

Prevención de Riesgos en la Industria Química



ASEPEYO

Prevención de Riesgos en la Industria Química



© Asepeyo. Mutua Colaboradora con la Seguridad Social nº 151.

1ª. Edición, Junio de 2017

Dirección de Prevención

Reservados todos los derechos en todas las lenguas y países

R1E17081

PRESENTACIÓN

La Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales tiene por objeto promover la seguridad y la salud de los trabajadores mediante la aplicación de las medidas y el desarrollo de las actividades necesarias para la prevención de los riesgos derivados del trabajo.

Este postulado debe constituir uno de los objetivos básicos de la Empresa, no sólo porque así lo establece la Ley, sino porque está universalmente admitido que la Seguridad, junto con la Calidad y la Productividad, son los tres pilares fundamentales que garantizan el éxito y el futuro profesional y empresarial.

Al editar este manual deseamos poner a su disposición una información general sobre los aspectos básicos de la Prevención de accidentes y enfermedades profesionales en la rama de actividad CNAE 24: Industria química, y afirmar el compromiso de establecer una cultura preventiva, que es tarea de todos.

Esta publicación queda enmarcada dentro del Plan general de actividades preventivas de la Seguridad Social.



ÍNDICE

PRESENTACIÓN	5
INTRODUCCIÓN A LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	8
Concepto de trabajo	
Concepto de prevención	
LA SALUD	9
Daños derivados del trabajo	
PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	11
Seguridad laboral	
Higiene industrial	
Ergonomía	
Psicosociología	
Vigilancia de la salud	
Derechos y obligaciones en prevención	
Principios de la acción preventiva	
Riesgo grave e inminente	
LEGISLACIÓN ESPECÍFICA DEL SECTOR	23
RIESGOS Y CONDICIONES DEL PUESTO DE TRABAJO	24
Riesgo de caídas	
Caídas al mismo nivel	
Caídas a distinto nivel o desde altura	
Riesgo de choques o golpes y aprisionamientos	
Choques o golpes	
Aprisionamientos por o entre objetos	
Proyección de fragmentos y partículas	
Sobreesfuerzos	
Incendios y explosiones	
Contactos eléctricos	
CONDICIONES DE LOS PUESTOS DE TRABAJO	33
Riesgo por exposición a contaminantes físicos	
El ruido	
Las vibraciones	
Temperatura y humedad	
Las radiaciones	

Riesgo por exposición a contaminantes biológicos

Riesgo por exposición a contaminantes químicos

Vías de entrada en el organismo

Efectos sobre el organismo

Peligrosidad de los productos químicos

Información sobre los productos químicos

Evaluación del riesgos químico

Protección contra contaminantes químicos

Factores ergonómicos

La postura en el trabajo

Elevación y manipulación de cargas a brazo

Riesgos psicosociales

La carga de trabajo

La fatiga

El estrés

Señalización de riesgos en la industria química

EQUIPOS DE TRABAJO E INSTALACIONES

58

Instalaciones auxiliares

Aparatos a presión

Calderas, recipientes, hornos

Instalaciones de transporte continuo

Instalaciones eléctricas

Equipos específicos

Industria inorgánica

Industria orgánica

Mantenimiento en la Industria Química

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

69

Protección de las manos y de los brazos

Protección de la cabeza

Protección de los ojos y de la cara

Protección de los pies y de las piernas

Protección de las vías respiratorias

Protección de los oídos

Ropa de protección

INTRODUCCIÓN A LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

CONCEPTO DE TRABAJO

Se entiende por trabajo toda actividad física o intelectual desarrollada por una persona para crear o transformar unos materiales con un determinado fin.

Para poder desarrollar un trabajo, además del hombre intervienen otros factores, ya sean materiales, equipos, relaciones interpersonales, etc. que deben coordinarse para lograr un objetivo, ya sea éste un producto o servicio.

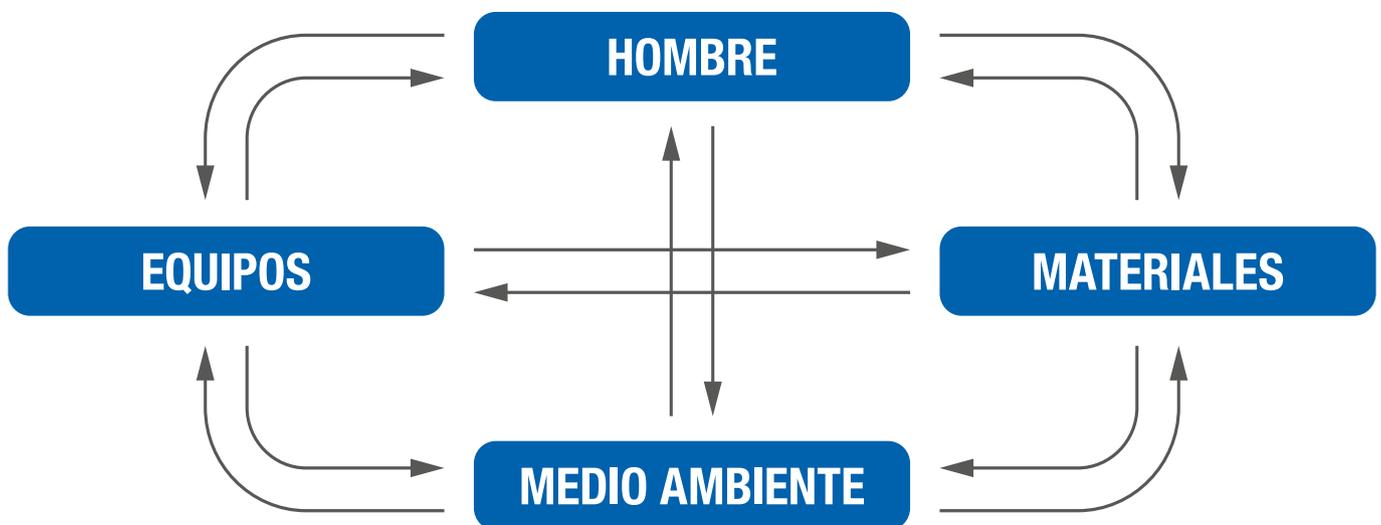
De todos ellos, el más importante es el Hombre, ya que planifica, dirige, manipula, construye, elabora y mantiene el conjunto de los demás factores.

A las posibles situaciones que pueden crear disfunción entre estos factores se les denomina **Riesgos** y las posibles consecuencias reciben distintos nombres, según sea el factor afectado (accidente, enfermedad, avería, contaminación, etc.).

El riesgo laboral es la posibilidad de que un trabajador sufra un accidente debido a su trabajo

CONCEPTO DE PREVENCIÓN

Se denomina Prevención al conjunto de actividades o medidas adoptadas en una empresa (o previstas para su puesta en práctica en caso necesario), con el fin de evitar o disminuir los Riesgos Laborales, que son aquéllos que se derivan de la realización de los diversos trabajos que implican las actividades de la empresa.



LA SALUD

Ya se ha definido antes el concepto de Trabajo, y asimismo, cuáles son los factores que intervienen en el desarrollo del mismo y cuál es su interrelación.

La Organización Mundial de la Salud, define **Salud** como el estado de bienestar, físico, mental y social completo. Desde el punto de vista laboral deberíamos añadir la ausencia de factores que puedan causar menoscabo de la integridad física o psíquica.

La propia naturaleza del **trabajo**, considerado como actividad humana, y en la que intervienen otros factores, hace que una de las posibles fuentes de agresión contra la salud provenga del propio trabajo.

Siempre que exista en el trabajo una situación de riesgo (como antes se ha definido), existe la posibilidad de sufrir un deterioro del estado de salud.

Estos daños, si se producen, pueden afectar a las condiciones físicas de la persona (lesiones traumáticas, heridas, enfermedades profesionales, etc.) y/o a las condiciones psíquicas (fatiga, estrés, alteraciones de conducta, etc.).

Debe tenerse en cuenta que el estado de salud viene dado no sólo por las condiciones físicas y fisiológicas (capacidad motora, coordinación, percepciones sensoriales, buen funcionamiento orgánico, etc.) sino también por las condiciones mentales (conocimiento, reacción frente a exigencias externas, etc.).

Cualquier alteración de estas condiciones causada por un riesgo laboral puede producir alteraciones de la salud de los trabajadores.

Por ello, y paralelamente a la Prevención de Riesgos Laborales, debe desarrollarse una sistemática de **Vigilancia de la Salud**, para control y seguimiento del estado de salud de cada uno de los trabajadores con el fin de detectar signos de alteraciones derivadas del trabajo y aconsejar medidas para reducir la probabilidad de daño y/o de evitación del mismo.

Esta actividad debe ser desarrollada por personal sanitario con competencia técnica, y formación y capacidad acreditada, tal como se especifica en el Art. 22 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

No obstante, el trabajo es una actividad que el individuo desarrolla para satisfacer sus necesidades, con el fin de poder tener una vida digna y además le permite desarrollar las capacidades tanto físicas como intelectuales.

LA SALUD

DAÑOS DERIVADOS DEL TRABAJO

Ente los efectos negativos que el trabajo puede tener para la salud, los accidentes son los indicadores inmediatos y más evidentes de unas malas condiciones laborales.

La definición legal en España de accidente de trabajo es la que da la Ley General de la Seguridad Social:

“Toda lesión corporal que el trabajador sufra con ocasión o por consecuencia del trabajo que ejecute por cuenta ajena”.



A partir del año 2003, el R.D. 1273/2003 pasa a considerar como **accidente de trabajo** el que el trabajador autónomo sufre como consecuencia directa e inmediata de trabajo que realiza por su propia cuenta, siempre y cuando no medie imprudencia por parte del trabajador.

El concepto de enfermedad profesional viene dado por el artículo 157 de la Ley General de la Seguridad Social: enfermedad profesional es toda aquella “contraída a consecuencia del trabajo ejecutado por cuenta ajena, en las actividades especificadas en el cuadro aprobado en las disposiciones de desarrollo de esta Ley y que esté provocada por la acción de los elementos o sustancias que en dicho cuadro se indiquen para cada **enfermedad profesional**”.

PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

Se puede definir como Sistema de Gestión de la Prevención de Riesgos Laborales, el conjunto de medidas adoptadas en una empresa de forma sistematizada, con el fin de poder identificar, evaluar, y controlar los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores; en definitiva, un sistema que permita gestionar los riesgos que pudieran surgir en una empresa.

Para poder gestionar los diferentes riesgos, la Prevención de Riesgos Laborales, emplea varias técnicas que se complementan entre ellas para poder actuar sobre los riesgos antes que pudieran materializarse sus consecuencias.

Estas técnicas preventivas que se utilizan son:

- Seguridad laboral.
- Higiene Industrial.
- Ergonomía.
- Psicología
- Vigilancia de la Salud
- Derechos y obligaciones en prevención
- Principios de la acción preventiva
- Riesgo grave e inminente

A continuación se describen brevemente cada una de ellas:

SEGURIDAD LABORAL

Es una técnica que trata de las medidas a adoptar para controlar los riesgos cuyo origen radica en la existencia de factores técnicos atribuibles exclusivamente al diseño y características de los equipos e instalaciones y que afectan a la integridad física de los trabajadores.

Así, la seguridad laboral trata de la prevención de riesgos cuyas consecuencias suelen ser lesiones de tipo traumático, por ejemplo:

- Caída de objetos.
- Caída de personas.
- Golpes, cortes, heridas de todo tipo.
- Atrapamientos, aplastamientos.
- Incendios.
- Explosiones, quemaduras.
- Descargas eléctricas.
- Proyecciones y chispas.
- Etc.

Sus estudios y resultados van dirigidos sobre todo al diseño e implantación de:

- Protecciones de equipos e instalaciones.
- Protecciones colectivas.
- Medios de detección y alarma.
- Equipos de protección individual (casco, guantes, gafas, calzado, etc.).

Fundamentalmente, trata de mejorar la interrelación entre el hombre y los equipos de trabajo, intentando que éstos no puedan generar riesgos en condiciones normales de operación.

PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

HIGIENE INDUSTRIAL

Es una técnica que trata de prevenir las enfermedades o trastornos de salud debidas a la presencia de contaminantes químicos (polvos, humos, vapores, etc.), físicos (ruido, vibraciones, radiaciones, etc.) o biológicos (virus, bacterias, etc.) en el centro de trabajo.

A través de esta técnica se pueden identificar los agentes presentes en el medio ambiente de trabajo, y su concentración. Posteriormente se determina si esta concentración es tolerable por el hombre y si no fuera así las medidas a adoptar para evitar la aparición, propagación y exposición a estos contaminantes.



Para ello sus estudios van dirigidos a:

- Sistemas de detección y medición de diferentes contaminantes.
- Actuación sobre el foco productor de los agentes (encapsulamiento, extracción, etc.).
- Actuación sobre el medio ambiente transmisor (ventilación, aislamiento, etc.).
- Actuación sobre el hombre receptor (encerramiento, apantallamiento, medios de protección personal como mascarillas, auriculares, etc.).

La Higiene Industrial trata sobre todo de identificar, evaluar y controlar los contaminantes empleados en un centro de trabajo y, que se encuentran presentes en el medio ambiente, para intentar prever los posibles efectos sobre la salud que pudieran presentarse a largo plazo para los trabajadores.

ERGONOMÍA

La Ergonomía se puede definir como la disciplina que persigue adecuar el puesto de trabajo a la persona.

Se realizan análisis de los comportamientos y limitaciones entre las personas y los requerimientos o dimensiones del puesto, para poder diseñar máquinas, útiles o métodos que permitan buscar la mayor adaptación entre las capacidades de la persona y el trabajo que realiza.

La aplicación de la ergonomía no se ciñe exclusivamente a los equipos y útiles empleados, sino que se amplía a las características del medio ambiente como son la temperatura, humedad, ruido, etc.

La Ergonomía se apoya, para conseguir sus objetivos, en estudios técnicos de ingeniería, medicina, psicología, economía, seguridad, higiene industrial, etc.



Dichos estudios van dirigidos a:

- Examinar y mejorar la acción del hombre, mediante el análisis de ademanes, gestos, posturas y movimientos necesarios para ejecutar una actividad.
- Conocer y valorar los condicionantes del factor humano en el trabajo, tanto positivos como negativos (motivación y desmotivación, actitudes y aptitudes, conocimientos e incompetencias, etc.) todo ello dirigido a evitar errores que impliquen la aparición de riesgos.

PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

- Mejorar la interacción entre hombres y máquinas e instalaciones para que el trabajo sea más seguro, más cómodo y más eficaz, manteniéndose así a lo largo del tiempo.
- Controlar el entorno del puesto de trabajo o del lugar de interacción para evitar variaciones o adecuarlas al sistema.
- Definir los límites de actuación del hombre (fatiga física, carga mental, percepción sensorial de señales, etc.) para que la interrelación sea significativa y asumible sin errores.

La Ergonomía es quizás, la más amplia de las disciplinas preventivas, pues trata de la interrelación entre todos los factores que constituyen el trabajo, considerándose como un todo único, cuyo centro es el hombre, al que hay que mantener en las mejores condiciones posibles de seguridad y bienestar, logrando un compromiso entre el hombre y las exigencias del trabajo.



PSICOSOCIOLOGÍA

El desarrollo de la prevención, con la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales y R.D. 39/1997 Reglamento de los Servicios de Prevención, ha propiciado una mayor atención sobre enfoques científicos complementarios a los conceptos tradicionales de la Seguridad y la Higiene en el Trabajo. Entre estos nuevos enfoques, que han aportado una visión más multidisciplinar a la prevención, podemos mencionar la Psicosociología. Ésta parte de la visión conjunta de dos disciplinas que estudian el comportamiento humano desde distintos puntos de vista: la Psicología y la Sociología.

La Psicosociología podría definirse como el análisis de los factores psicosociales en el entorno laboral que pueden generar actos inseguros e insatisfacción laboral, con la finalidad de aplicar las medidas de control que puedan evitarlos o reducirlos.

Los factores de riesgo psicosocial se definen como aquellas condiciones presentes en una situación laboral directamente relacionadas con la organización del trabajo y su entorno social,

con el contenido de trabajo y la realización de la tarea y que se presentan con capacidad para afectar el desarrollo del trabajo y la salud (física, psíquica o social) del trabajador. Así, unas condiciones psicosociales adversas están en el origen tanto de determinadas conductas y actitudes inadecuadas en el desarrollo del trabajo como de determinadas consecuencias perjudiciales para la salud y para el bienestar del trabajador.

Esta definición se traduce en los tres grandes grupos de factores que influyen decisivamente en la prevención de riesgos laborales desde un punto de vista psicosocial:

Factores de Naturaleza Psicosocial: son aquéllos que derivan de las relaciones que se establecen entre las personas que forman parte de los distintos grupos que coexisten en las empresas. Estas relaciones se establecen fundamentalmente a partir de las informaciones que se transmiten, las diferentes metas y expectativas, las relaciones de poder y autoridad y por último, a través de los valores y creencias que tienen cada uno de ellos.

Algunos de los aspectos a analizar son:

- Interpretaciones incorrectas de la información.
- Insuficiente participación.
- Conflictos de autoridad.
- Falta de motivación.
- Actitudes inseguras.

Factores de la Organización del Trabajo: son aquellos factores derivados de las relaciones que se establecen entre los miembros de la empresa y aspectos de la propia empresa como: la estructura organizativa, el diseño de las tareas, las características de la empresa, etc. Algunos de los aspectos a analizar son:

- Carga mental.
- Conflictos de rol.
- Tiempo de trabajo - turnicidad.
- Autonomía.
- Contenido de las tareas.

Factores de Naturaleza Individual: son aquellos factores derivados de las características propias y diferenciales de cada uno de los miembros que componen la empresa. Algunos de los aspectos a tener en cuenta son:

- Formación.
- Aptitudes y habilidades.
- Expectativas.

Los factores psicosociales tienen repercusión sobre la salud de los trabajadores, sobre la satisfacción en el trabajo y, lógicamente, sobre el rendimiento en el trabajo. Las repercusiones en estos tres ámbitos pueden ocasionar dos grandes grupos de consecuencias:

Individuales: se refieren a las alteraciones que se producen directamente sobre el individuo. Las principales son:

PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

- Alteraciones emocionales: inseguridad, ansiedad, depresión, apatía y pasividad, frustración, etc.
- Alteraciones cognitivas: disfunciones en la atención memoria y el pensamiento.
- Alteraciones del comportamiento: enfrentamientos, aislamiento, quejas, abuso de alcohol, tabaco y drogas, etc.
- Alteraciones psicosomáticas: úlceras, hipertensión, eczemas, etc.

Organizacionales: son aquéllas que afectan al normal desarrollo de la actividad de la empresa:

- Siniestralidad.
- Absentismo.
- Bajo rendimiento.
- Clima laboral negativo.

VIGILANCIA DE LA SALUD

La Vigilancia de la Salud es una de las disciplinas de la medicina del trabajo que se enmarca dentro de las especialidades que se encargan de la prevención de riesgos laborales y que abarca el reconocimiento médico y las actuaciones relativas a programación y planificación, programa de vacunaciones, análisis estadístico y memoria anual.

Por tanto, se puede definir como el conjunto de actuaciones sanitarias aplicadas a la población laboral para evaluar, controlar su estado de salud y realizar su seguimiento.

En cumplimiento del deber de protección, deberá garantizar a los trabajadores la vigilancia periódica de su estado de salud en función de los riesgos inherentes al trabajo.

Esta garantía es un deber para el empresario y, salvo ciertas excepciones, un derecho para el trabajador. Todos los costes en esta materia deben ser asumidos por la empresa, ya que en ningún caso pueden recaer sobre el trabajador.

Debe regirse por los siguientes principios:

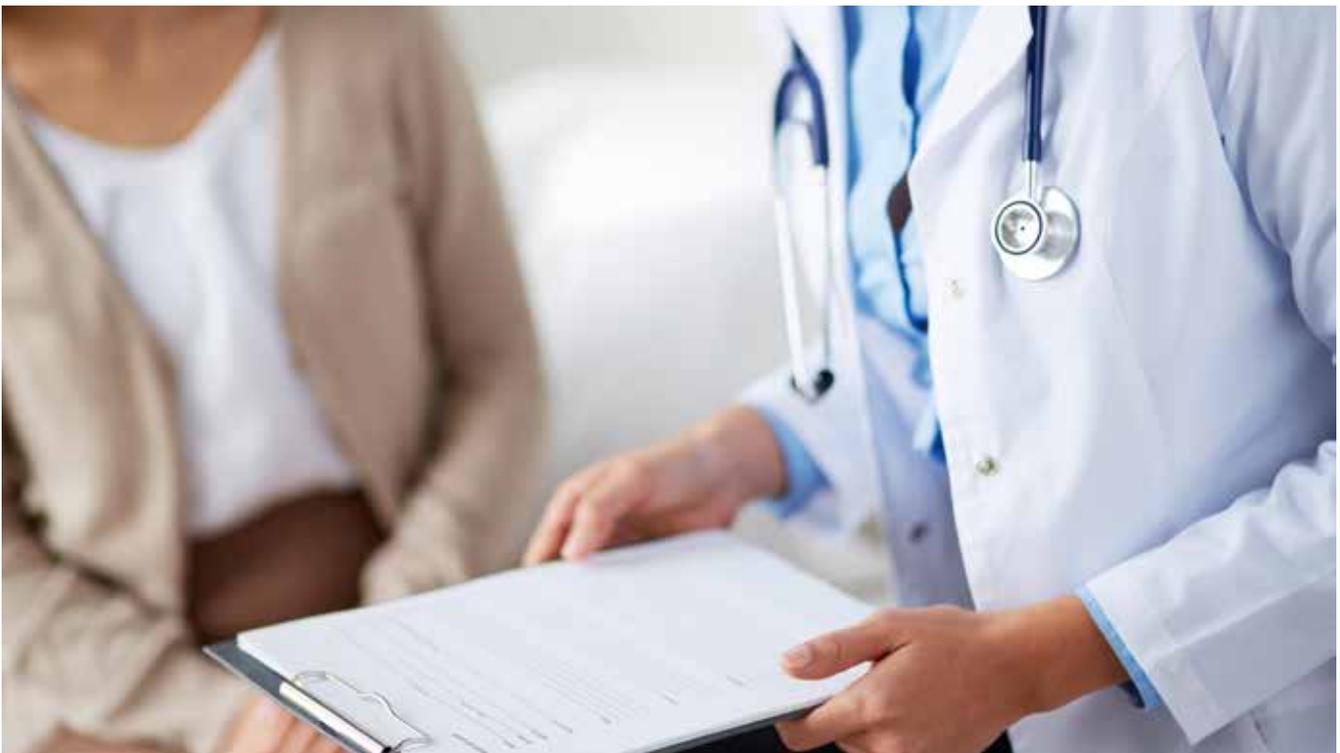
- **Equidad:** llegar por igual a todos los trabajadores de la empresas, sin establecer distinciones, salvo las que se deriven de la exposición a los distintos riesgos laborales.
- **Especificidad:** debe realizarse en función de los riesgos del puesto que deberán aparecer reflejados en la evaluación de la empresa.

Derechos de los trabajadores

El trabajador tiene derecho a la misma y, además, a que se realice con una serie de garantías:

- **Voluntariedad:** deberá contarse siempre con su consentimiento, pero se establecen excepciones cuando:
 - * Para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sea imprescindible la realización de los reconocimientos médicos.

- * Los reconocimientos médicos sean imprescindibles para verificar si el estado de salud del trabajador puede constituir un peligro para su persona, para los demás trabajadores o para terceras personas.
- * Si está establecido en una disposición legal: por ejemplo por riesgo de enfermedad profesional.
- **Consentimiento:** sólo puede llevarse a cabo cuando el trabajador preste su consentimiento. El trabajador deberá estar informado sobre los contenidos, técnicas y fines de dicha vigilancia.
- **Proporcionalidad de las pruebas:** deberán ser proporcionales a los riesgos, causando al trabajador las menores molestias posibles.
- **Derecho a la información:** los resultados han de comunicarse a cada trabajador de manera clara, veraz y comprensible.
- **Derecho a la intimidad y a la dignidad de la persona:** las medidas de vigilancia y control de la salud de los trabajadores se han de realizar respetando siempre el derecho a la intimidad y a la dignidad de la persona del trabajador.



- **Confidencialidad:** sólo pueden acceder a la información médica de carácter personal los médicos y las autoridades que lleven a cabo la vigilancia de la salud. No puede facilitarse al empresario u otras personas sin el consentimiento expreso del trabajador. El empresario y los responsables de prevención serán informados de la aptitud para el puesto de trabajo o sobre la necesidad de introducir o mejorar las medidas de prevención y protección.

PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

- **No discriminación del trabajador:** los datos obtenidos no se pueden usar con fines discriminatorios ni en perjuicio del trabajador.

Obligaciones una vez extinguida la relación laboral

La vigilancia de la salud de los trabajadores habrá de extenderse más allá del período de vigencia del contrato laboral en aquellos casos en los que los síntomas de una enfermedad puedan aparecer una vez finalizada la exposición. Habrá que llevar a cabo una vigilancia post-ocupacional (realizada por el Sistema Nacional de Salud) en casos en los que exista exposición a: agentes cancerígenos, ruido, agentes químicos y biológicos, amianto, radiaciones ionizantes, etc.

Evaluación de la salud

La vigilancia debe ser periódica, debiendo valorar las situaciones particulares de los trabajadores (trabajadores especialmente sensibles, menores, mujeres embarazadas...).

La evaluación de la salud de los trabajadores debe ser:

- **Inicial:** tras la incorporación al trabajo o después de la asignación de tareas con nuevos riesgos.
- **Tras una ausencia prolongada del trabajo:** por motivos de salud, con la finalidad de descubrir posibles orígenes laborales y recomendar acciones apropiadas para proteger a los trabajadores.
- **A intervalos periódicos:** en función de lo requerido por los riesgos a los que está expuesto el trabajador o por sus peculiares condiciones individuales.

Será obligatorio realizar reconocimientos médicos previos cuando el trabajador vaya a ocupar un puesto con riesgo de enfermedad profesional.

DERECHOS Y OBLIGACIONES EN PREVENCIÓN

Todos estos derechos y obligaciones pueden resumirse, según establece el Art. 14 de la Ley de Prevención, de la siguiente manera: Los trabajadores tienen derecho a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo. Correlativamente, el empresario tiene el deber de garantizar dicha protección.

Tal y como se establece en la LPRL, son deberes del empresario:

- Integrar la prevención en el sistema general de gestión de la empresa a través de la aplicación e implantación de un Plan de Prevención de Riesgos Laborales.
- Realizar una evaluación inicial de los riesgos existentes.
- Planificar las acciones preventivas que resultan de la evaluación inicial, de forma que abarquen todas las actividades de la empresa, y se realicen por todos los niveles jerárquicos.

- Actualizar la evaluación inicial cada vez que cambien las condiciones de trabajo o se adopten nuevos equipos, materiales o tecnologías.
- Adecuar los equipos de trabajo a la normativa vigente, para garantizar que no crearán riesgos.
- Suministrar los equipos de protección individual necesarios para los trabajos y velar por su uso efectivo.
- Informar de forma periódica acerca de los riesgos existentes y las medidas preventivas adoptadas para su control, así como de las actuaciones a observar en caso de emergencia. Para mejorar los niveles de protección alcanzados, se deberá disponer de un marco que fomente la consulta y participación de todos los estamentos de la empresa en las cuestiones que afecten a la seguridad y la salud.



- Establecer los órganos de representación de los trabajadores que la Ley reconoce (Delegados de Prevención, Comités de Seguridad y Salud, etc.).
- Garantizar la formación necesaria en cuanto a Prevención, de forma que alcance a todos los trabajadores, sobre todo en lo que afecta a sus puestos de trabajo.
- Establecer un plan de emergencia, que analice las posibles situaciones, especifique los medios necesarios para su control y defina las actuaciones a emprender cuando se presente la emergencia.

PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

- Garantizar la vigilancia periódica del estado de salud de todos y cada uno de los trabajadores, en función de los riesgos inherentes, respetando siempre el derecho a la intimidad.
- Garantizar el mismo nivel de protección a los trabajadores con relaciones de trabajo temporal, o contratados a empresas de trabajo temporal, que a los trabajadores con contrato indefinido.
- Establecer medios de coordinación para informar de los riesgos existentes y de las medidas preventivas a los trabajadores de empresas de contrata, y para controlar la adopción y observancia de las mismas, siendo el empresario principal o titular del centro de trabajo el responsable de todo ello.
- Garantizar la protección necesaria a los trabajadores especialmente sensibles, a las trabajadoras en situación de embarazo o parto reciente, y a los menores de 18 años (caso de que se incorporaran al trabajo).
- Elaborar y conservar los registros y documentación que atestigüen la evaluación actualizada de riesgos, las medidas de prevención adoptadas y su planificación, los equipos de protección individual definidos, los controles periódicos de las condiciones de trabajo, la realización de la vigilancia de la salud y la relación de accidentes laborales y enfermedades profesionales habidos, así como la determinación de sus causas.

Asimismo, los trabajadores deben velar por su propia seguridad y salud y por la de aquellas otras personas a las que puede afectar su actividad profesional, mediante el cumplimiento inexcusable de las medidas que en cada caso sean adoptadas.



Son deberes de los trabajadores:

- Usar adecuadamente los equipos, máquinas, herramientas, materiales y productos peligrosos, siguiendo las instrucciones establecidas.
- Usar correctamente los medios y equipos de protección, individual o colectiva, facilitados por la empresa.
- No anular y utilizar correctamente los dispositivos de protección y seguridad que se instalen en los equipos y lugares de trabajo.
- Informar de inmediato a su superior jerárquico y al Delegado de Prevención, de las situaciones que, a su juicio, pueden ser origen de riesgos para la seguridad y la salud.
- Contribuir al cumplimiento de las normas y disposiciones legales establecidas.
- Cooperar con el empresario para garantizar entre todos que las condiciones de trabajo sean seguras.

PRINCIPIOS DE LA ACCIÓN PREVENTIVA

Conforme a todo lo anterior, la utilización de las técnicas citadas debe integrarse en la gestión global de la empresa a través de un Sistema de Gestión de la Prevención.

La forma de aplicación y la estructura de dicho sistema es competencia del empresario, que deberá estructurarlo de forma que garantice en todo momento la seguridad y salud de los trabajadores a su servicio, tal y como se establece en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (arts. 14 a 29).

Ahí se desarrollan los principios generales de prevención según los cuales el empresario debe estructurar las acciones preventivas a través del Sistema de Prevención que haya establecido.

Estos principios son los siguientes:

- Evitar los riesgos en los puestos de trabajo.
- Evaluar los riesgos que no se pueden evitar.
- Combatir los riesgos en su origen.
- Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de puestos de trabajo, así como a la elección de los equipos y los métodos de trabajo y producción, con miras, en particular, a atenuar el trabajo monótono y repetitivo y a reducir los efectos del mismo en la salud.
- Tener en cuenta la evolución de la técnica (teniendo en cuenta la adopción de nuevas metodologías, que a su vez pueden presentar nuevos riesgos).
- Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro.

PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

- Planificar la prevención, buscando un conjunto coherente que integre la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.
- Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
- Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.

Para desarrollar y aplicar estos principios se necesita la colaboración estrecha entre el empresario y los trabajadores.

RIESGO GRAVE E INMINENTE

Todo lo dicho anteriormente será de aplicación prioritaria en el caso de presentarse una **situación de riesgo grave e inminente**, entendiendo como tal a aquél que es muy probable que se materialice en un futuro inmediato y cuyas consecuencias pueden suponer un daño grave para la salud de los trabajadores.

En caso de presentarse una de estas situaciones, el empresario está obligado a:

- Informar lo antes posible a todos los trabajadores afectados, acerca de la existencia de dicha situación y de las medidas adoptadas o que, en su caso, deban adoptarse en materia de protección.
- Adoptar las medidas y dar las instrucciones necesarias para que, en caso de peligro grave, inminente e inevitable, los trabajadores puedan interrumpir su actividad y, si fuera necesario, abandonar de inmediato el lugar de trabajo.
- Disponer lo necesario para que el trabajador que no pudiera ponerse en contacto con su superior jerárquico, ante una situación de peligro grave e inminente para su seguridad, la de otros trabajadores o la de terceros a la empresa, esté en condiciones, habida cuenta de sus conocimientos y de los medios técnicos puestos a su disposición, de adoptar las medidas necesarias para evitar las consecuencias de dicho peligro.

Cuando el trabajador considere que una actividad entrañe una situación de riesgo grave e inminente, tendrá derecho a interrumpir su actividad, debiendo informar de forma inmediata a su superior.

En el caso en que el trabajador no pudiera ponerse en contacto con su superior, deberá disponerse de los medios necesarios para que el trabajador pueda adoptar las medidas necesarias para evitar las consecuencias de dicha situación.

Caso de que ante una comunicación de riesgo grave e inminente, el empresario no adopte o no permita adoptar las medidas necesarias de forma urgente, los representantes de los trabajadores podrán acordar, por mayoría de sus miembros, la paralización de la actividad afectada, en tanto no se corrija la situación. El acuerdo se comunicará de inmediato a la empresa y a la autoridad laboral, que en un plazo de veinticuatro horas dictaminará sobre el asunto.

LEGISLACIÓN ESPECÍFICA DEL SECTOR

- Real Decreto 656/2017, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE APQ 0 a 10.
- El Reglamento (CE) 1907/2006 REACH
- El Reglamento (CE) 1272/2008 CLP (Clasificación, Etiquetado y Envasado)



RIESGOS Y CONDICIONES DE LOS PUESTOS DE TRABAJO

Se entiende por ambiente laboral el conjunto de factores que afectan a la situación del operario en el puesto de trabajo. Si las condiciones de seguridad e higiene en el lugar del trabajo no son adecuadas, el hombre desarrollará su actividad profesional en un medio ambiente que puede llegar a deteriorar su salud.

El R.D. 486/1997 trata sobre las condiciones ambientales mínimas que deben reunir los lugares de trabajo, estableciendo que no deben suponer un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.

RIESGO DE CAÍDAS

Los accidentes por caída de personas pueden clasificarse en dos grandes grupos: caídas al mismo nivel y caídas a distinto nivel o caídas desde altura.

Las caídas al mismo nivel producen más accidentes que las caídas a distinto nivel o desde altura, pero estas últimas tienen consecuencias más graves.

Caídas al mismo nivel

El accidente por caída al mismo nivel se produce cuando la persona cae al suelo, debido por ejemplo a tropezones, resbalones, empujones, etc.

Aunque no se les suele dar mucha importancia a las caídas al mismo nivel ya que sus consecuencias no son tan graves como las caídas desde altura, aunque suelen estar en el origen de muchos accidentes graves; por ejemplo cuando un trabajador resbala o tropieza y va a caer contra los engranajes de una máquina en movimiento o cuando cae sobre una instalación eléctrica en tensión.



- Deben mantenerse siempre limpios y ordenados los puestos de trabajo y las zonas de paso, eliminando manchas de aceite, grasa, disolventes o agua de los pisos, retirando los objetos que pueda haber por el suelo, etc. Deben preverse recipientes adecuados para deshechos y residuos.
- Los pisos en malas condiciones deber ser reparados inmediatamente (baldosas levantadas, tablas movidas, suelos con baches, etc.) Además es muy conveniente inspeccionar los suelos frecuentemente para detectar algún posible deterioro.
- Muchos suelos, sobre todo de oficinas, son demasiado resbaladizos. El encerado de suelos de mármol, piedra artificial o plástico es inadecuado ya que estos suelos no absorben las ceras ni las grasas, por lo que dan lugar a superficies muy deslizantes.
- Para evitar caídas se debe mirar siempre en la misma dirección en que se camina y circular a velocidades moderadas.
- Ni qué decir tiene que es imprudente correr cuando se camina sobre superficies resbaladizas, desiguales o en rampa, tanto al subir como al bajar.
- Calzarse adecuadamente ayuda también a evitar caídas al mismo nivel. Hay que procurar llevar calzado adecuado, suficientemente antideslizante y con los cordones debidamente anudados (nunca sueltos).
- Los pavimentos serán impermeables, no absorbentes, antideslizantes, de fácil limpieza y desinfección. En particular el adecuado nivel antideslizante sólo se mantendrá si se limpia el suelo frecuentemente, ya que un suelo por sí mismo no asegura tal característica. Los peldaños de las escaleras de acceso a plataformas serán también antideslizantes.
- Se utilizarán materiales absorbentes para recoger los derrames que se produzcan.

Caídas a distinto nivel o desde altura

El accidente por caída a distinto nivel es el que se produce cuando una persona cae a un nivel inferior a aquél en el que está trabajando. Por ejemplo las caídas en trabajos en depósitos y silos, desde una plataforma elevada (plataformas de carga de cisternas...), desde una escalera (de mano, de gato,...), desde un tejado (en labores de mantenimiento y limpieza), a un foso (limpiezas), en el montaje y desmontaje de tuberías...

La gravedad de estos accidentes depende de la altura desde donde se cae y generalmente las lesiones sufridas son importantes.

Las medidas preventivas surgirán de las inspecciones planeadas en la empresa, encaminadas a detectar las condiciones peligrosas para la corrección y eliminación de este tipo de accidentes.

Para disminuir el número de accidentes producidos por caídas a distinto nivel debe realizarse un mantenimiento de las instalaciones así como una inspección para detectar las condiciones peligrosas con el fin de corregirlas posteriormente.

Para evitar caídas a distinto nivel hay que tener en cuenta las siguientes indicaciones:

RIESGOS Y CONDICIONES DE LOS PUESTOS DE TRABAJO

- Mantener las escaleras limpias y secas.
- Cuando se suba o se baje de una escalera de mano deberá hacerse siempre de frente a ella, agarrándose con las dos manos a la escalera. Si fuera necesario llevar herramientas u otros objetos, deberán transportarse en bolsas adecuadas colgadas en bandolera.
- En caso de necesitar alcanzar algún objeto que no esté al alcance, deberá desplazarse la escalera a una distancia cercana del objeto.
- Las escaleras dispondrán de tacos de goma antideslizantes en la parte inferior y unos dispositivos de enganche en la parte superior.
- Verificar que la escalera no tiene desperfectos y está bien apoyada al suelo formando un ángulo de 75 grados con la horizontal.
- Nunca deben colocarse las escaleras frente a puertas, ya que estas pueden abrirse y provocar la caída del operario.
- Cuando se deba alcanzar algún objeto o lugar en altura, hay que emplear una escalera de mano, debiendo estar prohibido el uso de sillas o cajones ya que esto incrementa el riesgo de sufrir un accidente.
- Se deben tapar, proteger o al menos señalizar, todos los huecos o aberturas, por ejemplo para introducir suministros a los sótanos, que supongan riesgo de caída.
- Cuando se trabaje a más de dos metros de altura es obligatorio el uso de arnés de seguridad, que deberá estar sujeto a un punto fijo y resistente.

RIESGO DE CHOQUES O GOLPES Y APRISIONAMIENTOS

Los accidentes casi siempre implican contactos inesperados entre personas y objetos, sustancias, o exposición a condiciones ambientales anómalas. Basándonos en la experiencia de los accidentes ocurridos se pueden dar una serie de recomendaciones que ayudarán a que no se repitan.

Choques o golpes

Es el que tiene lugar cuando un trabajador entra en contacto violentamente con un objeto, ya sea fijo o móvil, como puede ser una máquina, una tubería, etc. Por ejemplo golpearse la cabeza contra el dintel de una puerta o golpearse una pierna contra un cajón abierto o el de un trabajador que camina por las instalaciones y se golpea contra una tubería desprendida de su sujeción.

Otro ejemplo de accidente de este tipo puede ser cuando un elemento en movimiento entra en contacto violentamente con un trabajador. Por ejemplo, una pieza, herramienta o material cae sobre el trabajador, o es atropellado por un vehículo o es golpeado por una carga.

Aprisionamientos por o entre objetos

Los accidentes de este tipo son aquéllos en los que una persona o alguno de sus miembros

(generalmente manos/brazos), resulta aprisionado o aplastado, o de cualquier otra forma “cogido” entre un objeto en movimiento y otro fijo, o entre dos objetos en movimiento.

Ejemplos:

- Tratar de eliminar sin cortar la energía el atascamiento de producto molido en una válvula de paletas motorizada, situada ente la tolva y la tubería del transporte neumático.
- Un operador sube por una plataforma inclinada, paralela a una cinta transportadora y se engancha la ropa.
- Aprisionamiento entre una carretilla y la pared al realizar una maniobra, de un operario que había estado cargando la cuchara instalada en la carretilla (el conductor no tenía experiencia de maniobras en espacios reducidos).

Medidas Preventivas

- Se establecerá una norma obligatoria de corte de energía y bloqueo del accionamiento para actuar sobre un elemento u órgano de un equipo.
- Los pasillos en la proximidad de elementos en movimiento tendrán la anchura suficiente.
- Las carretillas serán conducidas sólo por personal autorizado, tras ser formado sobre los riesgos de conducción.
- Se colocarán resguardos en todos los posibles puntos de aprisionamiento.



RIESGOS Y CONDICIONES DE LOS PUESTOS DE TRABAJO

PROYECCIONES DE FRAGMENTOS Y PARTÍCULAS

Todos los años, gran número de trabajadores sufren un menoscabo de su capacidad visual o pierden la vista por completo, como consecuencia de los accidentes laborales. De cada 100 accidentes con baja, ocho se localizan en los ojos. En la industria química cabe distinguir las proyecciones que pueden sufrir un operador del proceso y las que afectan al personal de mantenimiento. Se estima que 8 de cada 100 accidentes con baja se localizan en los ojos.

Proyecciones al operador de proceso

El operador de proceso puede sufrir:

- Proyecciones de líquidos químicos, por rotura de juntas, rotura de una tubería, en la limpieza de elementos contaminados,...
- Proyecciones de líquidos peligrosos en trasvases entre recipientes.
- Proyecciones de partículas sólidas en áreas de almacenaje de productos pulverulentos a granel, por acción del viento, etc.

Las medidas preventivas a aplicar para que no se produzcan estos sucesos son:

- Las tuberías por las que circulan productos peligrosos deben ser probadas a presión periódicamente, y se protegerán las juntas entre bridas de acoplamiento.
- Se usarán bombas manuales para efectuar los trasvases.
- Se empleará siempre protección ocular y ropa resistente.

Proyecciones al personal de mantenimiento

El personal de mantenimiento en la industria química está sometido a riesgos de proyecciones de fragmentos o partículas por una parte y a líquidos contaminados (álcalis o ácidos), líquidos calientes o vapor. Ejemplos de estas situaciones son: chispas al esmerilar, rotura de esmeriles, esquirlas de herramientas de mano, desmontaje de equipos contaminados (bombas centrífugas, válvulas, etc.), limpiezas con aire comprimido, agua caliente o vapor, sifonamiento de líquidos peligrosos al desmontar tuberías, etc.

Para evitar los riesgos derivados de estas situaciones,

- Se utilizarán los Equipos de Protección Individual: pantallas faciales, gafas de seguridad, calzado adecuado, ropa resistente, etc.
- El almacenaje y el montaje de las piezas de esmeril se realizará de manera correcta.
- Se realizará el lavado de los equipos contaminados con las protecciones adecuadas.
- Se tomarán las precauciones necesarias al efectuar el vaciado de tuberías.

SOBRESFUERZOS

Los sobreesfuerzos dan lugar a accidentes, cuando se manipulan cargas o por movimientos bruscos o mal realizados, o por malas posturas. No sólo los trastornos producidos afectan a personas de edad avanzada sino que también los jóvenes y de edad media los sufren con gran frecuencia.

Medidas preventivas

- Instalación de medios mecánicos para efectuar las operaciones de levantamiento de cargas.
- Formación a los trabajadores sobre lesiones que puedan producirse, posturas correctas en posición estática y posturas correctas para el levantamiento de pesos.

INCENDIOS Y EXPLOSIONES

Los incendios y explosiones son la causa de accidentes, con frecuencia muy graves. Dada la naturaleza de los productos utilizados como materia prima, el propio proceso de producción y el producto terminado, en todos los casos existen riesgos de incendio y explosión debido al carácter muchas veces de inflamabilidad o combustibilidad de los materiales.

Incluso el proceso de transporte interno de productos, en forma de polvo, por medio de elevadores o transporte neumático pueden originar explosiones.



RIESGOS Y CONDICIONES DE LOS PUESTOS DE TRABAJO

Los focos de ignición pueden ser:

- Térmicos: cerillas; instalaciones generadoras de calor; rayos solares; equipos de soldadura; vehículos a motor...
- Eléctricos: producción de chispas eléctricas; cortocircuitos eléctricos; cargas electrostáticas; descargas eléctricas atmosféricas.
- Mecánicos: chispas producidas por herramientas; roces mecánicos.
- Químicos: reacciones exotérmicas; sustancias reactivas; sustancias autooxidables.

Deben conocerse a priori las propiedades físico-químicas de los materiales utilizados, originados en proceso o terminados.

a) Medidas de prevención

Conociendo las características físico-químicas de los productos, se tomarán las medidas preventivas adecuadas, tales como:

- Puesta a tierra en trasvases de fluidos volátiles (electricidad estática).
- Equipos móviles (equipos de agua, equipos de espuma, extintores portátiles...).
- Equipos fijos (hidrantes, bocas de incendio equipadas, columnas secas, detección y extinción automática).
- Elaboración e implantación del Plan de Emergencia: evaluación de riesgos; análisis de los medios de protección; organización de la actuación; implantación del plan (formación, mantenimiento de instalaciones de protección).
- Uso de permiso de trabajo, en aquéllos con riesgo de incendio y explosión.

b) Para la extinción del fuego

- Eliminar el combustible: cerrar válvulas (líquidos y gases); traspasar el combustible (tanques); muros de contención - cubetos; cortafuegos.
- Eliminar el calor refrigerando con agua, espuma u otro elemento.
- Eliminar el oxígeno mediante: espumas (fuegos de hidrocarburos); gases inertes (vapor de agua, CO₂, N₂, etc.); taponamientos; mantas mojadas, tierra, etc.
- Interrumpir la reacción en cadena impidiendo la transmisión de calor de unas partículas a otras del combustible interponiendo elementos catalizadores entre ellas.
- Interrumpir la reacción en cadena impidiendo la transmisión de calor mediante polvo químico seco o hidrocarburos halogenados.

CONTACTOS ELÉCTRICOS

El R.D. 614/2001, de 8 de junio, se refiere a las disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

Este R.D. define el riesgo eléctrico como el riesgo originado por la energía eléctrica, e incluye expresamente los siguientes casos:

- Choques eléctricos por contacto con elemento en tensión o con masas puestas accidentalmente en tensión.
- Quemaduras por choque eléctrico o por arco eléctrico.
- Caídas o golpes como consecuencia del choque o arco eléctrico.
- Incendios o explosiones originados por la electricidad.

Los accidentes que produce la electricidad tienen lugar principalmente por contacto (directo o indirecto) con las personas, aunque también son causa frecuente de incendios y explosiones.

La gravedad de estos accidentes dependerá de los siguientes factores:

- El tiempo de contacto.
- La intensidad de la corriente.
- La resistencia del cuerpo humano al paso de la corriente.
- El recorrido de la corriente a través del cuerpo.

Tipos de contactos

- Directo: es el que se produce al tocar las partes activas que están bajo tensión.
- Indirecto: se produce con masas puestas accidentalmente en tensión, como la carcasa metálica de una máquina o aparato que funciona con electricidad y que en condiciones normales estaría aislada, pero que accidentalmente está bajo tensión.



RIESGOS Y CONDICIONES DE LOS PUESTOS DE TRABAJO

Medidas de prevención contra el contacto directo:

- Alejar las partes activas de los lugares donde trabajan o circulan las personas.
- Cerrar las partes activas en cajas o armarios para impedir todo contacto accidental con las mismas.
- Recubrir las partes activas con aislamientos apropiados.
- Conservar en perfecto estado las bases de enchufe y las clavijas de conexión.

Medidas de prevención contra el contacto indirecto:

- Realizar conexiones a tierra (a masa), con el fin de que la electricidad que se libera circule por el cable conectado a tierra y no por nuestro cuerpo.
- Evitar charcos y humedades en las proximidades de instalaciones eléctricas.
- Utilizar interruptores diferenciales, que son dispositivos de corte automático, cuando se produce una derivación de corriente.
- Utilizar calzado de seguridad adecuado (aislante).



CONDICIONES DE LOS PUESTOS DE TRABAJO

Se entiende por ambiente laboral el conjunto de factores que afectan a la situación del operario en el puesto de trabajo. Si las condiciones de seguridad e higiene en el lugar del trabajo no son adecuadas, el hombre desarrollará su actividad profesional en un medio ambiente que puede llegar a deteriorar su salud.

El R.D. 486/1997 trata sobre las condiciones ambientales mínimas que deben reunir los lugares de trabajo, estableciendo que no deben suponer un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.

RIESGO POR EXPOSICIÓN A CONTAMINANTES FÍSICOS

Los agentes físicos son manifestaciones de la energía que pueden causar daños a las personas.

Tales manifestaciones son:

- La energía mecánica, en forma de ruido y vibraciones.
- La energía calorífica, en forma de calor o frío.
- La energía electromagnética, en forma de radiaciones (infrarroja, ultravioleta, rayos X, láser, etc.)

El ruido

En nuestro entorno laboral existen sonidos, ruidos y vibraciones que pueden ser en casos alarmantes, pero aunque no parece ser imposible eliminar, sí que debe mantenerse dentro de unos límites que garanticen la integridad de las personas.

El R.D. 286/2006, de 10 de marzo, se refiere a la protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo, en el que define como ruido a un sonido no deseado, molesto e intempestivo, una sensación sonora desagradable que en determinadas situaciones puede causar alteraciones físicas y psíquicas.

Los dos parámetros que permiten clasificar a los ruidos son la frecuencia y la intensidad. La frecuencia se mide en Hertzios, Hz, o ciclos por segundo. La intensidad se mide en decibelios de la escala A, dB(A).

Como ejemplo, en la tabla siguiente pueden verse los niveles de ruido de determinadas situaciones y de algunas operaciones industriales.



CONDICIONES DE LOS PUESTOS DE TRABAJO

ORIGEN DEL SONIDO	DECIBELIOS (A)	NIVEL
Conversación normal	70	Moderado
Tráfico pesado	80	Alto
Tornos, fresadoras	85	Alto
Prensas, punzonadoras, remachadoras, sierras	90	Muy alto
Laminadoras, martillos, forjadores rápidos	110	Muy alto
Avión, martillos picadores	120	Ensordecedor
Motor a reacción	140	Sensación dolorosa

Todos los procesos que impliquen golpes, fricciones, corte de materiales, empleo de máquinas, etc. son capaces de generar niveles de ruido elevados. Incluso algunas secciones de las industrias incluidas en las ramas de actividad que nos ocupan, pueden considerarse como de muy alto nivel de ruido.

Pero, ¿qué efectos tiene la exposición al ruido? Una exposición prolongada a niveles elevados de ruido de forma continua causa frecuentemente lesiones auditivas que suelen manifestarse pasado cierto tiempo y que puede llegar a producir sordera.

También los ruidos de impacto o ruidos de corta duración pero de muy alta intensidad (golpes, detonaciones) pueden causar en un momento lesiones auditivas graves, como la rotura del tímpano.

La pérdida de audición no es el único efecto del ruido sobre el organismo. Puede afectar también al sistema circulatorio, disminuir la actividad de los órganos digestivos y acelerar el metabolismo, provocar trastornos del sueño, aumento de la tensión muscular, irritabilidad, fatiga psíquica,.... Todos estos trastornos disminuyen la capacidad de la persona y pueden ser en consecuencia causa de accidentes.

Para luchar contra el ruido se pueden tomar muchas medidas y de diversas variedades, pero que las agruparemos en tres bloques, según el orden en el que debe procederse:

- 1. Actuar sobre el foco emisor:** Se trata de reducir el ruido en el origen, ya sea adquiriendo máquinas o equipos que generen menos ruido, o modificando las existentes.
- 2. Impedir o poner dificultades a la propagación del ruido,** ya sea aislando la máquina o al operador.
- 3. Utilizar equipos de protección auditivos** (tapones, auriculares, etc.).

El R.D. 286/2006 especifica una serie de medidas a desarrollar para reducir el ruido en los centros de trabajo y, en particular, recomienda tener presentes los ruidos continuos superiores a 87 dB(A), y los ruidos de impacto superiores a 140 dB(C), que establece como Valores Máximos de Exposición que no deben sobrepasarse en ningún caso.

Focos de emisión de ruido en la industria química

Como ejemplo de focos se pueden indicar los siguientes:

- Vibradores de silos y transporte de productos sólidos.
- Áreas de molienda.
- Áreas de compresores.
- Cribas vibratorias.
- Soplantes muy revolucionadas, etc.

Medidas preventivas

El control del ruido nace desde el momento mismo del proyecto de la instalación, diseño de una máquina o equipo de trabajo. La adopción de medidas de control del ruido en el trabajo debe iniciarse con un estudio de campo de los ruidos existentes en el puesto de trabajo, asimismo se realizará el análisis de los focos sonoros, causas que los originan, niveles de exposición de los ocupantes del puesto, tipos de ruido (continuo, impacto, estable, variable), vías de transmisión, frecuencias,...

Las medidas preventivas consisten en:

Eliminar el ruido del foco de emisión

- Sustituir superficies duras (caso de ruidos producidos por golpes), por otras que absorban la energía del golpe (engranajes de material polimérico en lugar de metálico).
- Reducir las tensiones producidas en partes móviles.
- Cambiar rigidez de las carcasas, ya que los movimientos de órganos de una máquina se transmiten a las mismas.
- Utilizar equipos que produzcan menos ruido (uso de herramientas portátiles eléctricas en lugar de neumáticas).
- Corregir desequilibrios de órganos rotatorios.

Impedir o dificultar la propagación del ruido

- Instalación de cabinas envolventes interpuestas entre los focos de ruido y los trabajadores (pantallas absorbentes).

CONDICIONES DE LOS PUESTOS DE TRABAJO

- Montar las máquinas sobre aisladores de vibraciones.
- Alejar el puesto de trabajo de los focos de generación de ruido.

Proteger al receptor

- Utilización de protectores obligatorios, después de señalizar convenientemente las zonas o puestos de trabajo (tapones, orejeras, etc.).

Las vibraciones

La exposición a vibraciones se produce cuando se transmite a alguna parte del cuerpo el movimiento oscilante de una estructura, ya sea el suelo, una empuñadura o un asiento.

A) Efectos de las vibraciones sobre el organismo

La persona percibe vibraciones en una gama de frecuencias que va desde una fracción de hercio hasta 1.000 Hz.

- Vibraciones de muy baja frecuencia (hasta 2 Hz) - Originan mareos, vómitos y trastornos en el sistema nervioso central.
- Vibraciones de baja frecuencia (de 2 a 20 Hz) - Trastornos en el oído, lumbalgias, pinzamientos discales, hernias.
- Vibraciones de alta frecuencia (de 20 a 1.000 Hz) - Trastornos articulares, artrosis, síndrome de Raynaud (dedos muertos).



B) Focos de emisión

- Vehículos industriales, carretillas.
- Cribas vibratorias.
- Rotores desequilibrados.

C) Medidas preventivas

- Medidas organizativas y métodos de trabajo, disminución del tiempo de exposición (pausas).
- Medidas técnicas sobre el foco y sobre el medio de transmisión: mantenimiento preventivo de máquinas (evitar desgastes, holguras); empleo de materiales absorbentes (soportes antivibratorios); actuar sobre la masa o rigidez de los materiales de forma que su frecuencia de resonancia no coincida con la frecuencia de las vibraciones (de esta forma se evita el efecto amplificador).
- Actuación sobre el receptor: formación e información sobre los efectos y las medidas preventivas tomadas; uso de protectores personales (botas, guantes,...).

Temperatura y humedad

La exposición de los trabajadores a temperaturas extremas puede producir daños graves o muy graves como los golpes de calor, deshidratación, calambres. Asimismo el frío puede producir hipotermia, congelación, etc.

El trabajador puede recibir transferencia de calor por:

- Conducción (a través de sólidos o fluidos que no están en movimiento).
- Convección (mediante fluido en movimiento).
- Radiación (sin ningún soporte material).
- Evaporación (condensación).

A) Efectos sobre el organismo

Ante un exceso de temperatura, el organismo:

- Incrementa el ritmo cardíaco y el flujo de sangre a la superficie del cuerpo, transportando calor desde el interior del mismo al exterior.
- Incrementa la sudoración, ya que el sudor que se evapora lleva calor interno al exterior. Para que se evapore el sudor, es necesario que la concentración de vapor de agua en las inmediaciones de la piel sea mayor que la concentración de vapor en el aire (humedad relativa).

CONDICIONES DE LOS PUESTOS DE TRABAJO

La temperatura de la persona dependerá de las condiciones ambientales (temperatura del aire, temperatura radiante, humedad relativa, corrientes de aire, etc.) y de las condiciones individuales (consumo metabólico en el trabajo, ropa o equipo de trabajo, etc.).

Cuando el calor generado por el organismo no se puede expulsar, se acumula en el interior del cuerpo y la temperatura interna aumenta. Si se desvía mucho de los 37 °C nos encontramos ante un riesgo de estrés térmico, que se inicia con la deshidratación y puede acabar en muerte.

Los focos de calor más comunes en la Industria Química son los hornos, los secaderos y las calderas.

Las **medidas preventivas** que se recomiendan son:

- Actuar sobre el proceso: mecanizar en lo posible los procesos productivos; disminuir el esfuerzo físico; reducir el ritmo de trabajo.
- Reducir las fuentes de emisión de radiación: aislar las fuentes de calor; apantallar y reducir la radiación directa.
- Actuar sobre el medio: reducir la humedad (deshumidificación); ventilación de las áreas de trabajo.

Sin perjuicio de lo dispuesto en relación a la ventilación de determinados locales, el R.D. 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios (RITE), establece que la renovación del aire de los locales se haga de acuerdo con la norma UNE-EN 13779:2008.

Las radiaciones

Se denomina radiación a la emisión y propagación de energía. Las radiaciones son ondas electromagnéticas o corpusculares emitidas por determinados materiales y equipos, en determinadas circunstancias.

Radiaciones Infrarrojas

Son ondas térmicas emitidas por un cuerpo cuando se encuentra a elevada temperatura. Es la forma en que se propaga el calor. Este tipo de radiaciones no penetra profundamente en la piel, pero su efecto de calentamiento puede producir serios trastornos.

Para protegerse, el trabajador debe utilizar ropa especial antitérmica y reflectante.

Radiaciones Ultravioleta

Son radiaciones electromagnéticas capaces de producir irritaciones graves en la piel y en los ojos. Un ejemplo típico de los efectos de este tipo de radiaciones son las quemaduras producidas por el sol.

En la industria, este tipo de contaminante físico se presenta principalmente en las operaciones de soldadura. Los soldadores conocen bien la “quemadura” de los ojos y el “enrojecimiento” de

la piel, efectos ambos de las radiaciones ultravioleta.

El soldador y su ayudante deben proteger su piel con un vestuario adecuado, que no deje partes del cuerpo expuestas a las radiaciones. La cara y los ojos deben ser protegidos con pantallas especiales dotadas de cristales filtrantes.

Radiaciones Ionizantes

Son aquellas radiaciones electromagnéticas o corpusculares, capaces de producir iones directa o indirectamente, cuando pasan a través de la materia.

Son las emitidas por las materias radioactivas. Un ejemplo típico de este tipo de radiaciones son los rayos X.

Este tipo de radiaciones se utilizan en la industria para detectar la presencia de poros y grietas en tuberías, cordones de soldadura, moldes y piezas diversas. También son profusamente utilizadas en medicina.

La protección del trabajador contra este tipo de contaminante físico es más compleja, por lo que las tareas en las que exista riesgo de exposición a radiaciones ionizantes sólo pueden ser realizadas por personal especialmente formado en este sentido.



RIESGO POR EXPOSICIÓN A CONTAMINANTES BIOLÓGICOS

Los contaminantes biológicos son seres vivos, con un ciclo de vida determinado, que al penetrar en el organismo humano ocasionan enfermedades.

Se clasifican según sus características en: Virus (hepatitis,...), Bacterias (tétanos, tuberculosis,...),

CONDICIONES DE LOS PUESTOS DE TRABAJO

Hongos y Parásitos.

Dentro de la Industria Química se encuentran en instalaciones depuradoras, eliminación de residuos, etc.

Atendiendo al riesgo de infección que pueden generar se clasifican como:

- **Grupo 1:** agente biológico que difícilmente puede causar enfermedad.
- **Grupo 2:** agente causante de enfermedad a la persona, pero difícil que se propague. Existe tratamiento eficaz.
- **Grupo 3:** agente que puede causar enfermedad grave a la persona y con riesgo de propagación. Existe tratamiento eficaz.
- **Grupo 4:** como el grupo 3, pero sin tratamiento eficaz.

Medidas de prevención

- Actuar sobre el foco: sustitución por otro menos peligroso; encerramiento del proceso.
- Actuar sobre el medio: limpieza, ventilación.
- Actuar sobre la persona: formación/información, uso de equipos de protección; vigilancia médica.

RIESGO POR EXPOSICIÓN A CONTAMINANTES QUÍMICOS

Debido al avance de la tecnología, es muy frecuente el uso de sustancias químicas, ya sea en la industria o actividad profesional, como en la vida privada de cada uno. Muchas de estas sustancias no son inofensivas, por lo que para poder evitar sus consecuencias nocivas, deben adoptarse ciertas medidas de protección.

El R. D. 374/2001, de 6 de abril, se refiere a la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo. Este R.D. define a los agentes químicos, como todo elemento o compuesto químico, por sí sólo o mezclado, tal como se presenta en estado natural o es producido, utilizado o vertido como residuo en una actividad laboral, se haya elaborado o no de modo intencional y se haya comercializado o no.

Las operaciones más críticas en la industria química son:

- Manipulación.
- Almacenamiento.
- Carga y descarga.
- Trasvases.
- Transporte.
- Reacciones.

Los contaminantes químicos según la forma de presentarse se clasifican en:

- **Aerosoles:** dispersión de partículas sólidas o líquidas, en un medio gaseoso. Su tamaño es inferior a 100 micras.
- **Gases:** fluidos amorfos, que ocupan el espacio que los contiene y que pueden cambiar de estado, solamente por combinación de temperatura- presión (amoníaco, cloro, monóxido de carbono, dióxido de carbono, metano, etc.).
- **Vapores:** fase gaseosa de una sustancia, sólida o líquida a 25 °C y 760 mm Hg (disolventes como percloroetileno, hidrocarburos aromáticos,...).
- **Polvos:** suspensión en el aire de partículas sólidas de pequeño tamaño (entre 0,1 y 25 micras). Proceden de procesos físicos de disgregación (polvo de cuarzo, de plomo,...).
- **Fibras:** partículas de forma alargada mayor que 5 micras, cuya longitud supera alrededor de tres-cuatro veces a su diámetro (fibras de amianto, de vidrio,...).
- **Nieblas:** suspensión en el aire de pequeñas gotas de líquido, generadas por condensación de un estado gaseoso o por atomización, ebullición, etc. Su tamaño oscila de 0,01 a 10 micras.
- **Humos:** suspensión en el aire de partículas sólidas originada por combustión incompleta (su tamaño es menor que 0,1 micras) o suspensión en el aire de partículas sólidas metálicas generales en un proceso de condensación del estado gaseoso.

Vías de entrada en el organismo

Los contaminantes químicos presentes en el ambiente de trabajo pueden penetrar en el organismo a través de las siguientes vías: respiratoria, dérmica, digestiva y parenteral.



CONDICIONES DE LOS PUESTOS DE TRABAJO

Por inhalación: a través de las vías respiratorias: Los gases, vapores, humos, polvos, fibras,... pueden ser arrastrados por inhalación. Dependiendo del tamaño y forma de las partículas penetrarán más o menos lejos, desde quedarse retenidas en las fosas nasales, tráquea o bronquios, hasta llegar a la corriente sanguínea a través de los alvéolos.

Este peligro se puede dar en situaciones como: fugas de gases, manejo de disolventes, operaciones de calorifugado, etc.

Por vía dérmica: Determinadas sustancias químicas que entran en contacto con la piel, pueden atravesarla y llegar a la sangre. El grado de penetración dependerá de las propiedades químicas de la sustancia (capacidad de disolverse en la grasa de la piel) y del estado de la piel (epidemis deteriorada).

Este peligro se da en situaciones como: rotura de tuberías o juntas, manejo de aminas aromáticas, ropas impregnadas con sustancias químicas, etc.



Por vía digestiva: Es la vía a través de la boca, esófago, estómago e intestino. La ingestión de sustancias químicas durante el trabajo suele asociarse a hábitos poco higiénicos.

Se suele dar este caso en situaciones como: entrada de polvo en la vía digestiva, trasvases con pipeta (aspirando con la boca), comer o fumar con las manos impregnadas con sustancias nocivas, envasar sustancias nocivas en recipientes normalmente utilizados para bebidas.

Por vía parenteral: Penetración directa en el organismo a través de la corriente sanguínea, mediante pinchazos, cortes, etc. Es un tipo de penetración muy grave, por lo que habrá que limpiar, curar y proteger adecuadamente cualquier herida o llaga que se tenga o que se produzca cuando se trabaje con productos contaminantes.

Efectos sobre el organismo

Los efectos tóxicos sobre el cuerpo humano pueden ser, de acuerdo a la naturaleza del agente:

Corrosivos: destruyen el tejido sobre el que actúan, pero actúan también como irritantes si son inhalados. Los más conocidos son los ácidos y los cáusticos.

Irritantes: producen efecto de irritación sobre la piel, las mucosas y el tejido pulmonar en los puntos en los que se produce el contacto (ácido clorhídrico, formol, dióxido de azufre, cloro, etc.).

Neumoconióticos: su efecto es la alteración pulmonar, por efecto de las partículas sólidas (polvo, humos) del producto inhalado (sílice, amianto, óxido de aluminio, etc.).

Asfixiantes: efecto de anoxia (aporte insuficiente de oxígeno a los tejidos) por desplazamiento del oxígeno del aire (dióxidos de carbono, nitrógeno, hidrógeno, etc.).

Sensibilizantes: efecto debido a reacciones alérgicas ante la presencia del tóxico (asma, dermatitis, etc.).

Cancerígenos, mutágenos y teratógenos: producción de cáncer, modificaciones hereditarias y malformaciones en la descendencia (cloruro de vinilo, benceno, amianto, dicromatos).

Sistémicos: alteraciones en órganos específicos debido a la acción sobre los mismos del tóxico, una vez absorbido y distribuido por el cuerpo (sistema nervioso, hígado, riñones, etc.).

Anestésicos o narcóticos: el efecto se produce en el sistema nervioso central, limitando la actividad cerebral. Los más conocidos son los disolventes de gran uso industrial.

Peligrosidad de los productos químicos

Las sustancias peligrosas se clasifican y señalizan con indicaciones de peligro, tal y como se expone en el siguiente cartel.

PELIGROS FÍSICOS

Clases de peligro y categorías de peligro*	Elementos de la etiqueta NUEVO**		Elementos de la etiqueta ANTIGUO	
Explosivos <ul style="list-style-type: none"> Explosivos inestables Explosivos divisiones 1.1 a 1.3 Sustancias/mezclas que reaccionan espontáneamente, tipo A, B Peróxidos orgánicos, tipos A, B		H200 H201, H202, H203 H240, H241 H240, H241	Peligro	 (R2, R3) Peligro
Explosivos, división 1.4		H204	Atención	Sin clasificación
Gases inflamables, categoría 1 Aerosoles inflamables, categoría 1 Líquidos inflamables, categoría 1		H220 H222 H224	Atención / Peligro	 (R12) (R12) R12 Extremadamente inflamable
Líquidos inflamables, categoría 2 Sólidos inflamables, categoría 1 Sólidos inflamables, categoría 2		H225 H228 H228		 R11 (R11) (R11) Fácilmente inflamable
Aerosoles inflamables, categoría 2 Líquidos inflamables, categoría 3		H223 H226	Atención	Sin símbolo (R10) R10 Inflamable Sin clasificación. Punto de inflamación 56-60°C
Líquidos pirofóricos, categoría 1 Sólidos pirofóricos, categoría 1 Sustancias/mezclas que, en contacto con el agua, desprenden gases inflamables, categorías 1, 2 y categoría 3		H250 H250 H260 H261 H261	Atención / Peligro	 R17 R17 (R15) (R15) (R15) Fácilmente inflamable
Sustancias/mezclas que reaccionan espontáneamente, tipo B Sustancias/mezclas que reaccionan espontáneamente, tipos C y D y tipos E y F Sustancias/mezclas que experimentan calentamiento espontáneo, categoría 1 y categoría 2		H241 H242 H242 H251 H252		 R12 R12 Fácilmente inflamable
Peróxidos orgánicos, tipo B Peróxidos orgánicos, tipos C y D Peróxidos orgánicos, tipos E y F		H241 H242 H242	Peligro/Atención	 R7 R7 Comburente
Gases comburentes, categoría 1 Líquidos comburentes, categorías 1 y 2 y categoría 3 Sólidos comburentes, categorías 1 y 2 y categoría 3		H270 H271, H272 H272 H271, H272 H272		 R8 R8, R9 R8, R9 Comburente
Gases a presión <ul style="list-style-type: none"> Gas comprimido Gas licuado Gas licuado refrigerado Gas disuelto 		H280 H280 H281 H280	Atención	Sin clasificación
Sustancias/mezclas corrosivas para los metales, categoría 1		H290	Atención	Sin clasificación

PELIGROS PARA LA SALUD HUMANA

Clases de peligro y categorías de peligro*	Elementos de la etiqueta NUEVO**		Elementos de la etiqueta ANTIGUO		
Toxicidad aguda, categorías 1, 2 • Oral • Cutánea • Inhalación		H300 H310 H330	Peligro	 R28 R27 R26	Muy tóxico
Toxicidad aguda, categoría 3 • Oral • Cutánea • Inhalación				H301 H311 H331	
Mutagenicidad en células germinales, categorías 1A, 1B Carcinogenicidad, categorías 1A, 1B Toxicidad para la reproducción, categorías 1A, 1B STOT*** tras exposición única, categoría 1 STOT*** tras exposiciones repetidas, categoría 1		H340 H350 H360 H370 H372	Peligro	 R46 R45, R49 R60, R61 R39 R48	Tóxico
Sensibilización respiratoria, categoría 1 Toxicidad por aspiración, categoría 1				H334 H304	
Mutagenicidad en células germinales, categorías 2 Carcinogenicidad, categoría 2 Toxicidad para la reproducción, categoría 2 STOT*** tras exposición única, categoría 2 STOT*** tras exposiciones repetidas, categoría 2		H341 H351 H361 H371 H373	Atención	 R68 R40 R62, R63 R68 R48	Nocivo
Toxicidad aguda, categoría 4 • Oral • Cutánea • Inhalación				 H302 H312 H332	
Corrosión cutánea, categorías 1A, 1B, 1C		H314	Peligro	 R34, R35	Corrosivo
Lesión ocular grave, categoría 1				H318	
Irritación cutánea, categoría 2 Irritación ocular, categoría 2 Sensibilización cutánea, categoría 1 STOT*** tras exposición única, categoría 3 • Irritación de las vías respiratorias • Efectos narcóticos		H315 H319 H317 H335 H336	Atención	 R38 R36 R43 R37	Irritante
				Sin símbolo	

PELIGROS PARA EL MEDIO AMBIENTE

Peligroso para el medio ambiente acuático, agudo, categoría 1 Peligroso para el medio ambiente acuático, crónico, categoría 1		H400 H410	Atención	 R50 R50/53	Peligroso para el medio ambiente
Peligroso para el medio ambiente acuático, crónico, categoría 2				H411	



CONDICIONES DE LOS PUESTOS DE TRABAJO

Información sobre los productos químicos

Además de los símbolos, la señalización añade los siguientes datos, tal como lo requiere el Real Decreto 1802/2008, 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, con la finalidad de adaptar sus disposiciones al Reglamento (CE) 1272/2008 CLP (Clasificación, Etiquetado y Envasado).

Etiquetado según el Reglamento (CE) nº 1272/2008 (CLP)

PICTOGRAMAS



INDICACIONES DE PELIGRO

H225: Líquido y vapores muy inflamables.
H319: Provoca irritación ocular grave.

CONSEJOS DE PRUDENCIA

Consejos de prudencia - prevención

P210: Mantener alejado del calor, de superficies calientes, de chispas, de llamas abiertas y de cualquier otra fuente de ignición. No fumar.

P233: Mantener el recipiente herméticamente cerrado.

Consejos de prudencia - respuesta

P305+P351+P338 **EN CASO DE CONTACTO CON LOS OJOS:** aclarar cuidadosamente con agua durante varios minutos. Quitar las lentes de contacto, si lleva y resulta fácil. Seguir aclarando.

Etiquetado de los envases cuyo contenido no excede de 125 ml

SÍMBOLO(S)



OTROS PELIGROS

No hay información adicional.

La ficha de datos de seguridad incluirá las **16 secciones** siguientes de conformidad con el artículo 31, apartado 6, del REGLAMENTO (UE) No 453/2010 DE LA COMISIÓN.

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

SECCIÓN 1: Identificación de la sustancia o la mezcla y de la sociedad o la empresa

- 1.1. Identificador del producto:
- 1.2. Usos pertinentes identificados de la sustancia o de la mezcla y usos desaconsejados:
- 1.3. Datos del proveedor de la ficha de datos de seguridad:
- 1.4. Teléfono de emergencia:

SECCIÓN 2: Identificación de los peligros

- 2.1. Clasificación de la sustancia o de la mezcla:
- 2.2. Elementos de la etiqueta:
- 2.3. Otros peligros:

SECCIÓN 3: Composición/información sobre los componentes

- 3.1. Sustancias:
- 3.2. Mezclas:

SECCIÓN 4: Primeros auxilios

- 4.1. Descripción de los primeros auxilios:
- 4.2. Principales síntomas y efectos, agudos y retardados:
- 4.3. Indicación de toda atención médica y de los tratamientos especiales que deban dispensarse inmediatamente:

SECCIÓN 5: Medidas de lucha contra incendios

- 5.1. Medios de extinción:
- 5.2. Peligros específicos derivados de la sustancia o la mezcla:
- 5.3. Recomendaciones para el personal de lucha contra incendios:

SECCIÓN 6: Medidas en caso de vertido accidental

- 6.1. Precauciones personales, equipo de protección y procedimientos de emergencia:
- 6.2. Precauciones relativas al medio ambiente:
- 6.3. Métodos y material de contención y de limpieza:
- 6.4. Referencia a otras secciones:

SECCIÓN 7: Manipulación y almacenamiento

- 7.1. Precauciones para una manipulación segura:
- 7.2. Condiciones de almacenamiento seguro, incluidas posibles incompatibilidades:
- 7.3. Usos específicos finales:

SECCIÓN 8: Controles de exposición/protección individual

- 8.1. Parámetros de control:
- 8.2. Controles de la exposición:



SECCIÓN 9: Propiedades físicas y químicas

9.1. Información sobre propiedades físicas y químicas básicas:

9.2. Información adicional:

SECCIÓN 10: Estabilidad y reactividad

10.1. Reactividad:

10.2. Estabilidad química:

10.3. Posibilidad de reacciones peligrosas:

10.4. Condiciones que deben evitarse:

10.5. Materiales incompatibles:

10.6. Productos de descomposición peligrosos:

SECCIÓN 11: Información toxicológica

11.1. Información sobre los efectos toxicológicos:

SECCIÓN 12: Información ecológica

12.1. Toxicidad:

12.2. Persistencia y degradabilidad:

12.3. Potencial de bioacumulación:

12.4. Movilidad en el suelo:

12.5. Resultados de la valoración PBT y mPmB:

12.6. Otros efectos adversos:

SECCIÓN 13: Consideraciones relativas a la eliminación

13.1. Métodos para el tratamiento de residuos:

SECCIÓN 14: Información relativa al transporte

14.1. Número ONU:

14.2. Designación oficial de transporte de las Naciones Unidas:

14.3. Clase(s) de peligro para el transporte:

14.4. Grupo de embalaje:

14.5. Peligros para el medio ambiente:

14.6. Precauciones particulares para los usuarios:

14.7. Transporte a granel con arreglo al anexo II del Convenio Marpol 73/78 y del Código IBC:

SECCIÓN 15: Información reglamentaria

15.1. Reglamentación y legislación en materia de seguridad, salud y medio ambiente específicas para la sustancia o la mezcla:

15.2. Evaluación de la seguridad química:

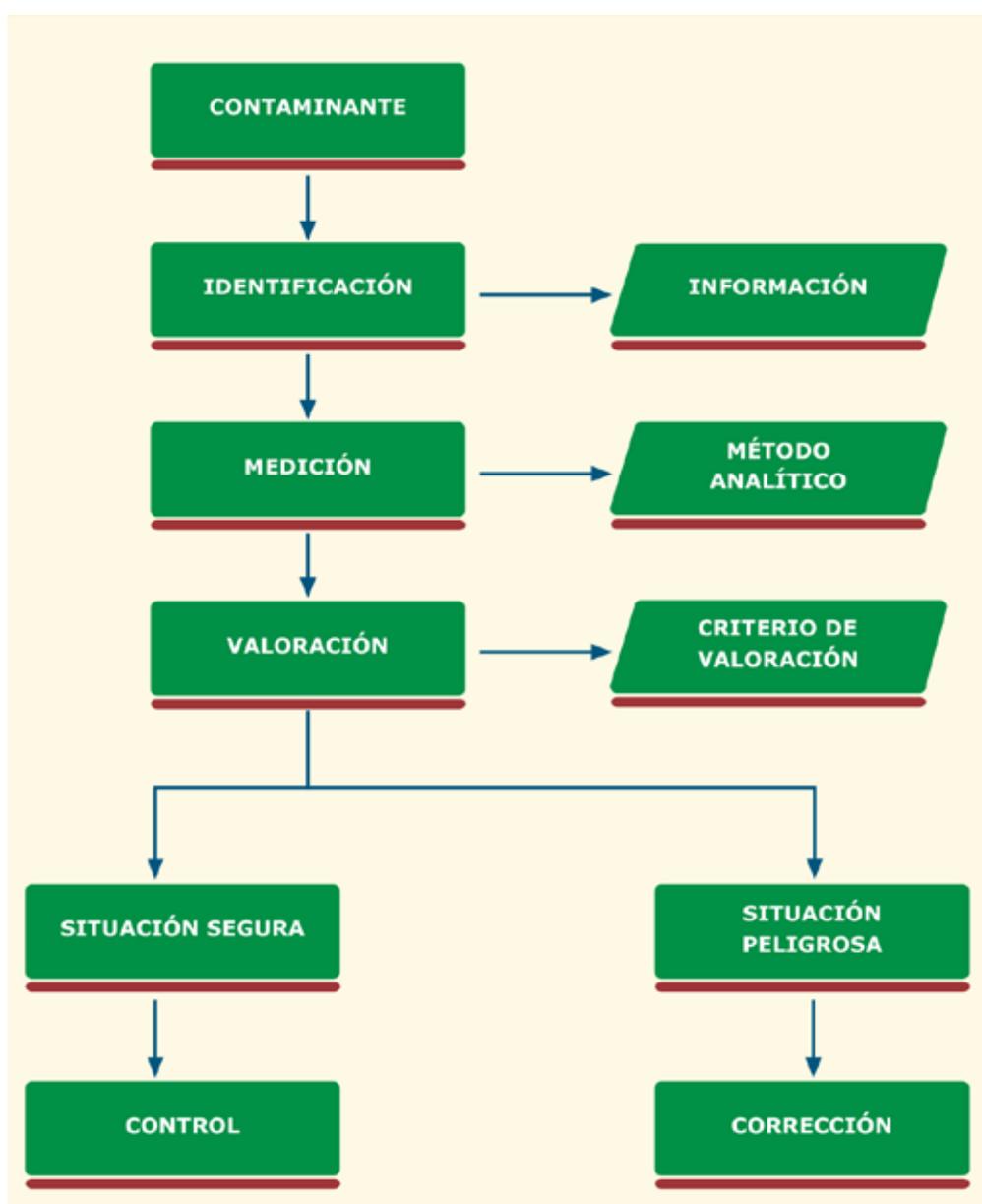
SECCIÓN 16: Otra información

Las indicaciones de peligro H (de Hazard, peligro), agrupadas según peligros físicos, peligros para la salud humana y peligros para el medio ambiente y los consejos de prudencia P que se agrupan en generales, de prevención, de respuesta, de almacenamiento y de eliminación. En total existen más de 100 consejos de prudencia.

En base a toda esta información todo el personal que maneja o almacena productos peligrosos debe ser informado y formado sobre los riesgos que conllevan y la manera de evitarlos, así como de las medidas preventivas y/o de protección.

Evaluación del riesgo químico

La actuación a seguir para la evaluación y control del riesgo químico queda reflejada en el diagrama adjunto.



CONDICIONES DE LOS PUESTOS DE TRABAJO

La identificación, en algunos casos, es sencilla porque se conocen las características de las sustancias con las que se trabaja, gracias a la experiencia o a la información recibida; en otros casos requerirá el estudio de los contaminantes que se pueden generar en el propio proceso de fabricación.

La medición del contaminante en el puesto de trabajo consiste en determinar la concentración por medio de muestra recogida o bien por lectura directa. Lo más habitual es una toma de muestra y un análisis posterior en laboratorio por medio de técnicas cromatográficas, espectrofotométricas, gravimétricas, etc.

La concentración obtenida y el tiempo de exposición nos permiten determinar la dosis a la que está expuesto el trabajador.

La valoración consiste en comparar la medición con un criterio de referencia, llamado criterio de valoración o norma con la que se comparan los resultados obtenidos.

Anualmente se publica un documento donde se recogen los Límites de Exposición Profesional para Agentes Químicos en España, adoptados por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT).

Control técnico: Los criterios de valoración en España los establece el INSHT mediante los VLA (Valores Límite Ambientales):

- VLA-ED: valor de referencia para la exposición diaria (ED). Es la concentración media en la zona de respiración del trabajador medida o calculada para la jornada laboral.
- VLA-EC: valor de referencia para la exposición de corta duración (EC) para una exposición de 15 minutos a lo largo de la jornada laboral.



Control biológico: el criterio más conocido es el de los valores VLB (los Valores Límite Biológicos) de INSHT representan los niveles de máxima concentración permisible de un compuesto químico o sus metabolitos en las personas expuestas.

Protección contra contaminantes químicos

Las acciones preventivas que han de ser adoptadas son:

- **Sobre el foco contaminante:** modificación del proceso, sustitución por productos menos tóxicos; aislamiento de la operación, blindaje de los equipos; métodos húmedos; mantenimiento adecuado.
- **Sobre el medio de propagación:** ventilación general (no recomendable cuando el contaminante es tóxico o en alta concentración); ventilación localizada (campana de aspiración, conductos, depuradora, ventilador); limpieza; sistema de alarmas.
- **Sobre los trabajadores:** formación e información; rotación de puestos; encerramiento; protecciones individuales.

FACTORES ERGONÓMICOS

Se define la carga física como el conjunto de requerimientos físicos a los que se ve sometido el trabajador a lo largo de su jornada laboral. Para estudiar la carga física se tiene en cuenta: el esfuerzo físico, la postura de trabajo y la manipulación de cargas.

Para poder determinar el grado de sobrecarga física de un trabajo se suelen emplear dos criterios: el consumo energético y el ritmo cardíaco. Cuanto mayor sean los valores de ambos criterios, más penosa será la tarea.

Existen numerosas tareas en las que el personal de fabricación de productos minerales adopta, a lo largo de su jornada laboral, posturas inadecuadas, que con el paso del tiempo pueden llegar a originar numerosas alteraciones circulatorias y lesiones musculoesqueléticas. Las tareas con posturas forzadas implican fundamentalmente a tronco, brazos y piernas. La manipulación manual de cargas puede presentar un riesgo dorsolumbar.

La postura en el trabajo

El trabajo de pie requiere tener que desplazarse, flexionarse, girarse o torcer el cuerpo. Para evitar lesiones deben observarse las siguientes recomendaciones de seguridad:

- Evitar en lo posible los movimientos bruscos y forzados del cuerpo. Es preferible rodear un objeto que inclinar excesivamente la columna.
- Para reducir la tensión muscular necesaria para mantener el equilibrio del cuerpo, debe colocarse un pie en alto apoyado sobre un objeto o reposapiés y alternar un pie tras otro.
- El plano de trabajo, con carácter general, debe estar a la altura aproximada de los codos. Si el trabajo exige precisión esta altura deberá elevarse. Por el contrario, si se requieren esfuerzos físicos importantes, el plano deberá bajarse.

CONDICIONES DE LOS PUESTOS DE TRABAJO

- Se mantendrá el cuerpo erguido con el tronco recto en todo momento, de manera que los discos intervertebrales repartan correctamente el peso del cuerpo.
- Con el fin de reducir la fatiga no hay que permanecer demasiado tiempo en la misma posición; debe cambiarse de postura y efectuar movimientos suaves de estiramiento de los músculos.
- Se alternarán tipos de trabajo diferentes, si ello es posible, y se dispondrá de periodos de descanso, sobre todo en trabajos repetitivos que implican monotonía.

Elevación y manipulación de cargas a brazo

La carga y transporte manual de materiales es una tarea muy frecuente, que produce un gran número de lesiones. El R.D. 487/1997, de 14 de abril, trata sobre las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, a los trabajadores.

Las medidas preventivas que se deben seguir para reducir el riesgo de accidente en este tipo de labores son:

- Trabajar con un método seguro.
- Emplear, siempre que sea posible, medios mecánicos en lugar de manuales.
- Seleccionar y adiestrar al personal.
- Usar prendas de protección (guantes, botas, casco, etc.).

Técnica segura de levantamiento: Pueden evitarse lesiones dolorosas y costosas, elevando las cargas como lo hacen los atletas entrenados y los trabajadores especializados.

El levantador se coloca en posición estable, en cuclillas, con las piernas ligeramente separadas, y la carga cerca del cuerpo. Antes de levantar, la espalda se mantendrá recta, sosteniéndose así la columna vertebral mediante la tensión de los músculos de la espalda y vientre. Durante el levantamiento, en primer lugar se realiza una extensión de piernas, y después, se endereza la parte superior del cuerpo.

Técnica segura para el sostenimiento y transporte de cargas: El trabajo muscular para sostener el cuerpo cargado es tanto menor cuanto más derecho esté el cuerpo. En posición vertical, una persona puede transportar sin daño, a largas distancias, cargas correctamente colocadas.

El consumo de energía es mínimo si se transportan las cargas sobre los hombros empleando el método de balanza o yugo. Este consumo aumenta en un 10% para el transporte con los brazos a lo largo del cuerpo; en un 20% con la carga sobre la espalda; en un 40% con ella sobre las caderas, y en un 70% sobre el vientre.

Las reglas que se recomiendan para sujetar y transportar cargas de un modo seguro, son:

- Llevar la carga manteniéndose derecho.

- Cargar simétricamente.
- Soportar la carga con el esqueleto.
- Aproximar la carga al cuerpo.
- Hacer rodar o deslizar la carga si es posible.
- Utilizar medios auxiliares, como palancas, correas, planos inclinados, etc.

Posición de las manos: Se deben emplear las palmas de las manos y las falanges de los dedos, ya que supone un menor esfuerzo que si se emplean solamente la punta de los dedos y son muy pequeños para poder sujetar la carga con seguridad. En el caso de manipular cargas punzantes o cortantes se debe emplear siempre guantes de seguridad.

Una vez se haya levantado la carga, hay que mantener los brazos pegados al cuerpo ya que así es el cuerpo el que soporta el peso de la carga y no solamente las extremidades.

Cuando debemos transportar la carga de forma manual hay que hacerlo sin que impida ver lo que hay delante.

Posición de los brazos: Una vez levantada la carga, hay que conservar los brazos pegados al cuerpo. De esta forma es el cuerpo el que soporta el peso, en lugar de los dedos, muñecas, brazos y músculos de los hombros.

Hay que llevar la carga de forma que no impida ver lo que hay por delante y que estorbe lo menos posible a un andar natural.



CONDICIONES DE LOS PUESTOS DE TRABAJO

Posición de los pies: La posición de los pies es muy importante en el manejo de las cargas.

Deben colocarse los pies separados, uno de ellos más adelantado que el otro, apuntando en la dirección en la que se pretende ir. Los pies juntos, lejos de facilitar la labor, pueden ser causa de lesiones.

RIESGOS PSICOSOCIALES

La carga de trabajo

Definiremos la carga de trabajo como el esfuerzo preciso para desarrollar la actividad laboral. Sin embargo se puede dar el caso que el esfuerzo requerido sobrepase la capacidad del trabajador, pudiendo generar sobrecargas, desgastes y fatiga.

La carga mental

Se define la carga mental como el nivel de actividad mental necesario para desarrollar nuestro trabajo.

Puede que el trabajo demande la realización de tareas simultáneas, niveles altos de concentración, o incluso tareas de memorización. Todas ellas son situaciones en las que se pueden dar niveles altos de carga mental.

Los factores que van a determinar la carga mental son dos:

- El tiempo, ya que su duración podría dificultar la realización de las tareas.
- La cantidad o número de decisiones a tomar. Esto va a depender de la complejidad de la tarea y la información disponible para poder tomar la decisión.

Pero no hay que olvidar que además de la tarea a realizar existen otros factores personales y ajenos al mundo al laboral e incluso los relativos a la organización de la empresa que inciden en la carga mental.

Finalmente, no todos los trabajadores cuentan con las mismas capacidades para enfrentarse a las demandas laborales.

La carga mental se evalúa mediante la valoración de:

- La cantidad y la calidad del trabajo realizado.
- Los aspectos fisiológicos.
- Los indicadores de comportamiento en el operario.

Es más conveniente realizar frecuentes pausas en el trabajo, por muy cortas que sean, que trabajar de forma ininterrumpida durante largos períodos de tiempo, aunque se disfrute de una pausa más prolongada.

La fatiga

Definimos la fatiga como la disminución de la capacidad física y mental de un trabajador, después de haber realizado una tarea durante un tiempo determinado.



Síntomas de la fatiga

Los síntomas de la fatiga incluyen cansancio, aburrimiento y falta de motivación ante el trabajo.

Cuando como consecuencia de su actividad laboral, y una vez hechas las pausas correspondientes, el trabajador se siente cansado y no se recupera con el descanso, podríamos considerar que puede padecer fatiga, sobre todo si presenta los siguientes síntomas: dolores de cabeza, mareos, insomnio e irritabilidad.

Cómo prevenir la aparición de la fatiga

- Realizar pausas con la frecuencia y duración necesarias, en función de las características de la tarea (monotonía, rapidez, esfuerzo físico o mental, complejidad).
- Intentar reducir la carga de trabajo en el turno de noche, especialmente entre las 3 y las 6 de la madrugada, ya que entre estas horas es cuando es más difícil para el organismo mantener el nivel adecuado de vigilancia. Para recuperarse de la fatiga diaria es necesario dormir, con variaciones individuales, alrededor de unas 7 horas.
- Siempre que se introduzcan cambios tecnológicos en la empresa, deberá preverse un tiempo de adaptación para el trabajador.

CONDICIONES DE LOS PUESTOS DE TRABAJO

El estrés

El estrés o tensión emocional es la presión que sobre las personas ejercen factores externos relativos al ambiente físico y social que nos rodea. Todo el mundo está sometido en algún grado a cierto nivel de estrés, incluso podríamos decir que es bueno tener cierto nivel de estrés para poder afrontar diversas situaciones de la vida cotidiana.

Habitualmente convivimos con cierto nivel de estrés sin que aparezcan sus efectos nocivos, pero es cuando la presión del medio sobrepasa a la capacidad del sujeto para adaptarse aparecen los efectos indeseables del estrés; malhumor, irritabilidad, inquietud, nerviosismo, tristeza, angustia, ansiedad, depresión, e incluso enfermedades psicosomáticas; infarto, hipertensión, indigestión, úlcera gastroduodenal, diabetes, desarreglos premenstruales, impotencia, asma, tos, dificultades respiratorias, dolor de espalda o cuello, jaquecas, artritis, eczema, psoriasis, calvicie, etc., forman una lista extensa, aunque no completa, de las enfermedades relacionadas con el estrés.

Si no se controla, el estrés puede producir trastornos suficientemente graves como para obstaculizar las actividades cotidianas y favorecer, entre otras cosas, los accidentes laborales.

Principalmente los síntomas del estrés aparecen tras un suceso brusco e inesperado, y como consecuencia de una sobrecarga continua.

Los cambios demasiado numerosos o rápidos, provocan a menudo un estrés nocivo, como por ejemplo el fallecimiento de un ser querido, el alejamiento de un amigo, la separación matrimonial o el divorcio, etc. También las dificultades en el trabajo o un cambio de empleo pueden provocar ansiedad. Los problemas económicos, una enfermedad o un accidente, tanto de uno mismo como de un familiar; cambios familiares (embarazo, nuevas responsabilidades familiares, etc.) o la jubilación (tiempo libre y ocio forzoso, reducción de ingresos), pueden ser factores generadores de estrés.

Como resultado del estrés excesivo pueden aparecer en el individuo la ansiedad y la depresión.



Para mantener el estrés en los límites razonables, se pueden hacer muchas cosas:

- Acudir al médico.
- Hablar con los demás.
- Hacer ejercicio con regularidad: nadar, caminar, andar en bicicleta, correr...
- Planificar el trabajo: el estrés y la ansiedad aumentan cuando el trabajo parece no tener fin.
- Hacer pausas.
- Aprender a descansar.
- Ser realista.

Los medicamentos pueden aportar un alivio temporal a determinados tipos de estrés, pero normalmente no pueden curar las causas profundas. Por eso, deberían tomarse únicamente bajo riguroso control médico. El alcohol y las demás drogas no aportan nada a la lucha contra el estrés.

SEÑALIZACIÓN DE RIESGOS EN LA INDUSTRIA QUÍMICA

El R.D. 485/1997, de 14 de abril, establece las disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en los centros de trabajo.

El objetivo de la señalización es llamar la atención lo más rápido posible sobre objetivos o situaciones que pueden provocar peligros. También se emplean para indicar la ubicación de elementos de seguridad importantes.

Haremos mención exclusivamente a la señalización óptica, no contemplando otro tipo de señalizaciones como la acústica por ejemplo.

La señalización se realiza mediante el empleo de señales que a través de la combinación una forma geométrica, un color y un símbolo proporciona una información específica.

Como hemos indicado, tres son las características básicas de una señalización:

- **Color:** El color debe llamar la atención e indica la existencia de un peligro, etc.
- **Forma geométrica:** Para evitar algunos inconvenientes que tienen ciertas personas para percibir los diferentes colores, las señales se ayudan de unas formas establecidas unidas a un color predeterminado.
- **Símbolos:** Como complemento a las dos anteriores, se emplearán ciertos símbolos en el interior de la forma geométrica.

EQUIPOS DE TRABAJO E INSTALACIONES

Se considera como equipo de trabajo cualquier máquina, aparato, instrumento o instalación utilizado en el trabajo (R.D. 1215/1997).

Respecto a los equipos de trabajo se debe garantizar su elección y uso de forma que la seguridad y salud de los trabajadores usuarios sea en todo momento la suficiente.

Los equipos de trabajo deben cumplir las disposiciones establecidas en el R.D. 1644/2008 para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas, que implican el equipamiento de las medidas de seguridad para el usuario.

Los equipos de trabajo que hayan sido fabricados antes del 1 de Enero de 1995 deben cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud establecidas en el R.D. 1215/1997, sobre equipos de trabajo.

Los dispositivos de protección tienen la misión de proteger al operario, unos impidiendo el acceso físico a los puntos de peligro y otros deteniendo la máquina cuando se rebasan ciertos límites preestablecidos.

INSTALACIONES AUXILIARES

Aparatos a presión

El uso de fluidos a presión está presente en la gran mayoría de los procesos industriales químicos.

La liberación de forma violenta de la energía acumulada en un fluido a presión es un riesgo de alta gravedad para los trabajadores que se hallan en la proximidad.

Sin olvidar que el diseño y construcción de los equipos incluyen medidas de seguridad, siempre se deberán adoptar acciones preventivas que eviten un accidente.

Calderas, recipientes y hornos

Las calderas las podemos definir como aparatos a presión en donde el calor suministrado por una fuente de energía es transformado en energía utilizable a través de un medio de transporte en fase líquida o vapor.

El riesgo más importante que presentan las calderas son las explosiones. Éstas pueden ser físicas o químicas.

Explosiones físicas: son las originadas por cambios bruscos de presión y/o temperatura que conducen a sobrepresiones capaces de producir la rotura del recipiente, con salida de fluido y proyección de trozos de material.

Además de las calderas, otros equipos sometidos a este riesgo son los recipientes a presión no sometidos a fuego, como calderines de aire comprimido, compresores y bombas, depósitos a presión, torres de destilación, intercambiadores, tuberías, etc.

a) Riesgos

- Derivados de la mala ubicación de los órganos de accionamiento.
- Puesta en marcha intempestiva de máquinas, fallos del circuito de maniobra.
- Fallo en el sistema de parada.
- Riesgo de caída de objetos o proyecciones.
- Riesgo de emanación de gases, vapores, líquidos.
- Atrapamiento por... o contactos mecánicos con elementos móviles.
- Caídas a distinto nivel.
- Contactos térmicos.
- Riesgo de incendio o explosión generado por el propio equipo.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Ruido, vibraciones o radiaciones.
- Almacenamiento, trasvases de líquidos corrosivos o alta temperatura.

**b) Medidas preventivas**

- Los órganos de accionamiento serán visibles e identificables, seguros, señalizados y se encontrarán situados fuera de zonas peligrosas.
- El circuito precisará de acción voluntaria sobre el órgano de accionamiento.
- La orden de parada tendrá prioridad sobre la de puesta en marcha. Se interrumpirá el suministro de energía una vez parado el equipo.
- Se instalarán barreras, apantallamientos y sistemas de captación y extracción.
- Los resguardos serán los adecuados.
- Las plataformas de trabajo irán provistas de barandillas.
- Los equipos irán provistos de sistemas de detección, alarma y extinción.
- Se respetará siempre la normativa vigente.

EQUIPOS DE TRABAJO E INSTALACIONES

- Se efectuará control en origen y en la propagación.
- Se utilizarán los equipos de protección adecuados.

Explosiones químicas: sus causas son reacciones químicas violentas o deflagración de gases, vapores, polvos...

Las causas de las explosiones de las calderas son:

- Presión superior a la de diseño.
- Temperatura superior a la de diseño.
- Falta de agua, incrustaciones internas.
- Disminución del espesor de las paredes.
- Acumulación de combustible en el hogar.

Medidas preventivas en calderas

- Controlar periódicamente el estado de los dispositivos de seguridad: indicadores de presión, temperatura y nivel, reguladores, válvulas de seguridad, etc.
- Inspeccionar el dispositivo de barrido previo.
- Inspeccionar los dispositivos de cierre de fluido, falta de llama, célula,...
- Se realizarán pruebas hidráulicas (delimitando la zona).
- Controlar la corrosión (lado agua y lado humos).
- Controlar que no haya materias combustibles cerca de mirillas y puertas.



Medidas preventivas en recipientes a presión

- Los depósitos de aire o gases a presión, estarán en buen estado de conservación y llevarán un registro de inspección, estando dotados de manómetros y válvula de seguridad, que serán comprobados periódicamente (Reglamento de recipientes a presión). Asimismo estará vigente la prueba hidrostática.
- Si el recipiente contiene gas inflamable, se evitarán mezclas peligrosas (control de fugas y ventilación) y cualquier energía de activación (chispas).
- Si los gases son comburentes, ventilar el lugar y evitar chispas y mezclas explosivas con grasas, aceites, etc.
- Tener en cuenta los colores normalizados para cada tipo de gas: rojo (inflamables), negro (oxidantes), verde (tóxicos), amarillo (corrosivos), naranja (butano, propano) y gris (mezclas de calibración).

Medidas preventivas en hornos y calentadores

- Colocar esquemas de la instalación con la señalización de los dispositivos de seguridad.
- Formar a los operadores en el cumplimiento de las instrucciones de funcionamiento suministradas por el fabricante.
- Se protegerán mediante revestimientos que protejan de cualquier contacto térmico y con pantallas que eviten la acción del calor radiante.
- Detallar las instrucciones sobre dispositivos de seguridad.
- Utilizar equipo de protección individual (guantes y ropa resistente al calor, mascarillas, etc.).

INSTALACIONES DE TRANSPORTE CONTINUO

Estas instalaciones se utilizan para transportar materiales a granel, utilizando trayectos determinados y carga y descarga por los extremos. Los más utilizados son:

- Elevadores de cangilones.
- Reddler o arrastrador.
- Tornillo sinfín.
- Cintas transportadoras.
- Transportes neumáticos.

a) Riesgos

- En los elevadores: rotura de cadena y caída de cangilones, explosiones de polvo.
- En los Reddler: atrapamientos, atascamientos y puesta en marcha intempestiva.
- En los tornillos sinfín: atrapamientos, cortes, amputaciones.

EQUIPOS DE TRABAJO E INSTALACIONES

- En las cintas transportadoras: atrapamientos en los tambores, caída de materiales, inhalación de polvos, caídas de altura...

En todos ellos, habrá que considerar también la posible puesta en marcha involuntaria.

b) Medidas preventivas

- Para los elevadores: mantenimiento preventivo, tomas de tierra, aliviadores de presión (caso de explosión).
- Para los Reddler y tornillos sinfín: mantener las carcasas de cierre colocadas, resguardos en el accionamiento y en la cola.
- Para las cintas transportadoras: resguardos en las zonas de tambor de tracción y tambor de cola, pasarelas con barandilla y rodapié, cinta de parada inmediata.
- En todos ellos, para trabajos de mantenimiento o desatascamiento, se efectuará corte de energía eléctrica y bloqueo del accionamiento.

INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Tratados con anterioridad los riesgos de contacto eléctrico se va a considerar ahora el peligro que entraña la electricidad como elemento de ignición de los fluidos combustibles utilizados en la Industria Química.

Los efectos generalmente suelen ser devastadores, por lo que es preciso tener en cuenta tanto en el diseño de nuevas instalaciones como en las modificaciones de las que existen en la actualidad, la clasificación de las zonas de riesgo. Como resumen de la Norma UNE 009, y para los riesgos derivados de la presencia de líquidos, vapores o gases inflamables, se distinguen tres clases de zona:

Clase 1, División 1:

- Zonas en las que existen concentraciones peligrosas de gases o vapores inflamables, continua, intermitente o periódicamente en condiciones normales de servicio.
- Otras zonas en los que pueden existir frecuentemente concentraciones peligrosas de gases o vapores, por causa de trabajos de reparación o fugas con el circuito eléctrico en funcionamiento.

Ejemplos de estas zonas son: las zonas próximas a estaciones de carga y descarga de cisternas de productos volátiles inflamables y las salas de bombas para líquidos volátiles inflamables.

Clase 1, División 2:

- Zonas en las que se manipulan, almacenan líquidos volátiles inflamables o gases inflamables, pero contenidos en depósitos o sistemas cerrados y sólo pueden escapar en caso de rotura.

- Zonas con ventilación forzada, en caso de fallo de ventiladores.
- Zonas adyacentes a las de la División 1.

Zonas sin clasificar:

Las que no entran en ninguna de las divisiones anteriores.

A la hora de emplear material eléctrico según las zonas en que se trabaje se deberán tener en cuenta los Reglamentos Electrotécnicos de Alta y Baja Tensión, y en concreto la MI-BT-026 con sus instrucciones para: Canalizaciones, Transformadores, Condensadores, Tomas de corriente, Interruptores, Equipo portátil y Alumbrado.

También resulta de gran importancia el empleo de material antideflagrante, es decir, los aparatos capaces de soportar la explosión interna de un gas que pueda penetrar en su interior, sin sufrir avería, deformación, ni fisuras en su entrada y sin transmitir la explosión a un ambiente que contenga una mezcla explosiva.

EQUIPOS ESPECÍFICOS

Los equipos específicos utilizados en la Industria Química, difieren si pertenecen a instalaciones de productos inorgánicos u orgánicos. No se trata aquí de abarcar equipo por equipo para analizar sus riesgos. No obstante se van a considerar los más comunes.

Industria inorgánica

Equipos rotativos. A este grupo pertenecen:

- Molinos.
- Bombas centrífugas.
- Bombas de vacío.
- Compresores.
- Centrifugadoras.
- Filtros rotativos.
- Mezcladoras.
- Extrusoras, etc.

a) Riesgos

- Atrapamientos por elementos de transmisión.
- Enganches.
- Resbalamientos y caídas por fugas de producto y derrames.
- Ruido.
- Salpicaduras.
- Contactos químicos.

EQUIPOS DE TRABAJO E INSTALACIONES

b) Medidas preventivas

- Resguardos en todas las transmisiones.
- Limpieza.
- Equipo de protección adecuado a cada riesgo.
- Buen mantenimiento de los equipos.
- Formación en el manejo correcto de los equipos.



Equipos estáticos. Entre estos equipos se encuentran:

- Hornos.
- Secaderos.
- Decantadoras.
- Filtros prensa.
- Refrigerantes.
- Intercambiadores.
- Depósitos.

a) Riesgos

- Quemaduras.
- Caída de objetos en manipulación.
- Fugas de líquidos a presión.
- Entrada en espacios confinados.
- Puesta en marcha involuntaria de agitadores.

b) Medidas preventivas

- Utilización de medios mecánicos seguros para la manipulación de objetos pesados (placas de filtros).

- Mantenimiento preventivo de los elementos sometidos a corrosión.
- Uso correcto del equipo de protección individual adecuado.
- Utilización sistemática del permiso de entrada en espacios confinados.

Industria orgánica

Reactores

Los equipos fundamentales en la industria orgánica, además de bombas centrífugas, compresores, bombas de vacío, filtros, etc. son los reactores, recipientes normalmente cerrados, donde las materias primas reaccionan químicamente en combinación con aditivos y en unas condiciones de presión y temperatura determinadas, para obtener el producto deseado.

La instalación de un reactor se completa normalmente con:

- Instalación de vapor.
- Instalación de agua.
- Camisa de calentamiento o refrigeración.
- Intercambiadores de calor.
- Condensadores.
- Agitación.
- Carga de materias primas.
- Descarga de producto terminado.
- Tuberías y accesorios.



EQUIPOS DE TRABAJO E INSTALACIONES

PERMISO DE ENTRADA EN ESPACIOS CONFINADOS

Dado a: Fecha:
 Departamento: Horas de: a
 Trabajo a realizar: Lugar:
 Nombre del vigilante:

	SÍ	NO	NO APLICABLE
1.- ¿Están todas las conducciones "a" y "desde" cerradas o retiradas?.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.- ¿Están los fusibles de agitadores y bombas retirados y guardados?.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.- ¿Ha sido limpiado?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Indicar con qué: con aire, <input type="checkbox"/> con agua, <input type="checkbox"/> con vapor, <input type="checkbox"/> con otros <input type="checkbox"/>			
4.- ¿Ha sido tomada una prueba de gas, a lo sumo 15 minutos antes de entrar?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Resultado%LII			
Repetir a losminutos			
5.- ¿Ha sido analizado el contenido de oxígeno 15 minutos antes de entrar? ..	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Resultado%LII			
Repetir la prueba a losminutos			
6.- ¿Está el espacio de trabajo libre de gases o líquidos o sólidos corrosivos o tóxicos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7.- ¿Las comprobaciones de los puntos 4,5 y 6 han sido realizadas también en las esquinas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.- ¿Se han tomado medidas para el suministro continuo de aire?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Qué medidas?			
9.- ¿Se ha previsto el método de retirar al hombre?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10.- Voltaje eléctrico de la herramientaV.			
Voltaje de alumbradoV. cont./alt.			
Herramienta neumática <input type="checkbox"/>			
11.- ¿Se ha comprobado la puesta a tierra?.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12.- ¿Se exige simultáneamente otro permiso?.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13.- Medios de protección exigidos.....			
14.- Observaciones			

Supervisor autorizado

Responsable de trabajo

El riesgo fundamental lo constituye una reacción fuera de control, cuando la reacción química se autoacelera por encima de la regulación del sistema de control. Esto puede ser debido a varias causas: error en la carga, paro del agitador, falta de inhibidor de la reacción, pérdidas de control de: temperatura, presión o caudal, fallo de apertura de la válvula de vapor, fallo en el circuito de refrigeración (falta de agua), falta de reflujo, etc.

Como consecuencia de la reacción fuera de control, la presión interna se incrementa pudiendo alcanzar valores superiores a la presión de diseño y originar la explosión del reactor, con liberación de su contenido, que si es inflamable puede dar lugar a explosiones de nubes de vapor, y si es tóxico difundirse en el aire.

Medidas preventivas

La construcción de los recipientes se basará en códigos de diseño (API, ASME).

En tuberías y accesorios se utilizarán los materiales que cumplan las especificaciones según fluido, presión y temperatura.

Se verificarán con la frecuencia adecuada las válvulas de seguridad.

Se utilizarán discos de ruptura que alivien la sobrepresión generada.

Se instalarán detectores de gas y alarmas, así como disparo de los sistemas de protección (rociadores).

Se formará a los reaccionistas.

MANTENIMIENTO EN LA INDUSTRIA QUIMICA

Generalmente la accidentalidad del personal de mantenimiento en el sector químico es superior a la del área de proceso, ya que por una parte trabajan presionados por las necesidades de producción y por otra, independientemente de su profesionalidad, suelen adolecer de falta de formación relativa a los riesgos de los productos químicos.

Las causas de los accidentes en las tareas de mantenimiento suelen ser:

a) Actos inseguros

- No utilizar los equipos de protección individual.
- Distracciones, imprudencias.
- Empleo de herramientas en mal estado.
- Trabajar con equipos en marcha.
- Incumplimiento de normas, instrucciones o permisos.

EQUIPOS DE TRABAJO E INSTALACIONES

b) Condiciones inseguras y faltas de control

- Suelos resbaladizos.
- Equipo a desmontar sin lavado previo.
- Falta de normas, instrucciones o permisos.
- Andamios, escaleras defectuosas.
- Falta de iluminación adecuada.
- Espacios de trabajo muy limitados.
- Ambientes nocivos para la salud.

c) Medidas preventivas

- Elaboración de normas de obligado cumplimiento.
- Elaboración e implantación de instrucciones de trabajo seguro.
- Uso de permisos para trabajos críticos: soldadura/corte en áreas con riesgo de incendio y explosión, trabajos en recintos cerrados (depósitos, hornos, reactores,...), trabajos en proximidad de tensión, trabajos en alturas.
- Limpieza del área de trabajo y de los equipos contaminados.
- Uso obligatorio de los equipos de protección individual correspondientes.



EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Los equipos de protección individual deberán utilizarse cuando existan riesgos para la seguridad o salud de los trabajadores, que no hayan podido evitarse o limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.



Esto dice el R.D. 773/1997, de 30 de mayo, que establece, en el marco de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección personal.

Tiene que quedar claro que los Equipos de Protección Individual (EPI) deben constituir el último recurso contra el riesgo, ya que, por sus propias características, los EPI no eliminan el peligro; solo establecen una barrera protectora entre el operario y el accidente. De manera que, como dice el R.D. 773/1997, sólo deben ser utilizados después de haber adoptado las adecuadas medidas organizativas o técnicas de protección de maquinaria, equipos e instalaciones, tendentes a eliminar o reducir el riesgo en su origen.

Los equipos de protección personal están diseñados para proteger diferentes partes del cuerpo, incluyendo los ojos, la cara, la cabeza, las manos, los pies y los oídos.

Después de realizar una evaluación del peligro, el responsable del taller seleccionará el EPI más adecuado.

Recogemos aquí, de modo no exhaustivo, los equipos de protección individual de empleo obligatorio o recomendado en las operaciones más comunes.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

PROTECCIÓN DE LAS MANOS Y DE LOS BRAZOS

Los guantes de seguridad protegen las manos al manipular materiales y herramientas, contra golpes, heridas, cortes, calor, frío, corriente eléctrica y contacto con sustancias agresivas.

Si hay que manejar objetos cortantes como chapas, perfiles, etc. o punzantes como cables, etc. deben usarse guantes o manoplas muy resistentes.

Cuando se trabaje con objetos o materias calientes, se emplearán guantes con aislamiento térmico para disminuir los efectos del calor y evitar quemaduras.

Manejando sustancias corrosivas o irritantes se utilizarán guantes apropiados. No todos los guantes de protección química protegen contra las mismas sustancias.

Para aislarse de la corriente eléctrica, las manos se protegerán con guantes aislantes, sin componentes metálicos.

Es peligroso usar guantes cuando se está trabajando con maquinaria con partes descubiertas en movimiento (taladros, máquinas perforadoras, prensas mecánicas etc.) porque pueden engancharse.

Cuando sea preciso proteger los brazos contra los riesgos citados, los guantes serán largos, o estarán complementados con falsas mangas del mismo material.

PROTECCIÓN DE LA CABEZA

El casco de seguridad protege la cabeza contra caídas de objetos, golpes, proyección violenta de objetos y contactos eléctricos.

Cuando se está expuesto a caídas de objetos, proyecciones de materiales, golpes, etc., se llevará casco de seguridad suficientemente resistente y, al mismo tiempo, ligero.

En el caso de trabajadores expuestos a peligros eléctricos, los cascos serán aislantes y su aislamiento comprobado periódicamente.

Es importante que el casco lleve el atalaje adecuado para que absorba la fuerza del impacto de los objetos que caen sobre él. La distancia entre el atalaje y la bóveda del casco debe ser de unos 30 mm.

Cuando se trabaja donde hay mecanismos que giran se llevarán gorras, cofias o pañuelos que impidan que el cabello pueda ser atrapado.

PROTECCIÓN DE LOS OJOS Y DE LA CARA

Las gafas y las pantallas de seguridad protegen los ojos y la cara contra las proyecciones de partículas, choques de objetos, polvo y salpicaduras de sustancias agresivas.

En todos los trabajos donde puedan saltar fragmentos de materiales, proyecciones de líquidos calientes, corrosivos, radiaciones, etc., se utilizará la protección adecuada como pantallas, caretas o gafas.



En las operaciones de rebabado se protegerán los ojos con gafas apropiadas de seguridad. Los soldadores y otros trabajadores expuestos a radiaciones llevarán gafas o pantallas con filtros apropiados. Para picar la escoria del cordón de soldadura, se utilizarán gafas de protección contra impactos.

Cuando se manejan sustancias químicas se utilizarán pantallas o gafas de protección específica.

PROTECCIÓN DE LOS PIES Y DE LAS PIERNAS

Las lesiones en los pies pueden ser tan graves, como para que se produzcan incapacidades totales y permanentes.

Para evitar lesiones en los pies por caída de materiales pesados, así como atrapamientos, se llevará calzado de seguridad reforzado.

Si se trabaja con equipos eléctricos se utilizará calzado aislante sin ningún elemento metálico.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

En los trabajos donde existe riesgo de pinchazos por clavos u objetos punzantes, se usarán plantillas apropiadas de acero flexible.

Trabajando con materiales corrosivos o calientes, se protegerán los pies y las piernas con calzado apropiado y polainas de cuero curtido, caucho, o tejido ignífugo. Siempre que las condiciones de trabajo lo requieran, las suelas serán antideslizantes.

Para trabajar en tareas o lugares donde exista humedad, se llevarán botas de goma.

Cuando sea preciso proteger las piernas, se usará calzado de seguridad de caña alta o polainas complementarias del material adecuado a cada riesgo.

PROTECCIÓN DE LAS VÍAS RESPIRATORIAS

Cuando existan cantidades excesivas de elementos nocivos o deficiencia de oxígeno en la atmósfera, se protegerá el aparato respiratorio.

Ajustada a la boca y a la nariz, la mascarilla protege las vías respiratorias contra polvo, humos, gases y vapores que pueden ser tóxicos, corrosivos o irritantes.

No todas las mascarillas protegen contra cualquier tipo de contaminante químico. Para cada caso existe una mascarilla o equipo de protección respiratoria idóneo, que se elegirá cuidadosamente.

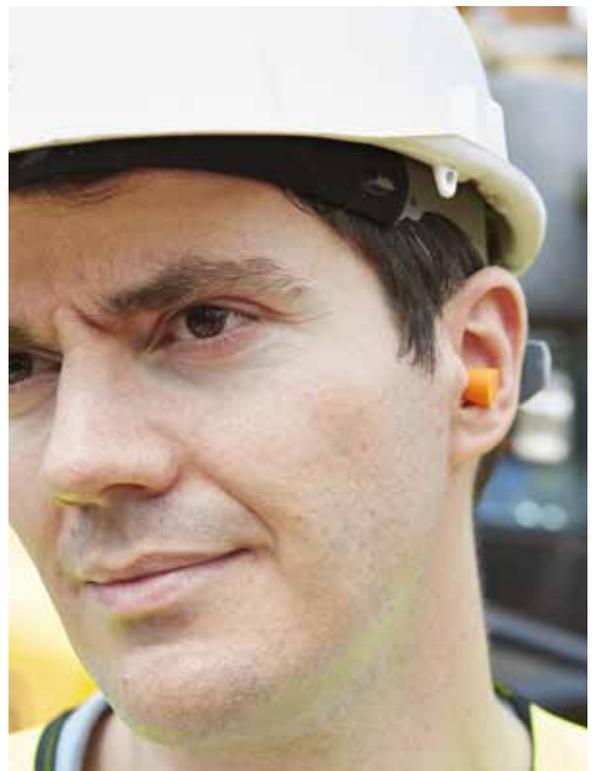
PROTECCIÓN DE LOS OÍDOS

La pérdida de audición es una lesión muy común en el trabajo que, a menudo, es ignorada porque se produce de forma gradual debido a que los niveles de ruidos elevados pueden ocasionar daños sin causar dolor.

Se necesita proteger los oídos cuando:

- Existen señales o avisos que indican que se requiere protección auditiva.
- El ruido existente en el trabajo resulta irritante.
- El nivel de sonido alcanza los 85 dB(A) o más, o cuando hay ruidos de impacto de 137 dB(C).
- Se tiene que levantar la voz para que alguien que está a menos de un metro de distancia pueda escucharnos.

Los protectores auditivos ajustados correctamente protegen los oídos en los trabajos con alto nivel de ruido. Los protectores pueden ser de dos tipos: tapones y orejeras.



Los tapones ofrecen una buena protección y los más efectivos son los de espuma que se ajustan en el canal auditivo.

Las orejeras se ajustan a la cabeza alrededor del oído. Aunque pueda parecer que ofrecen mayor protección que los tapones, su efectividad depende, lógicamente, de la hermeticidad que son capaces de conseguir en el punto de unión con la cabeza del usuario.

Cuando sea necesario, y aún en ausencia de ruidos, los oídos también se protegerán contra la introducción de chispas, salpicaduras de sustancias calientes o corrosivas y de otras proyecciones.

ROPA DE PROTECCIÓN

Ante determinados riesgos que presentan ciertas sustancias que se fabrican, manipulan y almacenan, debe utilizarse ropa de protección adecuada.

En algunos casos, será suficiente con utilizar mandiles y otras prendas resistentes a las sustancias agresivas, pero en otros casos en los que deban manejarse productos químicos peligrosos, puede ser preciso usar trajes de protección completos, con protección respiratoria integrada si fuera necesario.



ASEPEYO

www.asepeyo.es



Síguenos en:

