y medios de protección contra incendios, definiendo las normas de dimensionado que sean de aplicación en cada caso y efectuando los cálculos o determinaciones en ellas exigidas.*
- *Medios para el transporte y manipulación de las botellas en el recinto del almacenamiento.*
- *Justificación del cumplimiento de esta Instrucción Técnica Complementaria y/o de las medidas sustitutorias previstas.*

b. Planos que incluirán, al menos, los siguientes:

- *Plano de situación, preferentemente escala 1: 25.000, en el que se localizarán el almacenamiento, las vías de comunicación y los núcleos urbanos más próximos.*
- *Plano general del conjunto, en el que se indicarán las distancias reglamentarias de seguridad.*
- *Plano del almacenamiento en el que se señalará la situación de las instalaciones de seguridad.*

c. Presupuesto.

d. *Instrucciones para servicio, mantenimiento y seguridad del almacenamiento.*

En los casos de ampliación, modificación o traslado, el proyecto se referirá a lo ampliado, modificado o trasladado y a lo que, como consecuencia, resulte afectado. Los documentos mínimos del proyecto enunciados en el punto anterior podrán disminuirse y simplificarse proporcionalmente al objeto del proyecto sin detrimento de la seguridad.

2. **Categorías 1 y 2:** para los almacenamientos de las categorías 1 y 2 el proyecto, que se cita en el punto anterior, podrá sustituirse por un escrito firmado por el titular del almacenamiento o su **representante legal, en el que se haga constar los productos que se van a almacenar**, las características de los mismos y la descripción del almacén, así como los medios de protección de que se va a disponer, debiendo, en todo caso, cumplirse lo establecido en la presente ITC.

ITC MIE-APQ-6. Almacenamiento de líquidos corrosivos.

Campo de aplicación.

Esta instrucción técnica complementaria (ITC) se **aplicará a las instalaciones de almacenamiento, manipulación, carga y descarga de los líquidos corrosivos** comprendidos en la clasificación establecida en la *Clasificación de productos* excepto:

- *Los almacenamientos que no superen la cantidad total almacenada de 200 l de clase a), 400 l de clase b) y 1.000 l de clase c).*
- *Los almacenamientos integrados en unidades de proceso, en las cantidades necesarias para garantizar la continuidad del proceso.*
- *Se aplicará también esta ITC a las estaciones de carga y descarga de contenedores, vehículos o vagones cisterna de líquidos corrosivos, aunque la carga o descarga sea hacia o desde instalaciones de proceso.*
- *Los almacenamientos no permanentes en expectativa de tránsito cuando su período de almacenamiento previsto sea inferior a setenta y dos horas.*
- *Los almacenamientos de productos para los que existan reglamentaciones de seguridad industrial específicas.*
- *Almacenamiento de residuos tóxicos y peligrosos.*
- *Asimismo se incluyen en el ámbito de esta instrucción los servicios, o la parte de los mismos relativos a los almacenamientos de líquidos, así, por ejemplo, los accesos, el drenaje del área de almacenamiento, el correspondiente sistema de protección contra incendios y las*

estaciones de depuración de las aguas contaminadas cuando estén dedicadas exclusivamente al servicio de almacenamiento.

Clasificación de productos.

Corrosivos clase a): sustancias muy corrosivas. Pertenecen a este grupo las sustancias que provocan una necrosis perceptible del tejido cutáneo en el lugar de aplicación, al aplicarse sobre la piel intacta de un animal por un período de tiempo de tres minutos como máximo.

Corrosivos clase b): sustancias corrosivas. Pertenecen a este grupo las sustancias que provocan una necrosis perceptible del tejido cutáneo en el lugar de aplicación, al aplicarse sobre la piel intacta de un animal por un período de tiempo comprendido entre tres minutos como mínimo y sesenta minutos como máximo.

Corrosivos clase c): sustancias con un grado menor de corrosividad. Pertenecen a este grupo las sustancias que provocan una necrosis perceptible del tejido cutáneo en el lugar de aplicación, al aplicarse sobre la piel intacta de un animal por un período de tiempo a partir de una hora y hasta cuatro horas como máximo. También pertenecen a la clase c) los productos que no son peligrosos para los tejidos epiteliales, pero que son corrosivos para el acero al carbono o el aluminio produciendo una corrosión a una velocidad superior a 6,25 mm/año a una temperatura de 55 °C cuando se aplica a una superficie de dichos materiales. Para las pruebas con acero, el metal utilizado deberá ser del tipo P. (ISO 2604(IV)-1975) o de un tipo similar, y para las pruebas con aluminio, de los tipos no revestidos 7075-T6 o AZ5GU-T6.

Instalaciones de seguridad.

1. **Señalización.** En el almacenamiento en áreas de manipulación **se colocarán señales normalizadas, según establece el Real Decreto 485/1997** sobre disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud en el trabajo que indiquen claramente la presencia de líquidos corrosivos, además de los que pudieran existir por otro tipo de riesgo.

2. **Prevención de derrames.** Para evitar **proyecciones de líquido corrosivo por rebosamiento, tanto de tanques o depósitos** como de cisternas en operaciones de carga y descarga, se adoptarán las siguientes medidas de prevención de derrames:
 - *En tanques y depósitos. El sistema de protección en tanques y depósitos dependerá del tipo de instalación, de modo que se garantice que no haya sobrellenos de los recipientes por medio de dos elementos de seguridad independientes, por ejemplo, indicadores de nivel y alarma independiente de alto nivel. La válvula de bloqueo podrá ser de accionamiento automático o manual.*
 - *En instalaciones portuarias se admitirá la observación constante del nivel del depósito por operario conectado por radioteléfono o medio de comunicación eficaz con quien accione la válvula de bloqueo.*
 - *En cisternas. Se utilizará tubo buzo telescópico hasta el fondo de la cisterna o llenado por el fondo de la misma y se tendrán en cuenta las disposiciones al respecto establecidas en la reglamentación sobre carga/descarga de materias peligrosas.*
 - *En mangueras. Se evitará el goteo en los extremos de las mangueras. Caso de producirse, se recogerá adecuadamente.*

3. **Iluminación.** El almacenamiento estará convenientemente iluminado cuando se efectúe manipulación de líquidos corrosivos.

4. **Duchas y lavaojos.** Se instalarán duchas y lavaojos en las inmediaciones de los lugares de trabajo, fundamentalmente en **áreas de carga y descarga, llenado de bidones, bombas**

y puntos de toma de muestras. Las duchas y lavaojos *no distarán más de 10 metros de los puestos de trabajo indicados* y estarán libres de obstáculos y debidamente señalizados.

5. *Seguridad contra incendios.* En el caso de que los productos corrosivos almacenados sean inflamables o combustibles, se protegerán contra incendios conforme a lo establecido en la *ITC-MIE-APQ-1*. En caso de edificios para uso no industrial se estará a lo dispuesto en la reglamentación vigente de protección contra incendios.

Equipo de protección personal.

Teniendo en cuenta las características del producto almacenado y el tipo de operación a realizar, el personal del almacenamiento dispondrá para la manipulación de *ropa apropiada y de equipos de protección y primeros auxilios para ojos y cara, manos, pies y piernas, etc.*

Todos los equipos de protección personal *cumplirán con la reglamentación vigente* que les sea aplicable.

Formación del personal.

Los procedimientos de operación se establecerán por escrito. El personal del almacenamiento, en su plan de formación, recibirá instrucciones específicas del titular del almacenamiento, oralmente y por escrito, sobre:

- *Propiedades de los líquidos corrosivos que se almacenan.*
- *Función y uso correcto de los elementos e instalaciones de seguridad y del equipo de protección personal.*

- *Consecuencias de un incorrecto funcionamiento o uso de los elementos e instalaciones de seguridad y del equipo de protección personal.*
- *Peligro que pueda derivarse de un derrame o fugas de los líquidos almacenados y acciones a adoptar.*

El personal del almacenamiento tendrá acceso a la información relativa a los **riesgos de los productos y procedimientos de actuación en caso de emergencia**, que se encontrará disponible en letreros bien visibles.

Plan de revisiones.

Cada almacenamiento tendrá un plan de revisiones propias para comprobar la disponibilidad y buen estado de los elementos e instalaciones de seguridad y equipo de protección personal. **Se mantendrá un registro de las revisiones realizadas.**

El plan comprenderá la revisión periódica de:

- *Duchas y lavaojos. Las duchas y lavaojos deberán ser probados como mínimo una vez a la semana, como parte de la rutina operatoria del almacenamiento. Se harán constar todas las deficiencias al titular de la instalación y éste proveerá su inmediata reparación.*
- *Equipos de protección personal. Los equipos de protección personal se revisarán periódicamente siguiendo las instrucciones de sus fabricantes/suministradores.*
- *Equipos y sistemas de protección contra incendios.*

Plan de emergencia.

Cada **almacenamiento o conjunto de almacenamientos dentro de una misma propiedad** tendrá su plan de emergencia. El plan considerará las emergencias que pueden producirse, la forma precisa de controlarlas por el personal del almacenamiento y la posible actuación de servicios externos. Se tendrá en cuenta la aplicación del **Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves** en los que intervengan sustancias peligrosas.

El **personal que deba intervenir conocerá el plan de emergencia y realizará periódicamente ejercicios prácticos de simulación** de siniestros como mínimo una vez al año, debiendo dejar constancia de su realización.

Se deberá tener equipos adecuados de **protección personal para intervención en emergencias**

Revisiones periódicas.

Independientemente de lo establecido en el **Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos**, se procederá a la revisión periódica de las instalaciones, conforme se indica a continuación:

Cada año se realizarán, además de las comprobaciones recomendadas por el fabricante, las siguientes operaciones:

- *Se comprobará visualmente: el correcto estado de los cubetos, cimentaciones de recipientes, vallado, cerramiento, drenajes, bombas, equipos, instalaciones auxiliares, alarmas y enclavamientos, etc.*
- *En los recipientes y tuberías se comprobará el estado de las paredes y medición de espesores si se observase algún deterioro en el momento de la revisión.*
- *Se verificarán los venteos en caso de no existir documento justificativo de haber efectuado pruebas periódicas por el servicio de mantenimiento de la planta.*
- *Comprobación del correcto estado de las mangueras, acoplamientos y brazos de carga.*
- *Comprobación de la protección catódica, si existe.*

Cada **cinco años se medirán los espesores de los recipientes y tuberías metálicas.**

En los recipientes no metálicos, instalados en superficie, *cada cinco años se realizará una revisión interior que incluirá la **comprobación visual del estado superficial** del recipiente así como el control de la estanqueidad del fondo en especial de las soldaduras.*

Las revisiones serán realizadas por inspector propio u organismo de control y de su **resultado se emitirá el certificado correspondiente.**

ITC MIE-APQ 7. Almacenamiento de líquidos tóxicos.

Campo de aplicación.

Esta instrucción técnica complementaria se aplicará a las instalaciones de almacenamiento, manipulación, carga y descarga de los líquidos tóxicos comprendidos.

Se excluyen del campo de aplicación de esta ITC:

- a. *Los almacenamientos de gases tóxicos licuados.*
- b. *Los almacenamientos de productos que, siendo tóxicos, sean además explosivos o radiactivos o peróxidos orgánicos.*
- c. *Los almacenamientos integrados en procesos de fabricación, considerando como tales los siguientes:*
 - *Unidad de proceso.*
 - *Recipientes de materias primas y aditivos, productos intermedios o producto acabado, situados dentro de los límites de batería de las unidades de proceso y cuya cantidad no exceda de la estrictamente necesaria para garantizar la continuidad del proceso.*
 - *Los almacenamientos no permanentes en expectativa de tránsito.*
- d. *Los almacenamientos de productos para los que existan reglamentaciones de seguridad industrial específicas.*
- e. *Los almacenamientos que no superen la cantidad total almacenada de 600 l, de los cuales 50 l, como máximo, podrán ser de la clase T + y 150 l, como máximo, de la clase T.*
- f. *Los almacenamientos de residuos tóxicos y peligrosos.*

En las **instalaciones excluidas se seguirán las medidas de seguridad establecidas** por el fabricante de los líquidos tóxicos a cuyos efectos entregará la correspondiente documentación al usuario de las instalaciones.

Se **aplicará también esta ITC a las estaciones de carga y descarga de contenedores, vehículos o vagones cisterna de líquidos tóxicos**, aunque la carga o descarga sea hacia o desde instalaciones de proceso.

Clasificación de productos.

Se establecen **tres clases de líquidos tóxicos, de acuerdo con la legislación vigente** sobre clasificación, envasado y etiquetado de sustancias y preparados peligrosos:

- **Clase T+:** muy tóxicos.
- **Clase T:** tóxicos.
- **Clase Xn:** nocivos.

La catalogación en las categorías de sustancias y preparados muy tóxicos, tóxicos o nocivos se efectuará mediante **la determinación de la toxicidad aguda de la sustancia sobre los animales**, expresada en dosis letal (DL₅₀) o concentración letal (CL₅₀), tomando los valores establecidos en la **legislación vigente sobre clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas**.

Inscripción.

El proyecto de la instalación de almacenamiento de líquidos tóxicos en edificios o establecimientos no industriales se desarrollará, bien, **parte del proyecto general del edificio o establecimiento, o en un proyecto específico**. En este último caso será redactado y firmado *por técnico titulado competente* que, cuando fuera distinto autor del proyecto general, deberá actuar coordinadamente con ateniéndose a los aspectos básicos de la instalación reflejados en *proyecto general del edificio o establecimiento*.



en
**como
bien,**

del
éste y
el

El proyecto a que hace referencia el **Reglamento de almacenamiento de productos químicos** estará compuesto de los documentos enumerados a continuación:

1. **Memoria técnica:**

- *Almacenamiento y recipientes: descripción de sus capacidades, dimensiones, productos almacenados con sus fichas de datos de seguridad, establecidas en el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas, especificación de materiales, código de diseño, temperaturas y presiones tanto de servicio como máximas, protección de los materiales y elementos de trasiego.*
- *Justificación del cumplimiento de las prescripciones de seguridad de esta Instrucción Técnica Complementaria o de las medidas sustitutorias propuestas, en su caso, y de lo exigido en la legislación aplicable sobre tratamiento de efluentes.*
- *Aspectos geográficos y topográficos del entorno, con especial incidencia en aquellos accidentes naturales que puedan presentar riesgo de desprendimiento de tierras o arrastre de las aguas, se indicarán las medidas de protección previstas en tales casos.*

2. **Planos:**

- *Plano general de situación (escala 1:25.000), en el que se señalarán el almacenamiento y los núcleos de población existentes dentro de un círculo de 5 kilómetros de radio, con centro en dicho almacenamiento.*
- *Plano general de conjunto, en el que se indicarán las distancias reglamentarias de seguridad y los viales y edificios dentro del parque, señalando los cerramientos que rodean los recipientes y tuberías.*
- *Planos de detalle de cada tipo de recipiente y de todos los sistemas de seguridad anejos al mismo, así como de las redes de drenaje.*
- *Diagrama de flujo de las conexiones entre recipientes y entre éstos y los cargaderos o equipos de proceso.*

3. **Presupuesto.**

4. **Instrucciones para el uso, conservación y seguridad de la instalación en lo que respecta a las personas y a los bienes, así como medidas de emergencia propuestas en caso de accidente.**
5. **Plan de mantenimiento y revisión de las instalaciones.**
6. **Plan de emergencia interior.**

En los casos de ampliación, modificación o traslado, **el proyecto se referirá a lo ampliado, modificado o trasladado** y a lo que, como consecuencia, resulte afectado.

Quedan excluidas del trámite administrativo de inscripción los almacenamientos cuya capacidad sea inferior a la que se indica a continuación, **pero cumpliéndose en todo caso las normas de seguridad establecidas en esta ITC:**

- **Sustancias de la clase T+, 100 litros o**
- **Sustancias de la clase T, 250 litros o**
- **Sustancias de la clase Xn, 1.000 litros.**

Para **almacenamientos iguales o superiores a los indicados**, pero inferiores a los siguientes:

- **Sustancias de la clase T+, 800 litros**
- **Sustancias de la clase T, 1.600 litros**
- **Sustancias de la clase Xn, 10.000 litros**

El proyecto podrá sustituirse por **una memoria firmada por el propietario del almacenamiento o su representante legal**, en la que se haga constar los productos que se van a almacenar, las **características de los mismos y la descripción del almacén, así como los medios de protección**

de que se va a disponer, los cuales, en todo caso, deberán cumplir, como mínimo, lo establecido en la presente ITC.

Instalaciones de seguridad.

Como norma general se prohibirá el acceso al personal no autorizado. La prohibición estará anunciada mediante un letrero bien visible y legible.

1. **Ventilación.**-*Los almacenamientos e instalaciones de carga y descarga o transvase dispondrán necesariamente de ventilación, natural o forzada, para evitar que se superen las concentraciones máximas admisibles en las condiciones normales de trabajo. Cuando se encuentren situados en el interior de edificios, la ventilación se canalizará a un lugar seguro del exterior mediante conductos exclusivos para tal fin, teniéndose en cuenta los niveles de emisión a la atmósfera admisibles. Cuando se emplee ventilación forzada, ésta dispondrá de un sistema de alarma en caso de avería. Aquellos locales en los que existan fosos o sótanos donde puedan acumularse los vapores dispondrán en dichos fosos o sótanos de una ventilación forzada, adecuada para evitar tal acumulación.*
En el diseño de la ventilación se tendrán en cuenta especialmente las características de los vapores y del foco de emisión, su captación en origen y la exposición de los trabajadores.
2. **Señalización.**- *En el almacenamiento y en áreas de manipulación se colocarán, bien visibles, señales normalizadas, según establece el **Real Decreto 485/1997**, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo, que indiquen claramente la presencia de líquidos tóxicos, además de los que pudieran existir por otro tipo de riesgo. Sobre el recipiente fijo constará el nombre del producto.*

3. **Prevención de derrames.**- Para evitar proyecciones de líquido tóxico por rebosamiento tanto de recipientes como de cisternas en operaciones de carga o descarga se adoptarán las siguientes medidas de prevención de derrames:

- En recipientes: el sistema de protección en recipientes dependerá del tipo de instalación; de modo que se garantice que no haya sobrellenos de los recipientes por medio de dos elementos de seguridad independientes
- En cisternas: se tendrán en cuenta las disposiciones al respecto establecidas en el Real Decreto sobre carga/descarga de materias peligrosas. Cuando se realice carga por boca abierta, se utilizará tubo buzo hasta el fondo de la cisterna.
- En mangueras y brazos de carga: se evitará el goteo en los extremos de los mismos. Caso de producirse, se recogerá adecuadamente.

4. **Iluminación.**-El almacenamiento estará convenientemente iluminado cuando se efectúe manipulación de líquidos tóxicos, cumpliendo la legislación vigente sobre la materia.

5. **Duchas y lavaojos.**-Se instalarán duchas y lavaojos en las inmediaciones de los lugares de trabajo, fundamentalmente en áreas de carga y descarga, llenado de bidones, bombas y puntos de toma de muestras. Las duchas y lavaojos no distarán más de 10 metros de los puestos de trabajo indicados y estarán libres de obstáculos y debidamente señalizados.

Equipo de protección individual.

Teniendo en cuenta las **características del producto almacenado** y el tipo de operación a realizar, el personal del almacenamiento **dispondrá, para la manipulación, de ropa apropiada y de equipos de protección individual, y primeros auxilios y de emergencia** para vías respiratorias, ojos y cara, manos, pies y piernas, etc.

Todos los **equipos de protección individual cumplirán con la reglamentación vigente** que les sea aplicable.

Formación del personal.

Los procedimientos de operación se establecerán por escrito. El **personal del almacenamiento, en su plan de formación**, recibirá instrucciones específicas del titular del almacenamiento, oralmente y por escrito, sobre:

- *Propiedades de los líquidos tóxicos que se almacenan*
- *Función y uso correcto de los elementos e instalaciones de seguridad y del equipo de protección individual*
- *Consecuencias de un incorrecto funcionamiento o uso de los elementos e instalaciones de seguridad y del equipo de protección individual*
- *Peligro que pueda derivarse de un derrame o fugas de los líquidos almacenados y acciones a adoptar.*

El **personal del almacenamiento tendrá acceso a la información relativa a los riesgos de los productos y procedimientos de actuación en caso de emergencia**, que se encontrará disponible en letreros bien visibles.

Plan de revisiones.

Cada almacenamiento tendrá un plan de revisiones propias para **comprobar la disponibilidad y buen estado de los elementos e instalaciones de seguridad y equipo** de protección individual. Se mantendrá un registro de las revisiones realizadas .

El plan comprenderá la revisión periódica de:

- *Duchas y lavaojos: las duchas y lavaojos deberán ser probados, como mínimo, una vez a la semana, como parte de la rutina operatoria del almacenamiento. Se harán constar todas las deficiencias al titular de la instalación y éste proveerá su inmediata reparación.*
- *Equipos de protección individual: los equipos de protección individual se revisarán periódicamente, siguiendo las instrucciones de sus fabricantes/suministradores.*
- *Equipos y sistemas de protección contra incendios.*

Plan de emergencia interior.

Cada almacenamiento o conjunto de almacenamientos dentro de una misma propiedad tendrá su plan de emergencia interior. El **plan considerará las emergencias que pueden producirse, la forma precisa de controlarlas por el personal** del almacenamiento y la posible actuación de servicios externos. Se tendrá en cuenta, cuando proceda, la aplicación del Real Decreto 1254 /1999, de 16 de julio, por el que se **aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves** en los que intervengan sustancias peligrosas.

El **personal que deba intervenir conocerá el plan de emergencia y realizará periódicamente ejercicios prácticos** de simulación de siniestros, como mínimo, una vez al año, debiendo dejar constancia de su realización.

Se deberán **tener equipos adecuados de protección individual para intervención en emergencias**. En particular, equipos autónomos de respiración y trajes de protección química, si fuera necesario.

Mantenimiento y revisiones periódicas

Cada almacenamiento **dispondrá de un plan de revisiones propias para comprobar la disponibilidad y buen estado de los equipos e instalaciones**, que comprenderá la revisión periódica de los mismos.

Se dispondrá de **un registro de las revisiones realizadas y un historial de los equipos e instalaciones** a fin de comprobar su funcionamiento, que no se sobrepase la vida útil de los que la tengan definida y controlar las reparaciones o modificaciones que se hagan en los mismos.

Cada empresa designará un responsable de dichas revisiones, propio o ajeno, el cual reunirá los requisitos que la legislación exija y actuará ante la Administración como inspector propio en aquellas funciones previstas en esta ITC.

Conjuntamente con el titular de la instalación, el inspector propio actuará ante los organismos de control, cuando de acuerdo con la **reglamentación sea necesaria la inspección completa o parcial de la instalación de almacenamiento**.

Las revisiones ***serán realizadas por inspector propio u organismo de control*** y de su resultado se emitirá el certificado correspondiente.

Recipientes.

Los ***recipientes de almacenamiento de líquidos tóxicos*** amparados por la presente I TC deberán ser sometidos, como mínimo, ***cada cinco años, a una revisión exterior, y cada diez, a una revisión interior.***

Las ***revisiones exteriores de los recipientes*** incluirán los siguientes puntos:

- *Fundaciones.*
- *Pernos de anclaje.*
- *Tomas de tierra.*
- *Niveles e indicadores.*
- *Pintura/aislamiento.*
- *Asentamientos.*
- *Espesores.*
- *Válvulas y accesorios.*

Las revisiones interiores incluirán la ***comprobación visual del estado superficial del recipiente o del recubrimiento***, así como el ***control de la estanquidad del fondo***, en especial de las soldaduras.

Durante las revisiones interiores de los equipos se comprobará el **correcto funcionamiento de las válvulas de seguridad** y/o los sistemas de alivio de presión y sistemas que eviten la emisión de vapores, desmontándolos si fuera necesario para ello.

Cubetos y sistemas de drenaje.

Conjuntamente con las revisiones exteriores de los recipientes asociados se **efectuará una revisión del sistema incluyendo los siguientes puntos:**

- *Estado de cerramientos y/o sus recubrimientos.*
- *Estado de los suelos y/o sus recubrimientos.*
- *Estado de las arquetas de drenaje pluviales/ químicos y la estanquidad de pasamuros.*
- *Operatividad de las válvulas de drenaje.*

Obligación de inscripción registro de almacenamiento de productos químicos de industria. Cantidades almacenadas superiores a: (RD 379/2001)

Tipo de producto	Estado sólido	Estado líquido	Aplicación
			R.D 1254/99
Tóxicos clase T+	5 kgs	100 l	5 toneladas
Tóxicos clase T	250 kgs	250 l	50 toneladas
Tóxicos clase Xn	1.000 kgs	1000 l	50 toneladas
Corrosivos clase a	200 Kgs	200 l	
Corrosivos clase b	400 Kgs	400 l	
Corrosivos clase c	1000 Kgs	1000 l	
Comburentes	500 kgs	No aplica	50 toneladas
Irritantes	1.000 kgs	No aplica	No aplica
Inflamables (A, B, C)	No aplica	50 l, 250 l, 100 l	5.000 toneladas

Peligrosos para

el medio ambiente

1.000 kgs

No aplica

200 toneladas

Inscripción en el Registro de Establecimientos Industriales presentando la siguiente documentación:

- *Certificación suscrita por el técnico titulado director de obra, en la que haga constar, bajo su responsabilidad, que las instalaciones se han ejecutado y probado de acuerdo con el proyecto presentado, así como que cumplen las prescripciones contenidas en este Reglamento (379/2001) y, en su caso, en sus instrucciones técnicas complementarias.*
- *Para las instalaciones que no precisen proyecto se requerirá un certificado, suscrito por un organismo de control autorizado, en el que se acreditará el cumplimiento de las prescripciones contenidas en este reglamento y, en su caso, en sus correspondientes instrucciones técnicas complementarias.*
- *Se acompañarán igualmente los documentos que pongan de manifiesto el cumplimiento de las exigencias formuladas por las demás disposiciones legales que afecten a la instalación.*

Si **no se puede cumplir el APQ** se necesita una *solicitud del interesado ante Industria que justifique técnicamente esta imposibilidad*, formulando una solución técnica alternativa, que deberá aprobar Industria. Revisión e Inspección Si el almacén ya estaba autorizado pro RD 668/1980 será inspeccionado por este RD. Si está en trámites de autorizarse por el antiguo, le rige el antiguo.

Real Decreto 105/2010, por el que se modifican aspectos de la regulación de los almacenamientos de productos químicos y se aprueba la instrucción técnica complementaria MIE APQ-9 Almacenamiento de peróxidos orgánicos».

*La Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria, establece en su artículo 12.5, que los **Reglamentos de Seguridad Industrial de ámbito estatal se aprobarán por el Gobierno de la Nación**, sin perjuicio de que las comunidades autónomas con competencias legislativas sobre industria, **puedan introducir requisitos adicionales sobre las mismas materias cuando se trate de instalaciones radicadas** en su territorio.*

La reglamentación vigente sobre **almacenamiento de productos químicos está constituida por el Real Decreto 379/2001**, de 6 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias **MIE APQ-1, MIE APQ-2, MIE APQ-3, MIE APQ-4, MIE APQ-5, MIE APQ-6 y MIE APQ-7** y por el **Real Decreto 2016/2004**, de 11 de octubre, por el que se aprueba la Instrucción técnica complementaria **MIE-APQ-8 Almacenamiento de fertilizantes a base de nitrato amónico con alto contenido en nitrógeno**.

El **objetivo de la presente norma es doble**.

- *Por un lado, la experiencia que se ha ido acumulando en la aplicación del Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus **instrucciones técnicas complementarias ha puesto de manifiesto la necesidad de modificar dichas normas**, con el fin de excluir de su ámbito de aplicación o de la exigencia de proyecto a pequeñas instalaciones de*

almacenamiento de sólidos fácilmente inflamables y de perfeccionar al mismo tiempo la redacción de varios artículos de las instrucciones técnicas complementarias **MIE APQ-1, MIE APQ-2, MIE APQ-3, MIE APQ-4, MIE APQ-5, MIE APQ-6 y MIE APQ-7**. Así, mediante **este real decreto se modifican diversos preceptos del Real Decreto 379/2001**, de 6 de abril y del Reglamento de almacenamiento de productos químicos y las citadas instrucciones técnicas complementarias.

- Por otro lado, con el objeto de **establecer las prescripciones técnicas a las que han de ajustarse las instalaciones de almacenamiento de peróxidos orgánicos** en orden a la seguridad de las personas, los bienes y el medio ambiente local y global, se añade al Real Decreto 379/2001, de 6 de abril, la instrucción técnica complementaria MIE APQ-9 «Almacenamiento de peróxidos orgánicos».

Los **peróxidos orgánicos son sustancias pertenecientes a una familia química caracterizada por la presencia de un grupo conocido como «peróxido» (- O – O -)**. Este grupo, relativamente inestable, es el que les **confiere todas sus propiedades particulares**.

Sin duda, una de las propiedades más características y común a todos los peróxidos orgánicos, debido a su estructura química, es que **son sustancias relativamente inestables y puede inducirse su descomposición por aumento de la temperatura o contaminación** (óxidos, metales incompatibles, materia orgánica, suciedad, etc.). **Esta descomposición va acompañada generalmente de la liberación de gases o vapores y de la generación de calor**, que si se acumula puede conducir a lo que se conoce como **reacción fuera de control, reacción autoacelerada**.

Precisamente uno de los gases que se produce durante la descomposición **es oxígeno por lo que los peróxidos orgánicos son considerados como sustancias comburentes**. Esto, unido a que la mayoría **son también inflamables o se encuentran diluidos con disolventes inflamables**, hace

que los incendios de estas sustancias sean uno de los accidentes más graves que se pueden llegar a producir en la industria: **comburente y combustible en el mismo compuesto**.

ITC MIE APQ-9 Almacenamiento de peróxidos orgánicos.

Objeto.

La presente Instrucción técnica complementaria MIE-APQ-9 tiene por **finalidad establecer las prescripciones técnicas a las que ha de ajustarse el almacenamiento de los peróxidos orgánicos**, en orden a la **seguridad de las personas, los bienes y el medio ambiente local y global**.

Ámbito de aplicación.

Esta instrucción técnica complementaria (ITC) se aplicará a las **instalaciones de almacenamiento de peróxidos orgánicos con una capacidad superior a 5 kg**, con las siguientes excepciones:

- *Los preparados cuyo contenido en oxígeno activo procedente del peróxido orgánico es inferior al 1,0 por ciento y su contenido en agua oxigenada sea también inferior al 1,0 por ciento.*
- *Los preparados cuyo contenido en oxígeno activo procedente del peróxido orgánico es inferior al 0,5 por ciento y su contenido en agua oxigenada esté comprendido entre el 1,0 por ciento y el 7,0 por ciento.*
- *Los preparados de peróxidos orgánicos que, en los ensayos de laboratorio, no detonen en estado de cavitación, no deflagren en absoluto, no reaccionen en espacio limitado, con*

potencia explosiva nula y sean térmicamente estables, con excepción de lo indicado en la tabla 1.

- *Los preparados o los peróxidos orgánicos, tipo A de acuerdo con la clasificación establecida en el apartado 2.1.5 del Reglamento 1272/2008 CE, que pueden detonar o deflagrar rápidamente en su embalaje o envase.*
- *Los peróxidos orgánicos del grupo de almacenamiento 5.*

No obstante, en las **instalaciones de almacenamiento excluidas**, con independencia de otra normativa vigente que les sea de aplicación, **se seguirán las medidas de seguridad propuestas por el fabricante** de productos químicos a cuyos efectos entregará, al menos, la correspondiente documentación (Fichas de Datos de Seguridad) al usuario de dichas instalaciones de almacenamiento. Las **unidades de proceso no se consideran** instalaciones de almacenamiento.

Los **recipientes que contengan peróxidos orgánicos** situados dentro de los límites de batería de las unidades de proceso, en las **cantidades necesarias para garantizar su continuidad, durante un período de 48 horas.**



Fuente: DENIOS Medioambiente y Seguridad

Peróxidos **embalados con otros productos químicos**: los envases **conteniendo peróxidos embalados en común con otros productos químicos** en la forma permitida para su transporte como mercancía peligrosa (según el ADR o el RID) podrán almacenarse en estas mismas condiciones (sin abrir o modificar el embalaje) siguiendo los **requerimientos establecidos en la ITC aplicable a los otros productos químicos**, y teniendo en cuenta **las indicaciones de temperaturas recomendadas de almacenamiento para dichos peróxidos**. En cualquier otra circunstancia se almacenarán siguiendo los requerimientos de esta ITC.

Definiciones

A los efectos de esta ITC **se destacan como más importantes las siguientes definiciones**:

Almacenamiento: Es el **recinto que contiene, o puede contener, recipientes o envases de todo tipo de peróxidos orgánicos**, incluyendo calles intermedias y zonas e instalaciones de carga, descarga y anejas. Según su ubicación, los almacenamientos podrán ser:

Almacenamiento separado: aquel que no está integrado ni forma parte de ningún otro edificio.

Almacenamiento anejo: aquel que formando parte de otro edificio, dispone de una o más paredes exteriores.

Área de las instalaciones. Superficie delimitada por el perímetro de la instalación de almacenamiento considerada.

Diluyente tipo A. Líquido orgánico compatible con un determinado peróxido orgánico y con un **punto de ebullición igual o superior a 150 °C**.

Diluyente tipo B. Líquido orgánico compatible con un determinado peróxido orgánico, con un **punto de ebullición comprendido entre 60 °C y 150 °C** y cuyo **punto de inflamación no es inferior a 5 °C**.

Inspector propio. Personal técnico competente designado por el usuario, con experiencia en la inspección de instalaciones de **almacenamiento y manipulación de peróxidos orgánicos**.

Peróxido orgánico. Una sustancia o una **mezcla orgánica líquida o sólida que contiene la estructura bivalente -O-O-**, y puede considerarse derivada del **peróxido de hidrógeno en el que uno o ambos átomos de hidrógeno** se hayan sustituido por radicales orgánicos. El término también comprende las **mezclas de peróxidos orgánicos (formulados) que contengan al menos un peróxido orgánico**. Los peróxidos orgánicos son sustancias o mezclas térmicamente inestables, que pueden sufrir una **descomposición exotérmica autoacelerada**.

Peróxido orgánico térmicamente estable. Aquel cuya **temperatura de descomposición autoacelerada en un envase de 50 kg es igual o superior a 60 °C**.

Recipiente. Toda cavidad con **capacidad de almacenamiento o de retención de fluidos**. A efectos de esta ITC, las tuberías no se consideran como recipientes.

Recipiente de dosificación. Recipiente para **alimentación, aprovisionamiento diario**, etc. necesario para la continuidad del proceso, situado dentro de los **límites de batería de la unidad de proceso**.

Recipiente fijo. Recipiente no susceptible de traslado, o el trasladable con más de 3.000 l de capacidad.

Recipiente móvil. Recipiente con **capacidad hasta 3.000 l, susceptible de ser trasladado** de lugar.

Temperaturas recomendadas de almacenamiento. Temperaturas **máxima, y mínima si procede, del peróxido orgánico** en condiciones seguras de almacenamiento.

Unidad de proceso. Es el **conjunto de elementos e instalaciones de producción y envasado**, incluyendo los equipos de proceso y los recipientes de dosificación.

Clasificación de los peróxidos orgánicos para el almacenamiento.

Los peróxidos orgánicos **se clasifican en los 5 grupos que se especifican en la tabla** , a efectos de regular su almacenamiento. Los criterios para **asignar los diferentes tipos de peróxidos orgánicos** a un grupo de **almacenamiento determinado son los siguientes**:

- *Prioritariamente, los fijados en el Reglamento (CE) n.º 1272/2008 y en la Reglamentación aplicable al transporte de peróxidos orgánicos por carretera, ferrocarril, mar y aire, a los que se refiere el apéndice A de esta ITC.*
- *En segundo lugar, la velocidad de combustión del peróxido.*
- *En el caso de que se desconozca la velocidad de combustión, se utilizará la clasificación más severa para el tipo de peróxido orgánico en cuestión.*

Tipos de almacenamientos para recipientes móviles.

Se establecen ***cinco tipos de almacenamientos***:

- *Almacenamiento de muestras (capacidad < 30 kg de peróxidos orgánicos).*
- *Almacenamiento para pequeñas cantidades (< 150 kg de peróxidos orgánicos).*
- *Almacenamientos intermedios (< 1.000 kg de peróxidos orgánicos).*
- *Grandes almacenamientos (capacidad ≥ 1.000 kg de peróxidos orgánicos).*
- *Almacenamientos de aprovisionamiento diario (dedicadas exclusivamente a estas actividades).*

Almacenamiento en recipientes fijos

Se permitirá el uso de recipientes fijos para el almacenamiento de ***determinados peróxidos orgánicos del tipo F***, previa demostración de la seguridad del peróxido dentro del recipiente. Las emergencias que se tendrán que considerar son la ***descomposición autoacelerada del peróxido y una situación en la que el recipiente esté rodeado por fuego*** (carga térmica de 110 kW/m²).

Para el ***almacenamiento en recipientes fijos deberá elaborarse un informe técnico***, justificado por los ensayos necesarios, que contemple entre otras cosas los aspectos siguientes:

- *Compatibilidad de todos los materiales en contacto con el peróxido.*
- *Datos para permitir el diseño de los dispositivos de descompresión de emergencia. El dispositivo o dispositivos de descompresión de emergencia se diseñarán para liberar la totalidad de los productos de descomposición y vapores generados durante una emergencia.*
- *Datos que justifiquen las temperaturas propuestas de control y recomendadas de almacenamiento y crítica, así como la temperatura de descomposición autoacelerada en el recipiente.*

- *Cualquier requisito especial necesario para el almacenamiento seguro del peróxido.*
- *Las medidas de seguridad a adoptar en los equipos de servicio (tuberías exteriores, válvulas, bombas, etcétera).*
- *Procedimientos e instalaciones de carga y descarga.*

Los **requisitos relativos al recipiente de almacenamiento** son:

- *La capacidad máxima del recipiente no será superior a 40 m³, con un grado de llenado máximo del 90 por ciento.*
- *Si la TDAA del peróxido contenido en el recipiente es de 55 °C, o inferior, o si se construye con aluminio, el recipiente se aislará por completo. El material de aislamiento deberá ser A1.*
- *La temperatura del contenido del recipiente deberá vigilarse mediante 3 medidores de temperatura, como mínimo, de los cuales:*

Dos se situarán en la fase de líquido con puntos de consigna de alarma correspondientes a la temperatura máxima de almacenamiento y a la temperatura crítica.

Uno, como mínimo, se situará en la fase de vapor con el punto de consigna de alarma ajustado a 50 °C o a una temperatura inferior.

- *Los peróxidos orgánicos que se almacenen a una temperatura superior a su punto de inflamación requerirán la creación de una atmósfera inerte en el espacio de vapor para evitar la formación de mezclas explosivas de vapor/aire. Los venteos estarán dotados de apagallamas.*
- *Todos los recipientes deberán estar contenidos o conectados a un cubeto de recogida. Se admite la posibilidad de conectar varios recipientes de peróxido a un mismo cubeto. La capacidad del cubeto será como mínimo el 150 por ciento del contenido del recipiente conectado más grande.*

- *Para la determinación de las distancias de seguridad de acuerdo con la sección 5.ª, los peróxidos almacenados en recipientes fijos se tratarán como peróxidos del «grupo de almacenamiento 2» aunque estén clasificados como peróxidos del grupo de almacenamiento 3.*

Para la determinación de la distancia entre recipientes, cada recipiente se considera que es una instalación expuesta de Tipo 3. ***En ningún caso la distancia entre ellos será inferior a la mitad del mayor de los diámetros.***

- *La distancia entre **dos recipientes fijos de almacenamiento de peróxido podrá reducirse a la mitad del mayor diámetro de los recipientes**, medida de pared a pared, cuando el almacenamiento sea de un grado intermedio de equipamiento y además:*

Los recipientes están aislados con un material cuya resistencia al fuego sea REI-60 como mínimo, o bien,

Hay instalados sistemas de diluvio adecuados en el exterior del recipiente para proteger éste contra fuegos externos y para proporcionar refrigeración adicional.

- *Además de los requisitos de refrigeración indicados en el artículo 7 de esta ITC, los recipientes que contengan peróxidos enfriados estarán equipados con un sistema de reserva.*
- *Las conexiones de tuberías al recipiente estarán provistas de válvulas situadas cerca del recipiente y fácilmente accesibles. Las válvulas permanecerán cerradas excepto para las operaciones de carga, descarga y recirculación. Las conexiones del recipiente de peróxido serán claramente distinguibles de otras conexiones del recipiente no destinadas al peróxido. Por su parte las tuberías no deben atravesar más cubeto que el del recipiente o recipientes a los cuales estén conectadas.*

- *El paso de las tuberías a través de las paredes de los cubetos deberá hacerse de forma que su estanquidad e integridad quede asegurada mediante dispositivos resistente al fuego. Se tendrán en cuenta los esfuerzos posibles por asentamiento del terreno o por efectos térmicos en caso de fuego.*
- *Las conexiones por debajo del nivel del líquido, a través de las cuales éste no circula, llevarán un cierre estanco. Una sola válvula que conecte con el exterior no se considera cierre estanco.*



Fuente: DENIOS Medioambiente y Seguridad

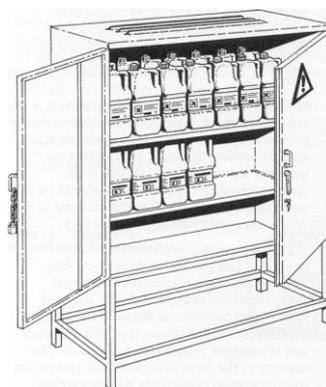
- *Los recipientes de almacenamiento llevarán dispositivos conformes con la norma UNE-EN 13616, para evitar un rebose por llenado excesivo.*
- *En ningún caso podrán utilizarse las cisternas (vehículos cisternas y/o contenedores cisternas) de transporte para el almacenamiento, ni se admitirá la instalación de recipientes enterrados.*

Se aplicarán, complementariamente, los requisitos establecidos para la construcción, inspección y mantenimiento de recipientes en la **ITC MIE-APQ 1 para líquidos inflamables y combustibles**, siempre que **no estén en contradicción con los definidos en esta ITC MIE-APQ 9**.

Riesgos químicos.

El Real Decreto 374/2001 de 6 de abril, versa *sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos* durante el trabajo.

Como se indicó en el apartado inicial Capítulo Introdutorio 0, los empresarios y a los responsables de prevención deben de acometer acciones encaminadas a la correcta interpretación y aplicación del citado Real Decreto especialmente en lo que se refiere a la *evaluación de riesgos para la salud de los trabajadores* involucrados y en lo concerniente a *medidas preventivas aplicables* que puedan derivarse con ocasión de accidentes, incidentes o emergencias de la presencia de agentes químicos en *el lugar de trabajo o de cualquier actividad con agentes químicos* .



No considera, por tanto, la prevención de los riesgos para el *medio ambiente* que puedan también derivarse del trabajo con agentes químicos. Los *riesgos debidos a la presencia de agentes químicos en el ambiente de trabajo* son objeto del presente Real Decreto tanto si dicha presencia

está *originada por la actividad laboral* como si es propia de los *locales o espacios en los que estén situados los lugares de trabajo*.



Los *riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores* debidos a la presencia de agentes químicos en los lugares de trabajo son objeto del presente *Real Decreto aunque su presencia no sea debida a la actividad laboral* pero sí sea una consecuencia del *diseño, instalación, mantenimiento de los locales o espacios* en los que estén situados los lugares de trabajo por ejemplo:

- *Contaminantes externos habituales introducidos en el ambiente de trabajo por el sistema de ventilación,*
- *Contaminantes producidos por operaciones de limpieza o desinfección,*
- *Contaminantes que penetren en los lugares de trabajo a través de conductos de vertido o desagüe,*

- **Contaminantes producidos** por los propios **materiales de construcción o equipamiento** de los locales de trabajo,
- **Contaminación producida por personal ajeno** a la empresa presente en los locales de trabajo y contaminación producida por actividades no laborales.



Concepto de Riesgo Químico.

Primero tienen que **quedar aclarados dos conceptos** para que la definición de riesgo sea comprensible a todo nivel.

- **Agente químico:** todo elemento o compuesto químico, por sí solo o mezclado, tal como se presenta en estado natural o es producido, utilizado o vertido, incluido el vertido como residuo, en una actividad laboral, se haya elaborado o no de modo intencional y se haya comercializado o no.
- **Exposición a un agente químico:** presencia de un agente químico en el lugar de trabajo que implica el contacto de éste con el trabajador, normalmente, por inhalación o por vía dérmica



Se define como **Riesgo**, la posibilidad de que un trabajador **sufra un determinado daño derivado de la exposición a agentes químicos**.

Para **calificar un riesgo** desde el punto de vista de su gravedad, se **valorarán conjuntamente la probabilidad de que se produzca el daño y la severidad del mismo**.



Como consecuencia la definición de riesgo químico queda *referida al concepto de exposición*, no incluye los riesgos debidos a agentes químicos en los que los daños a la *salud se ocasionan sin necesidad de contacto con el agente* (incendios y explosiones por ejemplo).



La *calificación del riesgo* aclara que al calificar un riesgo debe tomarse en consideración la severidad del daño, además de la *probabilidad de su materialización*. Cuando se califica un riesgo,

si bien se deben tomar en consideración la probabilidad de **materialización de un daño** y la **severidad del mismo**, también es cierto que en la ponderación global tiene más peso este último factor y por ello es habitual utilizar una terminología coincidente. Viene dada básicamente por la **gravedad de los daños asociados o ligados a su materialización**, matizada por la probabilidad de que realmente lleguen a producirse.

En conclusión, y tal como se deduce de la definición de riesgo en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales en el caso de que **los daños derivados del trabajo sean debidos a la utilización de**



agentes químicos, el **concepto de exposición se refiere a la presencia del agente químico** en el lugar de trabajo y en relación con la calificación de los riesgos **se considera que la gravedad de un riesgo debido a la presencia de un agente químico en el lugar de trabajo** independientemente de que exista o no una exposición del trabajador vendrá dada por la gravedad de los daños a la salud del trabajador, teniendo en cuenta como **factor corrector la probabilidad de que se materialicen los mismos**.

Agente químico peligroso.

Agente químico que puede representar un riesgo para la seguridad y salud de los trabajadores debido a sus propiedades **fisicoquímicas, químicas o toxicológicas** y a la forma en que se utiliza o se halla presente en el lugar de trabajo.

Se consideran incluidos en esta definición, en particular:

- Los agentes químicos que cumplan los criterios para su clasificación como **sustancias o preparados peligrosos establecidos**, respectivamente, en la normativa sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, **envasado y etiquetado de sustancias peligrosas** y en la normativa sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos, **con independencia de que el agente esté clasificado o no en dichas normativas**, con excepción de los agentes que únicamente cumplan los requisitos para su **clasificación como peligrosos para el medio ambiente**.
- Los agentes químicos que dispongan de un Valor Límite Ambiental publicado por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo en el "**Documento sobre Límites de Exposición Profesional para Agentes Químicos en España**".
- **Valores Límite Ambientales:** valores límite de referencia para las concentraciones de los agentes químicos en la zona de respiración de un trabajador. Se distinguen dos tipos de Valores Límite Ambientales:



Valor Límite Ambiental para la Exposición Diaria: valor límite de la concentración media, medida o calculada de forma ponderada con respecto al tiempo para la jornada laboral real y referida a una jornada estándar de 8 horas diarias.

Valor Límite Ambiental para Exposiciones de Corta Duración: valor límite de la concentración media, medida o calculada para cualquier periodo de 15 minutos a lo largo de la jornada laboral, excepto para aquellos agentes químicos para los que se especifique un periodo de referencia inferior.

Tipo de Propiedades	Peligrosidad
Físico-químicas	<ul style="list-style-type: none"> • Explosivos • Comburentes • Extremadamente Inflamables • Fácilmente Inflamables • Inflamables
Toxicológicas	<ul style="list-style-type: none"> • Muy Tóxicos • Tóxicos • Nocivos • Corrosivos • Irritantes • Sensibilizantes
Efectos específicos sobre la salud humana	<ul style="list-style-type: none"> • Cancerígenos • Mutágenos • Tóxicos para la reproducción
Efectos sobre el medio ambiente	<ul style="list-style-type: none"> • Peligrosos para el medio ambiente

Peligrosidad debido a características físico-químicas

Explosivos

Las **sustancias y preparados sólidos, líquidos, pastosos o gelatinosos** que, incluso en ausencia de oxígeno del aire, **puedan reaccionar de forma exotérmica con rápida formación de gases** y que, en determinadas condiciones de ensayo, **detonan, deflagran rápidamente** o, bajo el efecto del



calor, en caso de confinamiento parcial, explotan.

Comburentes

Las **sustancias y preparados** que, en contacto con otras sustancias, en especial con sustancias inflamables, **produzcan una reacción fuertemente exotérmica**

Extremadamente inflamables

Las **sustancias y preparados líquidos** que tengan un **punto de ignición extremadamente bajo** y un **punto de ebullición bajo**, y las **sustancias y preparados gaseosos** que, a temperatura y presión normales, **sean inflamables con el aire**



Fácilmente inflamables

Las **sustancias y preparados**:

- Que puedan **calentarse e inflamarse en el aire a temperatura ambiente sin aporte de energía.** o

- Los sólidos que puedan **inflamarse fácilmente tras un breve contacto con una fuente de inflamación** y que sigan quemándose o consumiéndose una vez retirada dicha fuente, o



- Los líquidos cuyo **punto de ignición sea muy bajo**, o
- Que, en **contacto con agua o con aire húmedo**, desprendan **gases extremadamente inflamables en cantidades peligrosas**



Inflamables

Las **sustancias y preparados** líquidos cuyo **punto de ignición sea bajo**.

Peligrosidad debido a características toxicológicas

Muy tóxicos

Las **sustancias y preparados** que, **por inhalación, ingestión o penetración cutánea** en muy **pequeña cantidad** puedan **provocar efectos agudos o crónicos** e incluso la muerte

Tóxicos

Las **sustancias y preparados** que, por **inhalación ingestión o penetración cutánea** en **pequeñas cantidades** puedan **provocar efectos agudos o crónicos** e incluso la muerte

Nocivos

Las **sustancias y preparados** que, por **inhalación, ingestión o penetración cutánea** puedan provocar efectos **agudos o crónicos e incluso la muerte**

Corrosivos

Las **sustancias y preparados** que, en **contacto con tejidos vivos** puedan **ejercer una acción destructiva de los mismos**



Irritantes

Las **sustancias y preparados no corrosivos** que, en **contacto breve, prolongado o repetido** con la piel o las mucosas puedan **provocar una reacción inflamatoria**



Fuente: DENIOS Medioambiente y Seguridad

Sensibilizantes

Las **sustancias y preparados** que, por inhalación o penetración cutánea, **puedan ocasionar una reacción de hipersensibilidad**, de forma que una **exposición posterior a esa sustancia o preparado dé lugar a efectos negativos** característicos por **inhalación o por contacto cutáneo**



La clasificación de un producto según sus propiedades toxicológicas está basada en datos de **toxicidad aguda**, de **toxicidad crónica** y en la **irreversibilidad del efecto**. Para ello se consideran los **valores de dosis letal media** (DL50) y de **concentración letal media** (CL50) en animales vertebrados para cada vía de entrada tras una sola exposición para la toxicidad aguda o mediante exposiciones repetidas o prolongadas en el caso de **toxicidad subaguda, subcrónica o crónica**. Estos datos permiten clasificar los productos en **muy tóxicos, tóxicos o nocivos**, con arreglo a la tabla adjunta.

	DL 50 oral mg/Kg	DL 50 cutáneo mg/Kg	CL 50 inhalac. mg/L
MUY TÓXICO	< 25	< 50	< 0,5
TÓXICO	25 - 200	50 - 400	0,5 - 2
NOCIVO	200 - 2000	400 - 2000	2 - 20

Peligrosidad debido a los efectos específicos sobre la salud humana

Carcinogénicos

Las **sustancias y preparados** que, por **inhalación, ingestión o penetración cutánea**, puedan **producir cáncer o aumentar su frecuencia** En lo **referente a la clasificación y al etiquetado**, y habida cuenta del estado actual de los conocimientos, **dichas sustancias se dividen en tres categorías:**

Primera categoría

Sustancias que, se sabe, **son carcinogénicas para el hombre**. Se dispone de elementos suficientes para establecer la existencia de una relación de causa/efecto entre la **exposición del hombre a tales sustancias y la aparición del cáncer**.

Segunda categoría

Sustancias que pueden considerarse como carcinogénicas para el hombre. Se dispone de suficientes elementos para suponer que la exposición del hombre a tales sustancias puede producir cáncer. Dicha presunción se fundamenta generalmente en:

- *estudios apropiados a largo plazo en animales,*
- *otro tipo de información pertinente.*

Tercera categoría

Sustancias cuyos posibles efectos carcinogénicos en el hombre son preocupantes, pero de las que no se dispone de información suficiente para realizar una **evaluación satisfactoria**. Hay algunas pruebas procedentes de análisis con animales, pero que resultan insuficientes para incluirlas en la segunda categoría.

Mutagénicos

Las **sustancias y preparados** que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea, puedan producir alteraciones genéticas hereditarias o aumentar su frecuencia.

Tóxicos para la reproducción.

Las *sustancias y preparados* que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea, puedan producir efectos negativos no hereditarios en la descendencia, o aumentar la frecuencia de éstos, o afectar de forma negativa a la función o a la capacidad reproductora

Peligrosidad debido a los efectos específicos sobre el medio ambiente

Respecto al medio ambiente se consideran los *efectos sobre los distintos ecosistemas*, principalmente el *acuático, y los peligros que el producto representa para la capa de ozono*. En lo referente al medio ambiente acuático se tienen en cuenta, para los productos químicos, la toxicidad aguda en *peces, algas y los daños a largo plazo* en función de su biodegradabilidad y posible bioacumulación. En el *medio no acuático se consideran los efectos negativos sobre la fauna, la flora y los organismos del suelo*, incluidos los daños a largo plazo.



Efectos de los productos químicos

Los efectos adversos para la salud que pueden originar las sustancias químicas, son muy variados.

Se *pueden clasificar los tóxicos según los efectos que producen*, como se indica en la tabla.

TIPO DE EFECTO		CONTAMINANTE
IRRITANTES	Tracto respiratorio superior	Ácido sulfúrico. Ácido clorhídrico. Ácido nítrico. Hidróxido sódico. Formaldehído.
	Tracto respiratorio superior y tejido pulmonar	Ozono. Cloro. Dióxido de nitrógeno. Fosgeno. Sulfato de etilo.
ASFIXIANTES	Simples	Dióxido de carbono. Butano. Nitrógeno
	Químicos	Monóxido de carbono. Ácido cianhídrico. Plomo.
CORROSIVOS		Ácidos álcalis
ANESTÉSICOS Y NARCÓTICOS		Tolueno. Xilenos. Acetona. Etanol. Propano. Isobutanol. Tricloroetileno. Eter etílico.
NEUMOCONIÓTICOS		Sílice. Amianto. Polvo de algodón.
SENSIBILIZANTES		Isocianatos. Fibras vegetales. Formaldehído. Polvo de madera. Aminas aromáticas.

CANCERÍGENOS		Ácido Crómico. Cadmio y compuestos. Benceno. Amianto. Bencidina y derivados. Berilio
TÓXICOS SISTÉMICOS	Sistema nervioso central	Alcohol metílico. Mercurio. Manganeso. Sulfuro de carbono.
	Riñón	Cadmio y compuestos. Manganeso y compuestos. Plomo y compuestos.
	Hígado	Cloroformo Nitrosaminas

Obligaciones.

En este apartado se va a ver principalmente las obligaciones que el Empresario debe adoptar ante una anomalía que provoque un riesgo químico. La evaluación de riesgos es un proceso posterior a la eliminación de los riesgos evitables, y **la evaluación de riesgos** tiene como objetivo **obtener la información necesaria para tomar una decisión apropiada** sobre la necesidad de adoptar medidas preventivas y el tipo de medidas que deben adoptarse. La citada **eliminación de los riesgos evitables corresponde efectuarla**, preferentemente, **en las fases de concepción y diseño** de la actividad laboral, tratando de evitar, en lo posible, que puedan darse situaciones de riesgo para la salud y seguridad de los trabajadores.



La **primera etapa** del proceso de evaluación consiste en determinar la presencia de **agentes químicos peligrosos en el lugar de trabajo**, ya que esta circunstancia puede suponer un riesgo que es necesario evaluar. La **presencia de un agente químico peligroso** ocurrirá siempre que se produzca alguna de las circunstancias siguientes referida a alguno de tales agentes:

- *Se emplea como materia prima, se fabrica, se genera como producto intermedio, residuo, impureza o por reacción no deseada o se forma o interviene por cualquier motivo en el proceso laboral básico y las actividades relacionadas con él (mantenimiento, manutención, almacenaje, reparación),*



- *Se utiliza, se forma o se libera al ambiente en el transcurso de las actividades no ligadas al proceso laboral básico (limpieza, desinfección, obras y modificaciones),*
- *Se almacena de forma temporal o permanente en los lugares de trabajo,*
- *Penetra desde el exterior por alguna vía (ventilación, vehículos).*

La **evaluación de riesgos** debe referirse a **todos los agentes químicos peligrosos existentes en el lugar de trabajo**, y **el proceso de evaluación** debe tener en consideración todos los aspectos que se citan con posterioridad.

Por ejemplo, el tolueno es un agente químico peligroso debido a su capacidad de ocasionar daños a las personas, y esta capacidad es inherente a su naturaleza y no puede ser eliminada. A pesar de ello los riesgos debidos a la presencia de tolueno en un lugar de trabajo no son iguales si se trata de un depósito de almacenamiento de 100.000 litros, de un bidón de 200 litros o de una botella de 1 litro. En el supuesto de la botella de 1 litro, el riesgo tampoco es el

mismo si se usa como disolvente para limpiar manchas de un tejido o como reactivo en un laboratorio químico, y aun en este último caso tampoco el riesgo es idéntico si la manipulación se hace en una vitrina de laboratorio o sobre una mesa.

La evaluación del riesgo exige, por la propia naturaleza del proceso, **tener en consideración todas las circunstancias en las que se produce la actividad laboral** tanto de forma habitual como no habitual.

El empresario deberá determinar, en primer lugar, si **existen agentes químicos peligrosos en el lugar de trabajo**. Si así fuera, se deberán evaluar los riesgos para la salud y seguridad de los trabajadores, originados por dichos agentes, de conformidad con el artículo 16 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y la Sección 1ª del Capítulo II del Reglamento de los Servicios de Prevención, **considerando y analizando conjuntamente:**

- **Sus propiedades peligrosas y cualquier otra información necesaria para la evaluación de los riesgos, que deba facilitar el proveedor, o que pueda recabarse de éste o de cualquier otra fuente de información de fácil acceso. Esta información debe incluir la ficha de datos de seguridad y, cuando proceda, la evaluación de los riesgos para los usuarios, contempladas en la normativa sobre comercialización de agentes químicos peligrosos.**
- *Los Valores Límite Ambientales y Biológicos.*
- *Las cantidades utilizadas o almacenadas de los agentes químicos.*
- **El tipo, nivel y duración de la exposición de los trabajadores a los agentes y cualquier otro factor que condicione la magnitud de los riesgos derivados de dicha exposición, así como las exposiciones accidentales.**
- *Cualquier otra condición de trabajo que influya sobre otros riesgos relacionados con la presencia de los agentes en el lugar de trabajo y, específicamente, con los peligros de incendio o explosión.*

- *El efecto de las medidas preventivas adoptadas o que deban adoptarse.*
- *Las conclusiones de los resultados de la **vigilancia de la salud de los trabajadores** que, en su caso, se haya realizado y los accidentes o incidentes causados o potenciados por la **presencia de los agentes en el lugar de trabajo.***



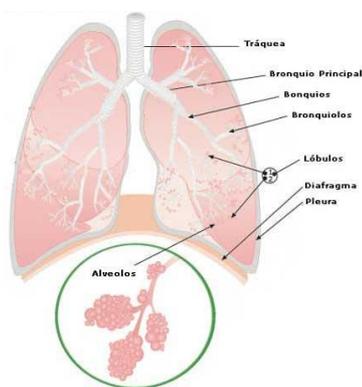
Presencia de Productos Químicos.

Vías de entrada de los productos químicos al organismo humano

Como consecuencia de lo citado y derivado de los riesgos expuestos en el punto anterior, las **sustancias químicas presentes en el ambiente de trabajo** pueden ser absorbidas por el organismo a través de cuatro vías de entrada:

- *Vía respiratoria o inhalatoria.*
- *Vía dérmica o cutánea.*
- *Vía digestiva.*
- *Vía parenteral.*

Vía respiratoria



La **vía respiratoria es la más importante desde el punto de vista de Higiene industrial**. El individuo necesita oxígeno para obtener la energía que le permita realizar sus funciones. Para conseguir ese oxígeno aspira el aire que le rodea, **mediante la nariz o la boca y lo conduce a los pulmones**. En el interior de éstos se encuentran los **alvéolos pulmonares**, pequeñas bolsitas de una constitución extremadamente fina, que permite que los gases las atraviesen.

El **contacto directo entre los alvéolos y la sangre** que circula a su alrededor, hace posible que el **oxígeno del aire pase a la sangre y que el dióxido de carbono** que ésta transportaba pase a los alvéolos y sea expulsado al exterior, de nuevo, a través de la nariz o la boca.

Todas las **sustancias químicas que se encuentren en forma de gases, vapores, humos, polvos, fibras**, etc..., pueden ser arrastradas por la **corriente respiratoria de inhalación**. Dependiendo del tamaño y la forma de sus partículas, llegarán más o menos lejos en el recorrido de las canalizaciones que constituyen el aparato respiratorio. Así, los **gases y partículas muy pequeñas de polvo o humos** podrán **llegar a la sangre tal como lo hace el oxígeno**.



Vía dérmica

Las sustancias químicas que **entran en contacto con la piel**, pueden atravesarla, **unas con más facilidad que otras**, y llegar a la sangre, donde se distribuyen por todo el cuerpo.

La facilidad con que una sustancia se absorbe a través de la piel, depende fundamentalmente de sus propiedades químicas, **capacidad de disolverse en agua o en grasas** y del estado de la propia piel.

Así por ejemplo, **la piel cuya epidermis no esté intacta** sino que existan erosiones por la acción de algún producto de limpieza (de uso laboral o doméstico) **ofrece mucha menor resistencia** al paso del tóxico.

La **circulación periférica de la sangre**, cuyo aumento puede provocarlo la temperatura ambiente y la carga física del trabajo, **ayuda a una mejor distribución del tóxico por el organismo**.

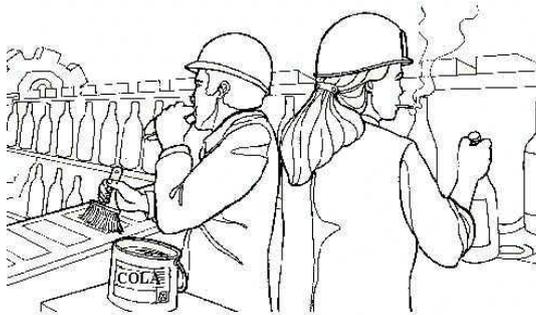


Vía digestiva

La ingestión de sustancias químicas durante el trabajo suele ser un hecho involuntario que casi siempre va asociado a hábitos o prácticas poco higiénicas, como fumar, comer o beber en el puesto de trabajo. En general **esta vía no tiene mucha importancia en Higiene Industrial**, pero en determinados casos debe tenerse en cuenta, por ejemplo cuando el **contacto entre el individuo y la sustancia es continuo** y ésta se encuentra en forma de polvo. La dosis absorbida por **el organismo puede verse acrecentada en estas situaciones debido a la ingestión del tóxico**.

El recorrido de la sustancia desde la **cavidad oral, pasando por el estómago e intestinos**, origina distintos grados de absorción, dependiendo de las características del producto. Esto se debe a las **diferentes sustancias químicas que habitan en el tubo digestivo** como ayuda a la digestión y que originan un “ambiente” químico diferente a lo largo del mismo.

El aseo personal, así como **la prohibición de fumar, comer o beber en los puestos de trabajo**, minimizan la entrada del contaminante por esta vía.

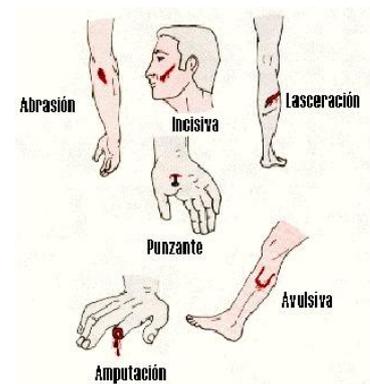


Vía parental

Debe tenerse en cuenta cuando existen **heridas en la piel o en aquellos casos en los que es posible la inoculación directa del tóxico.**

Su carácter es mayoritariamente accidental y tiene importancia en aquellos casos en que se manejan objetos punzantes con regularidad. Esta **característica accidental u ocasional de la penetración del tóxico en el organismo**, hace que pierda importancia al valorar una exposición a medio o largo plazo.

Por el contrario debe ser objeto de atención en ciertos casos, puesto que el tóxico **puede penetrar directamente en el organismo a través de la corriente circulatoria** sin que apenas existan barreras que se lo impidan.



Riesgos por manipulación de sustancias químicas.

Debe entenderse que **los riesgos a evaluar son los derivados de la presencia de agentes químicos peligrosos** (con o sin exposición a los mismos), que pueden ser uno o varios de los siguientes:

- *Riesgo de incendio y/o explosión.*
- *Riesgo de reacciones químicas peligrosas que puedan afectar a la salud y seguridad de los trabajadores.*
- *Riesgo por inhalación.*
- *Riesgo por absorción a través de la piel.*
- *Riesgo por contacto con la piel o los ojos.*
- *Riesgo por ingestión.*
- *Riesgo por penetración por vía parenteral.*

A continuación se indican las **condiciones o factores más significativos** para cada uno de los posibles riesgos.

Riesgos de incendio y/o explosión

- *Estado físico y grado de división del producto.*
- *Inflamabilidad del producto (temperatura de inflamación, temperatura de autoignición).*
- *Potencia calorífica.*
- *Concentración ambiental (límites de inflamabilidad).*
- *Inexistencia o insuficiencia de sistemas de ventilación general o localizada.*
- *No aislamiento de fuentes de generación de gases, vapores, polvos.*
- *Focos de ignición térmicos (fumar, operaciones con llama).*

- *Focos de ignición mecánicos (herramientas, calzado).*
- *Focos de ignición eléctricos (cargas electrostáticas, sobrecargas, cortocircuitos).*
- *Focos de ignición químicos (reacciones exotérmicas, productos inestables).*
- *Atmósfera rica en comburente (% de O₂ >21%).*
- *Procedimientos de trabajo inseguros en áreas o actividades de riesgo.*
- *Incremento del riesgo por efectos aditivos en mezclas.*



Riesgos de reacciones químicas peligrosas

- *Reactividad e inestabilidad química de sustancias.*
- *Características de la reacción (balances másicos y energéticos, exotermicidad, desprendimiento de gases tóxicos).*
- *Sistema de agitación inadecuado.*
- *Sistema de aporte de calor no suficientemente controlado.*
- *Sistema de refrigeración infra dimensionado.*
- *Sistema de control de las variables clave de la reacción poco fiable (regulación de presión, temperatura y caudal).*
- *Dispositivos de seguridad de los equipos inadecuados (reactor, mezclador, agitador).*
- *Adición manual de sustancias.*
- *Presencia no controlada de subproductos.*
- *Procedimientos de trabajo en operaciones peligrosas (toma de muestras, carga de aditivos) inexistentes, insuficientes o no actualizados.*

Riesgos por inhalación del agente

- *Concentración ambiental.*
- *Tipo de exposición (aguda, crónica).*
- *Tiempo diario de exposición.*
- *Número y situación de los focos de emisión.*
- *Separación del trabajador de los focos de emisión.*
- *Tasa de generación de gases, vapores o aerosoles.*
- *Aislamiento del agente.*
- *Sistemas de ventilación general y local insuficientes.*
- *Procedimiento de trabajo inadecuado.*
- *Trabajadores especialmente sensibles.*
- *Exposición simultánea a varios agentes.*



Riesgos por absorción a través de la piel

- Localización y extensión del contacto.
- Duración y frecuencia del contacto.
- Cantidad o concentración del agente.
- Temperatura y humedad ambiental.
- Gestión incorrecta de EPI.
- Procedimiento de trabajo inadecuado.
- Trabajadores especialmente sensibles.
- Exposición simultánea a varios agentes.



Riesgos por vía parenteral

- Deterioro de la piel.
- Uso de objetos o herramientas cortantes o punzantes.
- Frecuencia de contacto.
- Gestión incorrecta de EPI.
- Procedimiento de trabajo inadecuado.
- Trabajadores especialmente sensibles.
- Exposición simultánea a varios agentes.



Riesgos por ingestión

- Hábitos higiénicos personales.
- Posibilidad de comer o beber en los puestos de trabajo.
- Trabajadores especialmente sensibles.

- *Exposición simultánea a varios agentes.*
- *Procedimiento de trabajo inadecuado.*

Riesgos por contacto de la piel o los ojos con el agente químico

- *Gestión incorrecta de EPI.*
- *Procedimiento de trabajo inadecuado.*
- *Inexistencia de medios de control de fugas y derrames.*
- *Envases inadecuados.*
- *Sistema de trasvase incorrecto.*



Merece especial atención la información acerca de la capacidad de los agentes químicos para **penetrar en el organismo por vía dérmica**. Esta información se incluye en las listas de Valores Límite Ambientales en forma de la nota específica "**Vía dérmica**" o "**Piel**". Esta llamada advierte, por una parte, de que la medición de la concentración ambiental puede no ser suficiente para cuantificar la exposición global y, por otra, de la necesidad de adoptar medidas para prevenir la **absorción por vía dérmica**.

En consecuencia, para todos los agentes con esta notación se deberá determinar la posibilidad de esta vía de penetración **analizando las diversas causas de exposición dérmica**, tales como:

- *Contacto directo con el agente o con superficies contaminadas*
- *Contacto con ropas o guantes contaminados*
- *Condensación de vapores sobre la piel o la ropa*
- *Deposición de partículas de aerosoles*
- *Absorción de gases y vapores*
- *Inyección a alta presión*



Riesgos químicos derivados de fallos en las instalaciones

- *Corrosión interna de materiales e instalaciones.*
- *Corrosión externa (humedad, ambiente salino).*
- *Inexistencia de medios de control de fugas y derrames (cubetos de retención, protección frente a impactos mecánicos).*
- *Inexistencia de mantenimiento preventivo.*
- *Instrumentación de regulación y control poco fiable.*
- *Inexistencia de dispositivos de seguridad (sobrepresiones, alarmas).*
- *Puestas en marcha y paradas no procedimentadas.*
- *Inexistencia de medios de confinamiento del riesgo y sectorización.*

Un **factor de riesgo a considerar**, con independencia de la peligrosidad intrínseca del agente, es el de los **fallos de las instalaciones** que puedan tener consecuencias para la salud y seguridad de los trabajadores, por lo que conviene **tener en cuenta los riesgos químicos derivados de tales fallos**.



Fuente: “NTP 768: Trasvase de agentes químicos: medidas básicas de seguridad“

Evaluación del Riesgo.

La evaluación de riesgos químicos en este caso debe ser realizada por personal competente, entendiéndose como tal el que tenga **el nivel de cualificación adecuado** y disponga de conocimientos y experiencia suficientes. La realización de aquellas evaluaciones de riesgos cuyo desarrollo exija el **establecimiento de una estrategia de medición** para asegurar que los resultados obtenidos caracterizan efectivamente la situación que se valora, o una **interpretación o aplicación** no mecánica de los criterios de evaluación", situaciones que se producen con frecuencia en la evaluación de los riesgos debidos a la **presencia o a la exposición a agentes químicos peligrosos**.



Conviene recordar que es imperativa la **consulta a los representantes de los trabajadores**, o a los **propios trabajadores en ausencia de aquellos**, sobre el procedimiento de evaluación. Para que la **evaluación de riesgos sea eficaz** debe analizar el riesgo **"tal como es"**.

Por ello, el efecto de las **medidas preventivas adoptadas** es una **condición que debe tenerse en cuenta** al realizar la evaluación. Por la misma razón, las medidas previstas para **situaciones no habituales** (emergencias, operaciones especiales, accidentes) que también **deben ser tenidas en**

cuenta en la evaluación de los riesgos en estas **situaciones no habituales**. No debe interpretarse en el sentido de considerar el efecto sobre el riesgo de las medidas preventivas en fase de proyecto todavía no implantadas, ya que entonces se estaría **evaluando el riesgo "tal como será"**.

La **consideración y análisis de las condiciones de trabajo** deberá también hacerse extensiva a aquellas **actividades de carácter extraordinario** o que no forman parte del conjunto de las actividades laborales habituales pero cuya realización **pueda suponer un riesgo para la seguridad y salud de los trabajadores de la empresa**, incluidas las efectuadas por personal ajeno a la empresa reguladas por la legislación relativa a **coordinación de actividades preventivas**.

Como **ejemplo de actividades de este tipo** pueden citarse las operaciones de:

- *Mantenimiento,*
- *Arranque y parada de procesos,*
- *Reparación,*
- *Renovación,*
- *Limpieza,*
- *Desinfección o tratamiento con biocidas,*
- *Situaciones de emergencia,*
- *Las actuaciones en caso de fugas o derrames,*
- *La carga y descarga de productos*
- *La recogida de residuos.*

Debe tenerse en cuenta que **en este tipo de operaciones**, precisamente a causa de **su carácter no habitual**, es frecuente que se den situaciones de riesgo elevado que requerirán la adopción de medidas preventivas específicas.

Los **riesgos para la salud de los trabajadores** que manipulan productos químicos dependen de:

- *La peligrosidad intrínseca del producto.*
- *El estado físico y grado de división del producto.*
- *La cantidad o concentración al producto.*
- *El tiempo de contacto o exposición al producto.*
- *Las condiciones de utilización del producto.*
- *Los factores ambientales (temperatura, presión, humedad.)*
- *Las características físicas del trabajador y su estado de salud.*
- *La presencia de otros productos químicos*



Deben analizarse todas las condiciones de trabajo que puedan influir sobre cada uno de los riesgos relacionados con los agentes presentes, **tanto las relativas a las condiciones de utilización del agente implícitas en el propio proceso productivo** (cantidad, grado de confinamiento, temperatura, presión u otros) como las relativas a las **posibles circunstancias en las que intervienen los trabajadores** (tales como tipo de actividad o continuidad de los procesos).

Tipos de agentes químicos peligrosos

En el caso del **riesgo por exposición a agentes químicos** (ámbito de actuación de la Higiene Industrial), sin embargo, la situación es más compleja y **es necesario establecer algún criterio práctico**.

A modo de resumen de lo comentado con anterioridad, el criterio que a continuación se presenta es función del **tipo de agente químico peligroso**:

- Agentes **sensibilizantes, cancerígenos, mutágenos o tóxicos para la reproducción**: Deben tomarse siempre todas las medidas preventivas específicas razonablemente factibles con objeto de reducir el riesgo al mínimo posible, ya que para estos agentes no existen exposiciones "seguras" (aunque exista un Valor Límite Ambiental orientativo). **Debe efectuarse también una vigilancia de la salud** de los trabajadores específica en relación con los posibles efectos del agente en cuestión siempre que sea procedente, conforme a lo establecido en el artículo 6 de este Real Decreto (véanse los comentarios a dicho artículo).
- Agentes cuyo **Valor Límite Ambiental** ha sido establecido para **evitar irritaciones leves, molestas o cualquier otro efecto de carácter leve** que, de ocurrir, es **directamente percibido por el trabajador**; No es necesario tomar medidas preventivas específicas si no se producen los citados efectos. En caso contrario debe revisarse la evaluación y deben adoptarse las medidas preventivas necesarias para evitar la repetición de los mismos.
- **Resto de agentes**: Salvo que la exposición representativa (obtenida con las mediciones realizadas en una jornada cualquiera) y teniendo en cuenta los posibles efectos aditivos, **sea inferior o igual al 10% del Valor Límite Ambiental** aplicable, se deberían adoptar las siguientes medidas:

- *Las medidas o soluciones preventivas "reconocidas" de uso extendido y habitual en el tipo de operaciones o situaciones de que se trate.*
- *Cualquier otra medida preventiva que sea razonable, a criterio del "profesional responsable", teniendo en cuenta:*



Fuente: DENIOS Medioambiente y Seguridad

La magnitud de la exposición y la naturaleza y gravedad de los daños que se pretenden evitar.

La posibilidad y la eficacia previsible del control ambiental periódico de la exposición y/o de la vigilancia de la salud de los trabajadores.

Las dificultades técnico-económicas para implantar la medida preventiva y la eficacia previsible de la misma.

El uso de este criterio para la decisión de las medidas preventivas a aplicar **no debe interpretarse en el sentido de limitar o reducir** las precauciones a tomar para **proteger a los trabajadores especialmente sensibles** frente a los efectos de la exposición que se evalúa.

Mediciones de agentes químicos.

La **evaluación de los riesgos** derivados de la exposición por **inhalación a un agente químico peligroso** deberá incluir la **medición de las concentraciones** del agente en el aire, en la **zona de respiración del trabajador**, y su **posterior comparación con el Valor Límite Ambiental** que corresponda según lo dispuesto en el apartado anterior. El **procedimiento de medición utilizado deberá adaptarse**, por tanto, a la **naturaleza de dicho Valor Límite**.



El **procedimiento de medición** y, concretamente, la **estrategia de medición** (el número, duración y oportunidad de las mediciones) y el **método de medición** (incluidos, en su caso, los requisitos exigibles a los instrumentos de medida) se **establecerán siguiendo la normativa específica** que sea de aplicación o, en ausencia de ésta

La medición de la concentración ambiental del agente químico **deberá ser representativa de la exposición por inhalación** y para ello tendrá que **cumplir los requisitos siguientes**:



- *Las condiciones de trabajo al efectuar la medición **deberán ser las habituales.***
- *El **resultado** debe corresponder a **muestras de tipo personal**, obtenidas en la **zona de respiración del trabajador.***
- *El resultado debe corresponder al **periodo de tiempo de referencia** para el que está definido el **valor límite con el que se vaya a comparar.***
- *La **forma de expresión** del resultado debe ser la misma que la **utilizada por el valor límite** con el que se vaya a comparar.*



- Se utilizará una estrategia de medición que **ofrezca una fiabilidad** de las conclusiones.
- Si **existe normativa específica para el agente en cuestión**, la **estrategia de medición** y el **procedimiento de medida** deberán cumplir los requisitos establecidos en ella.
- Los métodos de medición utilizados **deberán garantizar la fiabilidad** de los resultados.
- El laboratorio que realice las determinaciones **debería tener establecido un sistema de gestión de la calidad** cubriendo todas sus actividades.

Así, por ejemplo, en condiciones de trabajo normales, pueden obviarse las mediciones cuando:

- Se conocen **todas las posibles fuentes de contaminación** química laborales.
- Se sabe que **no son posibles fuentes de contaminación extralaborales**.
- Los productos **volátiles se procesan y mantienen siempre encerrados** o de modo que **no pueden vaporizarse**, y los productos no volátiles se tratan de modo que no pueden dispersarse en el aire en forma de aerosol.

En **condiciones de trabajo normales** la presencia de **contaminantes en el ambiente** debe ser prácticamente nula. También pueden evitarse las mediciones cuando se conoce la **identidad de los contaminantes presentes en el lugar de trabajo**, éstos no son **sensibilizantes, carcinógenos, mutagénicos ni tóxicos para la reproducción** y la apreciación profesional del técnico especialista indica que, en las condiciones de trabajo existentes, dada la **cantidad de los agentes químicos presentes** y la **eficacia reconocida de las medidas de prevención adoptadas**, sus concentraciones en el ambiente estarán lejos de poder **alcanzar los respectivos límites de exposición**, tanto considerados individualmente como en conjunto.



Documentación necesaria.

La **evaluación de riesgos** debe quedar **documentada en el almacén**, o asegurándose de que la misma está en todo momento depositada en la empresa y disponible.

Con este fin los **contenidos mínimos de la documentación** para cada puesto de trabajo son:

- *Identificación del puesto de trabajo.*
- *Riesgo o riesgos existentes.*
- *Relación nominal de trabajadores que ocupan el puesto.*
- *Resultado de la evaluación de cada riesgo y medidas preventivas a aplicar, incluyendo los controles periódicos aconsejados, si es el caso.*
- *Referencia de los criterios y procedimientos de evaluación.*
- *Identificación y cualificación de los técnicos de prevención que han efectuado la evaluación y fecha de la misma.*

La **identificación del riesgo** incluirá con carácter general la relación de agentes químicos peligrosos que lo originan. **Cuando la contribución a un riesgo determinado** no dependa de **la identidad de los agentes**, sino de su **cantidad global y peligrosidad** común, es admisible una **denominación genérica del agente causal**, por ejemplo: "humos de soldadura", "productos inflamables".

Para los **criterios y procedimientos normalizados o de acceso público** es suficiente con **referenciarlos**, por ejemplo: Norma UNE 689, o LEP del INSHT.

Si el **procedimiento es propio de la empresa o de una fuente de acceso restringido**, o se han utilizado unos **criterios o límites alternativos a los VLA** del INSHT, se debe **incluir en la documentación una copia del procedimiento completo**, además de la información complementaria necesaria para avalar su idoneidad.

En los casos en que se haya **evaluado el riesgo de exposición** sin medir la concentración ambiental la **documentación incluirá la justificación** de que se ha logrado una **adecuada prevención y protección**.



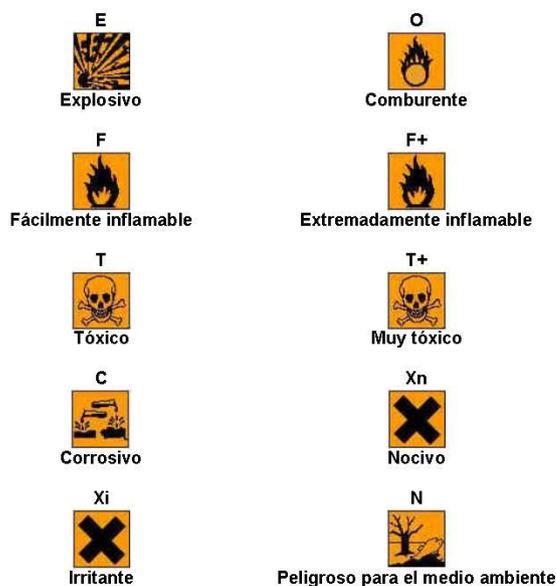
Fichas técnicas de seguridad

Etiquetado de las sustancias peligrosas

Todo producto químico, sustancia o preparado, clasificado como peligroso **debe incluir en su envase una etiqueta bien visible** que es la primera información básica que recibe el usuario sobre los peligros inherentes al mismo y sobre las precauciones a tomar en su manipulación.

Esta etiqueta, redactada en el idioma oficial del Estado, contendrá:

- *Nombre de la sustancia.*
- *Nombre, dirección y teléfono del fabricante o importador.*
- *Símbolos e indicaciones de peligro normalizadas para destacar los riesgos principales.*



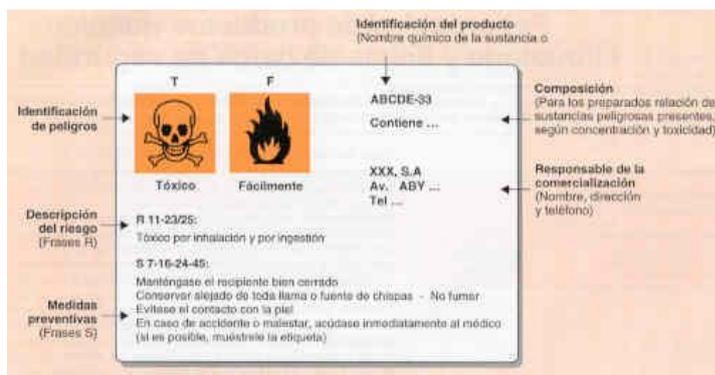
Sólo podrán comercializarse aquellos productos químicos que, además de haber sido notificados a la autoridad competente, reúnan los siguientes requisitos:

- *Cumplir las condiciones de envasado de etiquetado.*
- *Cumplir las obligaciones relativas a la ficha de datos e seguridad.*

Todo ello de acuerdo con lo revisto en los **reglamentos sobre clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas** (Real Decreto 63/1995 y sus posteriores modificaciones y adaptaciones al progreso técnico) y preparados peligrosos (Real Decreto 1078/1993 y sus posteriores modificaciones y adaptaciones al progreso técnico).

Fichas Técnicas de Seguridad.

Las **fichas técnicas**, también denominadas fichas técnicas de seguridad de materiales o **fichas técnicas de seguridad de productos químicos**, son **hojas con información detallada de sustancias químicas**.



Por lo general, las **elaboran y distribuyen los fabricantes de productos químicos**, o programas como:

- **Programa Internacional de Seguridad de las Sustancias Químicas (IPCS)**,
- Mediante **actividad conjunta** de la **Organización Mundial de la Salud (OMS)**, la **Organización Internacional del Trabajo (OIT)** y el **Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA)**.

Las fichas técnicas **son fuentes de información importante y accesible** sobre las sustancias químicas, pero su calidad puede ser muy desigual. Si las utiliza o tiene el propósito de utilizarlas, no olvide sus limitaciones:

- *Es difícil leerlas y comprenderlas.*
- *Muchas veces no contienen bastante información sobre **los riesgos y las precauciones que hay que adoptar** cuando se trabaja con determinadas sustancias químicas.*

Para superar esas limitaciones, **siempre que sea posible utilice otra fuente de información junto con las fichas**. En el **lugar de trabajo** o donde haya **delegados de salud y seguridad** éstos en el lugar localizable por los empleados que manipulan las sustancias, **mantengan una hoja técnica de cada sustancia química** utilizada en el citado lugar de trabajo. El **manipulador de sustancias químicas** puede solicitar una copia de la **nota técnica de todos los productos químicos** a los que está expuesto en el trabajo.

En todas las notas técnicas **debe figurar la siguiente información**, aunque su orden puede diferir del que a continuación figura:

Sección I: Identificación del producto y del fabricante

El nombre del producto figura aquí por su **nombre químico o por su nombre comercial**. El nombre debe ser **el mismo que el que aparece en la etiqueta**. Las notas técnicas deben enumerar además los **sinónimos del producto o la sustancia**. Los sinónimos son otros nombres por los que se le conoce a la sustancia. Así, por ejemplo, **el alcohol metálico** también se conoce con los nombres de **metanol o alcohol de madera**.

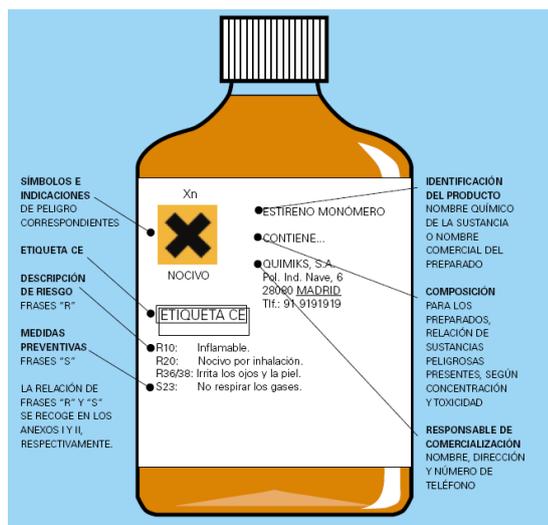
Identificación del fabricante: es decir, el **nombre**, la **dirección**, el **número de teléfono del fabricante** (o proveedor), la **fecha en que se redactó la nota técnica** y un **número de teléfono de urgencias** al que se puede llamar fuera de los horarios de oficinas. Es una buena idea **llamar al fabricante solicitando esta información** antes de que suceda una emergencia.

Sección II: Ingredientes peligrosos

Si un producto está formado por una mezcla, **únicamente deben figurar en la nota técnica** los ingredientes que **aparecen en las listas de sustancias químicas peligrosas** y que constituyan el uno por ciento (1%) o más del producto. Los **carcinogénicos son una excepción** a esta regla y deben figurar si forman **hasta un décimo de uno por ciento (0,1%)** de la mezcla. Los **ingredientes peligrosos** deben **figurar por sus nombres químicos**.

Se debe indicar, respecto de cada ingrediente enumerado, **el límite de concentración al que se puede estar expuesto**. En la nota técnica deben figurar tanto el **límite de exposición tolerable (LET)** como el **valor límite umbral (VLU)**.

- El LET es la **cantidad máxima** de una sustancia que puede haber en la **atmósfera del lugar de trabajo**. El LET está fijado en la legislación y no se puede sobrepasar.
- El VLU es un **límite recomendado y no es jurídicamente obligatorio**. Los VLU, concebidos por un organismo privado, se supone que representan la **concentración de una sustancia** a la que la **mayoría de los trabajadores pueden estar expuestos a diario sin efectos dañinos para su salud**.



Sección III: Datos físicos

En esta sección figuran el **punto de ebullición**, la **presión de vapor**, la **densidad de vapor**, el **punto de fusión**, el **aspecto**, el **olor**, etc. La información de esta sección ayuda a comprender **cómo se comporta una sustancia química** y el tipo de riesgo que presente.

Sección IV: Datos sobre incendios y explosiones

Se enumera el **punto de inflamación** y los límites de **inflamación o explosión** y **explica cómo apagar un incendio**. La información de esta sección **es necesaria para evitar incendios** y **explosiones de sustancias químicas** y planear cómo hacerles frente. Se aplica en ambientes con riesgo de explosión el **reglamento ATEX** basado en la Directiva ATEX 1999/92/CE (también conocido como "ATEX 137" o "Directiva ATEX de las Áreas de Trabajo") expone los requerimientos mínimos para **mejorar la salud y seguridad de los trabajadores expuestos** a los riesgos **procedentes de atmósferas potencialmente explosivas**. En este trabajo **no se va a desarrollar ningún capítulo** explicando el contenido del reglamento de ATEX ya expuesto e otro trabajo desarrollado por CEPYME/ARAGON para la FPRL.

						
	INFLAMABLES	EXPLOSIVAS	TOXICAS	RADIOACTIVAS	COMBURENTES	NOIVAS
	+	-	-	-	-	+
INFLAMABLES						
	-	+	-	-	-	-
EXPLOSIVAS						
	-	-	+	-	-	+
TOXICAS						
	-	-	-	+	-	-
RADIOACTIVAS						
	-	-	-	-	+	O
COMBURENTES						
	+	-	+	-	O	+
NOIVAS						

+ SE PUEDEN ALMACENAR CONJUNTAMENTE
 - SOLAMENTE PODRÁN ALMACENARSE JUNTAS, SI SE ADOPTAN CIERTAS MEDIDAS ESPECÍFICAS DE PREVENCIÓN
 O NO DEBEN ALMACENARSE JUNTAS

Sección V: Datos sobre reactividad

En esta sección se comenta **si la sustancia es o no estable** y, en caso de no serlo, **qué peligros presenta su inestabilidad**. A su vez se **enumeran los incompatibles**, es decir, las sustancias que **no se pueden colocar juntas**. **Esa información es importante** para **almacenar y manipular** con seguridad el producto.

Sección VI: Datos sobre riesgos para la salud

Las **vías de penetración** (inhalación, absorción por la piel o ingestión), los efectos **agudos y crónicos en la salud**, las **señales y síntomas de la exposición**, si el **producto es carcinógeno**, los **problemas de salud que la exposición puede empeorar** y **procedimientos recomendados de primeros auxilios y emergencia** son elementos que se supone que deben figurar en este apartado.

Resumen de los epígrafes incluidos en la FDS

- *Identificación de la sustancia y del responsable de su comercialización*
- *Composición / información sobre los componentes*
- *Identificación de los peligros*
- *Primeros auxilios*
- *Medidas de lucha contra incendios*
- *Medidas que deben tomarse en caso de vertido accidental*
- *Manipulación y almacenamiento*
- *Controles de exposición/protección individual*
- *Propiedades fisico-químicas*

- *Estabilidad y reactividad*
- *Informaciones toxicológicas*
- *Informaciones ecológicas*
- *Consideraciones relativas a la eliminación*
- *Informaciones relativas al transporte*
- *Informaciones reglamentarias*

Medidas de emergencia

Identificar el peligro

Familiarizarse con los productos, los *materiales*, el *método de envasado y etiquetación*, y *prestar especial atención* a la información de las fichas de seguridad.

Colocar una barrera alrededor del peligro

Las medidas de control más *comunes incluyen barreras para detener los vertidos hasta 50 m de la localización del accidente*, algunos cientos de metros o incluso mil metros en caso de incendio en el tanque.

Protección de las personas

Mantener una *distancia de seguridad desde la zona de vertido*, *reducir la exposición al mínimo* posible y emplear equipos específicos para proteger a la gente de los químicos.



Sustancias Peligrosas.

Pictogramas actuales.

Clase 1	Clase 2	Clase 3	Clase 4	Clase 5	Clase 6	Clase 7	Clase 8	Clase 9
<p>► Materias y objetos explosivos</p> <p>Etiqueta de peligro Subclase 1.1, 1.2, 1.3</p> <p>Medidas especiales 1.4, 1.5, 1.6</p> <p>Ferrocarril + etiqueta de peligro ver arriba</p> <p>Materias explosivas</p>	<p>► Gases</p> <p>Etiqueta de peligro</p> <p>Gases no inflamables y no tóxicos</p> <p>Gases inflamables</p> <p>Gases tóxicos</p> <p>Ferrocarril- Gases licuados Colocar alrededor del vagón, a la altura del eje de la rueda, naranja</p> <p>Tanques + etiqueta de peligro ver arriba</p> <p>Botellones de gas Camping</p>	<p>► Materias líquidas inflamables</p> <p>Etiqueta de peligro</p> <p>Materias inflamables F Inflamables F+ Extremadamente inflamables</p>	<p>► Materias sólidas inflamables</p> <p>Etiqueta de peligro</p> <p>Sólidos inflamables</p> <p>Sólidos auto-inflamables</p> <p>Sustancias generadoras de llama en contacto con el agua</p> <p>Materias inflamables F Inflamables F+ Extremadamente inflamables</p>	<p>► Materias comburentes y peróxidos orgánicos</p> <p>Etiqueta de peligro</p> <p>Sólidos inflamables</p> <p>Sólidos con capacidad de auto-ignición</p> <p>Materiales que generan gases inflamables en contacto con el agua</p> <p>Materias inflamables O Oxidantes</p>	<p>► Materias tóxicas e infecciosas</p> <p>Etiqueta de peligro</p> <p>Materias tóxicas</p> <p>Sustancias tóxicas infecciosas</p> <p>Materiales peligrosos T Tóxicos T+ Muy tóxicos Xn Nocivos</p>	<p>► Materias radiactivas</p> <p>Etiqueta de peligro</p>	<p>► Materias corrosivas</p> <p>Etiqueta de peligro</p> <p>Materias peligrosas C Corrosivos Xi Irritantes</p>	<p>► Materias y objetos peligrosos diversos</p> <p>Etiqueta de peligro</p> <p>Transporte a temperatura controlada</p> <p>Sustancias peligrosas N Peligrosos para el medioambiente</p>

Fuente: DENIOS Medioambiente y Seguridad

Nueva Clasificación y Etiquetado de Sustancias y Mezclas Peligrosas

La **intención del SGA (GHS en sus siglas en inglés)** es **implantar unas reglas uniformes de carácter mundial** para la **clasificación, etiquetado y envase de sustancias químicas** tanto en el ámbito del tratamiento (reglamentación sobre sustancias químicas) como para el ámbito del transporte (reglamentación sobre productos peligrosos).

El **SGA establece nuevos criterios de clasificación y elementos de etiquetado** que se diferencian en muchos aspectos de la actual Directiva de sustancias y su elaboración.

Asimismo hay nuevos conceptos con los que hay que familiarizarse:

- **Clase de peligro** (“hazard class”): Por ejemplo “Toxicidad extrema”
- **Categoría del peligro** (“hazard categorie”): Por ejemplo “Categoría 1”
- **Pictogramas del peligro**: nuevos símbolos de peligro en color y forma;

Peligros físicos:



Peligros para la salud:



Peligros para el medio ambiente:



Fuente: DENIOS Medioambiente y Seguridad

- **Palabras de advertencia** (“signal words”): Por ejemplo: “**PELIGRO** o **ADVERTENCIA**”
- **Indicaciones de peligro** (“hazard statements”): Por ejemplo: “**Tóxico al inhalar (H331)**”
- **Consejos de prudencia** (“Precautionary statements”): Por ejemplo: **Evitar la inhalación de polvo/ humo/ gas/ niebla/ vapor/ aerosol (P2619)**

Un cambio importante en los símbolos es también **la división del anterior símbolo “T”** para la **distinción entre sustancias tóxicas agudas y sustancias de efecto crónico**: **CMR = Cancerígena, mutagénica, tóxica para la reproducción.**

	Antiguo	Nuevo
Peligros crónicos (por ejemplo CMR, sensibilizador)		
Peligros extremos		

Clasificación	Categoría 1	Categoría 2	Categoría 3
Pictograma			
Palabra de advertencia	Peligro	Peligro	Atención
“Frase H”	Líquido y vapor extremadamente inflamable	Líquido y vapor ligeramente inflamable	Líquido y vapor inflamable
“Frase P” (P.ej. para prevención)	Mantener alejado de llama incandescente	Mantener alejado de llama incandescente	Mantener alejado de llama incandescente

Frases R

Permiten identificar y complementar determinados riesgos mediante su descripción.

R1	Explosivo en estado seco.
R2	Riesgo de explosión por choque, fricción, fuego u otras fuentes de ignición.
R3	Alto riesgo de explosión por choque, fricción, fuego u otras fuentes de ignición.
R4	Forma compuestos metálicos explosivos muy sensibles.
R5	Peligro de explosión en caso de calentamiento.
R6	Peligro de explosión, en contacto o sin contacto con el aire.
R7	Puede provocar incendios.
R8	Peligro de fuego en contacto con materias combustibles.
R9	Peligro de explosión al mezclar con materias combustibles.
R10	Inflamable.
R11	Fácilmente inflamable.
R12	Extremadamente inflamable.
R14	Reacciona violentamente con el agua.
R15	Reacciona con el agua liberando gases extremadamente inflamables.
R16	Puede explotar en mezcla con sustancias comburentes.
R17	Se inflama espontáneamente en contacto con el aire.
R18	Al usarlo pueden formarse mezclas aire-vapor explosivas/inflamables.
R19	Puede formar peróxidos explosivos.
R20	Nocivo por inhalación.
R21	Nocivo en contacto con la piel.
R22	Nocivo por ingestión.

R23	Tóxico por inhalación.
R24	Tóxico en contacto con la piel.
R25	Tóxico por ingestión.
R26	Muy tóxico por inhalación.
R27	Muy tóxico en contacto con la piel.
R28	Muy tóxico por ingestión.
R29	En contacto con agua libera gases tóxicos.
R30	Puede inflamarse fácilmente al usarlo.
R31	En contacto con ácidos libera gases tóxicos.
R32	En contacto con ácidos libera gases muy tóxicos.
R33	Peligro de efectos acumulativos.
R34	Provoca quemaduras.
R35	Provoca quemaduras graves.
R36	Irrita los ojos.
R37	Irrita las vías respiratorias.
R38	Irrita la piel.
R39	Peligro de efectos irreversibles muy graves.
R40	Posibles efectos cancerígenos.
R41	Riesgo de lesiones oculares graves.
R42	Posibilidad de sensibilización por inhalación.
R43	Posibilidad de sensibilización en contacto con la piel.
R44	Riesgo de explosión al calentarlo en ambiente confinado.
R45	Puede causar cáncer.
R46	Puede causar alteraciones genéticas hereditarias.

R48	Riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada.
R49	Puede causar cáncer por inhalación.
R50	Muy tóxico para los organismos acuáticos.
R51	Tóxico para los organismos acuáticos.
R52	Nocivo para los organismos acuáticos.
R53	Puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.
R54	Tóxico para la flora.
R55	Tóxico para la fauna.
R56	Tóxico para los organismos del suelo.
R57	Tóxico para las abejas.
R58	Puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente.
R59	Peligroso para la capa de ozono.
R60	Puede perjudicar la fertilidad.
R61	Riesgo durante el embarazo de efectos adversos para el feto.
R62	Posible riesgo de perjudicar la fertilidad.
R63	Posible riesgo durante el embarazo de efectos adversos para el feto.
R64	Puede perjudicar a los niños alimentados con leche materna.
R65	Nocivo. Si se ingiere puede causar daño pulmonar.
R66	La exposición repetida puede provocar sequedad o formación de grietas en la piel.
R67	La inhalación de vapores puede provocar somnolencia y vértigo
R68	Posibilidad de efectos irreversibles.

NOTA: También se pueden utilizar las siguientes combinaciones de frases R:

R14/15, R15/29, R20/21, R20/22, R20/21/22, R21/22, R23/24, R23/25, R23/24/25, R24/25, R26/27, R26/28, R26/27/28, R27/28, R36/37, R36/38, R36/37/38, R37/38, R39/23, R39/24, R39/25, R39/23/24, R39/23/25, R39/24/25, R39/23/24/25, R39/26, R39/27, R39/28, R39/26/27, R39/26/28, R39/27/28, R39/26/27/28, R42/43, R48/20, R48/21, R48/22, R48/20/21, R48/20/22, R48/21/22, R48/20/21/22, R48/23, R48/24, R48/25, R48/23/24, R48/23/25, R48/24/25, R48/23/24/25, R50/53, R51/53, R52/53, R68/20, R68/21, R68/22, R68/20/21, R68/20/22, R68/21/22, R68/20/21/22.

Frases S

A través de consejos de prudencia, establecen medidas preventivas para la manipulación y utilización.

S1	Consérvese bajo llave.
S2	Manténgase fuera del alcance de los niños.
S3	Consérvese en lugar fresco.
S4	Manténgase lejos de locales habitados.
S5	Consérvese en ... (líquido apropiado a especificar por el fabricante).
S6	Consérvese en ... (gas inerte a especificar por el fabricante).
S7	Manténgase el recipiente bien cerrado.
S8	Manténgase el recipiente en lugar seco.
S9	Consérvese el recipiente en lugar bien ventilado.
S12	No cerrar el recipiente herméticamente.
S13	Manténgase lejos de alimentos, bebidas y piensos.
S14	Consérvese lejos de ... (materiales incompatibles a especificar por el fabricante).
S15	Conservar alejado del calor.
S16	Conservar alejado de toda llama o fuente de chispas - No fumar.
S17	Manténgase lejos de materiales combustibles.
S18	Manipúlese y ábrase el recipiente con prudencia.
S20	No comer ni beber durante su utilización.
S21	No fumar durante su utilización.
S22	No respirar el polvo.

S23	No respirar los gases/humos/vapores/aerosoles [denominación(es) adecuada(s) a especificar por el fabricante].
S24	Evítese el contacto con la piel.
S25	Evítese el contacto con los ojos.
S26	En caso de contacto con los ojos, lávense inmediata y abundantemente con agua y acúdase a un médico.
S27	Quítese inmediatamente la ropa manchada o salpicada.
S28	En caso de contacto con la piel, lávese inmediata y abundantemente con ... (productos a especificar por el fabricante).
S29	No tirar los residuos por el desagüe.
S30	No echar jamás agua a este producto.
S33	Evítese la acumulación de cargas electrostáticas.
S35	Elimínense los residuos del producto y sus recipientes con todas las precauciones posibles.
S36	Úsese indumentaria protectora adecuada.
S37	Úsense guantes adecuados.
S38	En caso de ventilación insuficiente, úsese equipo respiratorio adecuado.
S39	Úsese protección para los ojos/la cara.
S40	Para limpiar el suelo y los objetos contaminados por este producto, úsese ... (a especificar por el fabricante).
S41	En caso de incendio y/o de explosión, no respire los humos.
S42	Durante las fumigaciones/pulverizaciones, úsese equipo respiratorio adecuado [denominación (es) adecuada(s) a especificar por el fabricante].
S43	En caso de incendio, utilizar ... (los medios de extinción los debe especificar el fabricante). (Si el agua aumenta el riesgo, se deberá añadir: "No usar nunca agua').
S45	En caso de accidente o malestar, acúdase inmediatamente al médico (si es posible, muéstresele la etiqueta).
S46	En caso de ingestión, acúdase inmediatamente al médico y muéstresele la etiqueta o el envase.

S47	Consérvese a una temperatura no superior a ... °C (a especificar por el fabricante).
S48	Consérvese húmedo con ... (medio apropiado a especificar por el fabricante).
S49	Consérvese únicamente en el recipiente de origen.
S50	No mezclar con ... (a especificar por el fabricante).
S51	Úsese únicamente en lugares bien ventilados.
S52	No usar sobre grandes superficies en locales habitados.
S53	Evítese la exposición - recábense instrucciones especiales antes del uso.
S56	Elimínense esta sustancia y su recipiente en un punto de recogida pública de residuos especiales o peligrosos.
S57	Utilícese un envase de seguridad adecuado para evitar la contaminación del medio ambiente.
S59	Remitirse al fabricante o proveedor para obtener información sobre su recuperación/reciclado.
S60	Elimínense el producto y su recipiente como residuos peligrosos.
S61	Evítese su liberación al medio ambiente. Recábense instrucciones específicas/ficha de datos de seguridad.
S62	En caso de ingestión no provocar el vómito: acúdase inmediatamente al médico y muéstresele la etiqueta o el envase.
S63	En caso de accidente por inhalación, alejar a la víctima fuera de la zona contaminada y mantenerla en reposo.
S64	En caso de ingestión, lavar la boca con agua (solamente si la persona está consciente).

NOTA: También se pueden utilizar las siguientes combinaciones de frases S

S1/2, S3/7, S3/9/14, S3/9/14/49, S3/9/49, S3/14, S7/8, S7/9, S7/47, S20/21, S24/25, S27/28, S29/35, S29/56, S36/37, S36/37/39, S36/39, S37/39, S47/49.

Etiqueta para una sustancia relacionada en el anexo I del R.D. 363/1995

		<p>N,N- Dimetilanilina Nombre, dirección y teléfono del responsable de la comercialización</p>
T Tóxico	N Peligroso para el medio ambiente	
<p>Tóxico por inhalación, por ingestión y en contacto con la piel.</p> <p>Posibles efectos cancerígenos.</p> <p>Tóxico para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.</p> <p>En caso de contacto con la piel, lávese inmediata y abundantemente con agua.</p> <p>Úsese indumentaria y guantes de protección adecuados.</p> <p>En caso de accidente o malestar, acúdase inmediatamente al médico (si es posible muestresele la etiqueta).</p> <p>Evítese su liberación al medio ambiente. Récabense instrucciones específicas de la ficha de datos de seguridad.</p>		
Nº CE: 204-493-5	Etiqueta CE	

Etiqueta para una sustancia no relacionada en el anexo I del R.D. 363/1995

		Ácido Periódico Nombre, dirección y teléfono del responsable de la comercialización
O Comburente	C Corrosivo	
Peligro de fuego en contacto con materiales combustibles.		
Provoca quemaduras.		
Manténgase lejos de materiales combustibles.		
En caso de contacto con los ojos, lávense inmediatamente y abundantemente con agua y acúdase a un médico.		
En caso de accidente o malestar, acúdase inmediatamente al médico (si es posible muestrele la etiqueta).		
Úsense indumentaria y guantes adecuados y protección para los ojos/la cara		
Nº CE: 233-937-0		

Implicaciones de la normativa sobre las FDS

Parece interesante destacar una serie de implicaciones que, en forma de **obligaciones y responsabilidades**, se desprenden de esta normativa:

- *Según la normativa, la responsabilidad inicial respecto a la elaboración de una ficha de datos de seguridad es del fabricante o del importador. Éste, dentro de lo posible, tiene que anticiparse a los usos a los que va a destinarse la sustancia o el preparado y preverlos.*
- *Los importadores o distribuidores que efectúen un reempaqueado o un reetiquetado de un producto deben también preparar una ficha de datos de seguridad. En general cualquiera que*

intervenga en la cadena de suministro deberá comprobar que la información es adecuada para sus clientes, antes de transmitirla.

- *Es importante insistir en que la responsabilidad, respecto al contenido de una ficha de datos de seguridad, es del suministrador del producto peligroso aunque éste no sea el autor de la misma. Por ello el suministrador debe asegurarse de que la persona que la prepara está capacitada para hacerla, y esto debiera significar que esa persona tiene los conocimientos y la experiencia necesaria.*
- *La obligatoriedad de suministrar una ficha de datos de seguridad es aplicable tanto si el producto químico está empaquetado y, por tanto etiquetado, como si no lo está. Los productos químicos suministrados a granel, por ejemplo en cisterna o por conducciones, también necesitarán una ficha de datos de seguridad.*
- *Las sustancias y preparados que no están clasificados como peligrosos no están obligados por esta normativa.*
- *Respecto al receptor (destinatario) de la ficha, la información recibida debe permitirle tomar todas aquellas medidas necesarias para proteger a sus empleados y al medio ambiente. Aunque la normativa no establece la obligatoriedad de transmitir esta información a los trabajadores, estas fichas son obviamente un punto de información muy importante para la prevención del riesgo químico y deben tratarse como documentos de uso general y estar a la disposición de los trabajadores o de sus representantes en los comités de seguridad, así como de los servicios médicos.*



Transporte de Mercancías Peligrosas

Un amplio sistema de clasificación de los peligros para el **transporte de productos peligrosos** basado en las recomendaciones de expertos de las Naciones Unidas **contempla este transporte por tierra, mar o aire.**

Las **materias peligrosas son productos y sustancias peligrosas** para la salud con efectos **potencialmente fatales**, y que **pueden dañar los edificios y sus contenidos** en caso de que se produzca un derrame.

Los tipos de peligro se dividen en nueve clases principales, **representadas numéricamente del 1 al 9**. La mayoría de estas clases se subdividen en divisiones y subdivisiones de peligro dependiendo de los criterios empleados. En la **tabla a continuación se muestra una relación de estas clases de peligro:**



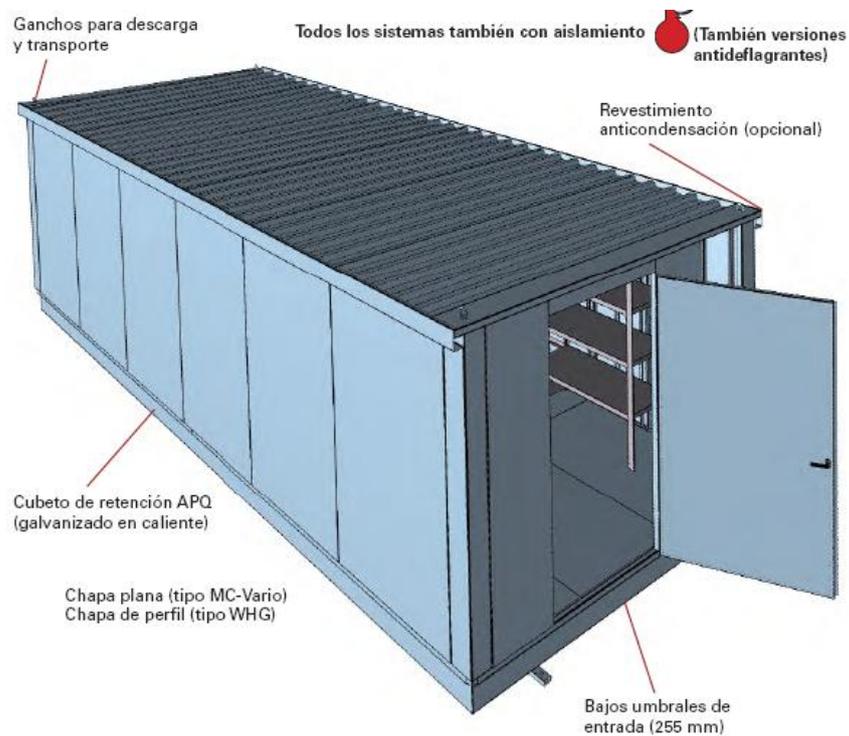
CLASIFICACIÓN DE PELIGROSIDAD PARA EL TRANSPORTE DE PRODUCTOS PELIGROSOS

UN	Clase	Tipo de peligro
1	1.1 – 1.5	Explosivos
2		Gases comprimidos, licuados y disueltos a presión
3		Líquidos inflamables
4	4.1	Sólidos inflamables
	4.2	Sustancias espontáneamente combustibles
	4.3	Sustancias que desprenden gases inflamables en contacto con el agua
5	5.1	Comburentes
	5.2	Peróxidos orgánicos
6	6.1	Sustancias tóxicas
	6.2	Productos infecciosos
7		Productos radiactivos
8		Sustancias corrosivas
9		Productos peligrosos varios, no clasificados en otras clases

				
1 - Explosivos	1.4 - Explosivos	1.4 - Explosivos	2 – Gas no inflamable y no tóxico	2 – Gas no inflamable y no tóxico

				
3 – Líquido inflamable	3 – Líquido inflamable	4.1 – Sólidos inflamables	4.2 – Sustancia de inflamación espontánea	4.3 - Desprende gases inflamables en contacto con agua
				
4.3 - Desprende gases inflamables en contacto con agua	5.1 - Comburentes	5.2 – Peróxidos orgánicos	6.1 - Tóxicos	6.2 – Productos infecciosos
				
7 – Productos radiactivos	8 - Corrosivos	9 – Peligros varios		

Almacén de sustancias peligrosas transitable



Fuente: DENIOS

Transporte y manipulación de bidones.

La **Nota Técnica Práctica 297 del INSHT** se centra fundamentalmente en la **manipulación de bidones de 200 litros**, por ser de gran uso en toda la industria en general. El objetivo de esta NTP es **dar a conocer los riesgos asociados a la manipulación de bidones llenos o vacíos**, ya sea **manualmente o mediante elementos auxiliares** accionados a **mano o mecánicamente**.

Problemas típicos en el manejo de bidones de 200 l

- *Difíciles de manipular manualmente*
- *Fácilmente pueden rodar en una pendiente, cosa no siempre deseable.*
- *Deteriorables por golpes*
- *Limitada estabilidad*
- *Limitada resistencia mecánica.*

Riesgos generados por su manipulación

Los principales problemas generados proceden de su manipulación manual

- *Sobreesfuerzos por levantamiento inadecuado y transporte de carga excesiva*
- *Golpes y atrapamientos en manos y pies al desplazar los bidones y depositarlos en los lugares de ubicación*
- *Cortes en manos con los bordes de la parte superior del bidón una vez cortada la tapa superior*

Con el objeto de evitar **los problemas anteriores existen diferentes mecanismos o elementos auxiliares** para poder realizar su transporte y manipulación.

Manipulación mediante elementos auxiliares

1. Carretillas Manuales

Este apartado **queda complementado con lo detallado** en la presente Guía en el **Capítulo “Equipos de trabajo Utilizados en Almacén” al final del documento**, aquí se van a dar solo unas recomendaciones a modo de resumen de la manipulación de bidones exclusivamente.

Las **carretillas manuales empleadas para bidones deben disponer de un sistema de sujeción especial** para los bidones y protectores de nudillos. Además las ruedas deben estar situadas lo más hacia dentro posible y carenadas.

A la hora de manejarlas, existen unas normas básicas de utilización:

- *Empujar el bidón hacia delante por la parte superior para introducir la lengüeta por debajo*
- *Empujar siempre la carretilla por debajo del peso del bidón movido*
- *Alejar los pies de la trayectoria de la carretilla*
- *Colocar el bidón de forma que no resbale, vuelque o caiga (usar sistema de enganche)*
- *Circular marcha adelante a velocidad razonable.*



Fuente: DENIOS

2. Elementos auxiliares mecánicos o hidráulicos de accionamiento manual

Existen diferentes tipos:

- *Estructuras de levantamiento y vaciado manual*
- *Estructuras de cuna metálicas*
- *Estructura metálica sujeta bidones*
- *Carretillas manuales de transporte, elevación y vaciado*

3. Manipulación de bidones con carretilla elevadora



Fuente: DENIOS

Para *manipular bidones con carretilla elevadora* se utilizan normalmente unos *implementos adecuados* que sirven para transportar uno, dos o hasta cuatro bidones a la vez.

Todos estos equipos, tal como se exige por la nueva *Directiva de Máquinas*, traspuesta por el *RD 1644/2008*, deben disponer de marcado CE



Fuente: DENIOS

Riesgos en Almacenamiento de Productos Químicos.

Almacenamiento seguro de productos químicos

Por almacenamiento se entiende el **conjunto de recipientes de todo tipo que pueden contener productos químicos** ubicados en el interior o en el exterior de los edificios. Los almacenamientos exteriores comprenden un **área que incluye los tanques y depósitos propiamente dichos**, sus cubetos de retención, las calles intermedias de circulación y separación, los **conductos de conexión y las zonas e instalaciones de carga, descarga y tránsito anejas**.



Aspectos a considerar.

La **empresa debe gestionar adecuadamente** el almacenamiento de los **productos químicos peligrosos, debiendo existir un responsable** específico para ello. De manera general, deben considerarse los siguientes aspectos:

- *Aplicación de los reglamentos;*
 - *Control de las medidas preventivas de seguridad;*
 - *Asignación de responsabilidades;*
 - *Selección de colaboradores cualificados;*
 - *Distribución de la información sobre los productos peligrosos;*
- Contactos con las autoridades;*
- *Construcción y equipamiento de los almacenes.*



Fuente: DENIOS Medioambiente y Seguridad

Clases de almacenamientos.

De acuerdo con la definición dada y con la práctica común, que suele considerar los almacenamientos de proceso como parte del mismo, ***se pueden dividir los almacenamientos en dos clases:***

- *Almacenamientos anejos a plantas de proceso*
- *Plantas exclusivas de almacenamiento.*

Los ***almacenamientos anejos a plantas de proceso*** tienen como objeto la recepción de materias primas y la ***expedición de los productos terminados.***

El **concepto de plantas exclusivas de almacenamiento** se refiere tanto a los que son **propiedad del fabricante de los productos almacenados** como a los dedicados a la distribución de productos químicos. Estos últimos suelen estar bajo el **régimen de contratos de almacenamiento y alquiler**.



Fuente: DENIOS

Desde el punto de vista de seguridad, los problemas son los mismos, por lo que también lo serán las medidas preventivas a aplicar. Una condición previa es **conocer la peligrosidad de los productos que se emplean, utilizando o intervienen** en un determinado proceso y/u operación básica.

Por ello es importante que a través del símbolo de peligro, se pueda reconocer de forma rápida la peligrosidad de un determinado producto. Se incluyen los símbolos, ya citados en el capítulo correspondiente a la *identificación y comunicación del riesgo químico*, incluyendo también los empleados en el transporte y algunos ejemplos.

También debe recordarse que la *ausencia de señalización de peligrosidad no significa en ningún caso que un producto no entrañe o esté exento de algún peligro*.

Gestión de los “stocks” y organización del almacén

El plan de almacenamiento **debe permitir conocer con rapidez y precisión la naturaleza de los productos almacenados, su cantidad y su localización dentro del almacén**, para actuar adecuadamente en caso de incidente (fuga, derrame, incendio). Es también conveniente **distribuir su superficie en diferentes secciones claramente señalizadas**, por ejemplo mediante cifras, para poderlas identificar sin riesgo de confusión. El plan debe incluir, como mínimo, la **cantidad máxima admisible de cada clase de producto y del conjunto de los almacenados**, las secciones del almacén en las que se encuentran las diferentes clases de productos y la **cantidad almacenada de cada producto y clase de producto actualizada al día**.

PLAN DE ALMACENAMIENTO	
Cantidad máxima admisible de cada clase y producto	
Sección del almacén dónde se encuentra cada clase y cantidad almacenada	
Cantidad almacenada	de cada clase
	de cada producto

Por otra parte, es recomendable que en los **registros de almacenamiento** figuren, tanto para las entradas como para las salidas de almacén, los datos siguientes: **producto, clase, fecha de entrada o salida, indicaciones particulares**.

Medidas de seguridad

Desde el punto de vista de seguridad la principal medida es el **mantenimiento de los “stocks” de productos químicos peligrosos al nivel más bajo posible**. Una vez aceptado este principio, el **almacenamiento seguro se basa en la utilización de locales separados** y, a su vez, en la **suficiente separación de los “stocks”**. Los productos peligrosos deben almacenarse agrupados por clases, **respetándose las prohibiciones de almacenamiento conjunto de productos incompatibles**, así como las cantidades máximas recomendadas.

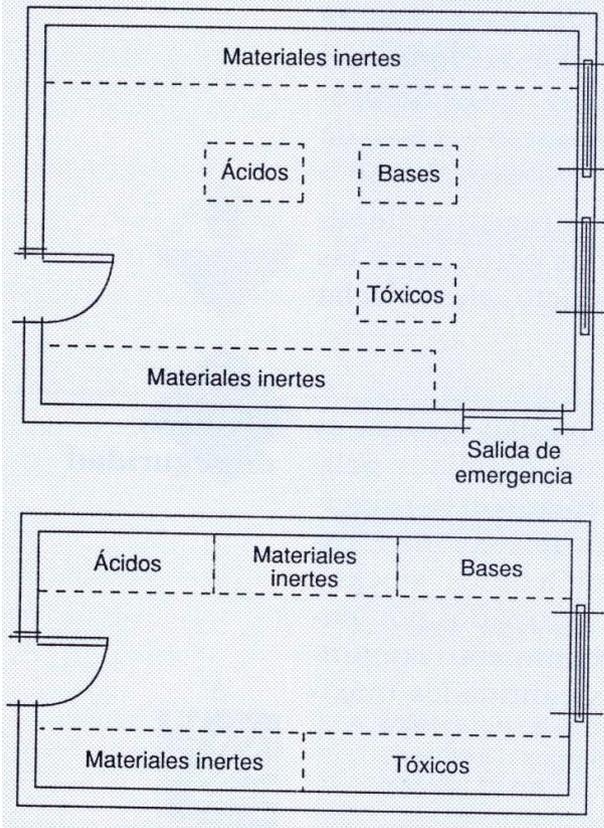


Fuente: DENIOS

Incompatibilidades entre productos

Un **aspecto muy importante en el almacenamiento de los productos químicos** es el de la **incompatibilidad**. En consecuencia, **los productos que puedan reaccionar entre sí de forma violenta no deben ser almacenados conjuntamente**, especialmente a partir de ciertas cantidades. En caso de **incendio, caídas, roturas o cualquier otro tipo de incidente**, los **envases o embalajes pueden resultar dañados y los productos contenidos en ellos pueden entrar en contacto produciendo reacciones peligrosas**.

DISTRIBUCIÓN DE ALMACENAMIENTOS DE ÁCIDOS, BASES Y TÓXICOS



Los *productos tóxicos no deben almacenarse junto a productos comburentes* y *ambos no deben almacenarse junto a inflamables* (de cualquier categoría), peróxidos, gases comprimidos, licuados o disueltos y productos que desprenden gases inflamables en contacto con el agua. Evidentemente, pueden darse muchas más incompatibilidades; por ejemplo, entre *ácidos y bases*, cuya *posible distribución en un almacén se presenta en la figura siguiente*.

Fuente: Riesgo químico. INSHT.

					
	+	-	+	-	-
	-	+	-	-	-
	+	-	+	O	-
	-	-	O	+	-
	-	-	-	-	+

+ Puede almacenarse conjuntamente

O Sólo pueden almacenarse conjuntamente si se adoptan determinadas medidas específicas de prevención

- No deben almacenarse juntas

Espacios físicos del almacén

Las vías de tránsito, los **accesos de las puertas y las salidas de emergencia deben estar siempre despejados**, debiendo este último poder abrirse en cualquier momento de la jornada laboral. Asimismo, las vías de tránsito, las superficies de almacenamiento, las vías de evacuación y las salidas de emergencia deben estar **convenientemente señalizadas**.



Las vías de tránsito, además, deben estar separadas para las personas y las carretillas de manutención, **debiendo ser su anchura de 0,75 m para las personas y, la del vehículo +0,50 m por lado**, para las carretillas de manutención.

Altura de los apilamientos

La altura máxima de apilamientos debería ser tal que, en el **caso de caída de un envase o embalaje, éste no sufra daños**. Salvo que se utilicen medios auxiliares, **no deberían sobrepasarse**

0.4-0.5 m para recipientes frágiles contenidos en su embalaje exterior que contengan **productos inflamables, tóxicos, comburentes o corrosivos**.

Para otros los recipientes que contengan productos en idénticas condiciones que las del apartado anterior, la **altura máxima de apilamiento debería ser tal que los recipientes no puedan caer**, en ningún caso, de **más de 1,5 m**.



Los **productos peligrosos** clasificados como tóxicos, inflamables y comburentes **pueden ser almacenados en estanterías siempre que éstas cumplan normas técnicas**. Las esquinas de las hileras de las estanterías deben equiparse con **topes de protección contra impactos y la carga máxima** admisible por estante debe estar claramente indicada en las respectivas hileras.

Limpieza de almacén

La limpieza del almacén **debe realizarse con los medios adecuados**, por aspiración, **sin levantar polvo**. Debe evitarse el barrido en seco.



Fugas y derrames

El **vertido de líquidos**, sea cual sea su peligrosidad, supone en un primer lugar un **riesgo de accidentes laborales**, ya que puede originar **resbalones y caídas al mismo nivel de los empleados**, así como **accidentes con equipos de transporte como carretillas elevadoras o transpaletas**.

En términos de protección medioambiental, la **contaminación de suelos y aguas subterráneas es una situación gravemente penalizada en el Real Decreto 9/2005**, que **obliga a la empresa generadora de la contaminación a asumir los costes económicos de la descontaminación** de dichos suelos afectados. Si **el vertido llega a afectar a ríos o acuíferos cercanos**, además del principio de “quien contamina, paga”, se corre el gran riesgo de dañar la imagen de la empresa contaminante, con las consiguientes consecuencias de cara a la opinión pública y por ejemplo, a las ventas de un producto.

El **cubeto de retención es la solución más sencilla, económica y versátil** para la prevención de derrames en caso de contar con pequeños recipientes de líquidos (garrafas, bidones, GRGs de 1000 l, etc.). **Eligiendo el cubeto adecuado** , atendiendo al material de fabricación y su capacidad de retención, **podremos reducir casi al mínimo el riesgo de vertidos de líquidos en las instalaciones industriales** , tanto en el almacenamiento como en el trasiego.



Fuente: DENIOS Medioambiente y Seguridad

Las **fugas y derrames deben comunicarse inmediatamente y evitar los vertidos a los desagües** . Esto conlleva el **establecimiento de un plan de actuación** en relación las características de los incidentes previsibles en la **instalación de almacenamiento** . La eliminación de pequeños derrames se hará, según el caso, con agentes absorbentes o neutralizantes, que una vez usados, se **depositarán en recipientes para residuos que se tratarán según corresponda** .

Como norma general **debe descartarse el uso y recomendarse el carbón activado** (u otro potente adsorbente alternativo) **para los productos volátiles** , ya que presenta la ventaja de absorber también a los vapores.

Uso e instalación de duchas de emergencia

En zonas en las que se trabaja con líquidos agresivos o sustancias inflamables, siempre existe el riesgo de un accidente y como consecuencia una *posible contaminación del cuerpo y de los ojos con sustancias perjudiciales para la salud*. Las *duchas de cuerpo y ojos* ofrecen una *ayuda rápida para los primeros cuidados* y *son obligatorias en ciertas zonas*.

Para ello hay que seguir los siguientes *reglamentos y directrices*:

EN-15154 Duchas de seguridad y emergencia

La nueva EN-15154 se dividirá en *cuatro campos*:

- *Duchas de cuerpo con toma de agua en laboratorios*
- *Duchas de ojos con toma de agua*
- *Duchas de cuerpo sin toma de agua*
- *Duchas de ojos sin toma de agua*



Los *apartados 1 y 2 según EN-15154 regulan las exigencias mínimas para “Duchas de cuerpo y ojos con toma de agua”*. Se debe asegurar que en puestos de trabajo potencialmente peligrosos se encuentran duchas adecuadas y que éstas *suministran una cantidad de líquido suficiente* para que el *cuerpo y/o los ojos se puedan lavar tras el contacto con sustancias peligrosas o tras quemaduras*.

Los **apartados 3 y 4 según EN-15154** regulan las exigencias mínimas para **“Duchas de cuerpo y ojos sin toma de agua”**. Están diseñadas para tenerlas preparadas cerca de personas que trabajan en lugares potencialmente peligrosos. El **principal cometido de estos aparatos es la provisión de primeros auxilios**.

Manejo

Es importante su fácil y efectiva función. El **manejo de la ducha tiene que ser posible con un movimiento sencillo**. La EN prevé una rotación de la placa pulsadora (grifo esférico) de máximo 90 grados. La **válvula no se debe cerrar automáticamente** tras su utilización.



Medidas inmediatas en el caso de accidentes

En el caso de heridas se **debería empezar inmediatamente con el aclarado**. Además hay que ponerse en contacto con un médico y determinar los pasos a seguir. También **durante el transporte de herido se debería continuar aclarando la zona afectada** p.ej. mediante la utilización de botellas lavaojos.

DIN-12930 botellas lavaojos

Las **botellas lavaojos se aconsejan**, entre otros lugares, para **habitaciones en las que no se trabaja continuamente** (p.ej. salas de carga de baterías). Con las botellas lavaojos **se puede asegurar el cuidado de un herido durante los 15 primeros segundos**, que son de gran importancia. Una **botella lavaojos con un contenido de 500 ml** alcanza para un **aclarado de unos 4 minutos**. Para posibilitar la **duración aconsejada de aclarado de 15 minutos**, deberían estar

disponibles otras botellas lavaojos o debería utilizarse una ducha de ojos que se encontrase cerca y conectada a la toma de agua.

Mantenimiento

Todas las **duchas para casos de emergencia deberían ser cuidadas y limpiadas** con regularidad (al menos cada 6 meses). Además hay que comprobar regularmente si el funcionamiento es correcto (al menos una vez al mes o según las instrucciones del fabricante).



Fuente: DENIOS Medioambiente y Seguridad

Riesgos específicos

A modo de resumen de lo expuesto con anterioridad e igual que en otras actividades químicas, los **riesgos del almacenamiento de productos químicos se derivan tanto de las características de los propios productos** como de las **condiciones propias del almacenamiento**.

El **grado de riesgo potencial** de un determinado almacenamiento vendrá dado, básicamente, por las **características de peligrosidad del producto o productos almacenados**, su **cantidad y disposición del almacén**, el **mantenimiento de las condiciones de seguridad y el comportamiento** de los trabajadores.



Características de peligrosidad

Además de las **características intrínsecas de peligrosidad** de los productos químicos ya descritas (explosividad, inflamabilidad, toxicidad, corrosividad, etc.), debe considerarse también el estado físico a la **presión y temperatura atmosféricas y de almacenamiento**, la **reactividad**, la **presión de vapor**, la **inestabilidad química y la viscosidad**, entre otras.



Debe tenerse en cuenta que estas **características pueden ser muy distintas** entre productos que se encuentran en el mismo **estado físico y pueden darse aisladas** (por ejemplo, líquidos inflamables solamente), o combinadas (por ejemplo, líquidos inflamables, tóxicos y corrosivos). Debe remarcar una vez más que las características concretas de cada producto **deben ser conocidas por todas las personas que intervienen en su almacenamiento y manipulación**; en cualquier caso el fabricante debe suministrar esta información.

Gestión de los riesgos de almacenamiento

Las **condiciones de almacenamiento de los productos son un factor de riesgo importante** y están en **relación muy estrecha** con las **características de los productos**, que por sí mismas pueden imponer **ciertas condiciones de seguridad** como:

- *La limitación de las cantidades,*
- *La compartimentación,*

- *La separación por distancia*
- *La segregación de productos incompatibles.*

Un análisis de las estadísticas de **accidentes ocurridos en almacenamientos** puede confirmar el criterio generalizado de que el **almacenamiento no es una fuente importante de accidentes en cuanto a número se refiere**, pero también que, cuando aquellos se producen, tienen una **gravedad potencial muy alta**, lo que les hace objeto de unas **estrictas medidas de seguridad**, tanto mayores cuanto más elevadas sean las **cantidades y la peligrosidad de los productos almacenados**.



El peor tipo de accidente es, potencialmente, el **ocasionado por la pérdida de productos tóxicos**; sin embargo, el riesgo más frecuente de los almacenamientos es el de un posible incendio de **productos inflamables o combustibles**, ya que son éstos los que se encuentran en mayores cantidades en los almacenamientos.

Una vez conocidos el riesgo y los factores de peligro de los almacenamientos, se plantean las acciones a realizar para que sean seguros. Ello se **consigue planteando la seguridad como un conjunto integral y completo**. En general hay que considerar cinco aspectos principales.

- *La **seguridad en el diseño y proyecto**, lo que **garantizará la infraestructura más adecuada** para disminuir el riesgo de las instalaciones, materiales y procedimientos operativos desde el principio.*
- *La **prevención activa de los accidentes potenciales**, es decir, la **existencia de atención continua** hacia las causas de fugas, derrames, incendios y otros accidentes no deseados, por medio del control de los productos y **condiciones de almacenamiento, carga y descarga**, el control de los focos de ignición y el mantenimiento preventivo de las instalaciones.*
- *La **detección de fugas**, derrames e incendios en sus inicios.*
- *Un **plan de emergencia**, que permita la aplicación eficaz de los medios disponibles, la **evacuación de la zona afectada y la ayuda exterior** cuando sea necesaria, para evitar daños a la población y la contaminación del ecosistema.*
- *La **adopción de las medidas de protección suficientes** para controlar cualquier situación de peligro. Debe tenerse en cuenta que el planteamiento integral de la seguridad, sin perder de vista el objetivo básico de la eliminación del riesgo hasta donde sea posible y el control de las causas de incidentes y accidentes,*

Medios de protección contra derrames	<i>Cubetos de retención</i>
	<i>Válvulas de cierre accionadas a distancia</i>
	<i>Recubrimiento con espuma</i>
	<i>Trasvase a otros recipientes</i>
	<i>Inundación de recintos con gas inerte</i>
	<i>Ventilación de espacios confinados</i>

Algunas de las medidas forman parte de los sistemas constructivos básicos de la instalación, tales como ***cubetos de retención, drenajes, balsas o instalaciones de tratamiento para derrames.*** Otras medidas deben ser equipos que, de forma automática o por accionamiento manual, se ***utilizan en el momento del accidente o situación de emergencia,*** tales como instalaciones de inundación con espuma, agua pulverizada o vapor para la dilución o el control de nubes tóxicas, materiales absorbentes, recipientes de emergencia fijos y móviles para trasvase, entre otras.



Fte. DENIOS

Como ya se ha comentado, *en las áreas de almacenamiento de sustancias peligrosas, especialmente corrosivas, existirán lavaojos y duchas de emergencia.*



Control de factores

Los factores que influyen en la magnitud del riesgo químico, como en cualquier riesgo, son la **probabilidad de que dicho riesgo se actualice** en daño para la **salud del trabajador y la severidad de dicho daño**. Aunque en ocasiones se contempla un tercer factor, **el tiempo de exposición**, este puede englobarse perfectamente dentro de los subfactores que afectan a la probabilidad.

El control de los factores que influyen en el riesgo químico supone pues, toda vez que no se ha podido evitar el riesgo, que es la primera actuación a intentar, **disminuir la probabilidad de que dicho riesgo se convierta en daño** y rebajar la severidad de los daños a que pudiera dar lugar la actualización de dicho riesgo. Las **medidas que actúan sobre la probabilidad son de tipo preventivo**, mientras que las que tienden a **minimizar las consecuencias son medidas de protección**.

A su vez, se distinguen las **actuaciones de control en dos ámbitos diferentes**: en **el trabajo diario, operaciones habituales**, y en situaciones que se dan sólo ocasionalmente, **operaciones esporádicas**.

Control ambiental de contaminantes mediante aspiración y ventilación

La extracción localizada efectúa la captación de los contaminantes por **aspiración lo más cerca posible de su punto de emisión**, evitando así su difusión al ambiente y eliminando por tanto la posibilidad de que sean inhalados.

Estos sistemas *se basan en crear en la proximidad del foco de emisión una corriente de aire que arrastre los humos generados*, eliminando de esta forma la contaminación en la zona respiratoria. En los sistemas de extracción localizada que se proponen, es posible *encontrar una velocidad de arrastre, suficiente para lograr una captación adecuada*.

Cuando el sistema dispone de filtro de humos, la *descarga del aire aspirado puede efectuarse en la propia nave de trabajo* lográndose, además de la separación del contaminante, un considerable ahorro energético en el tratamiento del aire de reposición del aire extraído.

Ventilación general

La ventilación general *no puede considerarse en sí misma como una solución al problema higiénico planteado*, sino más bien como un *complemento necesario a la extracción localizada* cuando ésta no tiene filtro depurador y descarga en el interior del local, o bien *se utiliza un sistema de impulsión localizada*.

<i>Diámetro del electrodo,mm</i>	<i>Caudal m³/h persona</i>
4	1.700
5	2.500
6	6.000
10	7.500

Componentes del sistema de extracción.

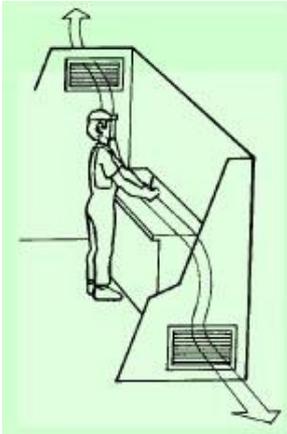
La campana móvil es un sistema de aspiración **mediante conductos flexibles**. Hace circular el aire sobre la zona de soldadura a una velocidad de al menos 0,5 m/s. Es muy importante situar el conducto lo más cerca posible de la zona de trabajo.

Los equipos de aspiración móviles **son muy prácticos para talleres donde no tengan definido** un lugar fijo donde se desarrollan los procesos de soldadura. **Disponen de ruedas para trasladar el equipo** y el sistema articulado de conductos permite orientar la boca al punto de operación.

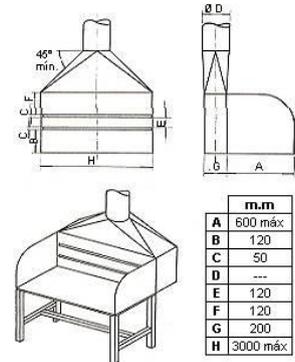
También hay **equipos fijos de aspiración directa orientables**, aunque existen otros telescopios con varias articulaciones cuyo radio de acción es mucho mayor.



En industrias grandes en los que existan varios de puntos de trabajo se pueden instalar varios de estos **equipos en batería** unidos a **un conducto principal del que absorbe un extractor general**. Estas instalaciones **se deben calcular adecuadamente** ya que si la pérdida de presión en su red debido a los múltiples puntos de captación es muy elevada la extracción será inadecuada.



La **mesa con aspiración descendente** consiste en una mesa con **una parrilla en la parte superior**. El aire es aspirado hacia abajo a través de la parrilla hacia el conducto de evacuación. La **velocidad del aire debe ser suficiente para que los vapores y los gases** no contaminen el aire respirado. Las piezas no deben ser demasiado grandes para **no cubrir completamente el conducto e impedir el efecto de extracción**



Un **recinto acotado** consiste en una estructura con techo y dos lados que acotan el lugar donde se ejecutan las operaciones de soldadura. El aire fresco llega constantemente al recinto. **Este sistema hace circular el aire a una velocidad mínima de 0,5 m/s.**

En el caso de un **tiempo de exposición amplio** el principal riesgo a considerar es la **intoxicación crónica**, debida a la presencia en el ambiente de trabajo del contaminante químico correspondiente. Esta **presencia se debe generalmente a evaporación, en el caso de líquidos, y a combustión (humos), en el caso de sólidos**. En el ámbito en que nos encontramos, suele provenir de líquidos.



También se da el caso de la presencia en el aire de aerosoles procedentes, igualmente, de los baños. La medida de **control más eficaz, supuesto que no es técnicamente posible** la sustitución del contaminante por otro **producto químico no peligroso o con menor peligrosidad**, es la extracción localizada en el foco contaminante. En este sentido, **se recomiendan para la instalación de extracción localizada en los baños los modelos que se indican en las siguientes figuras:**

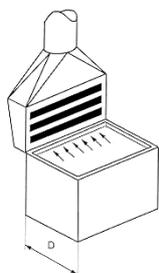


Figura A

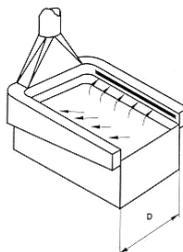
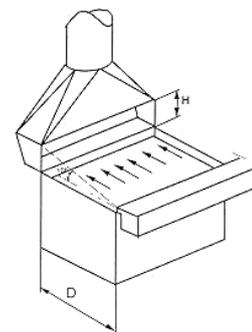


Figura B

La figura A es el esquema de un **sistema de ventilación mediante una sola rendija a lo largo de uno de los laterales de la cuba**. Se aplica **para $D < 0,5$ m**. La **figura B muestra el sistema de ventilación con rendija de aspiración a ambos lados de la cuba**. Se aplica en el **caso $0,5 D \leq 1,25$ m**.

En estos supuestos es necesario **asegurar una velocidad de aspiración en la superficie del baño químico** que garantice la captación total de los contaminantes (**$V < 0,5$ m/s**). Si en el local de trabajo **existen corrientes de aire transversales apreciables**, o la temperatura del baño es elevada, la **velocidad de captación en la superficie del baño deberá ser mayor de 1 m/s**.



Para **anchuras mayores de 1,25 m** se ha de recurrir a un sistema de **impulsión-extracción como el que muestra la figura siguiente**.

La **velocidad del aire soplado debe ser en este caso: $(5 \leq V \leq 10)$ m/s y la altura $H = 0,18 D$**

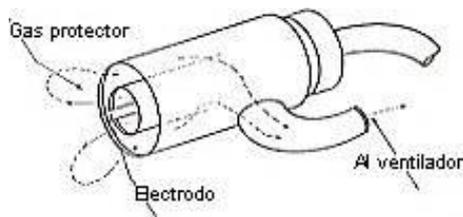
Puestos de extracción

Cuando es preciso desplazarse durante el trabajo no es posible el empleo **de mesas de donde el operario se ubique de forma permanente**, por lo que hay que recurrir al uso de pequeñas **bocas de aspiración desplazables**

El caudal de aspiración necesario en este caso depende en gran medida de la **distancia entre la boca de aspiración y el punto de soldadura**. Los valores normalmente empleados se reflejan en la tabla siguiente:

Caudal m ³ /h	Distancia en m
200	0,1
750	0,2
1.650	0,3
3.000	0,4
4.500	0,5

Debe tenerse en cuenta que la **velocidad de la corriente de aire creada por una campana de aspiración** en el punto de trabajo, **disminuye rápidamente al aumentar la distancia entre la boca de aspiración y el punto de trabajo**; por lo tanto, es importante que esta distancia no sea superior a la prevista en el cálculo del caudal, a fin de mantener la eficacia del sistema.

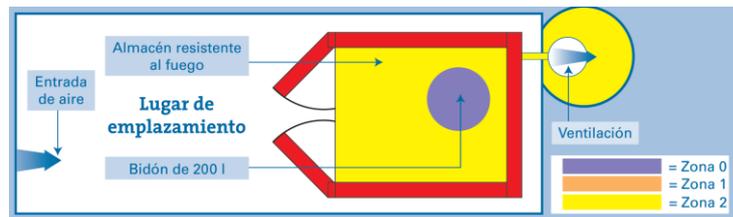


El **caudal necesario en estos casos es muy reducido**, habiéndose sugerido cifras del orden de algunos metros cúbicos por hora. En cualquier caso, las dificultades de su puesta en práctica aconsejan acudir a equipos ya comercializados que se encuentran en el mercado.

Ventilación en almacenamiento de sustancias inflamables.

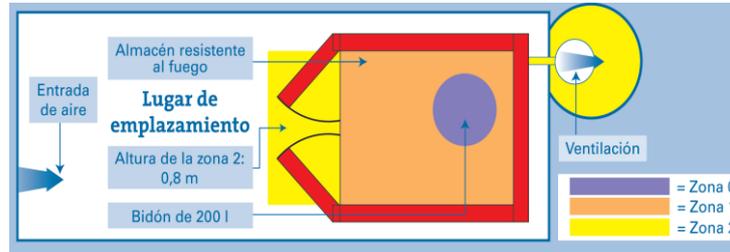
En el caso concreto de los **almacenamientos de sustancias inflamables** se recomienda atender a los conceptos de **“Almacenamiento activo”** y **“Almacenamiento pasivo”**:

- Se considera **Almacenamiento pasivo** aquel en que los líquidos se **conservan en recipientes cerrados de forma estanca homologados** para sustancias peligrosas, y no existe apertura o trasvase de los mismos. Se **recomienda extracción forzada con 0,4 ciclos de renovación de aire** para evitar en lo posible la presencia de vapores inflamables.



- Se considera **Almacenamiento activo** aquel en el que se **conservan los líquidos en recipientes abiertos o disponibles para la toma o recogida de estos líquidos**, o bien que

pueden ser abiertos por otros motivos. **Se recomienda ventilación forzada de 5 ciclos de renovación de aire**, ya que existe una gran probabilidad de que se acumulen vapores inflamables.



Factores que influyen en la presencia de contaminantes

Densidad de corriente

Es el coeficiente entre la intensidad y la superficie a través de la cual pasa la corriente. En general varía mucho de uno a otro proceso. Directamente relacionado con este **factor está el desprendimiento de hidrógeno en las reacciones de reducción y de oxígeno en las de oxidación** según las siguientes reacciones.



El **desprendimiento de estos gases facilita el arrastre de aerosoles** de los componentes del baño al ambiente.

Temperatura

Es variable de uno a otro proceso. En general, a **mayor temperatura mayor evaporación del agua del baño**, lo que puede originar la presencia de nieblas de diferentes compuestos en el ambiente de trabajo. Asimismo, la **temperatura acelera las reacciones químicas y electroquímicas favoreciendo la generación de contaminantes**.

Acidez

El *pH del medio interviene en cierto grado en el desarrollo de las reacciones electroquímicas*.

En general, en medio alcalino se beneficia el desprendimiento de oxígeno, mientras que un pH ácido favorece el desprendimiento de hidrógeno.

Agitación

La agitación es necesaria para la buena *redistribución, disolución y contacto entre los componentes del baño* así como para uniformar la temperatura del mismo. En general es mecánica, pero en ocasiones se lleva a cabo, por *introducción de aire*, que puede facilitar el arrastre de *aerosoles al ambiente de trabajo*.

Agentes cancerígenos y/o mutágenos

Este *es un caso particular de contaminantes*, que por la *gravedad de sus consecuencias y por tener que mantener su concentración ambiental tan baja* como sea posible se trata aparte. De hecho, dispone de legislación específica (RD 665/1997 y modificaciones posteriores).

Partiendo de la *obligación del empresario de identificar y evaluar el riesgo*, en el *caso de agentes cancerígenos y o mutágenos*, a los que es aplicable el citado Real Decreto, la *actuación del empresario debe seguir los siguientes pasos*:

- *Sustituir el agente por otro no peligroso o menos peligroso.*

Si esto no es técnicamente posible:

- *Emplear un sistema cerrado que garantice el aislamiento.*

Si esto no es técnicamente posible:

- *Reducir la exposición al máximo, aplicando las siguientes medidas:*

Limitar las cantidades del agente en el lugar de trabajo. Tener en la zona de proceso o trabajo, la mínima cantidad posible

Reducir la formación de agente (proceso de trabajo) .Si el agente se forma como resultado de una reacción en el lugar de trabajo, seleccionar las condiciones de trabajo en las que se forme la mínima cantidad.

Limitar el número de trabajadores expuestos. Aislar si es necesario la zona de trabajo afectada. También pueden aplicarse medidas organizativas.

Evacuar los agentes por extracción localizada. Como se ha visto anteriormente. Suele ser necesario filtrar lo aspirado, sustituir periódicamente el filtro, y eliminarlo adecuadamente.

Utilizar los métodos de medición más adecuados, especialmente para detectar inmediatamente fugas y exposiciones anormales.

Aplicar los procedimientos de trabajo más adecuados. Se han de establecer procedimientos de trabajo que garanticen los niveles de exposición lo más bajos posible.

Utilizar protección colectiva o cuando no haya más remedio, protección individual La extracción ocalizada mencionada es una forma de protección colectiva, presentando la ventaja de ser aplicada en el foco contaminante, es decir, en el origen.

Limpiar regularmente suelos, paredes y demás superficies. Delimitar zonas de riesgo mediante señalización, restringiendo el acceso y prohibiendo fumar

Está demostrado que la acción de los cancerígenos es más fuerte en las personas fumadoras. Disponer de medios que permitan el almacenamiento y el transporte seguros, así como la recogida, almacenamiento y eliminación segura de residuos.

Se han de establecer procedimientos de transporte interno Usar recipientes herméticos y señalizarlos

- ***Medidas de higiene personal y protección individual***

Prohibir comer, beber y fumar en zonas de trabajo

Entregar ropa de protección adecuada

Vestuarios con separación de ropa de trabajo y de vestir

Equipos de protección individual (EPI's): almacenamiento adecuado, verificando la limpieza, que ha de realizar el trabajador.

Retretes y cuartos de aseo adecuados

Para aseo personal: 10 min antes de la comida y 10 min antes de salir

Ropa de trabajo: lavado y descontaminación por la empresa. Prohibido llevársela el trabajador a su casa.

- ***Exposiciones accidentales: Limitar la autorización para trabajar en la zona a los trabajadores indispensables.***

Garantizar exposición no permanente y duración mínima necesaria

Entregar a los trabajadores afectados ropa y equipos de protección adecuados

Impedir el acceso a la zona a los trabajadores no protegidos

- **Vigilancia de la salud:** Deberá llevarse a cabo:

Antes del inicio de la exposición

A intervalos regulares

Cuando se detecte algún trastorno que pueda proceder de estos agentes

Documentación:

Deberá estar disponible para la autoridad laboral

- *Evaluación de riesgos, incluyendo criterios y procedimientos de evaluación y métodos de medición*
- *Lista actualizada de los trabajadores expuestos*
- *Historiales médicos individuales hasta 40 años después de finalizada la exposición*

Formación e información a trabajadores

- *Riesgos potenciales para la salud*
- *Precauciones para prevenir la exposición*
- *Disposiciones en materia de higiene personal*
- *Uso de equipos y ropa de protección y sus consecuencias*
- *Medidas para prevenir incidentes y en caso de intervención*
- *Instalaciones y sus recipientes anexos que contengan estos agentes*
- *Información sobre causas de las exposiciones accidentales*
- *Medidas a adoptar relacionadas con estos agentes*

La formación deberá adaptarse a la evolución de los conocimientos y repetirse periódicamente si es necesario

Otros riesgos en operaciones habituales

Se han de tener en cuenta también otros posibles riesgos en este tipo de operaciones.

Ataque corrosivo:

- *Medidas preventivas a aplicar buscan impedir el contacto entre el agente corrosivo y la persona. Entre ellas cabe destacar:*
- *Transportar los recipientes pequeños de agentes corrosivos en un recipiente secundario (cubo de goma) o en un pequeño carro.*
- *Trasvasar los agentes corrosivos de bidones a garrafas mediante bombas, eventualmente manuales.*
- *Utilizar EPI's: gafas o pantalla facial, mandil, calzado, etc, resistentes a agentes corrosivos.*
- *En caso de pequeños derrames*

Tapar sumidero, si lo hay cercano

Recoger con material absorbente (NO serrín)

Aspirar mejor que barrer

Eliminar como residuo peligroso

- *Mantenimiento preventivo de las instalaciones para evitar derrames y fugas, y corregirlos antes de que lleguen a mayores.*
- *Equipar el botiquín con lo necesario para tratar quemaduras químicas, consultando al equipo de vigilancia de la salud.*
- *Señalar todos los recipientes que contengan productos químicos peligrosos.*

En general, establecer e **implantar procedimientos de trabajo** que impidan el contacto del agente con la persona.

Sensibilización:

- *Informar a los trabajadores acerca de esta posibilidad.*
- *Acudir al equipo de vigilancia de la salud tan pronto se note algún síntoma, informando acerca de los productos manipulados.*



Ingestión involuntaria

- *No comer ni beber en el lugar de trabajo*
- *Lavarse las manos antes de comer o fumar, en el lugar destinado a ello*
- *Señalar todos los recipientes que contengan productos químicos peligrosos.*
- *No utilizar recipientes de bebidas (agua, refrescos, etc) para productos químicos peligrosos.*

Proyección por mezcla

- *No mezclar productos químicos, salvo por indicación del procedimiento de trabajo.*
- *En caso de mezclar ácido sulfúrico concentrado y agua, añadir el ácido sobre el agua despacio, sin salpicar y agitando de vez en cuando.*

Equipos de protección individual (EPI's)

Introducción

Los EPI's a utilizar para la protección del riesgo químico con el fin de **proteger a los operarios en la manipulación, traslado y trabajo en medios donde estén presentes estas sustancias** deben estar destinados a proteger de:

- *Salpicaduras en cara o resto del cuerpo*
- *De los baños al sacar piezas*
- *Al trasvasar productos químicos*
- *En la limpieza de los baños*
- *Al transportar productos químicos*
- *Exposición aguda a contaminantes químicos durante*
- *Limpieza de los baños*
- *Mantenimiento de los baños*
- *Recogida de un derrame accidental*

El peligro más frecuente que presentan los productos químicos empleados como se ha comentado en apartados anteriores es el **corrosivo**, sin embargo los EPI's se han de adaptar en cada empresa a los peligros de los productos concretos que se utilicen. Otro peligro importante que presenta algún producto químico utilizado es el de su **efecto cancerígeno**.

Antes de recurrir a utilizar los EPI's como forma de protección, **se ha de adoptar toda una serie de medidas de prevención y protección** que van desde la **sustitución del agente químico** por otro de

nula o menor peligrosidad hasta la **instalación de extracción localizada eficaz** (protección colectiva. Sin embargo hay ocasiones en las que el uso de EPI´s es necesario.

Por ello, a continuación se indican una serie de normas de selección y uso de los siguientes EPI´s:

- *Calzado*
- *Guantes*
- *Oculares y faciales*
- *Respiratorios*
- *Ropa de protección*

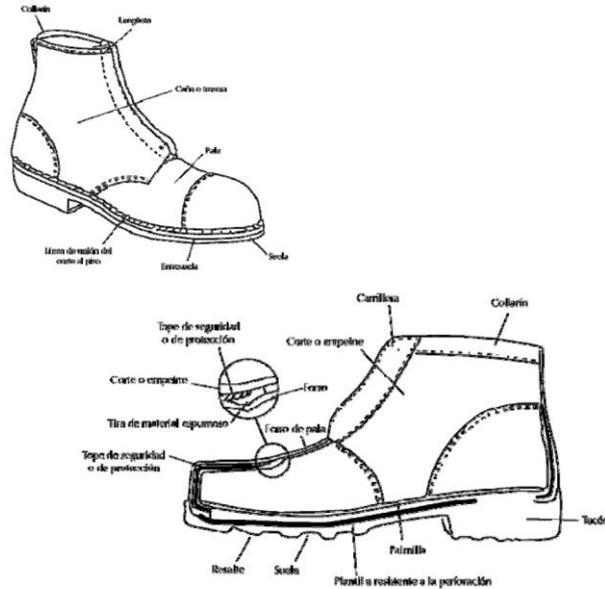
Selección y utilización de EPI: Calzado

Calzado de uso profesional: definiciones y clasificación

Por calzado de uso profesional se entiende cualquier tipo de calzado destinado a ofrecer una cierta protección contra los riesgos derivados de la realización de una actividad laboral.



En las figuras que a continuación se presentan pueden identificarse los diversos elementos integrantes del calzado de uso profesional:



Según el nivel de protección ofrecido, el calzado de uso profesional puede clasificarse en las siguientes categorías:

Calzado de seguridad

Es un calzado de uso profesional que **no proporciona protección en la parte de los dedos**. Incorpora tope o puntera de seguridad que **garantiza una protección suficiente frente al impacto, con una energía equivalente de 200 J en el momento del choque**, y frente a la compresión estática bajo una carga de 15 KN.

Calzado de protección

Es un calzado de uso profesional que **proporciona protección en la parte de los dedos. Incorpora tope o puntera de seguridad** que garantiza una **protección suficiente frente al impacto**, con una energía equivalente de 100 J en el momento del choque, y frente a la compresión estática bajo una carga de 10 KN.

Calzado de trabajo

Es un calzado de uso profesional que **proporciona protección en la parte de los dedos.**

Calzado de uso profesional: marcado

Aparte del obligatorio marcado "CE" conforme a lo dispuesto en los Reales Decretos 1407/1992 y 159/1995 y O.M. del 20 de febrero de 1997, el calzado debe ir marcado con los siguientes elementos:

Se deben incluir marcas relativas a los siguientes elementos:

- *Talla.*
- *Marca o identificación del fabricante.*
- *Nombre o referencia del modelo.*
- *Fecha de fabricación (al menos trimestre y año).*
- *Número de la norma armonizada aplicada para la evaluación de su conformidad con las exigencias esenciales de salud y seguridad.*

Diferentes partes y revisiones:

Se estamparán diferentes marcas, según los rendimientos ofrecidos por el calzado en su tarea protectora frente a los diferentes riesgos. En cualquier caso, una explicación de las marcas, detallada y clara, ***debe estar incluida en el folleto informativo de obligado suministro por parte del fabricante.***

A continuación y a título meramente ilustrativo, ***se presenta un ejemplo de posible marcado*** (para más detalle de las ***diferentes combinaciones de marcado posible***, remitirse a las normas referidas en el encabezado de este apartado).

El ejemplo de marcado propuesto es el siguiente:

SB + P + E + HRO

La explicación de las marcas, sería la siguiente:

<i>SB =</i>	<i>Calzado de seguridad que satisface los requisitos mínimos, a saber: calidad del material mínima, transpiración, resistencia al impacto de la puntera de 200 J y resistencia a la compresión de la puntera de 15 KN.</i>
<i>P =</i>	<i>Resistencia a la perforación de la suela hasta una fuerza de penetración de 1100 N.</i>
<i>E =</i>	<i>Absorción de energía del tacón hasta 20 J.</i>
<i>HRO =</i>	<i>Resistencia al calor de contacto de la suela, determinada mediante la superación de un ensayo a 300° C sobre una placa metálica caliente durante 1 minuto, sin aparición de daños.</i>

Calzado de uso profesional: ¿de qué me tiene que proteger?

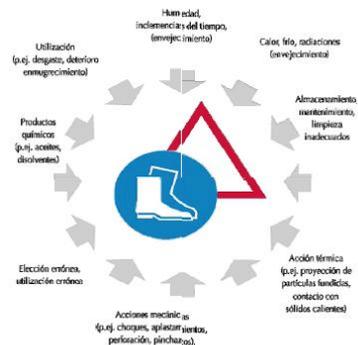
En el **lugar de trabajo** los pies del trabajador, y por los pies su cuerpo entero, pueden hallarse expuestos a **riesgos de naturaleza diversa**, los cuales pueden agruparse en tres grupos, según su forma de actuación:

- *Lesiones en los pies producidas por acciones externas.*
- *Riesgos para las personas por una acción sobre el pie.*
- *Riesgos para la salud o molestias vinculados al uso del calzado.*



Calzado de uso profesional: ¿qué cuidados debo tener?

El **calzado debe poder resistir numerosas acciones e influencias** de modo que garantice durante toda su vida útil la función de protección requerida. Entre **estas influencias que pueden amenazar la eficacia protectora del calzado**, cabe citar:



Calzado de uso profesional: ¿cómo elegirlo?

La elección de un equipo protector de las extremidades inferiores requerirá, en cualquier caso, **un conocimiento amplio del puesto de trabajo y de su entorno**. Es por ello que la **elección debe ser realizada por personal capacitado**, y en el proceso de elección la participación y colaboración del trabajador será de capital importancia.



No obstante, algunas recomendaciones de interés, a la hora de desarrollar el proceso de selección, son:

- *Antes de adquirir los equipos de protección de las extremidades inferiores, complétese la lista de control, haciendo referencia al inventario de riesgos e influencias externas citadas en los apartados ¿De qué me tienen que proteger?y ¿Qué cuidados debo tener?.*
- *Al elegir el calzado de uso profesional, es conveniente tener en cuenta el folleto informativo del fabricante referenciado en los R.D. 1407/1992 y 159/1995. Este folleto informativo contiene todos los datos útiles referentes a: **almacenamiento, uso, limpieza, mantenimiento, desinfección, accesorios, piezas de repuesto, clases de protección, fecha o plazo de caducidad, explicación de las marcas**, etc.*
- *Antes de comprar un calzado de uso profesional, este debería probarse en el lugar de trabajo. Para tomar en consideración las distintas variaciones individuales de la morfología del pie, **el calzado deberá presentarse en formas, anchos y números distintos**.*
- *Cuando se compre un calzado de uso profesional, **deberá solicitarse al fabricante o al proveedor un número suficiente de folletos informativos en la(s) lengua(s) oficial(es)***

del Estado miembro. En caso de que algunos trabajadores no comprendan esta(s) lengua(s), el empresario deberá poner a su disposición la información necesaria presentada de modo que le resulte comprensible.

Calzado de uso profesional: ¿cómo usarlo?

Algunas indicaciones prácticas de interés, relativas a este particular, son:

- *La comodidad en el uso y la aceptabilidad son factores que se valoran de modo muy distinto según los individuos. Por tanto conviene probar distintos modelos de calzado y, a ser posible, anchos distintos. La forma del calzado varía más o menos de un fabricante a otro y dentro de una misma colección. En el caso, por ejemplo, de que una puntera de seguridad resulte demasiado estrecha, basta a menudo con cambiar el número o la anchura del modelo. La comodidad se mejora mediante:*

la incorporación de almohadillado en la zona maleolar,

el relleno de la lengüeta,

un tratamiento antimicrobiano

- *Existen zapatos y botas, pero se recomienda el uso de botas ya que resultan más prácticas, ofrecen mayor protección, aseguran una mejor sujeción del pie, no permiten torceduras y por tanto disminuyen el riesgo de lesiones.*
- *La transpiración de los pies no está relacionada específicamente con la utilización del calzado de uso profesional, sino que aparece con todo tipo de zapatos o botas. Como medida de higiene diaria deberán lavarse los pies y cambiarse los calcetines. Es de desear también el cambio de calzado, ya que en casos de transpiración considerable puede ocurrir que el sudor absorbido por el calzado no se elimine durante el tiempo de descanso. Por consiguiente, se*

recomienda cambiar cada día de calzado; por ejemplo, utilizar alternativamente dos pares de botas o zapatos.

- *La vida útil del calzado de uso profesional guarda relación con las condiciones de empleo y la calidad de su mantenimiento. El calzado debe ser objeto de un control regular. Si su estado es deficiente (por ejemplo: suela desgarrada, mantenimiento defectuoso de la puntera, deterioro, deformación o caña descosida), se deberá dejar de utilizar, reparar o reformar. Se aconseja al empresario que precise en la medida de lo posible el plazo de utilización (vida útil) en relación con las características del calzado, las condiciones de trabajo y del entorno, y que lo haga constar en las instrucciones de trabajo junto con las normas de almacenamiento, mantenimiento y utilización.*
- *Los artículos de cuero se adaptan a la forma del pie del primer usuario. Por este motivo, al igual que por cuestiones de higiene, debe evitarse su reutilización por otra persona. Las botas de goma o de materia plástica, en cambio, pueden ser reutilizadas previa limpieza y desinfección. Las botas que deban ser utilizadas por varias personas, llevarán una indicación sobre la necesidad de desinfectarlas.*
- *El sudor del pie tiene un olor desagradable debido a la descomposición de las bacterias y contribuye, además, a la destrucción rápida del interior del calzado. Se puede evitar la aparición de bacterias y hongos mediante un tratamiento antimicrobiano efectuado bien en el momento de la fabricación del calzado, bien de modo regular durante su utilización.*

Mantenimiento

- *Limpiarlo regularmente.*
- *Secarlo cuando esté húmedo. Sin embargo, no deberá colocarse demasiado cerca de una fuente de calor.*

- *Utilizar los productos de limpieza corrientes que se hallan en el mercado, los cuales resultan en general adecuados para los artículos de cuero utilizados en medio muy húmedo como, por ejemplo, en la construcción.*

Selección y utilización de EPI: Guantes

Guantes de protección: tipos y clases

Según la **norma UNE-EN 420 (de requisitos generales para los guantes)**, un *guante es un equipo de protección individual (EPI)* que protege la mano o una parte de ella contra riesgos. En algunos casos puede cubrir parte del antebrazo y el brazo.



Esencialmente los **diferentes tipos de riesgos que se pueden presentar** son los que a continuación se indican:

- *riesgos mecánicos*
- *riesgos térmicos*
- *riesgos químicos y biológicos*
- *riesgos eléctricos*
- *vibraciones*
- *radiaciones ionizantes*

Se van a abordar únicamente los **guantes que protegen contra los tres primeros tipos de riesgos**, por ser éstos los que aparecen con mayor frecuencia. No obstante, para el caso de los guantes de protección contra los riesgos eléctricos, el lector puede remitirse a la **Norma EN 60903** y a la **Ficha de Divulgación Normativa (FDN)** publicada por el INSHT para la explicación de esta norma, donde el tema es tratado extensamente.

En función de los riesgos enumerados se tienen los diferentes **tipos de guantes de protección**, bien sea para proteger contra un riesgo concreto o bien para una combinación de ellos.

En cuanto a las **clases existentes** para cada tipo de guante, éstas se determinan en función del denominado **"nivel de prestación"**. Estos niveles de prestación consisten en números que indican unas categorías o rangos de prestaciones, mediante los cuales pueden **clasificarse los resultados de los ensayos contenidos en las normas técnicas** destinadas a la evaluación de la conformidad de los guantes.

Guantes contra riesgos mecánicos

Se fijan cuatro niveles (el 1 es el de menor protección y el 4 el de mayor protección) para cada uno de los parámetros que a continuación se indican:

- *resistencia a la abrasión*
- *resistencia al corte por cuchilla (en este caso existen cinco niveles)*
- *resistencia al rasgado*
- *resistencia a la perforación*

Guantes contra riesgos térmicos (calor y/o fuego)

Se definen cuatro niveles de prestación (el 1 indica la menor protección y el 4 la máxima)

para cada uno de los parámetros que a continuación se indican:

- *comportamiento a la llama*
- *resistencia al calor de contacto*
- *resistencia al calor por convección*
- *resistencia al calor radiante*
- *resistencia a pequeñas salpicaduras de metal fundido*
- *resistencia a grandes masas de metal fundido*

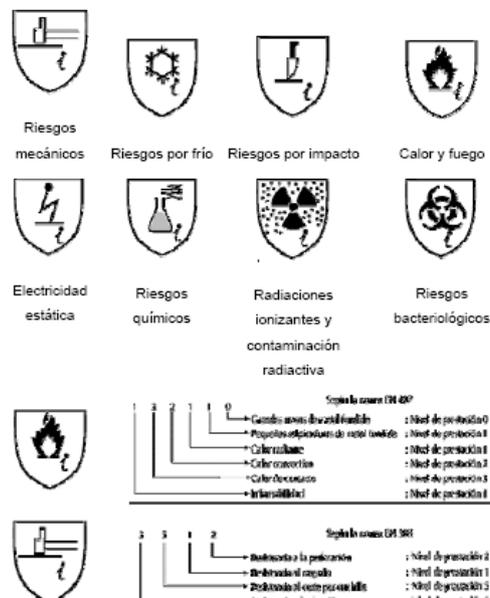
Guantes contra productos químicos

Para cada pareja material constituyente del guante/producto químico ***se define una escala con seis índices de protección (el 1 indica la menor protección y el 6 la máxima)***. Estos "índices de protección" se determinan en función de un parámetro de ensayo denominado "tiempo de paso" (BT. Breakthrough Time) el cual indica el tiempo que el producto químico tarda en permear el guante.

Guantes de protección: marcado

Aparte del obligatorio marcado "CE" conforme a lo dispuesto en el **Real Decreto 1407/1992 y modificaciones posteriores**, el guante puede ir marcado con los siguientes elementos, **según lo exigido en la norma UNE - EN 420**

- *Nombre, marca registrada u otro medio de identificación del fabricante o representante autorizado.*
- *Denominación del guante (nombre comercial o código, que permita al usuario identificar el producto con la gama del fabricante o su representante autorizado).*
- *Talla.*
- *Fecha de caducidad, si las prestaciones protectoras pueden verse afectadas significativamente por el envejecimiento.*



Asimismo el envase de los guantes se marcará con estos elementos y además con el pictograma

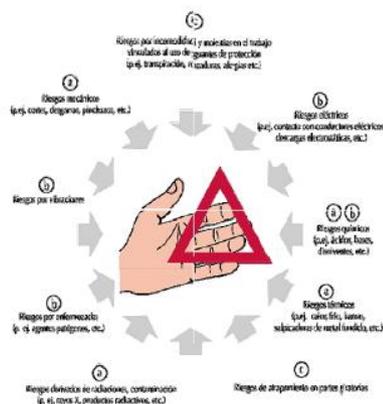
apropiado al riesgo cubierto por el guante, cuando éste alcance al menos el nivel 1 en el ensayo de prestaciones correspondiente.

A continuación se indican los **diferentes pictogramas existentes para los diferentes tipos de riesgos**. En el caso de riesgos térmicos y mecánicos, los números que acompañan a los pictogramas, dispuestos siempre en el mismo orden, indican los **niveles de prestaciones obtenidos en los ensayos correspondientes**. Se incluyen ejemplos explicativos.

Guantes de protección: ¿de qué me tienen que proteger?

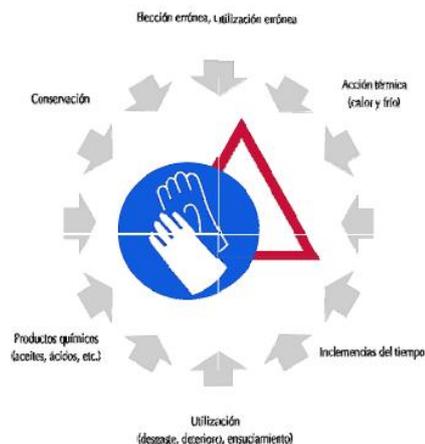
En el lugar de trabajo, las manos del trabajador, y por las manos su cuerpo entero, **puede hallarse expuesto a riesgos de naturaleza diversa**, los cuales pueden clasificarse en tres grupos, según su forma de actuación:

- *Lesiones en las manos debidas a acciones externas*
- *Riesgos para las personas por acciones sobre las manos*
- *Riesgos para la salud o molestias vinculados al uso de guantes de protección*



Guantes de protección: ¿qué cuidados debo tener?

Para deparar una protección eficaz contra los riesgos, los guantes **deben mantenerse útiles, duraderos y resistentes** frente a numerosas acciones e influencias, de modo que su función protectora quede garantizada durante toda su vida útil. Entre estas influencias que **pueden amenazar la eficacia protectora del guante**, cabe citar:



Guantes de protección: ¿cómo elegirlos?

La elección de un guante de protección requerirá, en cualquier caso, un conocimiento amplio del puesto de trabajo y de su entorno. Por ello la **elección debe ser realizada por personal capacitado**, y en el proceso de elección la participación y colaboración del trabajador será de capital importancia.

No obstante, algunas recomendaciones de interés, a la hora de desarrollar el proceso de selección, son:

- *Antes de adquirir los equipos de protección, complétese la **lista de control**, haciendo referencia al inventario de riesgos e influencias externas citados en los apartados: " ¿De qué me tienen que proteger? " y " ¿Qué cuidados debo tener? ". En función de esta lista se estudiarán las ofertas de varios fabricantes para distintos modelos (en las ofertas deben incluirse folletos informativos y demás información de interés de cara a la selección del equipo).*
- *Al elegir el guante de protección, es conveniente tener en cuenta el **folleto informativo del fabricante** referenciado en los **R.D. 1407/1992** y **159/1995**. Este **folleto informativo** debe contener todos los datos útiles referentes a: almacenamiento, uso, limpieza, mantenimiento, desinfección, clases de protección, fecha o plazo de caducidad, explicación de las marcas, etc.*
- *Antes de comprar un guante de protección, este debería probarse en el lugar de trabajo.*
- *Cuando se compre un guante de protección, deberá solicitarse al fabricante o al proveedor un número suficiente de folletos informativos en la(s) lengua(s) oficial(es) del Estado miembro. En caso de que algunos trabajadores no*



comprendan esta(s) lengua(s), el empresario deberá poner a su disposición la información necesaria presentada de modo que le resulte comprensible.

Guantes de protección: ¿cómo usarlos?

Algunas indicaciones prácticas de interés, relativas a este particular, son:

- *La piel es por sí misma una buena protección contra las agresiones del exterior. Por ello hay que prestar atención a una adecuada higiene de las manos con agua y jabón y untarse con una crema protectora en caso necesario.*
- *A la hora de elegir unos guantes de protección hay que sopesar, por una parte, la sensibilidad al tacto y la capacidad de asir y, por otra, la necesidad de la protección más elevada posible.*
- *Los guantes de protección deben ser de talla correcta. La utilización de unos guantes demasiado estrechos puede, por ejemplo, mermar sus propiedades aislantes o dificultar la circulación.*
- *Al elegir guantes para la protección contra productos químicos hay que tener en cuenta los siguientes elementos:*

Ciertos materiales, que proporcionan una buena protección contra unos productos químicos, protegen muy mal contra otros.

Mezcla de ciertos productos puede a veces dar como resultado propiedades diferentes de las que cabría esperar en función del conocimiento de las propiedades de cada uno de ellos.

- *Los guantes de PVA no son resistentes al agua.*
- *Al utilizar guantes de protección puede producirse sudor. Este problema se resuelve utilizando guantes con forro absorbente, no obstante, este elemento puede reducir el tacto y la flexibilidad de los dedos, así como la capacidad de asir.*

- *El utilizar guantes con forro reduce igualmente problemas tales como rozaduras producidas por las costuras, etc.*

Mantenimiento

- *Hay que comprobar periódicamente si los guantes presentan rotos, agujeros o dilataciones. Si ello ocurre y no se pueden reparar, hay que sustituirlos dado que su acción protectora se habrá reducido.*
- *En cuanto a los guantes de protección contra los productos químicos, estos requieren una especial atención, siendo conveniente resaltar los siguientes puntos:*
- *deberá establecerse un calendario para la sustitución periódica de los guantes a fin de garantizar que se cambien antes de ser permeados por los productos químicos;*
- *la utilización de guantes contaminados puede ser más peligrosa que la falta de utilización, debido a que el contaminante puede irse acumulando en el material componente del guante;*
- *Los guantes de cuero, algodón o similares, deberán conservarse limpios y secos por el lado que está en contacto con la piel. En cualquier caso, los guantes de protección deberán limpiarse siguiendo las instrucciones del proveedor.*

Selección y utilización de EPI: Protectores oculares y faciales

Protectores oculares y faciales: definiciones y clasificación

A la hora de considerar la protección ocular y facial, se suelen subdividir los protectores existentes en dos grandes grupos en función de la zona protegida, a saber:

- Si el protector sólo protege los ojos, se habla de **GAFAS DE PROTECCIÓN**.
- Si además de los ojos, el protector protege parte o la totalidad de la cara u otras zonas de la cabeza, se habla de **PANTALLAS DE PROTECCIÓN**.



A continuación se presentan los principales elementos de ambos grupos en términos de definiciones, clasificación, etc.

Gafas de protección

Se tienen fundamentalmente dos tipos de gafas de protección:

A - Gafas de montura universal.

Son protectores de los ojos cuyos **oculares están acoplados a/en una montura con patillas** (con o sin protectores laterales).

B - Gafas de montura integral.

Son protectores de los **ojos que encierran de manera estanca la región orbital y en contacto con el rostro.**

Aparte de para el riesgo contra el que están diseñadas (impactos, polvo fino y gases, líquidos, radiaciones o polvo grueso), las gafas de protección se clasifican en función de los siguientes elementos:

Montura del protector.

A) Según el tipo de montura

- *Universal simple*
- *Universal doble*
- *Integral simple*
- *Integral doble*
- *Adaptables al rostro*
- *Tipo cazoleta*
- *Suplementaria*

B) Según el sistema de sujeción:

- *Por atillas laterales*
- *Por anda de cabeza*
- *Acopladas a casco*
- *Por arnés*

C) Según el sistema de ventilación pueden ser *con ventilación o sin ventilación*

D) Según la protección lateral pueden ser con protección lateral o sin protección lateral

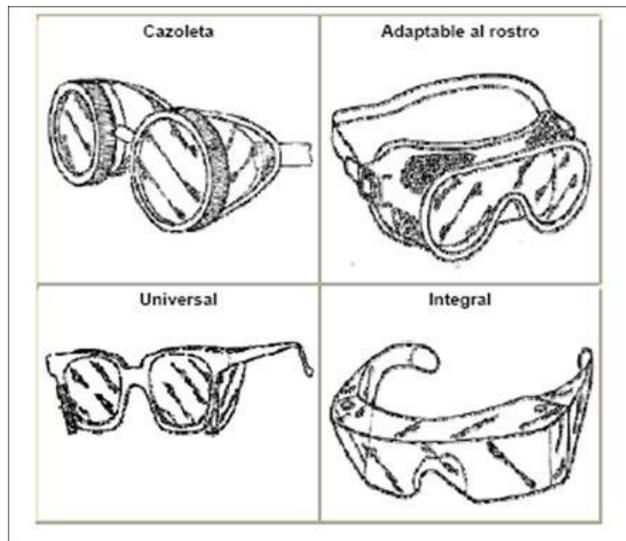
Ocular del protector:

A) Según el material del protector, se tiene:

- Cristal mineral
- Orgánico
- Malla

B) Según su clase óptica pueden ser tipo 1,2 ó 3 (ordenadas de mayor a menor calidad óptica)

C) Según sus características ópticas pueden ser correctoras o no



Pantallas de protección

Según la norma EN 165: 1995, se tienen los siguientes tipos de pantallas de protección:

- ***Pantalla facial.*** *Es un protector de los ojos que cubre la totalidad o una parte del rostro.*
- ***Pantalla de mano.*** *Son pantallas faciales que se sostienen con la mano.*
- ***Pantalla facial integral.*** *Son protectores de los ojos que, además de los ojos, cubren cara, garganta y cuello, pudiendo ser llevados sobre la cabeza bien directamente mediante un arnés de cabeza o con un casco protector.*
- ***Pantalla facial montada.*** *Este término se acuña al considerar que los protectores de los ojos con protección facial pueden ser llevados directamente sobre la cabeza mediante un arnés de cabeza, o conjuntamente con un casco de protección.*

Aparte de para el riesgo contra el que están diseñadas (calor radiante, salpicaduras de líquidos, arco eléctrico de cortocircuito, radiaciones U.V. e I.R., impactos, salpicaduras de metal fundido y soldadura), las pantallas de protección se clasifican en función de los siguientes elementos:

Montura del protector:

A) Según el tipo de montura, se tienen las siguientes categorías:

- *Soldadura*
- *Textil con recubrimiento reflectante*
- *Otras*

B) Según el marco o mirilla, se tiene:

- Ninguno
- Fijo
- Móvil

C) Según el sistema de sujeción, se tiene:

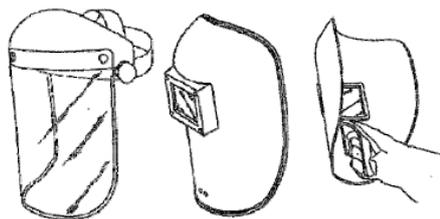
- Sujetadas a mano
- Por arnés
- Acopladas a casco de seguridad
- Acopladas a dispositivo respiratorio

Visor:

A) Según el material del visor, se tiene:

- Plástico
- Malla de alambre
- Malla textil

B) Según su clase óptica pueden ser tipo 1, 2 ó 3 (ordenadas de mayor a menor calidad óptica)



Por arnés

A mano

Protectores oculares y faciales: marcado

Aparte del obligatorio marcado "CE" conforme a lo dispuesto en los **Reales Decretos 1407/1992, 159/1995 y O.M. del 20 de febrero de 1997**, también **son obligatorias las marcas identificativas** del grado de protección para el caso de oculares filtrantes.

Además, pueden aparecer una serie de marcas de seguridad recogidas en las **normas armonizadas europeas, que pueden afectar tanto a los oculares como a las monturas**. Así y en virtud de lo establecido en EN 166, se tiene (para más detalles remitirse a la referida norma):

A) Marcado de los oculares

Se estamparán las siguientes marcas:

1 - *Identificación del fabricante.*

2 - *Clase óptica.*

- *Los cubrefiltros siempre deberán ser de clase 1.*
- *Para el resto de oculares, cualquiera de las tres clases ópticas existentes es válida.*

3 - *Clase de protección.*

Esta marca será exclusiva de los oculares filtrantes, y se compone de los siguientes elementos (ambos irán separados por un guión en el marcado):

- *Número de código:*

Es un indicador del tipo de radiaciones para las que es utilizable el filtro.

La clave de los números de códigos es la siguiente:

2: filtro ultravioleta, puede alterar el reconocimiento de los colores.

3: filtro ultravioleta que permite un buen reconocimiento del color.

4: filtro infrarrojo.

5: filtro solar sin requisitos para el infrarrojo.

6: filtro solar con requisitos para el infrarrojo.

- **Grado de protección:**

Es un indicador del "oscurecimiento" del filtro, y da una idea de la cantidad de luz visible que permite pasar.

4 - Resistencia mecánica.

- *Las características de resistencia mecánica del ocular, en caso de existir, se identificarán por alguno de los símbolos siguientes:*
- *Sin símbolo: resistencia mecánica mínima.*
- *S: resistencia mecánica incrementada.*
- **F: resistencia al impacto de baja energía.**
- *B: resistencia al impacto de media energía.*
- *A: resistencia al impacto de alta energía.*

5 - *No adherencia del metal fundido y resistencia a la penetración de sólidos calientes. Los oculares que satisfagan este requisito irán marcados con el número 9.*

6 - *Resistencia al deterioro superficial por partículas finas.*

Los oculares que satisfagan este requisito irán marcados con la letra K.

7 - *Resistencia al empañamiento.*

Los oculares que satisfagan este requisito irán marcados con la letra N.

8 - *Marcado de los oculares laminados.*

Al objeto de situar de cara al exterior las capas que pueden romper de forma peligrosa, estos oculares deben ser identificados con una señal en la parte nasal de la cara anterior para evitar un montaje incorrecto.

B) Marcado de la montura

Para las monturas, en las normas armonizadas se contemplan las siguientes marcas:

1 - *Identificación del fabricante.*

2 - *Número de la norma europea EN 166.*

3 - *Campo de uso.*

Vendrá reseñado por los siguientes símbolos que le sean de aplicación:

Sin símbolo: uso básico.

3: Líquidos.

4: Partículas de polvo gruesas.

5: Gas y partículas de polvo finas.

8: Arco eléctrico de cortocircuito.

9: Metal fundido y sólidos calientes.

4 - Resistencia al impacto de partículas a gran velocidad.

Serán de aplicación los símbolos que a continuación se referencian:

F: Impacto a baja energía. Válido para todo tipo de protectores.

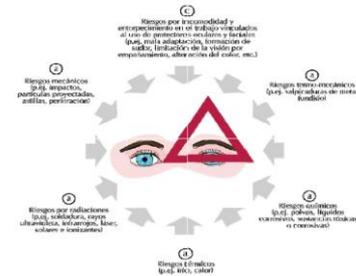
B: Impacto a media energía. Sólo válido para gafas de montura integral y pantallas faciales.

A: Impacto a alta energía. Sólo válido para pantallas faciales.

Protectores oculares y faciales: ¿de qué me tiene que proteger?

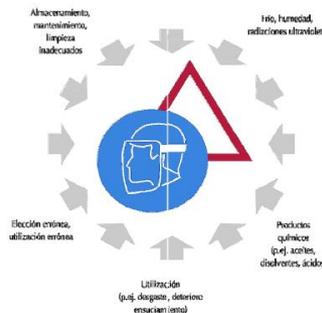
En el lugar de trabajo, los ojos y la cara del trabajador pueden hallarse expuestos a riesgos de naturaleza diversa, los cuales pueden agruparse en tres grupos, según su forma de actuación:

- *Lesiones en los ojos y la cara por acciones externas.*
- *Riesgos para las personas por acción sobre los ojos y la cara.*
- *Riesgos para la salud o limitaciones vinculados al uso de equipos de protección ocular o facial*



Protectores oculares y faciales: ¿qué cuidados debo tener?

Para preparar una **protección eficaz** contra los riesgos, los protectores oculares y faciales deben **mantenerse útiles, duraderos y resistentes** frente a numerosas acciones e influencias de modo que su función protectora quede garantizada durante toda su vida útil. Entre estas influencias que pueden **amenazar la eficacia protectora de los protectores oculares y faciales**, cabe citar:



Protectores oculares y faciales: ¿cómo elegirlos?

La elección de un equipo protector requerirá, en cualquier caso, un conocimiento amplio del puesto de trabajo y de su entorno. Es por ello que la elección debe ser realizada por **personal capacitado**, y en el proceso de elección la participación y colaboración del trabajador será de capital importancia.

No obstante, algunas recomendaciones de interés, a la hora de desarrollar el proceso de selección, son:

- *Antes de adquirir los equipos de protección ocular y/o facial, complétese la **lista de control**, haciendo referencia al inventario de riesgos e influencias externas citados en los apartados "¿De qué me tienen que proteger?" y "¿Qué cuidados debo tener?". En función de esta lista se estudiarán las ofertas de varios fabricantes para distintos modelos (en las ofertas deben incluirse folletos informativos y demás información de interés de cara a la selección del equipo).*
- *Al elegir los protectores oculares y/o faciales, es conveniente tener en cuenta el folleto informativo del fabricante referenciado en los R.D. 1407/1992 y 159/1995. Este folleto informativo contiene todos los datos útiles referentes a: almacenamiento, uso, limpieza, mantenimiento, desinfección, accesorios, piezas de repuesto, clases de protección, fecha o plazo de caducidad, explicación de las marcas, etc.*
- *Antes de comprar un protector ocular y/o facial, este debería probarse en el lugar de trabajo.*
- *Cuando se compre un protector ocular y/o facial, deberá solicitarse al fabricante o al proveedor un número suficiente de folletos informativos en la(s) lengua(s) oficial(es) del Estado miembro. En caso de que algunos trabajadores no comprendan esta(s) lengua(s), el*



empresario deberá poner a su disposición la información necesaria presentada de modo que le resulte comprensible.

La elección de un protector contra los riesgos de impacto se realizará en **función de la energía del impacto y de su forma de incidencia** (frontal, lateral, indirecto, etc.). Otros parámetros, como frecuencia de los impactos, naturaleza de las partículas, etc., **determinarán la necesidad de características adicionales como resistencia a la abrasión de los oculares**, etc.

La **elección de los oculares para la protección contra riesgo de radiaciones** debería **fundamentarse en las indicaciones** presentadas en las **normas UNE-EN 169, 170, 171 y 172**. Para el caso particular de la radiación láser es preferible, dada la complejidad de su elección, recurrir a un proveedor de contrastada solvencia en este terreno.

Protectores oculares y faciales: ¿cómo usarlos?

Algunas indicaciones prácticas de interés, relativas a este particular, son:

- **Los protectores con oculares de calidad óptica baja (2 y 3) sólo deben utilizarse esporádicamente.**
- **Si el usuario se encuentra en zona de tránsito o necesita percibir cuanto ocurre en una amplia zona, deberá utilizar protectores que reduzcan poco su campo visual periférico.**
- **La posibilidad de movimientos de cabeza bruscos, durante la ejecución del trabajo, implicará la elección de un protector con sistema de sujeción fiable. Puede estar resuelto con un ajuste adecuado o por elementos accesorios (goma de sujeción entre las varillas de las gafas) que aseguren la posición correcta del protector y eviten desprendimientos fortuitos.**
- **Las condiciones ambientales de calor y humedad son favorecedoras del empañamiento de los oculares, pero no son únicas. Un esfuerzo continuado o posturas incómodas durante el**

trabajo también provocan la sudoración del operario y, por tanto, el empañamiento de las gafas.

- Cuando los **oculares de protección contra radiaciones** queden expuestos a salpicaduras de metal fundido, **su vida útil se puede prolongar mediante el recurso a antecristales**, los cuales deberán siempre ser de clase óptica 1.

Mantenimiento

- La falta o el deterioro de la visibilidad a través de los oculares, visores, etc. es un origen de riesgo en la mayoría de los casos. Para conseguirlo estos elementos **se deben limpiar a diario procediendo siempre de acuerdo con las instrucciones que den los fabricantes**.
- Con el fin de impedir enfermedades de la piel, **los protectores deben desinfectarse periódicamente y en concreto siempre que cambien de usuario**, siguiendo igualmente las indicaciones dadas por los fabricantes para que el tratamiento no afecte a las características y prestaciones de los distintos elementos.
- **Antes de usar los protectores se debe proceder a un examen visual de los mismos**, comprobando que estén en buen estado. De tener **algún elemento dañado o deteriorado, se debe reemplazar** y, en caso de no ser posible, poner fuera de uso el equipo completo. Indicadores de deterioro pueden ser: coloración amarilla de los oculares, arañazos superficiales en los oculares, rasgaduras, etc.
- Para conseguir una buena conservación, los equipos **se guardarán, cuando no estén en uso, limpios y secos en sus correspondientes estuches**. Si se quitan por breves momentos, se pondrá cuidado en no dejarlos colocados con los oculares hacia abajo, con el fin de evitar arañazos.

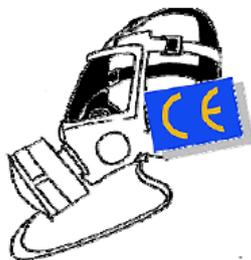


- *Se vigilará que **las partes móviles de los protectores de los ojos y de la cara tengan un accionamiento suave.***
- *Los **elementos regulables o los que sirvan para ajustar posiciones** se deberán poder **retener en los puntos deseados sin que el desgaste o envejecimiento** provoquen su **desajuste o desprendimiento.***

Selección y utilización de EPI: Protección respiratoria

Equipos de protección respiratoria: ¿qué son y cómo actúan?

Los equipos de protección respiratoria **son equipos de protección individual de las vías respiratorias** en los que la **protección contra los contaminantes aerotransportados** se obtiene **reduciendo la concentración de éstos en la zona de inhalación** por debajo de los niveles de exposición recomendados.



Esencialmente se tienen los siguientes tipos de protectores:

A) Dependientes del medio ambiente (equipos filtrantes)

En estos casos, **el aire inhalado pasa a través de un filtro donde se eliminan los contaminantes.**

A su vez se subdividen en:

A.1. Equipos filtrantes contra partículas.

A.1.1. *Filtro contra partículas + adaptador facial.*

A.1.2. *Mascarilla filtrante contra partículas.*

A.1.3. *Equipos filtrantes ventilados (cascos, capuchas, etc.)*

A.2 Equipos filtrantes contra gases y vapores.

A.2.1. *Filtro para gases + adaptador facial*

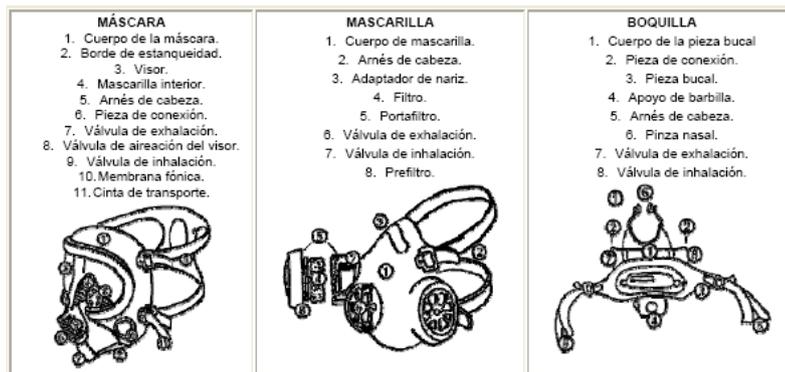
A.2.2. *Mascarilla filtrante contra gases y vapores.*

A.3. Equipos filtrantes contra partículas, gases y vapores.

A.3.1. *Filtro combinado + adaptador facial.*

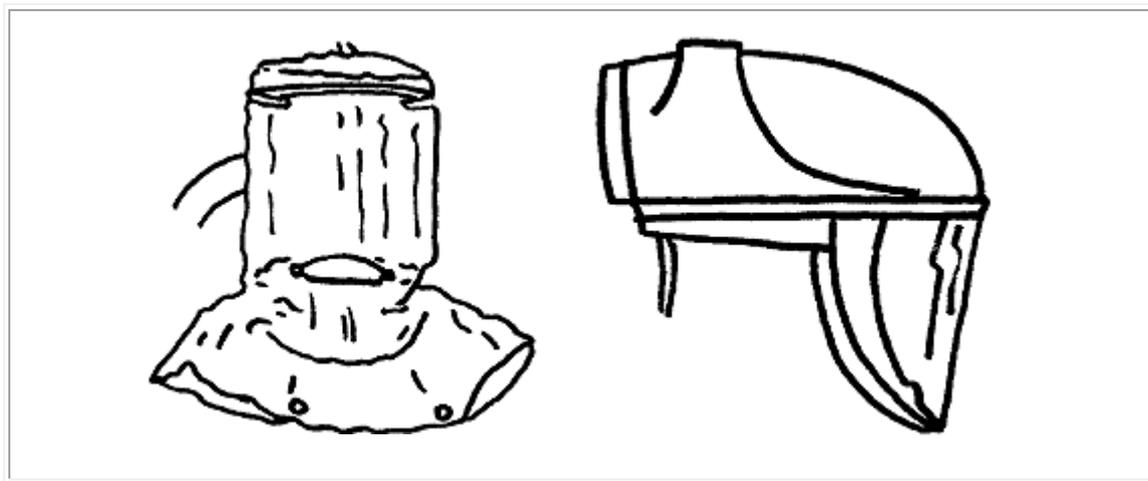
A.3.2. *Mascarilla filtrante contra partículas, gases y vapores.*

Adaptadores faciales



Cascos y capuchas

CAPUCHA DE PROTECCIÓN RESPIRATORIA

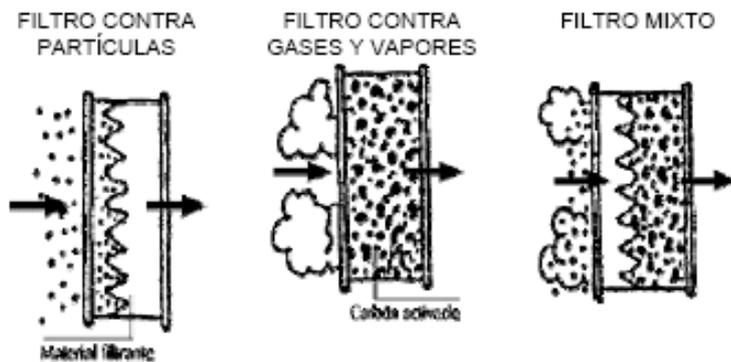


CASCO DE PROTECCIÓN RESPIRATORIA

1. Filtro principal.
2. Prefiltro.
3. Ventilador.
4. Visor.
5. Arnés de cabeza.
6. Borde de estanqueidad.



Filtros



B) Independientes del medio ambiente (equipos aislantes)

Proporcionan **protección tanto para atmósferas contaminadas como para la deficiencia de oxígeno**. Se fundamentan en el **suministro de un gas no contaminado respirable** (aire u oxígeno).

Los principales tipos existentes se indican a continuación:

B.1. No autónomos

B.1.1. De manguera.

B.1.1.1. Sin asistencia.

B.1.1.2. Manualmente asistidos.

B.1.1.3. Asistidos con ventilador.

B.1.2. Con línea de aire comprimido.

B.1.2.1. De flujo continuo.

B.1.2.2. A demanda.

B.1.2.3. A demanda, de presión positiva.

B.2. Autónomos.

B.2.1. De circuito abierto.

B.2.1.1. De aire comprimido.

B.2.1.2. De aire comprimido, a demanda con presión positiva.

B.2.2. De circuito cerrado

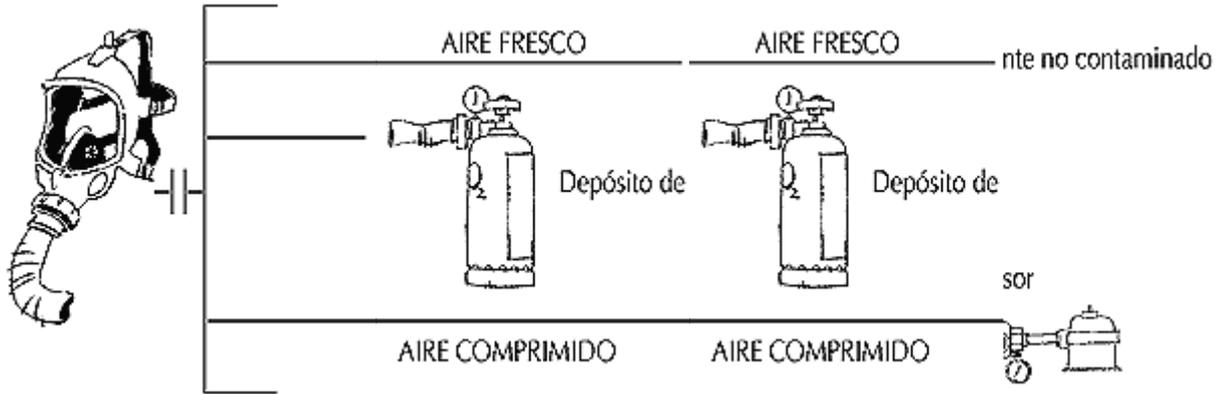
B.2.2.1. De oxígeno comprimido.

B.2.2.2. De oxígeno líquido.

B.2.2.3. De generación de oxígeno.

A continuación se presentan esquemáticamente algunos de los principales elementos reseñados:

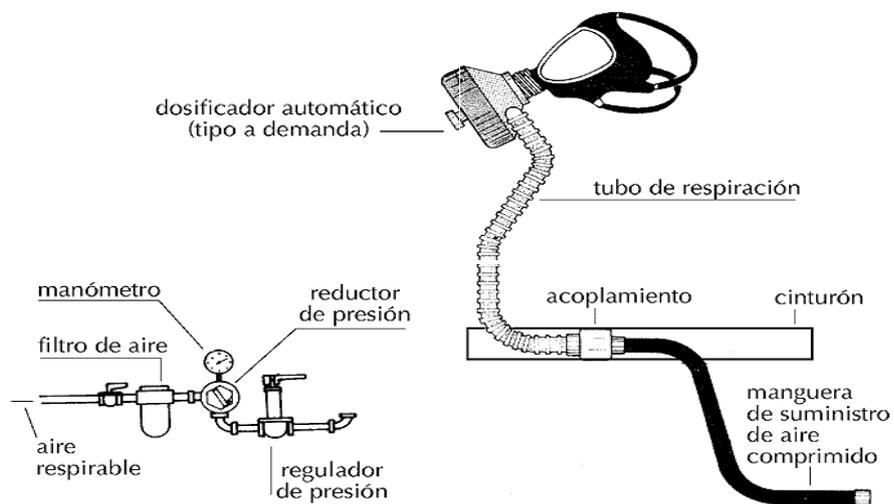
No autónomos



Equipo no autónomo aislante con toma de aire libre



Equipo no autónomo aislante de aire comprimido



Factor de protección

En cualquier caso el parámetro definitorio de la eficiencia del equipo es el denominado "**Factor de protección**".

El **factor de protección describe** la **relación entre la concentración de un agente nocivo en el aire ambiental y la concentración en el aire respirado por el usuario de un equipo de protección respiratoria**.

La concentración del agente nocivo en el aire respirado es debida: a la **penetración de aire ambiental a través del filtro**, a la falta de estanqueidad de la válvula de exhalación, de la conexión entre filtro y portafiltros y de todos los restantes elementos de unión entre las distintas piezas del equipo, así como, en particular, a un **ajuste deficiente del adaptador facial a la cara del usuario**.

Cuanto **mayor sea el factor de protección, mayor será la protección respiratoria conseguida**. Para elegir el equipo de protección de las vías respiratorias adecuado para una utilización concreta, aparte del factor de protección hay que determinar también la **concentración de agente nocivo en el aire ambiental**. Cuando se desee obtener la concentración máxima a la que se puede utilizar el equipo, debe multiplicarse el factor de protección de dicho equipo por el valor límite ambiental para la exposición diaria del agente nocivo **publicado por el INSHT en el "Documento sobre límites de exposición profesional para agentes químicos en España"**

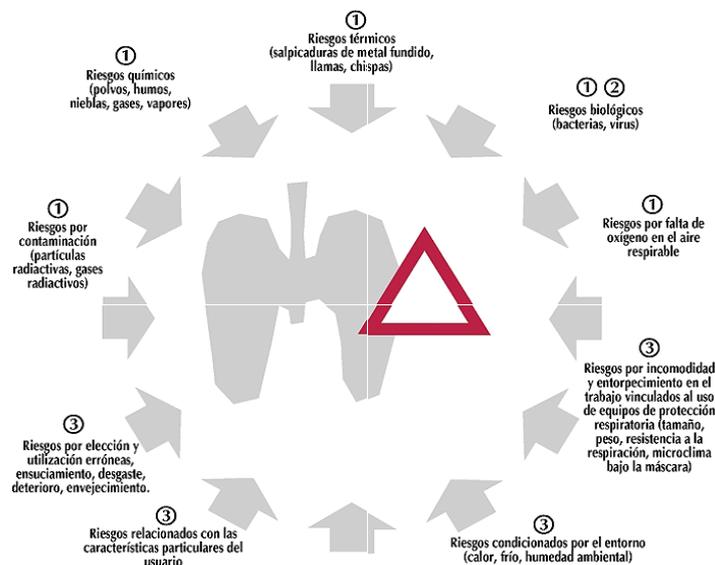
En el **folleto informativo del fabricante figura información sobre el grado de protección del equipo**. En general, estos datos se basan en los resultados de ensayos realizados en laboratorios, por lo que dicha protección puede ser menor en la práctica.

Equipos de protección respiratoria; ¿de qué me tienen que proteger?

En el lugar de trabajo las vías respiratorias del trabajador y, por éstas, **su cuerpo entero pueden hallarse expuestos a riesgos de naturaleza diversa**. Paralelamente se presentarán una serie de riesgos derivados del equipo y de la utilización del mismo.

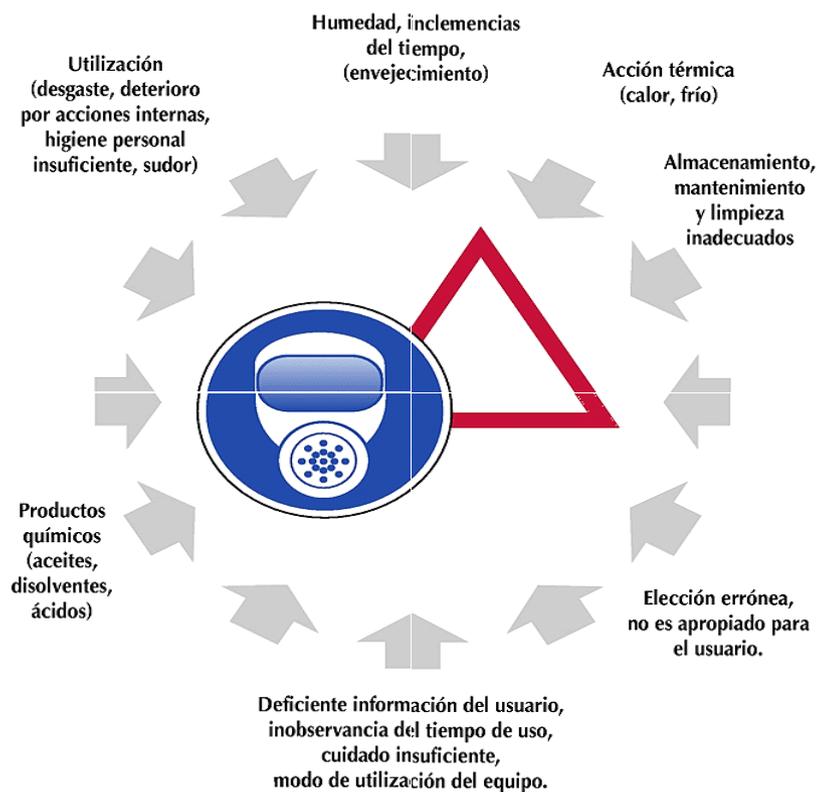
En resumen, se pueden **categorizar los riesgos en tres grupos**:

- *Amenaza de las vías respiratorias por acciones externas.*
- *Amenaza de la persona por acción a través de las vías respiratorias.*
- *Riesgos para la salud o molestias, vinculados al uso de equipos de protección respiratoria.*



Equipos de protección respiratoria: ¿qué cuidados debo tener?

Para deparar una protección eficaz contra los riesgos, los equipos de protección de las vías respiratorias deben **mantenerse útiles, duraderos y resistentes** frente a numerosas **acciones e influencias de modo que su función protectora** quede garantizada durante toda su vida útil. Los principales factores de influencia se recogen en el esquema siguiente:



Equipos de protección respiratoria: ¿como elegirlos?

La elección de un protector requerirá, en cualquier caso, un **conocimiento amplio del puesto de trabajo y de su entorno**. Es por ello que la **elección debe ser realizada por personal capacitado**, y en el proceso de elección la participación y colaboración del trabajador será de capital importancia.

No obstante, algunas recomendaciones de interés, a la **hora de desarrollar el proceso de selección**, son:

- *Antes de adquirir los equipos de protección de las vías respiratorias, complétese la lista de control haciendo referencia al inventario de riesgos e influencias externas citados en los apartados "¿De qué me tienen que proteger?" y "¿Qué cuidados debo tener?".*
- *Al elegir un equipo de protección de las vías respiratorias, es conveniente tener en cuenta el folleto informativo del fabricante referenciado en los R.D. 1407/1992 y 159/1995. Este **folleto informativo contiene todos los datos** útiles referentes a: **almacenamiento, uso, limpieza, mantenimiento, desinfección, accesorios, piezas de repuesto, clases de protección, fecha o plazo de caducidad, explicación de las marcas, etc.***
- *Antes de comprar un equipo de protección de las vías respiratorias, éste **debería probarse en el lugar de trabajo en caso de ser factible.***
- *Cuando se compre un equipo de protección de las vías respiratorias deberá solicitarse al fabricante un número suficiente de folletos informativos en la(s) lengua(s) oficial(es) del Estado miembro..*
- *Al elegir un equipo es necesario considerar dos factores:*

Aspecto técnico: se debe elegir el equipo adecuado a los riesgos existentes, observados en el análisis de riesgos,

Aspecto ergonómico: entre los equipos que satisfacen el aspecto técnico debe elegirse el que mejor se adapte a las características personales del usuario. El usuario debe participar en esta decisión. Las características más importantes que deben reunir los aparatos, a este respecto, son:

- *Pérdida reducida de la capacidad visual y auditiva.*
- *Menor peso posible.*
- *Arnés de cabeza con sistema de ajuste cómodo para condiciones de trabajo normales.*
- *Las partes del adaptador facial que estén en contacto con la cara del usuario deben ser de material blando.*
- *El material del adaptador facial no debe provocar irritaciones cutáneas.*
- *Filtro de ajuste correcto y de dimensiones reducidas (no deberá reducir el campo de visión).*
- *El equipo debería dificultar lo menos posible la respiración del usuario.*
- *Olor agradable o, mejor aún, inodoro.*

Equipos de protección respiratoria: ¿cómo usarlos?

Algunas indicaciones prácticas de interés, relativas a este particular, son:

- *Los equipos de protección de las vías respiratorias están diseñados de tal manera que sólo se pueden utilizar por espacios de tiempo relativamente cortos. Por regla general, no se debe trabajar con ellos durante más de dos horas seguidas; en el caso de equipos livianos o de realización de trabajos ligeros con interrupciones entre las distintas tareas, el equipo podrá utilizarse durante un periodo más prolongado.*

- *Antes de utilizar un filtro, es necesario comprobar la fecha de caducidad impresa en el mismo y su perfecto estado de conservación, con arreglo a la información del fabricante, y, a ser posible, comparar el tipo de filtro y el ámbito de aplicación.*
- *Cuando deban elegirse equipos de protección respiratoria para personas con características especiales, se prestará mucha atención a:*

Malformaciones en la cara o pilosidad excesiva (barba, etc.).

Utilización de gafas incompatibles con el equipo.

Trastornos circulatorios.

Problemas cinemáticos (movilidad reducida).

Problemas neurológicos.

Toma de determinados medicamentos que puedan aumentar el efecto del agente nocivo.

Problemas psicológicos (claustrofobia, etc.).

Capacidad respiratoria reducida.

Embarazo.

Información insuficiente sobre el modo de utilizar el equipo.

- *Antes de empezar a utilizar equipos de protección respiratoria, los trabajadores deben ser instruidos por una persona cualificada y responsable del uso de estos aparatos dentro de la empresa. Dicho entrenamiento comprenderá también las normas de comportamiento en situaciones de emergencia.*
- *Se recomienda que todos los trabajadores que utilicen equipos de protección respiratoria se sometan a un reconocimiento del aparato respiratorio realizado por un médico. La frecuencia mínima de estos reconocimientos debería ser la siguiente:*

Cada tres años para trabajadores de menos de 35 años.

Cada dos años para trabajadores de edad comprendida entre 35 y 45 años.

Cada año para trabajadores de más de 45 años.

- *Es importante también que la empresa disponga de un sencillo sistema de control para verificar que los equipos de protección respiratoria se hallan en buen estado y se ajustan correctamente a los usuarios, a fin de evitar cualquier situación de riesgo. Estos controles deberán efectuarse con regularidad.*
- *La función protectora de un equipo es muy variable y depende del tipo de equipo y del uso que se le de. El folleto informativo del fabricante contiene información más detallada. Algunos filtros, una vez abiertos, no deben utilizarse durante más de una semana, siempre y cuando se guarden de un día para otro en una bolsa cerrada herméticamente. Otros, en cambio, deben utilizarse una sola vez.*

Mantenimiento

- *El fabricante del equipo debe suministrar información sobre el manejo, la limpieza y la desinfección del aparato. Cuando el equipo sea utilizado por más de una persona, deberán solicitarse varios ejemplares.*
- *Es necesario velar sobre todo porque los aparatos no se almacenen en lugares expuestos a temperaturas elevadas y ambientes húmedos antes de su utilización, de acuerdo con la información del fabricante; las cajas deben apilarse de forma que no se produzcan deterioros.*
- *Se debe controlar especialmente el estado de las válvulas de inhalación y exhalación del adaptador facial, el estado de las botellas de los equipos de respiración autónomos y de todos los elementos de estanqueidad y de unión entre las distintas partes del aparato.*
- *Deberá solicitarse al fabricante un catálogo de las piezas de recambio del aparato.*

Selección y utilización de EPI: Ropa de protección

Ropa de protección: tipos y clases

Según la **norma UNE-EN 340 relativa a los requisitos generales para la ropa de protección**, la **ropa de protección** se define como aquella **ropa que sustituye o cubre la ropa personal**, y que está diseñada para proporcionar protección contra uno o más peligros.



Usualmente, la **ropa de protección se clasifica en función del riesgo específico para cuya protección está destinada**. Así, y de un modo genérico, se pueden considerar los siguientes tipos de ropa de protección:

- *Ropa de protección frente a riesgos de tipo mecánico*
- *Ropa de protección frente al calor y el fuego*
- *Ropa de protección frente a riesgo químico*

- *Ropa de protección frente a la intemperie*
- *Ropa de protección frente a riesgos biológicos*
- *Ropa de protección frente a radiaciones (ionizantes y no ionizantes)*
- *Ropa de protección de alta visibilidad*
- *Ropa de protección frente a riesgos eléctricos*
- *Ropa de protección antiestática*

Se van a abordar los **tres primeros tipos de los enunciados**, por ser los de más extendida utilización. No obstante, también se realizan comentarios acerca de los otros tipos de ropa y, en su caso, se dan indicaciones relativas a referentes reconocidos (**normas UNE-EN para profundizar en la materia**).

En cuanto a las **clases existentes para cada tipo de ropa**, éstas se determinan en función del denominado "**nivel de prestación**". Estos **niveles de prestación consisten en números** que indican unas **categorías o rangos de prestaciones**, directamente relacionados con los resultados de los ensayos contenidos en las normas técnicas destinadas a la evaluación de la conformidad de la ropa de protección, y en **consecuencia constituyen unos indicadores del grado de protección ofrecido por la prenda**.

Ropa frente a riesgos mecánicos

Las agresiones mecánicas contra las que está diseñada este tipo de ropa esencialmente consisten en **rozaduras, pinchazos, cortes e impactos**.

En la actualidad, los materiales constituyentes de este **tipo de ropa son p-aramidas, como el Kevlar o el Twaron, y otras fibras sintéticas**.

En cuanto a las características de protección, algunos tipos de ropa presentan diversas clases de protección y otros no. En el caso de existir estas clases de protección, **los niveles de prestación se indicarán conjuntamente** con el **pictograma identificativo de la ropa de protección en cuestión**.

En cualquier caso, tanto los pictogramas como las **clases de protección deben venir suficientemente explicados en el folleto del fabricante**, así como indicaciones relativas a las situaciones en las que debe utilizarse la prenda y sus límites de utilización admisibles.

Ropa de protección contra el calor y/o el fuego

Este tipo de prendas está diseñado para **proteger frente a agresiones térmicas** (calor y/o fuego) en sus diversas variantes, como pueden ser:

- *llamas*
- *transmisión de calor (convectivo, radiante y por conducción)*
- *proyecciones de materiales calientes y/o en fusión*



En cuanto a su composición, **existen multitud de fibras en función de la característica protectora** que se quiera potenciar, la cual, lógicamente, dependerá directamente del **tipo de riesgo frente al que se quiera proteger**. En el apartado "Ropa de protección ¿cómo usarla?" de esta guía se dan **indicaciones válidas relativas a diferentes combinaciones material-riesgo**.

Finalmente, en lo relativo a las características de protección de las prendas, para su especificación **se establecen los siguientes parámetros y sus correspondientes niveles de prestación:**

- *Propagación limitada de la llama: un nivel de prestación, marcado como 0 o 1*
- *Resistencia al calor convectivo: cinco niveles de prestación, marcados como 1, 2, 3, 4 o 5*

- *Resistencia al calor radiante: cuatro niveles de prestación, marcados como 1, 2, 3 o 4*
- *Resistencia a salpicadura de aluminio fundido: tres niveles de prestación, marcados como 1, 2 o 3*
- *Resistencia a la salpicadura de hierro fundido: tres niveles de prestación, marcados como 1, 2 o 3*

Cuanto *mayor sea el nivel de prestación, mayor será la protección* relativa al parámetro asociado a dicho nivel.

Ejemplo:

Para dos prendas marcadas con:

1	2	2	1	1
0	4	1	2	3

La *primera tendrá mayores prestaciones en lo relativo a la propagación limitada de la llama* y a *la transmisión de calor radiante*, mientras que la segunda ofrecerá más protección en términos de aislamiento frente al *calor convectivo y resistencia a las salpicaduras tanto de aluminio fundido como de hierro fundido*.

En cualquier caso *indicaciones relativas al mercado, niveles de prestación* etc. deben venir *claramente expresadas en el folleto informativo del fabricante*.

Ropa de protección frente a riesgos químicos

La protección frente a riesgos químicos presenta la particularidad de que los **materiales constituyentes de las prendas son específicos** para el compuesto químico frente al cual se busca protección.



Así, para cada pareja, **constituida por material constituyente de la prenda/producto químico, es preciso fijar los niveles de protección**. Dichos niveles se definen a través de una escala con **seis índices de protección (el 1 indica la menor protección y el 6 la máxima)**. Estos "índices de protección" **se determinan en función** de un parámetro de ensayo **denominado "tiempo de paso"** el cual indica el tiempo que el producto químico tarda en atravesar el material.



Fuente: DENIOS

Para los trajes de protección se establece además la siguiente clasificación:

Trajes tipo 1: Herméticos a productos químicos gaseosos o en forma de vapor. **Cubren todo el cuerpo, incluyendo guantes, botas y equipo de protección respiratoria.** Se subdividen en:

- *Tipo 1 a: Llevan el equipo de protección respiratoria dentro del traje.*
- *Tipo 1 b: Llevan el equipo de protección respiratoria en el exterior del traje.*
- *Tipo 1 c: Van conectados a una línea de aire respirable.*

Todos ellos están **constituidos por materiales no transpirables y con resistencia a la permeación.**

Trajes tipo 2: Son como los del **tipo 1 c, pero sus costuras no son estancas.** Todos ellos están constituidos por **materiales no transpirables y con resistencia a la permeación.**

Trajes tipo 3: Tienen **conexiones herméticas** a productos químicos líquidos en **forma de chorro a presión.** Todos ellos están constituidos por **materiales no transpirables y con resistencia a la permeación.**

Trajes tipo 4: Tienen conexiones herméticas a productos químicos líquidos en **forma de spray.** Pueden estar constituidos por **materiales transpirables o no, pero que tienen que ofrecer resistencia a la permeación.**

Trajes tipo 5: Tienen conexiones herméticas a productos químicos en **forma de partículas sólidas.** Están confeccionados por **materiales transpirables** y el nivel de prestación se mide por la **resistencia a la penetración de partículas sólidas.**

Trajes tipo 6: Ofrecen **protección limitada frente a pequeñas salpicaduras de productos químicos líquidos.** Están confeccionados por **materiales transpirables y el nivel de prestación** se mide por la resistencia a la penetración de líquidos.

Así pues vemos como por ejemplo el **tipo 1 es el más hermético y el tipo 6 el menos hermético**.

No debe, en estas condiciones, confundirse esta clasificación de los **trajes con los índices de protección de los materiales (anteriormente presentados)**, en los que como vimos la gradación era justo la inversa: el 1 indicaba la menor protección y el 6 la máxima.

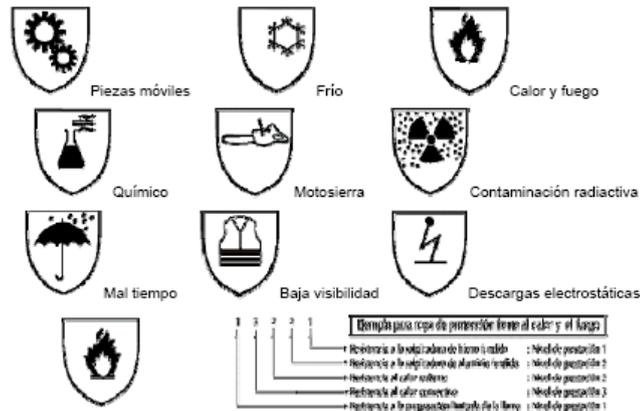
Ropa de protección: marcado

Aparte del **obligatorio marcado "CE"** conforme a lo dispuesto en los Reales Decretos 1407/1992 y 159/1995, **la ropa puede ir marcada con los siguientes elementos, según lo exigido en la norma UNE - EN 340** o en normas específicas:

- *Nombre, marca registrada u otro medio de identificación del fabricante o representante autorizado.*
- *Denominación del tipo de producto, nombre comercial o código.*
- *Talla.*
- *Número de la norma EN específica.*
- *Pictogramas y, si es de aplicación, niveles de prestación.*
- *Etiqueta de cuidado.*

Cada pieza de **ropa de protección estará marcada**, y dicho marcado se realizará o bien sobre el **propio producto o en etiquetas adheridas al mismo** y tendrá una **duración adecuada al número de procesos de limpieza apropiados**. En caso de no ser posible proceder así (por merma de la eficacia protectora de la prenda, el **marcado se pondrá en la unidad de embalaje comercial más pequeña**.

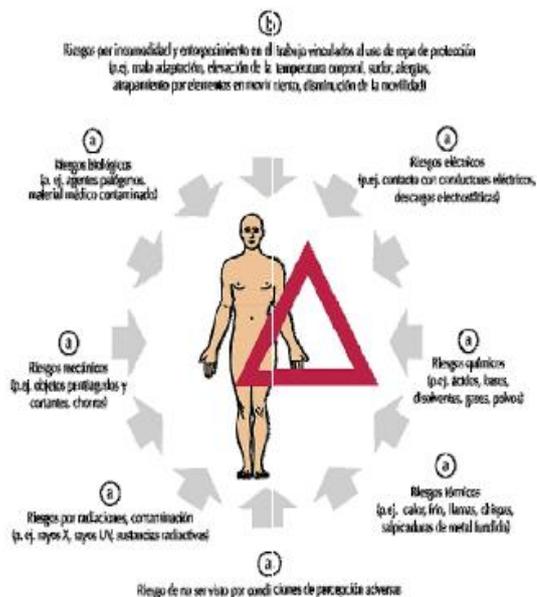
A continuación **se indican diferentes pictogramas existentes para diferentes tipos de riesgos**. En el caso de que **aparezcan números acompañando al pictograma, dichos números** (dispuestos siempre en el mismo orden) indican los niveles de prestaciones obtenidos en los ensayos correspondientes



Ropa de protección: ¿de qué me tiene que proteger?

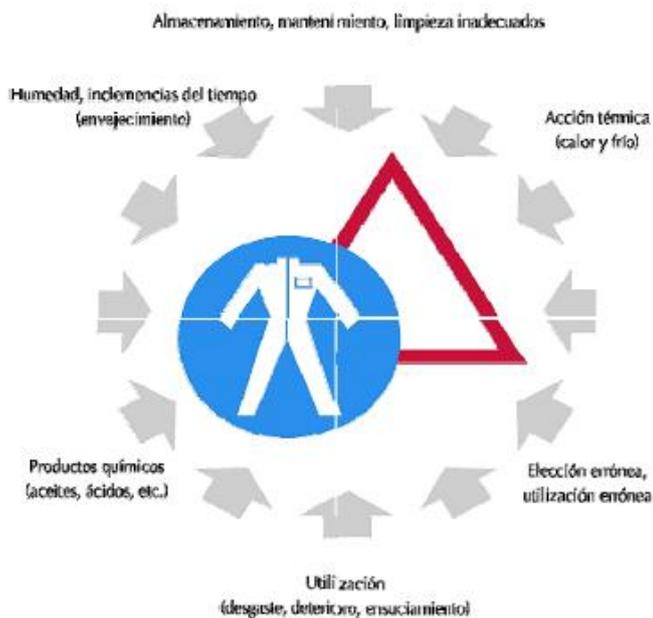
En el lugar de trabajo, el **cuerpo del trabajador** puede hallarse expuesto a riesgos de naturaleza diversa, los cuales **pueden clasificarse en dos grupos**, según su forma de actuación:

- *Lesiones del cuerpo por agresiones externas*
- *Riesgos para la salud o molestias vinculados al uso de prendas de protección*



Ropa de protección: ¿qué cuidados debo tener?

Para proporcionar una **protección eficaz contra los riesgos**, las prendas de protección deben mantenerse **útiles, duraderas y resistentes** frente a numerosas acciones e influencias, de modo que **su función protectora quede garantizada durante toda su vida útil**.



Ropa de protección: ¿como usarla?

Algunas indicaciones prácticas de interés, relativas a este particular, son:

- *En los trajes de protección para **trabajos con maquinaria, los finales de manga y pernera se deben poder ajustar bien al cuerpo**, y los botones y bolsillos deben quedar cubiertos.*
- *Los trajes de protección frente a contactos breves con llama suelen ser **de material textil con tratamiento ignífugo** que debe renovarse después de su limpieza.*
- *En caso de **exposición a calor fuerte en forma de calor radiante**, debe elegirse una **prenda de protección de material textil metalizado**.*
- *Para el caso de **exposición intensiva a las llamas** a veces se **requieren trajes de protección con equipos respiratorios**, en cuyo caso resulta preciso entrenar específicamente al trabajador para su uso.*
- *Los **trajes de soldador ofrecen protección contra salpicaduras de metal fundido**, el contacto breve con las llamas y la radiación ultravioleta. Suelen ser **de fibras naturales con tratamientos ignífugos, o bien de cuero resistente al calor**.*
- *Por su parte, los **trajes de protección contra sustancias químicas requieren materiales de protección específicos frente al compuesto del que van a proteger**. En todo caso deben seguirse las indicaciones dadas por el fabricante.*
- *Los **trajes de protección contra radiaciones** suelen utilizarse conjuntamente con **equipos de protección respiratoria que generen la suficiente sobrepresión** como para evitar fugas de contaminante hacia el interior y mantener la distancia necesaria con las sustancias nocivas.*



- Los **trajes de protección sometidos a fuertes solicitaciones** (p.ej. fuertes agresiones térmicas por radiación o llama, o trajes de protección contra sustancias químicas) están diseñados de forma que las **personas entrenadas puedan utilizarlos durante un máximo de aproximadamente 30 minutos**. Los trajes de protección para solicitaciones menores se pueden llevar durante toda la jornada de trabajo.
- Por lo que respecta al **desgaste y a la conservación de la función protectora es necesario asegurarse** de que las prendas de protección no sufran ninguna alteración durante todo el tiempo que estén en uso. Por esta razón **se debe examinar la ropa de protección a intervalos regulares** para comprobar su perfecto estado de **conservación, las reparaciones necesarias y su limpieza correcta**. Se planificará una adecuada reposición de las prendas.
- Con el transcurso del tiempo, la radiación ultravioleta de la luz solar reduce la luminosidad de la capa fluorescente de las prendas destinadas a aumentar la visibilidad de los trabajadores. Estas **prendas deben descartarse a más tardar cuando adquieran una coloración amarilla**.

Ropa de protección: ¿cómo elegirla?

La elección de una prenda de protección requerirá, en cualquier caso, un conocimiento amplio del puesto de trabajo y de su entorno. Por ello, la **elección debe ser realizada por personal capacitado**, y en el **proceso de elección la participación y colaboración del trabajador** será de capital importancia.

No obstante, algunas recomendaciones de interés, a la hora de desarrollar el proceso de selección, son:

- *A la hora de elegir prendas de protección se buscará una solución de compromiso entre la protección ofrecida y la comodidad y libertad de movimientos. Por tanto, las prendas de protección se deberán adquirir, en particular, en función del tipo y la **gravedad de los riesgos presentes**, así como de las **solicitaciones a que van a estar sometidas**, de las indicaciones del fabricante (folleto informativo), del rendimiento del equipo (p. ej. clases de protección, ámbitos de uso específicos) y de las **necesidades ergonómicas y fisiológicas del usuario**.*
- *Antes de adquirir los equipos de protección, **complétese la lista de control, haciendo referencia al inventario de riesgos e influencias externas citados en los apartados: "¿De qué me tiene que proteger?" y "¿Qué cuidados debo tener?"**.*
- *Al elegir la ropa de protección, **es conveniente tener en cuenta el folleto informativo del fabricante referenciado en los Reales Decretos 1407/1992 y 159/1995**. Este folleto informativo debe contener todos los datos útiles referentes a: **almacenamiento, uso,***

limpieza, mantenimiento, desinfección, clases de protección, fecha o plazo de caducidad, explicación de las marcas, etc.

- *Antes de comprar una prenda de protección, **esta debería probarse en el lugar de trabajo.***
- *Cuando se compre una prenda de protección, **deberá solicitarse al fabricante o al proveedor un número suficiente de folletos informativos en la(s) lengua(s) oficial(es) del Estado miembro.** En caso de que algunos trabajadores no comprendan esta(s) lengua(s), el empresario deberá poner a su disposición la información necesaria presentada de modo que les resulte comprensible.*

Equipos de trabajo.

En este apartado se van a analizar los riesgos que generan los **Equipos de Trabajo más comunes que se emplean en un almacén en general** y por consecuencia en un almacén de productos químicos. Por lo general los equipos de trabajo que se utilizan son los encargados a la elevación y transporte de cargas en el lugar de trabajo como son:

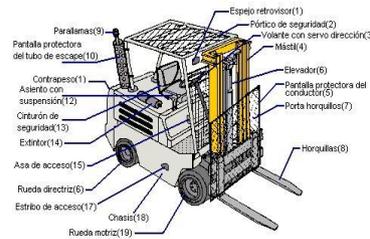
- *Puentes Grúa.*
- *Carretillas*
- *Transpaletas*



Equipos de elevación de cargas.

Puentes grúa y polipastos

- Descripción del equipo y determinación de los distintos modelos que existen actualmente, incluyendo todas las variantes posibles desde el polipasto hasta los puentes grúa de grandes cargas.
- Desarrollo de los requisitos mínimos de seguridad que deben poseer este tipo de equipos tomando como base los establecidos en el punto dos del anexo I del R.D. 1215/97
- Desarrollo de la adecuada utilización de este tipo de equipos y requisitos mínimos los establecidos en el punto dos del anexo II del R.D. 1215/97.



Carretillas y Transpaletas.

- Descripción del equipo y tipo de carretillas.
- Desarrollo de los requisitos mínimos de seguridad que deben poseer este tipo de equipos tomando como base los establecidos en el punto dos del anexo I del R.D. 1215/97

- *Desarrollo de la adecuada utilización de este tipo de equipos y requisitos mínimos los establecidos en el puntos dos del anexo II del R.D.1215/97.*

Puente Grúa.

Es un equipo de elevación y transporte de materiales y cargas que *instalado sobre vías elevadas*, permite, a través de su elemento de *elevación (polipasto) y de su carro, cubrir toda la superficie rectangular entre la que se encuentra instalada.*

Constan de una o *dos vigas móviles sobre carriles*, apoyadas en columnas, consolas, a lo largo de dos paredes opuestas del edificio de superficie rectangular.



Dada la relativa ambigüedad del término puente-grúa, se hace necesaria una definición-descripción previa del concepto que aquí consideraremos:

- *Los puentes-grúa son máquinas utilizadas para la elevación y transporte, en el ámbito de su campo de acción, de materiales generalmente en procesos de almacenamiento o curso de fabricación.*

- *La máquina propiamente dicha está compuesta generalmente por una doble estructura rematada en **dos testeros automotores sincronizados dotados de ruedas con doble pestaña para su encarrilamiento.***
- *Apoyado en dicha estructura y con capacidad para discurrir encarrilado a lo largo de la misma, un carro automotor soporta un polipasto cuyo cableado de izamiento se descuelga entre **ambas partes de la estructura (también puede ser mono-raíl con estructura simple).** La combinación de movimientos de estructura y carro permite actuar sobre cualquier punto de una superficie delimitada por la longitud de los raíles por los que se desplazan los testeros y por la separación entre ellos. A diferencia de las grúas-pórtico, los raíles de **desplazamiento están aproximadamente en el mismo plano horizontal que el carro** y su altura determina la altura máxima operativa de la máquina.*



Plumas

La pluma es un sistema de elevación muy eficaz cuando se desea **manipular cargas en zonas más reducidas (hasta 200 m cuadrados)**. Existen modelos con giro de 180°, 270° y 360° con rotación manual o motorizada. El sistema de fijación es muy diverso: pluma con pie, pluma mural -fijada en la pared o en una columna- o pluma suspendida -fijada en el techo o en una jacena.



Partes del Puente.

Las **partes principales de un puente-grúa** son:

A) Elemento de elevación: Polipasto eléctrico a cable cadena.

B) Carro: Permite desplazar el elemento de elevación. Vista y partes principales de un puente-grúa tipo pórtico

C) Puente: Sostiene y facilita el desplazamiento del carro y del elemento de elevación. Se compone de vigas y testeros.





Testero

Vigas principales

Mando



Características de los Puentes Grúa.

Otra clasificación que se puede establecer va en función del tipo de movimiento:

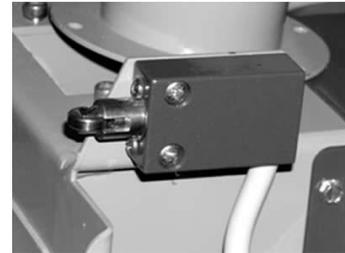
Movimiento de traslación del puente.

En ***dirección longitudinal a lo largo de la nave.*** Se realiza mediante un grupo motor-reductor único, que arrastra los rodillos motores por medio de semiárboles de transmisión.



Los ***puentes pórtico al final de los raíles dispondrán de unos finales de carrera*** que tendrán como misión la detección, mediante células fotoeléctricas la proximidad del puente para que se produzca su parada inmediata.

A su vez cuando ***dos puentes grúa coincidan en su movimiento en la misma estructura deberán de tener células de detección de proximidad*** que producirán un paro en ambos puentes para evitar el choque de ambos.



Movimiento de orientación del carro.

Traslado de carro a lo largo del puente para su ***recorrido transversal a lo ancho de la nave.***

Movimiento de orientación del carro elevación - descenso.

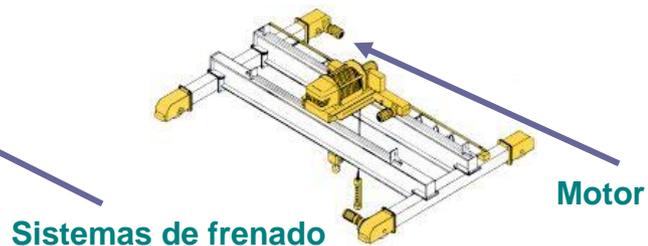
La carga es **subida o bajada por efecto del motor que sujeta el gancho** con la ayuda de un cable principal y unas cadenas denominadas eslingas que sujetan las cargas a desplazar.

Componentes secundarios de los Puentes-grúa.

Otros elementos a considerar como datos a tener en cuenta y partes importantes dentro de un puente grúa son:

Motores de accionamiento

Permiten realizar los **movimientos de traslación del carro en su movimiento** a lo ancho de la nave, y del propio puente en su movimiento longitudinal a lo largo de la nave, pueden ser de **corriente continua** (los menos utilizados por su coste de mantenimiento), o **corriente alterna** con **motor asíncrono de rotor bobinado** donde la regulación de velocidad, que es uno de los factores que ocasionan más riesgo, se controla a través de resistencias o **motor de rotor en cortocircuito** donde la regulación depende de la frecuencia de la red mediante un convertidor que inicia el trabajo en corriente continua para pasar posteriormente a alterna mediante frecuencia regulada.



Mandos de accionamiento.

Otro factor importante a tener en cuenta en cuanto a su influencia en lo que es la seguridad de la utilización del equipo de trabajo es **el mando que acciona los movimientos arriba indicados**. Los sistemas de accionamiento pueden ser de la siguiente forma:

- *Desplazables a lo largo del puente.*
- **Mando suspendido del carro.** Este sistema es el más utilizado donde además de las acciones de movimiento que controlan tanto el puente-grúa, carro como el movimiento del gancho. En cuanto a los **órganos de accionamiento** de un equipo de trabajo que tengan alguna incidencia en la seguridad deberán **ser claramente visibles e identificables** y, cuando corresponda, estar indicados con una señalización adecuada. También debe de disponer del componente de seguridad adicional **seta de parada de emergencia** con las mismas características en cuanto a seguridad que las que se disponen en otros equipos de trabajo fijos y que sus características se detallan. Cada equipo de trabajo **deberá estar provisto de un órgano de accionamiento que permita su parada total en condiciones de seguridad**. Si fuera necesario en función de los riesgos que presente un **equipo de trabajo y del tiempo de parada normal**, dicho equipo deberá estar provisto de un dispositivo de parada de emergencia. Este **mando puede estar en punto fijo del puente o mediante transmisión de las órdenes mediante radio control**.
- **Mando accionado mediante cabina.** Esta suele estar **dispuesta en el centro del puente, a lo largo del puente o fija en un extremo del puente** sita generalmente sobre uno de sus **testeros**.

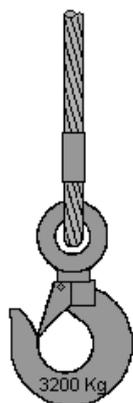


Elementos de sujeción e izado

Gancho.

Deben ser de **acero o hierro forjado y estar equipados con pestillos** u otros dispositivos de **seguridad para evitar que las cargas** puedan desprenderse tras el **paso de la gaza o guardacabos**. Deberá indicar en el frontal del mismo gancho indicado con **números legibles la carga máxima admisible**. La carga debe apoyar sobre la zona más ancha del gancho, nunca por su extremo.

La **inspección de un gancho debe contemplar la medición de la distancia entre el vástago y el punto más cercano del extremo abierto**; si la distancia medida supera en un 15% la normal, el gancho debe reemplazarse (**Gancho y pestillo de seguridad con indicador de carga máxima**). Deberá consignarse este dato en el libro de inspecciones creado a tal efecto.



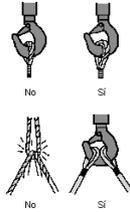
Señalización de carga máxima



Pestillo de seguridad

Cadenas.

Las **cadenas serán de hierro o acero forjado o soldado** con un factor de seguridad de 5 sobre la carga nominal máxima. Los anillos, ganchos o eslabones de los extremos serán del mismo material que las cadenas a las que van fijadas.



Los eslabones **desgastados, abiertos, alargados, corroídos o doblados** deben ser cortados y reemplazados de inmediato, **estando terminantemente prohibidos los empalmes atornillados.**

Las **cadenas deben mantenerse libres de nudos y torceduras y enrollarse** en tambores, ejes o poleas provistas de ranuras que permitan su enrollado.

Se deben inspeccionar periódicamente, preferentemente al día, las grietas, eslabones doblados, cortes o estrías transversales, picaduras de corrosión y alargamientos.

Sujeción segura

Empleo de cables o cadenas y acoplamiento de resistencia adecuada a la carga.

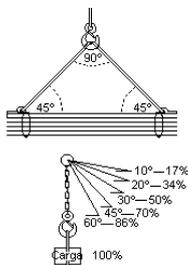
Tipo de acoplamientos terminales.

- Utilización de un número de ramales de la eslinga según el tipo de operaciones a realizar.
- Características de la atadura.
- Realización de inspecciones y mantenimiento regulares.

Relación entre carga y ángulo entre ramales

Se debe recalcar que **cuando los ramales no trabajan verticales**, el esfuerzo de cada ramal aumenta al incrementarse el ángulo bajo el que trabaja por lo que se deben realizarse correcciones según se indica en la tabla de sobrecarga o el sustento de la carga efectiva cuyo cálculo se realizará:

- La carga efectiva de trabajo se calculará multiplicando el peso de la carga por un coeficiente corrector en función del ángulo que formen los ramales.
- En cualquier caso es recomendable que el ángulo entre ramales **no sea inferior a 45°** pues disminuye rápidamente la carga de trabajo.



La **carga de maniobra de una eslinga de 4 ramales** se calcula partiendo del supuesto de que el peso es sustentado por

- *3 ramales, en cargas flexibles*
- *2 ramales , si la carga es rígida*

Factores de seguridad a aplicar por los elementos de izado

Ganchos.

Su factor de seguridad ***mínimo será cuatro para la carga nominal máxima***. Cuando se empleen para el transporte de materiales peligrosos, el factor de seguridad será cinco. Dispondrán siempre de ***cierre de seguridad u otro dispositivo para evitar que la carga*** pueda salirse. Se desecharán aquellos que presenten ***grietas, deformaciones, corrosiones o apertura excesiva***.

Cadenas.

Su factor de seguridad ***será al menos de cinco para la carga nominal máxima***. Si llevan ***anillos, ganchos, eslabones, argollas o cualquier otro complemento***, serán del mismo material que la cadena a la que vayan fijados. ***Se prohíben los empalmes atornillados***. Los eslabones desgastados o en mal estado, deben ser cortados y reemplazados de inmediato.

Cables.

Su ***factor de seguridad no será inferior a seis***. Los ajustes de los ojales y lazos para ganchos, anillos y argollas, estarán provistos de guardacabos resistentes.

Cuando a **entrar en contacto con ángulos y aristas vivas se colocarán cantoneras de protección**. Se desecharán los que presenten nudos, hilos rotos y deformaciones permanentes.

Riesgos y factores de riesgo

En este apartado se describen los riesgos derivados de la **propia actividad de transporte de cargas** existen otro tipo de riesgos derivados de la **utilización del puente grúa y las partes que lo componen**.

Riesgos derivados del transporte de cargas

Caída de personas a distinto nivel.

Accesos abiertos en cabinas, puentes y pasarelas. Para evitar estos factores de riesgo se deberán disponer los lados abiertos de las **escaleras de más de 0,60 m de altura** y todas las plataformas y pasillos fijos situados a más de **2 m de altura deberán dotarse de barandillas de 1,10 m de altura**.



Atrapamiento entre la grúa y partes fijas de la estructura.

Distancia no reglamentaria en relación a objetos fijos. Para ello el operario deberá acompañar en todo momento la trayectoria de la carga para evitar golpes contra obstáculos fijos

Atrapamientos y golpes con la carga.

- *Acompañar la carga con las manos.*
- *Depositar la carga sobre superficies irregulares.*
- *Traslado de la carga a baja altura no estado expedito el recorrido.*
- *Traslado de la carga sin efectuar las señales de aviso de peligro.*



Caída de objetos sobre instalaciones o personas.

- *Caída del propio puente (salida del camino de rodadura, rotura del apoyo...).*
- *Caída del carro o polipasto.*
- *Rotura del elemento de tracción (cable, cadena...) por sobrecarga, etc.*
- *Fallo del freno del polipasto.*
- *Rotura del elemento de sujeción de la carga (eslinga).*
- *Desprendimiento de la carga.*

Contactos eléctricos indirectos

- *Riesgo en elementos en tensión por fallos de aislamiento.*

Desplome de objetos pesados derivado de una manipulación insegura de las cargas.

- *Desplome de las cargas, elementos de la máquina y el de la propia máquina.*
- *Desplome de estructuras de sustentación.*

Recomendaciones

Riesgo de estabilidad del eslingado.

Se deberá realizar antes de elevar la carga **realizar una pequeña elevación para comprobar su estabilidad** y en caso de carga inclinada descender y realizar un eslingado que asegure una carga estable

Riesgo de golpes por desplazamiento de carga suspendida

Se deberá **elegir la carga siempre con el carro y el puente alineados con la misma tanto horizontalmente como verticalmente para evitar balanceos**. La carga se debe encontrar suspendida horizontalmente para un desplazamiento seguro.

A éste debe añadirse otro riesgo específico: golpes por objetos móviles; **considerando también que éstos pueden ser las propias cargas, partes de las máquinas o sus accesorios, la máquina**, etc.

En operaciones de ***elevación y transporte de cargas de gran complejidad y elevado riesgo*** debido al mayor volumen de la carga transportadas se deberá seguir ***un plan establecido para dichas operaciones y contar además de un encargado de señales***. Esto se puede dar en trabajos como ***Manipulación de vigas y ferrallas y carga y descarga de camiones***.

Como norma general, se suspenderá el trabajo ***cuando la velocidad del viento alcance los 50 Km/h***, salvo que en el manual de instrucciones facilitado por el fabricante del aparato, ***se señale una velocidad diferente***, o cuando se haya llevado a cabo un montaje especial para trabajar en condiciones más desfavorables realizado por empresa especializada y autorizada, que facilitará el correspondiente certificado.

Medidas de seguridad a emplear

Protecciones personales

Únicamente en el caso de que se maneje la máquina desde el suelo por medio de mando a distancia, implica por sí mismo el uso de una prenda de protección personal:

El Caso de Seguridad.



La utilización de otros EPI's podrían ser necesarias, pero no ***ya derivadas de los riesgos propios de la máquina hacia su maquinista***, sino de otros coexistentes en cada entorno laboral concreto en este caso es recomendable ***la utilización de cascos o tapones*** debido al elevado nivel de ruido en máquina.



También se recomienda el uso de **calzado de seguridad anti-deslizante**.



Elementos de seguridad.

Finales de carrera

Se debe disponer de **finales de carrera y topes de resistencia suficiente en los extremos de los caminos de rodadura del carro y puente**, así como en el sistema de frenado en el polipasto para retener cualquier movimiento vertical de la carga y también un dispositivo final de recorrido vertical de elevación.

Limitadores de carga

Estos dispositivos permitirán **detectar excesos de peso en los elementos de cables y eslingas** donde se suspenden las cargas y así evitar su rotura.



Según su característica de funcionamiento (electrónico y tensiométrico), se disponen para **evitar roturas de cables, ganchos, ruedas, deformación de vigas y raíles** y en general todos los accidentes derivados de cargar por encima de los límites de carga permitidos.

Dinamómetro

Dispositivo para conocer la carga que va a ir suspendida en el **sistema de eslingado y cableado** y no sobrepasar sus niveles máximos permitidos.



Medidas genéricas.

- Se instalarán señales luminosas intermitentes de aviso de movimiento del puente en cumplimiento de la normativa UNE-EN 981 “**Seguridad de máquinas. Sistemas de señales de peligro y de información auditivas y visuales**” y UNE-EN 61310/1 “**Seguridad de máquinas. Indicación, marcado y maniobra. Parte 1. Especificaciones para señales visuales audibles y móviles**”
- El pasillo especial para el **desplazamiento de cargas estará señalizado**.
- Pintar el puente-grúa de **color amarillo y el gancho con franjas negras y amarillas en diagonal para detectar fácilmente sus movimientos. Deberá figurar una indicación claramente visible de la capacidad nominal** del puente grúa
- Como medida preventiva deberá indicarse **al gruista que en caso de fallo del suministro eléctrico el gruista pondrá todos los mandos en posición** de reposo (cero) para evitar su puesta en marcha imprevista al reanudarse el suministro de energía.
- Se deben revisar las posibles **deformaciones o alargamientos de los cables, cadenas, eslingas, etc. y de los ganchos de sujeción** comprobando su posible aumento de abertura o cualquier otra anomalía, para ello se dispondrá de un libro registro de inspecciones y anomalías detectadas firmado diariamente por el Jefe de Taller (se detallará más concretamente en el apartado de Documentación). Para ello :

Todos los ganchos deberán contar con un pestillo de seguridad siempre por dentro del mismo para evitar la salida del sistema de eslingado

Las cadenas contarán con una chapa unida a las mismas en la que figure tanto su capacidad, numeración y marcado CE

Se deberá tener conocimiento de las capacidades mecánicas de aparejos de elevación como cadenas, eslingas...

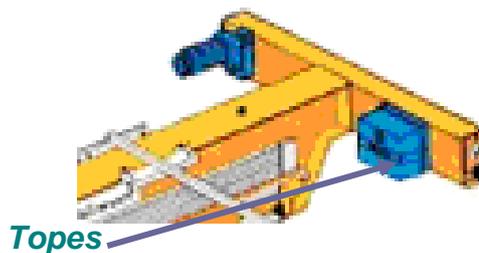
- *Todo el aparellaje eléctrico deberá estar debidamente aislado y la alimentación se hará mediante mangueras flexibles de doble aislamiento.*



**Indicación
carga
máxima**



- *Como se ha comentado anteriormente, a final de las vigas carriles es necesaria la existencia de un tope para evitar que el puente se salga de las vías de rodadura y se produzcan choques con los finales de la estructura.*



Requisitos a cumplir por los operarios.

- *El grústa deberá de tener las siguientes condiciones físicas:*

Rapidez de decisión.

Coordinación muscular.

Reflejos.

Aptitud de equilibrio.

Normalidad de miembros.

Agudeza visual, percepción de relieve y color.

Edad (superior a 20 años)

- *Asimismo debe ser capacitado para maniobrar la grúa con seguridad mediante una instrucción teórico-práctica adecuada que debe además reforzarse cada uno o dos años (reciclaje).*
- *Respecto al uso de un aparato concreto, el gruista debe conocer la documentación que le acompañará y que según UNE 59-105-76 estará compuesta por:*

El manual de consignas de explotación.

Las normas de conducción del aparato.

El mantenimiento del mismo (en lo que a él atañe)

- *Como normas básicas de seguridad que el gruista debe conocer estarán:*

Levantar siempre verticalmente las cargas.

Si la carga, después de izada, se comprueba que no está correctamente situada, debe volver a bajarse despacio.

Si la carga es peligrosa se avisará la operación con tiempo suficiente.

No debe abandonarse el mando de la máquina mientras penda una carga del gancho.

Debe observarse la carga durante la traslación.

Se debe evitar que la carga sobrevuele a personas.

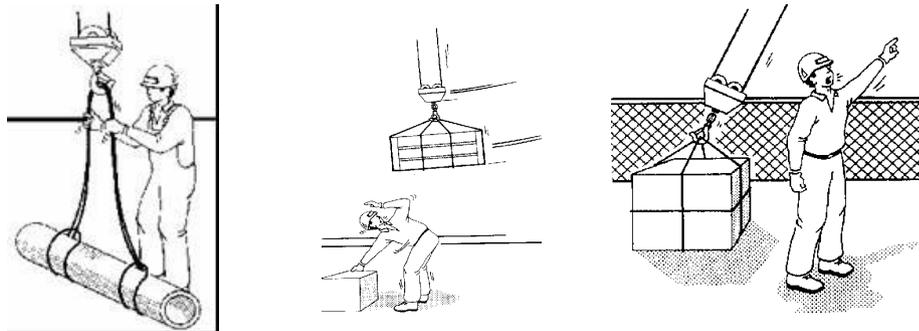
No debe permitirse a otras personas viajar sobre el gancho, eslingas o cargas.

Cuando se trabaje sin carga se elevará el gancho para librar personas y objetos.

No operar la grúa si no se está en perfectas condiciones físicas. Avisar en caso de enfermedad.

No se sobrepasará los niveles máximos de carga marcados en el puente y eslingas.

Antes de conectar el interruptor de los aparatos de izar se verificará que los mandos se encuentran en punto muerto.



Carretillas Elevadoras

Se denominan **carretillas automotoras de manutención o elevadoras, todas las máquinas que se desplazan por el suelo**, de tracción motorizada con motor eléctrico o gasolina, destinadas fundamentalmente a transportar, empujar, tirar o levantar cargas. Para cumplir esta función es necesaria una adecuación entre el **aparejo de trabajo de la carretilla (implemento) y el tipo de carga**.



Se asienta sobre dos ejes: **motriz, el delantero y directriz, el trasero**. Pueden ser eléctricas o con motor de combustión interna. **Nunca se deben utilizar para el transporte de personas** y debe ser siempre **utilizada por personal debidamente formado**, incluso ya existen cursos específicos para formar a los operarios en su uso.

Las carretillas nos son propiamente equipos de trabajo, pero al **utilizarse como transporte interno de materiales** deben cumplir unas medidas mínimas de seguridad.

En primer recalcaremos que los accidentes más graves ocurridos con estos vehículos se **deben a un uso inadecuado, falta de pericia o descuidos de tipo humano.**



Partes de la Carretilla

Pórtico de seguridad: Es un elemento resistente que debe proteger al conductor frente a la caída de carga, y al vuelco de la carretilla.

Placa portahorquillas: Es un elemento rígido situado en la parte anterior del mástil que se desplaza junto con la plataforma de carga.

Asiento amortiguador y ergonómico: Asiento dotado de sistema de amortiguación para absorber las vibraciones.

Protector tubo de escape (carretillas de motor de combustión): Dispositivo aislante que envuelve el tubo de escape e impide el contacto con él de materiales o personas evitando posibles quemaduras o incendios.

Silenciador: Son sistemas que detienen y apagan chispas de la combustión y además absorben los gases nocivos para posibilitar los trabajos en lugares cerrados.

Paro de seguridad de emergencia: Paro automáticamente el motor en caso de emergencia o situación anómala.

Freno de inmovilización, protección contra maniobras involuntarias y los empleos no autorizados: Dispositivo de freno que permite mantener el vehículo inmóvil con su carga máxima admisible y sin ayuda del conductor con la pendiente máxima admisible.

Avisador acústico y señalización luminosa marcha atrás: Señal luminosa que anuncia su presencia en puntos conflictivos de intersecciones con poca visibilidad. Su potencia debe ser adecuada al nivel sonoro de las instalaciones anexas.

Riesgos derivados de la utilización del equipo.

- *Caída del conductor al subir o bajar o durante el transporte de la mercancía.*
- *Caída de altura de personas.*
- *Caída de cargas y objetos transportados.*
- *Choques contra estructuras de almacenamiento u otros objetos fijos.*
- *Caída, basculamiento o vuelco de la carretilla.*
- *Vuelco de la carretilla por vuelco en apilado o desapilado.*
- *Caída de objetos almacenados sobre la carretilla.*
- *Vibraciones.*

- *Colisiones o choques:*

Con estructuras fijas.

Circulando

Con obstáculos en el suelo.

Con otros vehículos.



Medidas de prevención y protección

Las **medidas de prevención y protección las desarrollamos en varios apartados** que van desde los accesorios de seguridad, normas de seguridad, conductor y las normas de carga y circulación.

La mayoría de las **recomendaciones expuestas** en este apartado se basan en la normativa vigente a la que se somete el citado equipo, como se puede ver son medidas casi exclusivamente preventivas.

Protecciones personales



Es recomendable **la utilización de traje ajustado** Mono de mangas, amplio que no moleste la conducción adaptado a las condiciones climáticas. Evitar **bolsillos exteriores, presillas u otras partes susceptibles de engancharse a los mandos.**



Es necesaria la utilización de **guantes**. Resistentes y flexibles para no molestar la conducción



También se recomienda el uso de **calzado de seguridad anti-deslizante**. Con punteras metálicas y con **suelas antideslizantes**, cuando además el operario en su puesto de trabajo debe actuar operaciones de **manutención manual**



Es necesaria la utilización de **cinturón de seguridad**. Conveniente para jornadas de trabajo largas y zonas de circulación poco uniformes



Colocar en el lugar de trabajo la señal de advertencia **circulación de carretillas**



Accesorios de seguridad

La carretilla debe disponer de una serie de **accesorios y dispositivos de seguridad activa y pasiva** intrínsecos que la convierten en un equipo más seguro.

Accesorios y dispositivos de seguridad.

- *Pórtico de seguridad.*
- *Placa porta-horquillas.*
- *Asiento amortiguador y ergonómico.*
- *Protector tubo de escape (carretillas de motor de combustión).*
- *Silenciador con apagachispas y purificador de gases (carretillas de motor de combustión).*
- *Paro de seguridad de emergencia.*
- *Avisador acústico y señalización luminosa marcha atrás.*

Placas indicadoras

Todas las carretillas deberán llevar las siguientes placas indicadoras principales:

- *Placa de identificación acerca de los datos fabricante.*
- *Placa de identificación de equipos amovibles. Datos del fabricante y además capacidad nominal de carga, presiones hidráulicas de servicio caso de equipo accionado hidráulicamente, y una nota que ponga "Advertencia: Respete la capacidad del conjunto carretilla-equipo".*
- *Presión de hinchado de neumáticos.*

Normas de seguridad en la utilización

Genéricas

- *El conductor debe subir o bajar de la carretilla lentamente y de cara al asiento; cuando circule no debe asomarse fuera de los límites de la carretilla.*
- *Está prohibido transportar personas sobre las horquillas, cargas o la propia carretilla.*
- *Mantener la máxima visibilidad posible cuando se circule con carga mirando siempre en la dirección de la marcha.*
- *Se debe disminuir la velocidad en cruces y zonas de poca visibilidad, procurando circular por los pasillos señalizados al efecto; no se podrá invadir otros lugares sin avisar previamente.*
- *No se deben adelantar a otros vehículos ni realizar paradas o arranques bruscos.*
- *Nunca se pasará o permanecerá debajo de las horquillas cargadas.*
- *Mirar en la dirección de la marcha, conservando siempre una buena visibilidad.*
- *Evitar arrancadas, virajes y paradas bruscas*
- *Tomar las curvas a baja velocidad, avisando con el claxon.*
- *Si la visibilidad en marcha hacia adelante no fuera buena, por culpa del volumen de la carga, se circulará marcha atrás.*
- *Sobre terreno húmedo, deslizante o con baches, conducir lentamente.*
- *Frenar progresivamente y sin brusquedad*
- *No se debe empujar a otros vehículos. Si es necesario remolcarlos, se hará a través de una barra rígida y a velocidad muy moderada.*

- *Cuando se circule detrás de otro vehículo, se mantendrá una separación aproximadamente igual a tres veces la longitud de la carretilla, ya que un frenazo imprevisto podría producir un choque.*
- *Los paquetes de hojalata y chapa pueden deshacerse y proyectar sus hojas contra algún compañero. Se evitarán las paradas y arranques bruscos, así como los giros a mucha velocidad.*
- *Si durante el trabajo se ha de realizar alguna parada, se apagará el motor, a no ser que tal operación vaya a ser muy corta.*



Normas para el conductor de las carretillas

- *El conductor de carretillas industriales automotores ha de contar al menos 18 años de edad, haber sido instruido adecuadamente en el manejo de esta clase de equipos y estar expresamente designado por la empresa. Nadie que no cumpla este requisito debería manejar una carretilla industrial automotora.*
- *El conductor debe ser consciente de que, aparte de los accidentes que él mismo puede sufrir, el equipo que maneja puede causar lesiones a otras personas, si no se observan escrupulosamente las reglas de seguridad.*
- *Las carretillas automotoras son menos peligrosas por sí mismas que por el uso que se hace de ellas. En la utilización de esta clase de equipos se dan peligros parecidos a los de la circulación en general; choques, atropellos, vuelcos, atrapamientos, etc.*

- *El conductor deberá conocer perfectamente las características, posibilidades, imitaciones y maniobrabilidad de su carretilla. Debe conocer además las consignas de seguridad en vigor en su empresa y saberlas aplicar con buen criterio.*
- *El conductor debe haber recibido una formación específica para la conducción segura que puede consistir en una serie de pruebas de capacitación físicas y técnicas y que le conciencie de la responsabilidad que conlleva su conducción.*

A su vez el conductor **debe tener una serie de factores en cuenta en función que la carretilla** vaya con motor de combustible, fuel, o eléctrico.

Reglas de seguridad específicas para carretillas de motor de explosión.

- *Limpiar y secar la parte superior de los acumuladores.*
- *Comprobar el nivel de combustible, agua y aceite, en las carretillas de motor de explosión. No se fumará durante estas operaciones.*
- *No fumar ni aproximar llamas a una carretilla cuyo depósito se está llenando.*
- *El llenado del depósito de combustible se realizará en los lugares designados para este fin. Para esta operación es preciso parar el motor.*
- *Si se derramara combustible sobre el motor, se secará cuidadosamente, no poniendo a carretilla en marcha hasta que se haya evaporado por completo.*



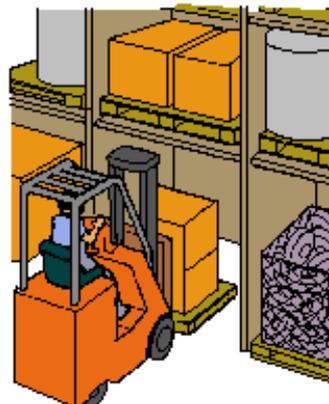
Reglas específicas para carretillas eléctricas

- No fumar ni arrimar llamas a las proximidades de una batería en carga, ni durante su manipulación.
- Comprobar que la batería está correctamente cargada y conectada.
- Mantener siempre cerrada la tapa del cofre de la batería.
- Las pilas se colocarán con orden y seguridad. Si son pilas de bobinas debe tenerse presente que pueden rodar. Mirar bien dónde se dejan y comprobar que quedan calzadas con topes.
- No depositar nunca herramientas o piezas metálicas sobre baterías ni en sus proximidades.
- Cerrar los tapones de relleno de los acumuladores antes de la puesta en marcha.



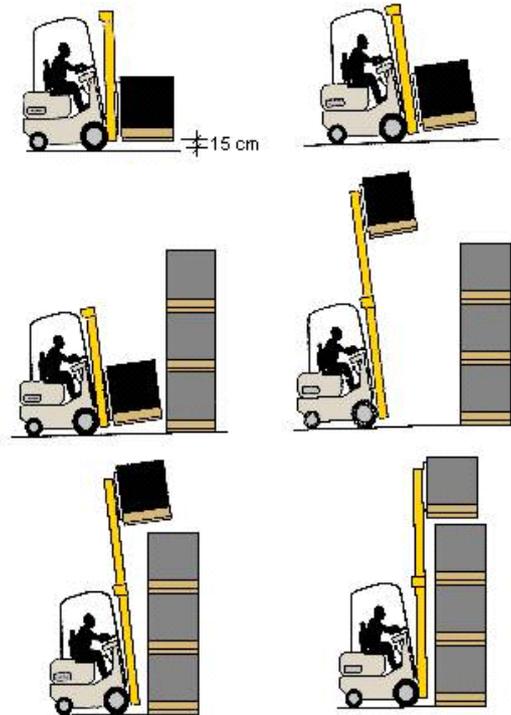
Manipulación de cargas

La **manipulación de cargas debe efectuarse guardando** siempre la relación dada por el **fabricante entre la carga máxima y la altura** a la que se ha de elevar y descargar, bajo los siguientes criterios, en las diferentes fases del transporte:



Recoger la carga y elevarla unos 15 cm sobre el suelo.

- *Inclinar el mástil el máximo hacia atrás para circular.*
- *Situar la carretilla frente el lugar previsto y en posición precisa para descargar.*
- *Elevar la carga hasta la altura necesaria manteniendo la carretilla frenada.*
- *Para alturas superiores a 4 m programar las alturas de carga y descarga con un sistema automatizado que compense la limitación visual que se produce a distancias altas.*
- *Avanzar la carretilla hasta que la carga se encuentre encima del lugar de descarga.*
- *Situar las horquillas en posición horizontal y depositar la carga sobre el lugar de apilado, separándose luego lentamente.*
- *Las mismas operaciones se efectuarán a la inversa en caso de desapilado.*
- *La carga se transportará de forma que no resbale, cuelgue o pueda caer utilizando para ello elementos auxiliares adecuados como pueden ser bandas, abrazaderas o cadenas según los distintos tipos de cargas.*
- *Los materiales sueltos irán en el interior de contenedores.*
- *Cuando se circule sin carga, se llevará la horquilla a unos 15 centímetros del suelo.*



Transpaletas

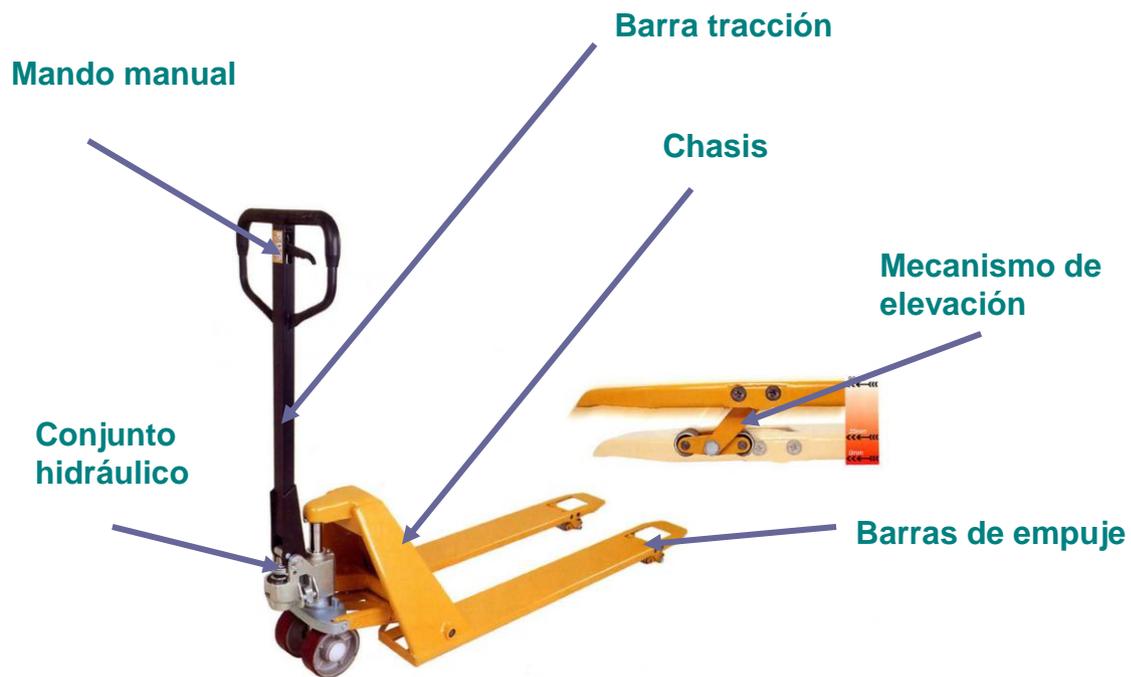
Definición.

La transpaleta manual es un tipo de carretilla manual que constituye un equipo básico, por su sencillez y eficacia, y que **tiene un uso generalizado en la manutención y traslado horizontal de cargas unitarias sobre paletas** (pallets), desde los lugares de operación -generalmente las máquinas- a los lugares de almacenamiento o viceversa.

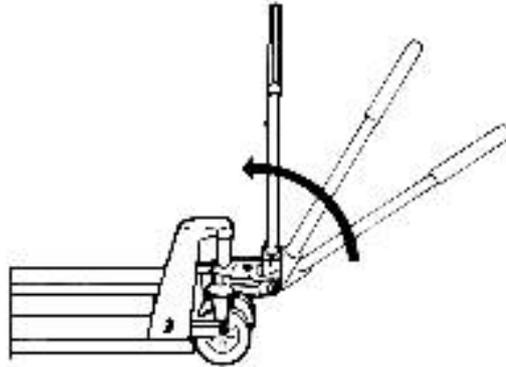


La transpaleta manual **es una carretilla de pequeño recorrido de elevación, trasladable a brazo**, equipada con una horquilla formada por dos brazos paralelos horizontales unidos sólidamente a un cabezal vertical provisto de ruedas en **tres puntos de apoyo sobre el suelo y que puede levantar y transportar paletas o recipientes** especialmente concebidos para este uso.

La transpaleta *esta formada por un chasis metálico doblado en frío, soldado y mecanizado.*



En el cabezal **se articula una barra de tracción que sirve para accionar la bomba de elevación** de la transpaleta y para dirigirla. El **chasis de la horquilla puede elevarse respecto al nivel del suelo** mediante una pequeña bomba hidráulica accionada manualmente.



La parte de la máquina donde **se encuentra la bomba de elevación, la articulación de la barra de tracción, el freno, el eje transversal con el anclaje de los tirantes de los rodillos y la rueda gemela o doble de dirección** constituye la parte anterior de la máquina, mientras que la horquilla con los rodillos de carga se denomina parte posterior.

Los rodillos pueden ser de cuatro materiales básicamente: **acero, nylon, goma y derivados plásticos especiales.**

El peso propio **oscila entre los 60 y 90 kg, con una capacidad nominal de carga que va desde los 1.000 a los 3.000 kg .**

Algunas transpaletas llevan un sistema electrónico auxiliar situado en la parte anterior de la misma, que **da información al operario sobre el peso de la carga a transportar** y que puede complementar la existencia de una válvula limitadora de carga en el sistema hidráulico.

Funcionamiento

El chasis de la transpaleta en posición de trabajo, que deja las horquillas a 85 mm de altura sobre el suelo, **se introduce bajo la paleta o carga unitaria a elevar, a continuación situando el mando** de válvulas en la posición elevación y mediante el movimiento alternativo de la barra de tracción se acciona la bomba de elevación de una forma variable que va desde 12 emboladas para unos 2000 kg de carga nominal.

Para **el caso de elevación de hasta 200 kg existe un sistema de elevación rápida** que mediante una o dos emboladas es suficiente para elevar la carga y que sólo actúa en estos casos; de esta forma la paleta y su carga pierden contacto con el suelo siendo soportado todo el peso por el chasis.

En esta posición **la paleta y su carga son transportadas y guiadas mediante la barra de tracción** sobre la que el operario realiza la tracción.

Una vez efectuado el recorrido, la **operación de descenso se realiza normalmente por control manual** mediante una palanca situada en el extremo superior de la barra de tracción, siendo esta operación independiente del peso de la carga transportada.



Riesgos

Las transpaletas son el origen de bastantes accidentes laborales que tienen como consecuencias ***lumbalgias, hernias, heridas en las piernas y tobillos y aplastamientos y pinzamientos en pies y manos***; atentan tanto a los operarios que las manejan como a otros que se encuentren en sus proximidades.

Los riesgos más frecuentes son los siguientes:

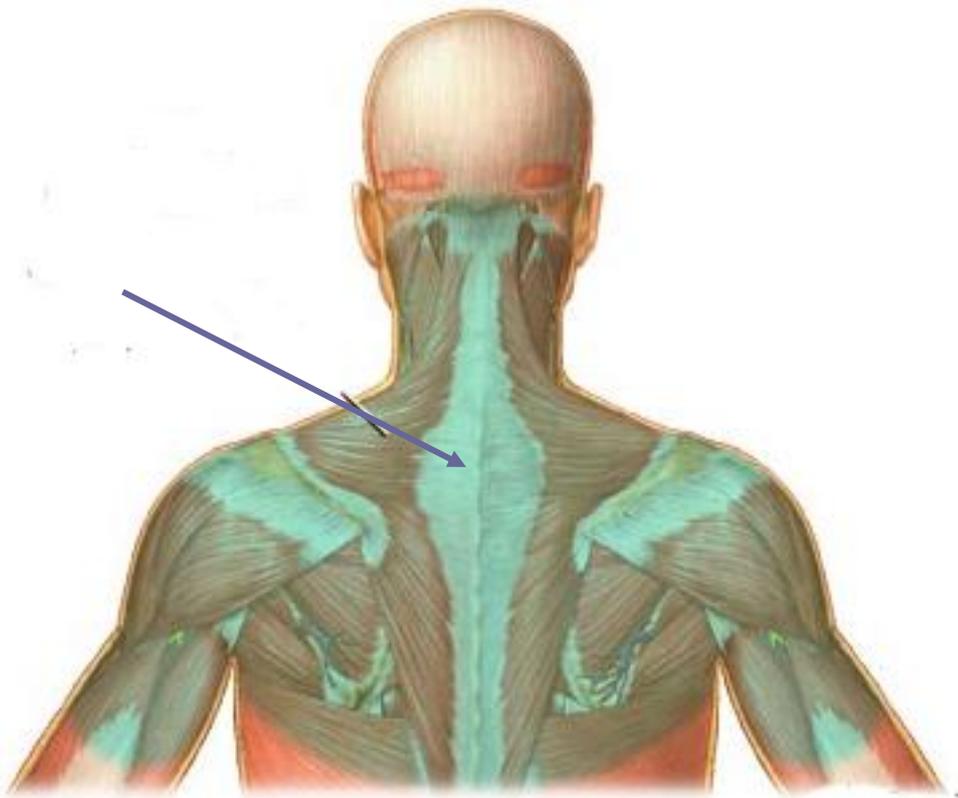
- *Sobreesfuerzos debidos a:*

Transporte de cargas demasiado pesadas, sea para la propia carretilla como para la persona que debe moverlas.

Esfuerzo de elevación de una sobrecarga que conlleva un esfuerzo de bombeo demasiado elevado.

Superficie de trabajo en mal estado.

Bloqueo de las ruedas directrices o porteadoras.



- *Atrapamientos y golpes en extremidades inferiores y superiores debidos a:*

Caída o desprendimiento de la carga transportada.

Mala utilización de la transpaleta que permite los golpes o atrapamientos con el chasis o ruedas directrices estando estas desprotegidas.

- *Atrapamiento de personas o cizallamiento de dedos o manos al chocar contra algún obstáculo la barra de tracción de la transpaleta.*

- *Caídas al mismo nivel debidas a deslizamiento o resbalamiento del operario durante el manejo de la transpaleta por mal estado de la superficie de trabajo.*
- *Choques con otros vehículos.*
- *Choques contra objetos o instalaciones debido a que las superficies de movimiento son reducidas o insuficientes.*
- *Caídas a distinto nivel debidas al Espacio de evolución reducido para la carga o descarga de un camión que disponga de portón trasero elevador o desde un muelle de descarga elevado.*

Utilización segura del equipo de trabajo.

La transpaleta ***no debe utilizarse en centros de trabajo donde haya rampas*** o en ciertas condiciones desfavorables como la superficie en mal estado, irregular o deslizante.

La capacidad máxima de las transpaletas manuales indicada por el fabricante debe ser respetada, pero hay que tener en cuenta que a partir de una cierta carga los esfuerzos requeridos para arrastrar la ***carga son netamente superiores a las posibilidades humanas.***

Además, hay que tener en cuenta que ***el esfuerzo a realizar sobre el mando manual para la elevación de la carga*** está en función de:

- *Peso de la carga a transportar.*
- *Concepción del grupo hidráulico y de la barra de tracción.*
- *Cinemática del dispositivo de elevación.*

Por otro lado, el esfuerzo que se realiza durante el proceso de traslado depende de de los siguientes parámetros:

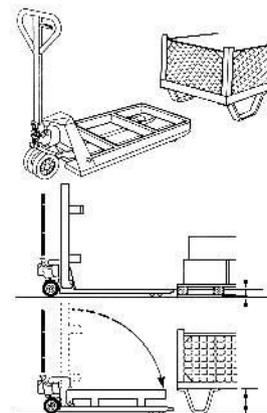
- *Características de las ruedas, diámetros, tipo y estado, así como del grado de desgaste del sistema de rodadura.*
- *Peso de la carga transportada.*
- *Naturaleza y estado del suelo.*



Según ello, se considera recomendable limitar **la utilización de este tipo de aparatos al transporte de cargas que no superen los 1500 kg** y sólo realizarlas operarios con buenas condiciones físicas. Para pesos superiores se deberían utilizar transpaletas dotadas de un motor eléctrico u otros dispositivos de manutención mecánica.



Para el caso de manejar plataformas **cuya distancia libre al suelo es el doble de una paleta** se coloca un bastidor metálico **sobre la horquilla a fin de suplementar esta altura**; este bastidor desmontable se articula en el cabezal de la máquina.



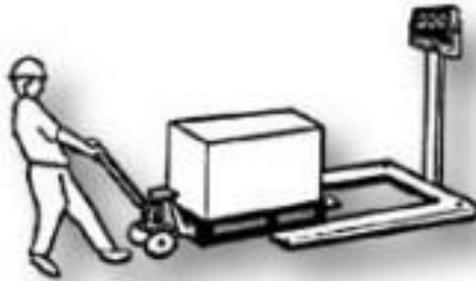
Medidas preventivas de uso

Antes de levantar una carga deben realizarse las siguientes comprobaciones:

- *Comprobar que el peso de la carga a levantar es el adecuado para la capacidad de carga.*
- *Asegurarse que la paleta o plataforma es la adecuada para la carga que debe soportar y que está en buen estado.*
- *Asegurarse que las cargas están perfectamente equilibradas, calzadas o atadas a*

Sus soportes.

Evitar intentar elevar las cargas con sólo un brazo de la horquilla.



Reglas de conducción y circulación:

- *Conducir la transpaleta tirando de ella por la empuñadura habiendo situado la palanca de mando en la posición neutra o punto muerto.*
- *Mirar en la dirección de la marcha y conservar siempre una buena visibilidad del recorrido.*
- *Supervisar la carga, sobretodo en los giros y particularmente si es muy voluminosa controlando su estabilidad.*
- *Observar las señales y reglas de circulación en vigor en la empresa, siguiendo los itinerarios fijados.*
- *Se deberán seguir las normas de mantenimiento indicadas por los fabricantes.*
- *Ante cualquier fallo el operario las dejará fuera de uso mediante un cartel indicador deberá comunicarlo para proceder a su reparación.*



Protecciones personales

Es necesaria la utilización de los siguientes Equipos de Protección Individual:

Es necesaria la utilización de **guantes**. Resistentes y flexibles para no molestar la conducción

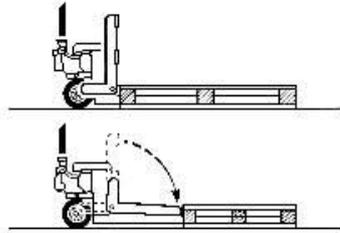


También se recomienda el uso de **calzado de seguridad anti-deslizante**. Con punteras metálicas y con suelas antideslizantes, cuando además el operario en su puesto de trabajo debe actuar operaciones de manutención manual



Levantamiento de cargas con medios mecánicos.

- *El responsable de la maniobra cuidará de que los cables, cuerdas, eslingas, cadenas y demás elementos auxiliares de elevación que vaya a utilizar, estén en perfecto estado, debiendo retirar aquellos que presenten algún defecto. Debe vigilar especialmente que se encuentren libres de nudos, cocas y torceduras. Se prohíbe el uso de correas de transmisión como eslingas.*



- *Al empalmar o sujetar cables con grapas sujeta-cables, la parte en U debe apretar el extremo libre del cable y la parte de las tuercas el tramo de trabajo.*
- *Los medios mecánicos de elevación y tracción de accionamiento manual (tractels, pull-lift, etc.) se inspeccionarán antes de utilizarlos, asegurándose de que se encuentran en perfectas condiciones. Los que presenten algún defecto se retirarán y se avisará al personal de mantenimiento.*
- *Al sujetar una carga con varios ganchos, éstos deben ponerse siempre hacia afuera.*
- *Los ramales de cable o cadena que sujetan una carga no deben formar entre sí un ángulo mayor de 90°.*

- *La elevación y descenso se harán lentamente, evitando todo arranque o paro brusco y siempre que sea posible, en sentido vertical.*
- *Cuando sea de absoluta necesidad la elevación de una carga en sentido inclinado, se tomarán las máximas precauciones, debiendo estar presente el responsable de la maniobra.*
- *No se dejarán aparatos de izar con cargas suspendidas.*
- *Se prohíbe transportar personas sobre cargas, ganchos o eslingas vacías.*
- *Se prohíbe pasar o permanecer debajo de una carga suspendida. El responsable de la maniobra debe adoptar las medidas precisas, señalizando y delimitando la zona cuando sea necesario.*
- *No se deben manejar medios mecánicos de elevación si no se está en perfectas condiciones físicas.*
- *Para el manejo de toda clase de medios mecánicos de elevación es obligatorio el uso de calzado de seguridad.*

