

“Aproximación al estudio de las enfermedades Profesionales con mayor incidencia en el sector Metal: su prevención y tratamiento.”

Soriano Tarín, G.
Departamento de Desarrollo de
Proyectos e Innovación.
SGS TECNOS SA.

Con la financiación de la:



Edita:

Metal, Construcción y Afines de UGT (MCA-UGT), Federación de Industria

Avda. de América, 25, 5ª y 6ª planta - Telf.: 91 589 75 11

28002 Madrid

E-mail: cef@mca.ugt.org

www.ugt.es/mca

Depósito Legal: M - XXXXX - 2009

Producción Gráfica

Process Print, S.L.

ÍNDICE

Presentación.....	5
Características del Sector del Metal	9
Los determinantes de la salud.....	13
Principales riesgos laborales del sector generadores de enfermedades profesionales	19
Principales riesgos higiénicos presentes en el sector del metal	20
Factores de riesgo ergonómicos y psicosociales	45
Clasificación en función de los daños, órganos o sistemas afectados	53
Incidencia, notificación y registro de las enfermedades profesionales en el sector	67
Orientaciones sobre la prevención y tratamiento de las enfermedades profesionales en el sector. Consideraciones finales.....	73
Bibliografía.....	77

PRESENTACIÓN

Estimados compañeros y compañeras:

Metal, Construcción y Afines de UGT (MCA-UGT), se ha marcado como una de sus prioridades trabajar en todos los extremos para luchar contra la lacra de la siniestralidad laboral, y para ello debemos conocer en profundidad todas las aristas de este problema y las herramientas que tenemos en nuestra mano para atajarlo y prevenirlo.

En el caso de las enfermedades profesionales del sector del metal, para acometer esa tarea y poder planificar las acciones preventivas necesarias, es preciso conocer las repercusiones que sobre la salud tiene esta actividad, las enfermedades que se pueden derivar, así como sus causas. Por eso, MCA-UGT ha decidido publicar esta “aproximación al estudio de las enfermedades profesionales con mayor incidencia en el sector del metal: su prevención y tratamiento”, con la intención además de intentar agrupar, en la medida de lo posible, y concretar la información relativa a esta materia.

Como se indica en este informe, las estadísticas oficiales y el sistema de registro de enfermedades profesionales no parece ser eficaz para lograr los objetivos anteriormente señalados, sin olvidar que existen razones para pensar que en nuestro país existe una infradeclaración de esas enfermedades profesionales. Esta situación justifica que esta Federación se implique aún más en la búsqueda de soluciones para este problema y se haya propuesto intensificar su labor de información a nuestros delegados y a los trabajadores en general respecto a esta materia, así como intentar crear los instrumentos que nos ayuden a su posterior prevención y corrección.

Dado que la defensa de la salud de los trabajadores es una cuestión prioritaria y estratégica para esta Federación, pretendemos que este estudio nos sirva además para reforzar nuestros argumentos y posicionamientos a la hora de exigir a las empresas la puesta en marcha de medidas de prevención en esta materia y a las Administraciones Públicas una mayor implicación y soluciones a este problema y sus repercusiones.

Por último, quiero resaltar el gran esfuerzo de síntesis y explicación de los principales aspectos de esta materia, así como los posibles mecanismos a nuestro alcance para corregirlo, que ha supuesto el presente informe.

Desde MCA-UGT, esperamos que esta publicación sea de vuestro interés y utilidad.

Recibid un fraternal saludo

Manuel Fernández López “Lito”

Secretario General de MCA-UGT

INTRODUCCIÓN

INTRODUCCIÓN

El presente informe, denominado “aproximación al estudio de las enfermedades profesionales con mayor incidencia en el sector metal: su prevención y tratamiento”, pretende cubrir una necesidad respecto al conocimiento sobre el impacto real, que, para la salud, puede tener la exposición a los riesgos específicos a los que pueden estar sometidos los trabajadores y las trabajadoras que desempeñan su actividad laboral en las industrias que integran el sector del metal.

El sector del metal, -que aglutina diferentes actividades empresariales o subsectores-, se caracteriza al mismo tiempo, por la exposición, de un lado, a unas condiciones de trabajo o riesgos que podríamos denominar “tradicionales”, como pueden ser los agentes físicos como el ruido, las vibraciones o las radiaciones, los agentes químicos como los humos metálicos, productos desengrasantes o electrolíticos, disolventes o pinturas, o los riesgos ergonómicos, que a pesar de la automatización de muchos de los procesos, siguen teniendo mucha importancia, tales como los movimientos repetidos, la manipulación manual de cargas, los sobreesfuerzos, y de otro, por la exposición a factores de riesgo nuevos, denominados “emergentes”, entre los que se encuentran aspectos como el envejecimiento de la población laboral, la dimensión de género, las nuevas fórmulas de organización del trabajo y del tiempo de trabajo, la exposición a nuevos productos o sustancias como las nanopartículas, etc...

*Existe información suficiente sobre los factores de riesgo de seguridad, y sus consecuencias sobre la salud en forma de **accidentes de trabajo**, con extensos estudios de siniestralidad dentro del sector, sobre sus causas, tipo de lesiones, propuestas para su prevención, etc..., pero la información sobre las enfermedades profesionales (en adelante, EEPP) o enfermedades derivadas del trabajo en el sector del metal, es dispersa, resulta escasa o excesivamente generalista, de ahí nuestro intento de plasmar en el presente estudio, una aproximación real del problema.*



La entrada en vigor del esperado Real Decreto 1299/20061, por el que se aprobaba el nuevo cuadro de **enfermedades profesionales**, generó unas altas expectativas respecto a lo que supondría un cambio en la tendencia, de tal forma, que las estadísticas oficiales de notificación y registro de estas contingencias reflejaran de forma más eficaz, este indicador de daño laboral, en concordancia con los registros existentes en los países de nuestro entorno. Sin embargo, si analizamos los datos oficiales hasta el mes de julio de 2009, la situación ha sufrido un “inexplicable” retroceso, de ahí, que a lo largo de las próximas páginas, analicemos de forma directa o indirecta, algunos de los factores que han podido contribuir a ello, los principales agujeros de infradeclaración, así como algunas propuestas para propiciar un incremento de la notificación, y por ende, del reconocimiento y registro de dichas patologías.

Si hoy preguntáramos a cualquier ciudadano sobre la **Gripe A**, el nivel de conocimiento, alcanzaría casi al 100% de la población. Esta nueva enfermedad, que convive con nosotros desde hace unos pocos meses, ha generado ríos de tinta, una altísima sensibilización, tanto entre la población general, como en los profesionales de la sanidad, los gobernantes y toda la clase política sin excepción. En definitiva, una enfermedad que en estos momentos, tiene una tasa de infección entono al 48,5 por cada 100.000 habitantes, y que ya ha causado una treintena de muertes en nuestro país a fecha de hoy, lo que ha generado una **alarma social sanitaria**.

Si hacemos una búsqueda en google, con los descriptores “Gripe A”, encontramos la friolera de 31.800.000 referencias, lo que nos puede dar una idea de la magnitud del problema, sobre todo, si tenemos en cuenta lo reciente que se conoce la enfermedad.

Sin embargo, cuando introducimos los términos de Enfermedades Profesionales, el número de referencias sólo alcanza los 3.730.000, y si acotamos a “Enfermedades Profesionales en el Metal”, la cifra desciende a las 81.200 referencias, claramente insuficiente para un sector que desde la edad de los metales hasta nuestros días, se ha desarrollado durante veinticinco siglos, afectando a millones de trabajadores y trabajadoras con exposición a riesgos en todas sus dimensiones y generando un número incalculable de daños de origen laboral, incapacidad y muerte.

Pero es que las enfermedades relacionadas con el trabajo, no están de moda, no generan esa alarma social, necesaria para que se consideren en su verdadera dimensión, y por consiguiente, se pongan todos los medios necesarios para su conocimiento, registro, y prevención.

A lo largo de las siguientes páginas, pretendemos aportar nuestro granito de arena para que esta “gripe silenciosa”, que son las enfermedades profesionales, tengan un mayor conocimiento por parte de todos los agentes implicados en su prevención.

CARACTERÍSTICAS DEL SECTOR DEL METAL

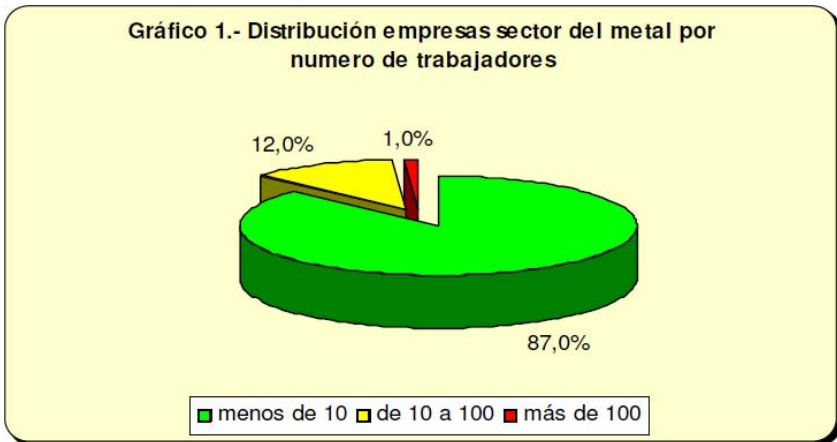
1. Características del Sector del Metal

Desde la edad de los metales, un periodo de evolución tecnológica de la humanidad, caracterizado por el desarrollo de la metalurgia hasta nuestros días, el sector del metal, en los países industrializados como el nuestro, constituye sin lugar a duda, uno de los pilares de la economía, y algunos indicadores como los que presentamos a continuación, dan clara muestra de ello.

- En nuestro país, aproximadamente hay **150.000 empresas** en el sector del metal (un 5% del total de empresas) que dan empleo a cerca de **1.350.000 trabajadores y trabajadoras**, lo que supone el 37% de los empleos del sector de la industria².
- Según los datos de la **VI Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo** (en adelante, VI ENCT), el 82,8% de los trabajadores del sector son hombres y el 17,2% mujeres ³.
- El 92,7% de los trabajadores del sector, lo son por cuenta ajena, y un 7,3% serían trabajadores autónomos.
- El sector del metal, aporta un **9% del PIB**, un 40% de la producción industrial y el 50% de las exportaciones en España.



La tipología de empresa, tal como vemos en el gráfico siguiente, los constituyen esencialmente **pequeñas y medianas empresas**:



Las **actividades** que se incluyen bajo el paraguas del sector del metal, son **muy diversas**, y abarcan un amplio conjunto de actividades productivas y subsectores que los podemos dividir en dos grandes apartados:

- **Industria:** incluye metalurgia y productos metálicos, bienes y equipos mecánicos, electrónica y tecnologías de la información, material de transporte, etc...



- **Comercio y servicios:** incluye la distribución y almacenaje, venta y reparación de vehículos, instalaciones eléctricas, fontanería, climatización, calefacción, pequeños comercios, ferreterías, etc...

En la tabla siguiente, podemos ver el porcentaje de trabajadores de cada subsector en el año 2006, según ramas industriales del CNAE 93 y su correlación con el CNAE 2009.

Tabla 1. Porcentaje de trabajadores por ramas industriales del sector metal según CNAE 93 y 2009.			
Rama actividad	CNAE	CNAE	%
	1993	2009	Trabajadores
Metalurgia	27	24	12,54%
Fabricación de productos metálicos	28	24,25,28, 25,	07%
Industria de la construcción de maquinaria y equipo mecánico	29	27,28,32,	17,78%
Maquinaria de oficina y equipos informáticos	30	26	1,46%
Fabricación de maquinaria y material eléctrico	31	26,27,28,	9,62%
Material electrónico	32	26,27	3,79%
Instrumentos de precisión y similares	33	26,27	3,21%
Fabricación de vehículos de motor	34	29,30,33	21,57%
Otro material de transporte	35	28,30,33, 38	4,96%
TOTAL			100%

Como vemos, el espectro de actividades que conforman el sector del metal, es muy diverso, por lo que prácticamente van a estar presentes un número de puestos de trabajo muy diferentes, que incluyen condiciones de trabajo similares a otros sectores y actividades que podemos señalar como específicas o casi exclusivas del sector.

A lo largo de los próximos capítulos, vamos a revisar y analizar aquellos factores de riesgo más específicos del sector, y los daños de origen laboral que pueden generar, y no trataremos aquellos comunes a otros sectores, como los derivados del uso de pantallas de visualización, la conducción de vehículos, etc...

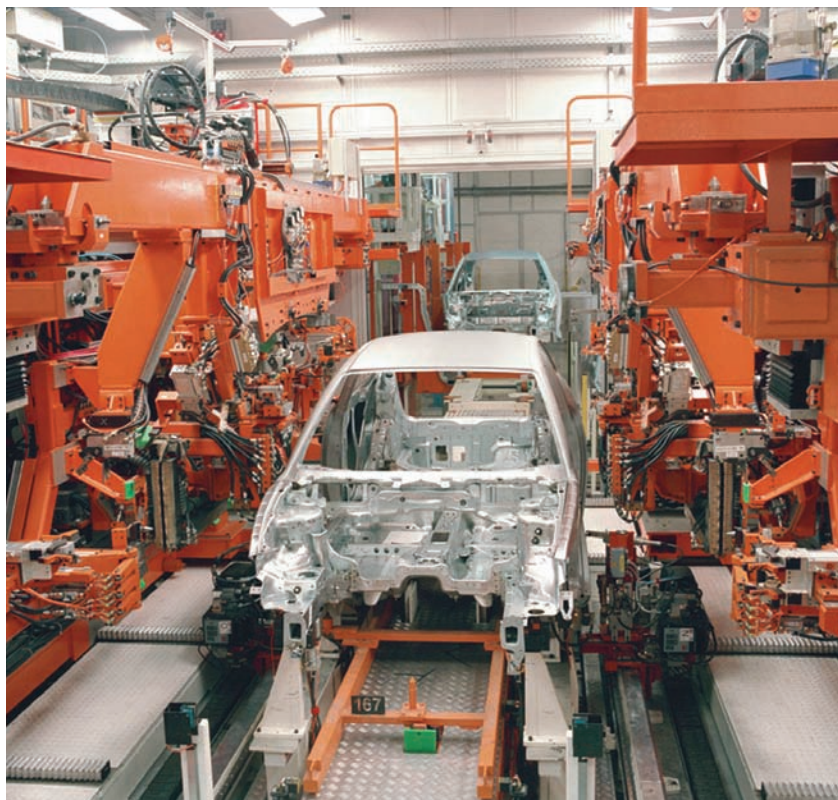


Los determinantes de la salud

2. *Los determinantes de la salud*

El sector del metal, es un sector con una elevada siniestralidad, determinada por la existencia de unos **riesgos específicos**, generadores de accidentes o enfermedades profesionales según su mecanismo de acción.

La relación causa–efecto entre exposición a riesgos y enfermedades profesionales, se conoce desde antiguo, pero es Bernardino Ramazzini, en el año 1713, cuando hace una descripción de dichas enfermedades, en su libro, “tratado de las enfermedades de los artesanos”, describiendo de una forma totalmente actualizada, las enfermedades de los doradores, de los estañeros, de los herreros, los artesanos del bronce, los afiladores de navajas y lancetas con el esmeril, etc...4.



El nivel de salud de una población está directamente relacionado con los denominados factores determinantes de la salud⁵. Estos factores los podemos dividir en los siguientes grupos:

1. Los factores biológicos (constitución genética, sexo, envejecimiento, etc...)
- 2. El entorno (factores medioambientales y las condiciones de trabajo)**
3. Los estilos y hábitos de vida
4. Los servicios sanitarios (accesibilidad a los recursos sanitarios)

Se estima que los estilos de vida constituyen en los países desarrollados como el nuestro el determinante de salud más importante (representa un 50%), mientras que el entorno es el que ocupa el segundo lugar (alrededor del 25%).

Según los datos manejados por la **Organización Internacional del Trabajo (OIT)**, publicados a través de The Global Occupational Health Network⁶, se calcula que las enfermedades y traumatismos ligados a la actividad laboral, provocan anualmente en el mundo un millón cien mil defunciones. Cada año se presentan en el mundo unos ciento sesenta millones de casos nuevos de enfermedades relacionadas con el trabajo, en particular, enfermedades respiratorias, cardiovasculares, cáncer, sordera, afecciones osteoarticulares y musculares, problemas de la reproducción y enfermedades mentales y neurológicas.



La magnitud del impacto de las condiciones de trabajo sobre la salud los trabajadores, también se ha puesto de manifiesto en diferentes estadísticas que presenta la **Unión europea**, sobre éste indicador entre los países de nuestro entorno⁷.

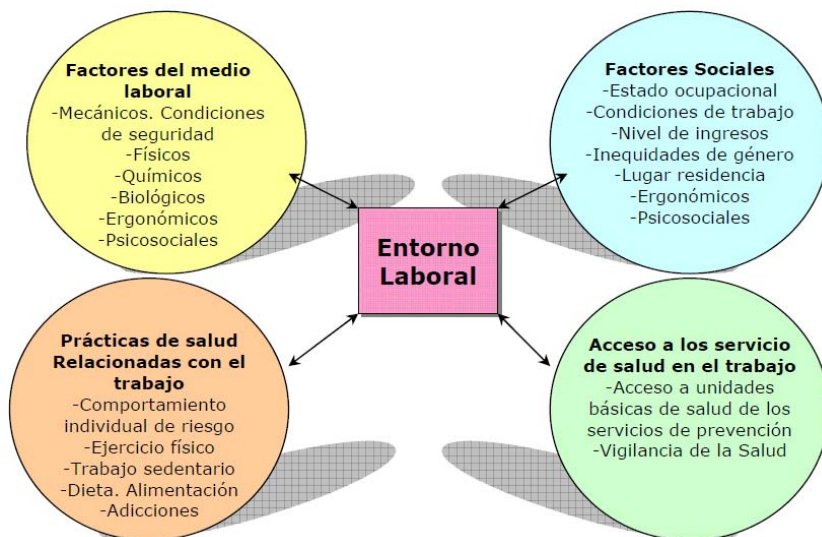
- Cada cuatro segundos, un trabajador europeo sufre un accidente de trabajo con baja
- Cada tres minutos y medio, una persona muere en la Unión Europea por causas relacionadas con el trabajo
- Cada año, 142.400 personas fallecen en la UE a causa de enfermedades profesionales y 8.900 a causa de accidentes laborales
- No menos de un tercio de estas 150.000 víctimas anuales puede atribuirse al trabajo con sustancias peligrosas en la UE, de ellas, 21.000 se deben al amianto

Además, las tendencias del empleo en Europa, se enfrenta a unas características que tienen su implicación en la salud de la población. Así, el envejecimiento de la población laboral, el aumento de la población laboral femenina, de la población inmigrante, del número de trabajadores con contrato temporal o a tiempo parcial o el aumento de las nuevas tecnologías, son sólo algunos de los factores a tener en cuenta en las políticas de seguridad y salud en el trabajo.

Dentro de los **determinantes de la salud relacionados con el trabajo** (entorno laboral) podemos encontrar diferentes factores de riesgo asociados, que van a estar presentes en mayor o menor grado, en las distintas empresas que integran el sector del metal y cada uno de los subsectores en que se agrupa el mismo.

En **España**, podemos analizar los datos estadísticos y su evolución a través de la denominada Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo. Según los datos de la VI ENCT, el **27,1% de los trabajadores del metal, consideran que el trabajo afecta a su salud** ³. Entre las principales dolencias atribuibles al trabajo según la VI ENCT, destaca un 57,6% dolor de espalda, un 28,1% para el dolor de cuello, un 27,9% para el estrés, un 16,4% dolor en miembros superiores, un 9,1% para dolor en muñeca o manos. En el capítulo

siguiente, describiremos con mayor profundidad cada uno de estos riesgos relacionados con el entorno laboral, que presentamos de forma esquemática a continuación:



Esquema 1.- factores relacionados con la dimensión de la salud relativos al entorno laboral

Dentro de los **daños para la salud relacionados con el trabajo** (condiciones de seguridad), **los accidentes de trabajo constituyen la dimensión más visible**, con unas estadísticas y sistemas de registro que representan una situación muy similar a la realidad en nuestro país.

No en vano, según la VI ENCT3, un 70,9% de los trabajadores refiere estar expuesto a riesgos de accidente en su puesto de trabajo y en el caso de la industria, este porcentaje se sitúa en el 80,3% y un 92,3% para el puesto de mecánico, reparador y soldador.

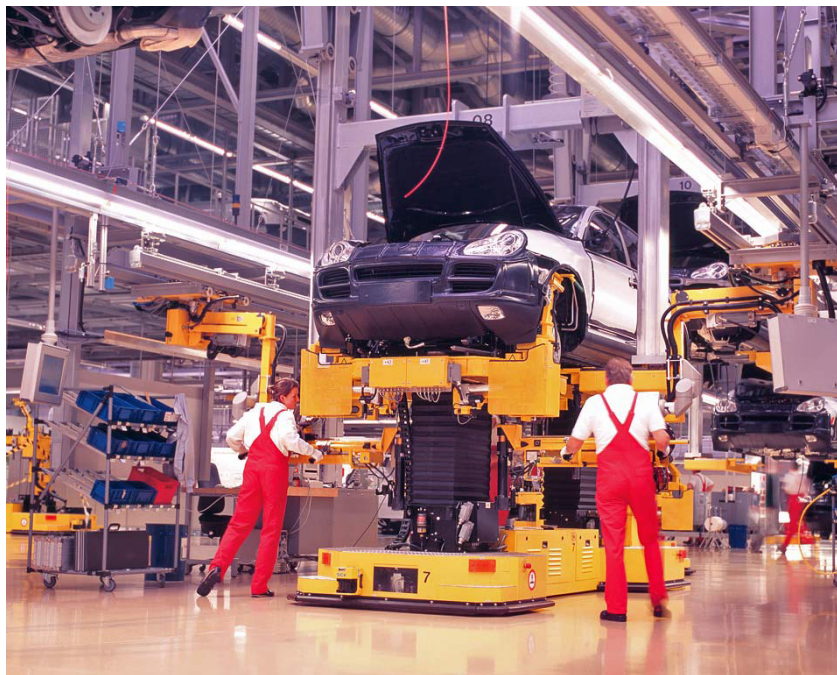
Aunque nuestro estudio lo vamos a centrar en las enfermedades profesionales con mayor incidencia en el sector, sí queremos aportar algunos datos que reflejan la importancia de las patologías que han sido calificadas como accidente de trabajo dentro de las contingencias laborales del daño.

Como vemos en la tabla siguiente, cada año se registran entorno a **100.000 accidentes de trabajo en el sector**, siendo la mayoría de ellos de carácter leve.

Tabla 2. Accidentes de trabajo en el sector del metal. Serie 2004-2008				
Año	Total	Leves	Graves	Mortales
2004	100.430	99.423	944	63
2005	102.315	101.397	841	77
2006	105.759	104.910	780	69
2007	105.865	105.009	801	55
2008	98.348	97.591	701	56

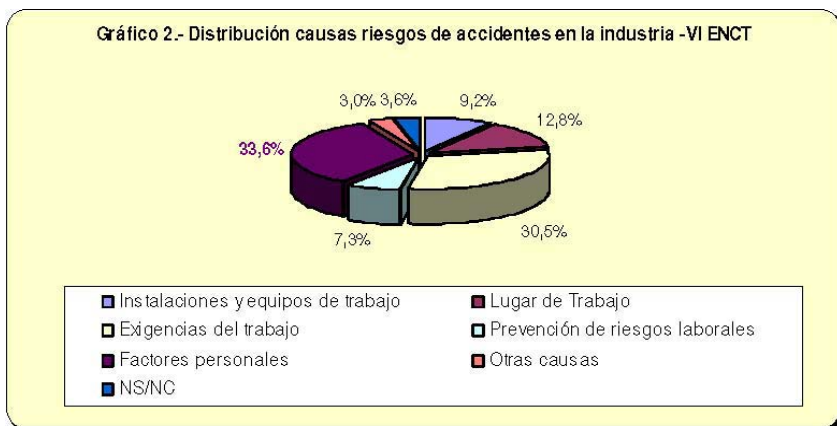
El **índice de incidencia** medio en dicho periodo fue de 96,51 accidentes de trabajo por cada 1.000 trabajadores asalariados del sector. Dicho índice, en el año 2008 fue ligeramente inferior (95,64).

En el año 2008, se ha producido una disminución del 7,10% en el numero absoluto de accidentes con respecto al 2007, pero en ello ha influido notablemente la crisis económica, y la reducción de la población asalariada de un 7,33%, según los datos de la EPA en ese periodo.



Según los datos de la VI ENCT, el sector del metal es el que tiene una incidencia de accidentes mayor, ya que **un 16,4% de los trabajadores refieren haber padecido algún accidente de trabajo que requirió asistencia médica en los dos últimos años** y un 19% en el caso de los mecánicos, reparadores y soldadores. Para el resto de sectores, la media fue de 10,6%.

Entre las causas de los riesgos de accidente atribuidos por los trabajadores del sector industrial, según los datos de la mencionada VI ENCT, destacan los factores personales, en el 33,6% de los casos (falta de cualificación o experiencia, distracciones o incumplimiento de las instrucciones de trabajo).



Como principales causas de los accidentes en el sector industrial, figuran los cortes y pinchazos, los golpes, las caídas de objetos, materiales o herramientas, los atrapamientos o aplastamientos por equipos o maquinaria, las quemaduras, las caídas al mismo nivel, la proyección de partículas o trozos de material y los sobreesfuerzos por manipulación manual de cargas.

Vista la importancia de los daños derivados por los accidentes de trabajo en el sector, pasamos a revisar las enfermedades profesionales o relacionadas con el trabajo, los registros oficiales, la posible infradeclaración y las orientaciones para su prevención.

*Principales riesgos laborales del
sector generadores de enfermedades
profesionales*

3. Principales riesgos laborales del sector generadores de enfermedades profesionales

Como hemos visto en el capítulo anterior, los riesgos relacionados con los factores de seguridad tienen un peso muy elevado en las industrias del sector, como factores generadores de accidentes de trabajo.

Así mismo, los factores de riesgo generadores de enfermedades profesionales, que pueden estar presentes en las distintas empresas que conforman el sector del metal, tienen igualmente mucha importancia, y de cara a facilitar la comprensión didáctica del presente informe, vamos a seguir una clasificación de dichos riesgos en dos grandes apartados: los **riesgos higiénicos** y los **riesgos ergonómicos**.

Por otro lado, seguiremos una doble clasificación. Una por factores de riesgo y otra, en función de las diferentes patologías o daños agrupados por órganos o sistemas que pueden verse afectados con mayor frecuencia.



Para que dichos factores de riesgo puedan provocar daños para la salud, es necesario que el trabajador esté profesionalmente expuesto a los mismos. Para determinar si existe o no exposición, seguimos los criterios propuestos por la NIOSH8:

- Para los agentes que están regulados y que disponen de un criterio y de una definición de trabajador expuesto, se utilizará dicho criterio (ruido, plomo, etc...)
- Para el resto de agentes, se entenderá por trabajador expuesto, todo trabajador que cumpla las dos condiciones siguientes.
 - Que esté en suficiente proximidad al agente físico, biológico, contaminante químico o producto comercial, de forma que una o más formas físicas del agente (vibración, radiación, gas, vapor, aerosol, líquido, etc...) pueda entrar en contacto con el organismo del trabajador y que pueda causar alguna lesión o malestar, y
 - Que la potencial exposición dure más de 30 minutos por semana (en promedio anual) o una vez por semana en el 90% de semanas del año.

❖ Principales riesgos higiénicos presentes en el sector del metal

Entre los principales riesgos higiénicos que pueden estar presentes en el sector del metal los podemos agrupar en **agentes físicos, agentes químicos y agentes biológicos**.

1. Agentes Físicos

Dentro de los agentes físicos, la exposición a niveles elevados de ruido, constituye uno de los factores de riesgo más frecuente y característico del sector (trabajos de calderería, fundición, forja y estampación, manejo de maquinaria, prensas, punzonadoras, compresores...). Las características de este factor de riesgo, la metodología para su evaluación y control, vienen recogidas en el **RD 286/2006**, de 10 de marzo, sobre protección de la salud y seguridad frente a los riesgos derivados de la exposición a ruido (transposición de la directiva 2003/10/CE y modifica el RD 1316/89)9, y a fijado como valores límite de exposición, los **87 dB(A)** y **140 dB(C)** como nivel de exposición diaria y nivel pico respectivamente.



Aunque la hipoacusia por ruido se conoce desde antiguo, fue Forsbrouk en 1830, quien publicó un primer trabajo sobre la sordera de los caldereros. Posteriormente, con la industrialización, el ruido se ha convertido en uno de los contaminantes más extendidos en el trabajo.

Cada día, unos 60 millones de trabajadores en Europa y 1.600.000 trabajadores de la industria en nuestro país, están expuestos al ruido en su lugar de trabajo, y a todos los riesgos que éste conlleva, siendo la industria manufacturera y la construcción los sectores más afectados.

Según los datos de la VI ENCT, un 37,0% de los trabajadores indica que en su puesto de trabajo el nivel de ruido al que están expuestos es molesto, elevado o muy elevado. En el sector industrial, un 6,3% indica que el nivel de ruido es muy elevado, y el 18,5% que es elevado. Un 3,4% de los trabajadores, refiere disminución de la audición.

Cuanto más alto sea el nivel del ruido y la duración de la exposición, mayor daños^{10,11,12} es el riesgo de sufrir . En la industria manufacturera y la minería, un 40% de los trabajadores están expuestos a importantes niveles de ruido durante más de la mitad de su jornada laboral.

En Europa, uno de cada cinco trabajadores tiene que elevar el tono de voz para que se le oiga durante al menos la mitad del tiempo que está trabajando, y un 7% padece problemas auditivos relacionados con su trabajo¹³. Según los datos disponibles, **la pérdida de audición provocada por el ruido es la enfermedad profesional más común en la Unión Europea 14** .

En relación con sus efectos, el ruido se ha definido como el sonido que puede causar un efecto negativo sobre la salud o el bienestar, tanto físico como psíquico de las personas expuestas.

El ruido no tiene por qué ser excesivamente alto para causar problemas en el lugar de trabajo; puede interactuar con otros factores de riesgo e incrementar el peligro a que están expuestos los trabajadores, por ejemplo: Aumentando el riesgo de accidente al neutralizar las señales acústicas de peligro; interactuando con la exposición a determinadas sustancias químicas para multiplicar el riesgo de pérdida auditiva; o siendo un factor desencadenante del estrés laboral.

La exposición al ruido puede conllevar más de un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores:

- **Pérdida de audición:** el ruido excesivo daña las células ciliadas de la cóclea, parte del oído interno, lo que provoca una pérdida de audición bilateral de tipo neurosensorial, simétrica e irreversible, con afectación predominante de las frecuencias agudas entre 3.000–6.000 Hz, aunque posteriormente, progresa a afectación de toda la gama de frecuencias conversacionales. Según la OMS, el riesgo existe con exposiciones por encima de niveles sonoros equivalentes a 75dBA durante 8 horas diarias.

En numerosos países, la pérdida auditiva provocada por el ruido es la enfermedad profesional irreversible más prevalente¹⁵ . Se calcula que el número de personas que padecen problemas de audición en Europa supera a la población de Francia¹⁶ . La pérdida de la capacidad auditiva, se acompaña en muchos casos de zumbidos en los oídos (tinnitus).

- **Efectos fisiológicos:** está demostrado que la exposición al ruido tiene efectos sobre el sistema cardiovascular, que libera catecolaminas y aumenta la tensión arterial. Los niveles

de catecolaminas en la sangre –incluyendo la epinefrina (adrenalina)–, están relacionados con el estrés.

- **Estrés relacionado con el trabajo:** el estrés laboral rara vez tiene una sola causa, generalmente se produce por la interacción de varios factores de riesgo. El ruido en el entorno de trabajo, incluso a niveles muy bajos, puede provocar estrés, pérdida de concentración, cansancio e irritabilidad, en especial en trabajos que requieren habilidades mentales y psicomotoras, lo que provocará una disminución del rendimiento y del nivel de atención, lo que reduce la productividad y aumenta el riesgo de errores.
- **Aumento del riesgo de accidente:** los altos niveles de ruido dificultan la escucha e interfiere la comunicación del personal entre sí, lo que incrementa la probabilidad de que ocurran accidentes. Este problema puede verse agravado por el estrés laboral, que el mismo ruido puede provocar.

Las hipoacusias por ruido, en determinadas circunstancias, pueden ser calificadas como **lesiones permanentes no invalidantes**, tal como se establece en la ley general de la seguridad social (Ley 1 /1994 de 20 de junio de 1994).

La exposición a **vibraciones**, también es un factor de riesgo frecuente en el sector. Así, uno de cada tres trabajadores europeos, estaría expuesto a este riesgo¹⁷ . Dicha exposición puede ser por **vibraciones cuerpo entero o globales:** vibraciones mecánicas de baja frecuencia (2–20 Hz.) y que ocurren en actividades de conducción de vehículos de transporte, agrícolas, de obras públicas, canteras, etc., o **vibraciones segmentos mano-brazo:** vibraciones mecánicas de alta y elevada frecuencia (>20 Hz.) procedentes de la utilización manual de útiles o herramientas vibrátiles, que son las más características en el sector del metal.

El **RD 1311/2005**, de 4 de noviembre, transposición de la directiva 2002/44/CE, establece las medidas sobre protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a este riesgo¹⁸ .

Según los datos de la VI ENCT, un 20,1% de los trabajadores del metal indica tener vibraciones mano o brazo y el 10,7% de cuerpo entero, producidas por herramientas manuales, máquinas o vehículos.



Las vibraciones pueden producir en los trabajadores expuestos, daños específicos, que estarán en función de la zona del cuerpo que se vea afectada y la frecuencia dominante de la vibración. Las lesiones derivadas de la exposición a este factor, incluyen los trastornos degenerativos de tipo osteoarticular (fundamentalmente en los miembros superiores y la región lumbar), con necrosis característica de los huesos del carpo semilunar (enfermedad de Kienböck) y escafoides (enfermedad de Köhler), las lesiones tendinosas, neurológicas (neuropatía con parestesias y entumecimiento de los dedos), visión borrosa, pérdida del equilibrio, mareos y vómitos por estimulación del laberinto del oído interno o las lesiones vasculares por micro traumatismos de repetición (fenómeno de Raynaud, caracterizado por episodios de palidez intermitente de los dedos o dedo blanco inducido por vibraciones, agravados por el frío). También se han descrito efectos generales tales como malestar, disminución del rendimiento, falta de concentración, fatiga, etc...

En determinados puestos de trabajo o procesos de la producción puede existir exposición a **radiaciones ionizantes**, aunque no es un factor muy frecuente para la mayoría de trabajadores del sector. Así, en determinados procesos de soldadura, de ensayos de materiales o de control de calidad, puede existir exposición

a radiaciones de tipo rayos X o Gamma. También se incluiría en este apartado, la exposición a soldadura por haz de electrones y los riesgos radiológicos por el uso de electrodos de tungsteno toriados en la soldadura de arco TIG¹⁹. Se considerará como trabajadores expuestos, a aquellos que por las circunstancias en que se desarrollan su trabajo, bien sea de modo habitual, bien sea de modo ocasional, se expongan a aun riesgo de exposición a las radiaciones ionizantes susceptible de entrañar dosis anuales superiores a un décimo de los límites de dosis anuales fijados para los trabajadores” (RD. 53/1992 sobre protección frente a las radiaciones ionizantes).

Los efectos sobre la salud pueden ser somáticos (dependiendo del órgano afectado) y genéticos (que afectan a la descendencia, apareciendo casos de abortos, malformaciones congénitas, retraso del crecimiento, retraso mental y cancer en la descendencia de los trabajadores expuestos).

También podemos clasificar los efectos sobre la salud en los siguientes apartados²⁰:

- Efecto determinista, umbral o no estocástico. Produce muerte celular, atrofia de los tejidos y lesiones multicelulares. El efecto se presenta solo por encima de cierta dosis umbral de exposición. Aparece enrojecimiento de la piel, cataratas, náuseas, alteraciones gástricas, hemorragias, etc...
- Efecto probabilística o estocástico. Se produce una alteración del material genético (ADN) a nivel celular. El riesgo, existe para cualquier exposición, aunque la probabilidad aumenta con la dosis. Como ejemplo, tenemos las mutaciones y el cáncer (de estómago, pulmón, colon, piel, tiroides y leucemia entre otros).

Sin embargo, la exposición a **radiaciones no ionizantes**, es muy frecuente en el sector del metal. Dentro de dichas radiaciones, se incluyen entre otras, las radiaciones ultravioletas, infrarrojas, láser, radiaciones electromagnéticas o las radiofrecuencias. Los efectos sobre la salud son muy variables en función del tipo de radiación.

Las **radiaciones ultravioletas** son un tipo de radiación electromagnética de fuentes artificiales o naturales que emiten en el espectro de 100–400 nm de longitud de onda

ó 750–3.000x 10⁹ Hz de frecuencia. Es característica en los procesos de soldadura, provocando lesiones oculares (irritación de la conjuntiva ocular, de la córnea o la retina, queratoconjuntivitis, fotorretinitis y cataratas) y cutáneas (enrojecimiento, quemaduras, cáncer, envejecimiento prematura de la piel), con escasa capacidad para penetraren el tejido biológico. Aparte, por sus efectos térmicos sobre los tejidos, pueden producir un desequilibrio de la termorregulación y conducir al denominado golpe de calor.

La **radiación infrarroja** es una radiación electromagnética proveniente de fuentes artificiales que emiten en el espectro de 0.78 - 1.000 μm de longitud de onda ó 0.3 –385x 10⁹ Hz de frecuencia. También se da en procesos de soldadura, y en trabajos de metalurgia diversos en hornos y el metal en fusión. Las quemaduras y las lesiones oculares como la retinitis, queratitis y cataratas, son las más características si no existe una adecuada protección.

El **láser**, se utiliza habitualmente en diferentes procesos de corte y mecanizados de metal. Se considerará como expuestos a la radiación óptica emitida por un equipo láser clasificado como: Clase 2 y Clase 3^a (láseres de bajo riesgo y de baja o media potencia), Clase 3B (de moderado riesgo y de potencia media) ó Clase 4 (de alto riesgo y alta potencia) (Según Norma EN 60–825. Comité Europeo de Normalización Electrónica. Seguridad de radiación de productos láser, clasificación de equipos, requisitos y guía del usuario.). Los órganos que pueden ser dañados por la exposición a la radiación láser, son los ojos (lesión térmica o fotoquímica y las cataratas) y la piel²¹ (quemaduras).

Microondas y radiofrecuencias: radiación electromagnética proveniente de fuentes que emiten en el rango de de frecuencia de 300GHz a 300 MHz (microondas) o en el rango de 300 MHz a 30KHz (radiofrecuencias). Dicha exposición es frecuente en equipos de radiodifusión, comunicaciones, diatermia, equipos industriales de calor, hornos de microondas, radar, etc... Algunos estudios experimentales lo han relacionado con mecanismos de aparición de cancer, pero los datos epidemiológicos disponibles en la actualidad, no permiten

confirmar una asociación entre exposición a radiofrecuencias y diferentes tipos de cancer en los seres humanos.

Campos eléctricos y magnéticos: (30 kHz e inferiores). Incluye los campos eléctricos y magnéticos originados por la generación de corriente eléctrica, líneas de distribución de alta tensión, dispositivos eléctricos y herramientas, telefonía móvil, pantallas de datos, etc. La frecuencia de oscilación de la corriente eléctrica es de 50 Hz.

Las evidencias científicas disponibles acerca de los efectos biológicos y de los efectos de los campos electromagnéticos sobre la salud son muy numerosas. Por ejemplo, en los 3 últimos años se han publicado alrededor de 900 artículos en revistas científicas internacionales, que a su vez han sido objeto de más de treinta recopilaciones y revisiones realizadas por expertos y recogidas en documentos monográficos, libros y prensa especializada.



Entre los principales daños para la salud que se han descrito se incluyen los efectos biológicos sobre el sistema nervioso central, los efectos sobre los ritmos biológicos, la alteración de la producción de melatonina, que se relaciona con el cáncer y los efectos genotóxicos o sobre la reproducción.

En la figura siguiente, podemos ver alguno de los efectos biológicos que pueden ocasionar la exposición a los distintos tipos de radiaciones no ionizantes descritas²².

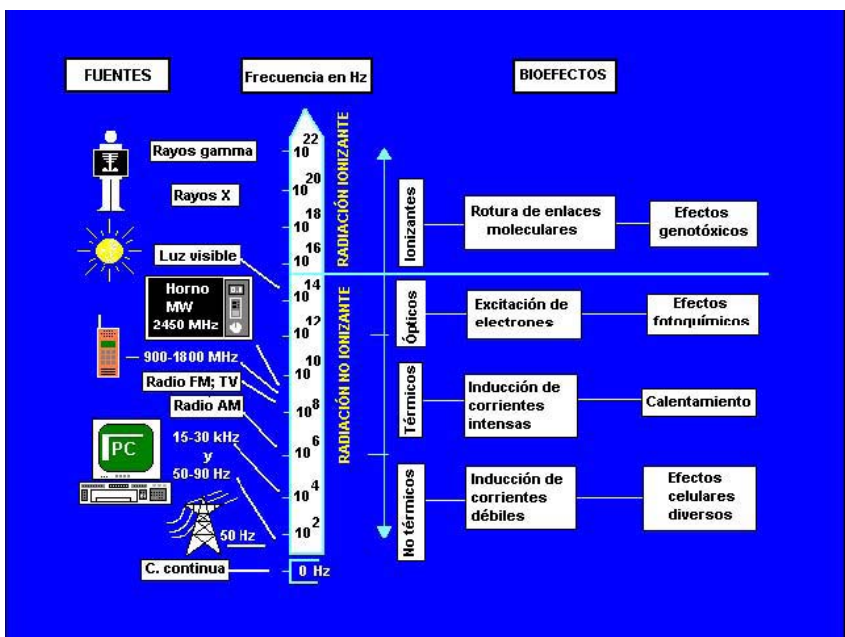


Figura 1. Las radiaciones electromagnéticas y sus efectos biológicos en función de la frecuencia de las ondas (A partir de Úbeda y Trillo, 1999. disponible en:

<http://www.hrc.es/bioelectro.html>

La exposición a niveles elevados de temperatura, que conllevan **disconfort térmico o estrés térmico**, son habituales en diferentes procesos productivos dentro del sector del metal, producido por diferentes fuentes de calor, como llamas, superficies calientes, tratamiento térmico, etc... Las enfermedades por estrés térmico, tales como el golpe de calor, constituyen un riesgo común debido

principalmente a la radiación infrarroja procedente de hornos y el metal en fusión. Esto representa un problema especial cuando se han de realizar trabajos que exigen gran esfuerzo en dichos ambientes 23,24 . Una persona que trabaje en un ambiente muy caluroso, y cuyas tareas impliquen un esfuerzo físico considerable, correrá un posible riesgo de estrés térmico, basado en una pérdida de agua, sales y un aumento de la temperatura corporal. Entre las principales patologías provocadas por el calor, se incluyen la deshidratación, el golpe de calor, los calambres por pérdida de sales, la anhidrosis, el agotamiento o síncope de calor, erupciones cutáneas y la fatiga crónica25 .

Asimismo, entre los efectos que las situaciones de disconfort térmico tienen sobre los trabajadores cabe destacar la somnolencia, los cambios en los tiempos de reacción, el incremento de la fatiga, la pérdida de concentración, un mayor porcentaje de errores y una mayor lentitud en la toma de decisiones. Las diferencias biológicas individuales, y la existencia de múltiples factores que pueden influir en un momento dado en los trabajadores, e traduce en distintos grados de desequilibrio térmico y las consiguientes patologías.

2. Agentes Químicos

El uso de productos químicos peligrosos comporta un riesgo característico, conocido como **riesgo químico**, que se entiende como una combinación entre la probabilidad de que el producto pueda ocasionar daños y la importancia de éstos.

Los riesgos derivados de la **exposición a agentes químicos**, tanto por vía respiratoria como dérmica y digestiva, son muy frecuentes dentro del sector del metal.

La vía respiratoria es la vía de ingreso más frecuente e importante en el entorno laboral. Los tóxicos que penetran por esta vía suelen estar en forma de gas, vapor o aerosol. Su importancia está determinada por la gran superficie de contacto de más de 100m², así como la inmediatez de contacto con la sangre.

La vía cutánea es la segunda vía en importancia en cuanto a la absorción de tóxicos en el trabajo, y depende de la integridad de la piel, y de la capacidad de liposolubilidad de los productos químicos.

Entre las principales actividades que conllevan esta exposición, se incluyen la fundición, las de tratamiento y revestimiento de metales (tratamiento electrolítico, galvanizado, recubrimiento de metales, pintura, limpieza...) y los procesos de soldadura de distinta naturaleza (soldeo por fusión, en estado sólido, fuerte y blando...) entre otras.

En el campo de la prevención frente al riesgo químico se distinguen, por un lado, las **exposiciones agudas**, que suelen considerarse como accidentes, por contacto directo con productos o a concentraciones ambientales muy elevadas, y de otro, las **exposiciones crónicas**, generadores de diferentes enfermedades del trabajo o enfermedades profesionales, y que son las que vamos a revisar en mayor profundidad.

Cualquier sustancia química en contacto con el organismo es capaz de producir daños si se absorbe en suficiente cantidad²⁶. La tipología y magnitud de los daños ocasionados por los productos tóxicos dependen de múltiples factores relacionados con su composición química, características físicas de presentación, factores ambientales y biológicos, o las circunstancias de la exposición, entre los que destacan:

- La naturaleza del producto químico involucrado (reactividad química, su naturaleza lipofílica y la solubilidad en los fluidos biológicos)
- La vía de incorporación del producto tóxicos al ser humano y al medio afectado
- La magnitud, frecuencia y duración de la dosis recibida
- La susceptibilidad al producto químico de la persona o del medio afectado

El **RD 374/2001**, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo, establece las medidas para la evaluación y control de este riesgo por parte de las empresas²⁷.

Según los datos de la VI ENCT, el **42,5% de los trabajadores del sector del metal refieren inhalar polvo, humos, aerosoles, gases o vapores** nocivos o tóxicos en su puesto de trabajo, un 46,4% estarían expuestos globalmente a contaminantes químicos (por

manipulación o inhalación) y un 25,7% de los trabajadores de la industria, manipulan sustancias o productos tóxicos o nocivos en el puesto de trabajo.

Dentro de la exposición a agentes químicos, la **inhalación de humos metálicos y polvo**: hierro, acero, ferro aleaciones, aluminio, plomo, zinc, estaño, cobre, cromo, níquel, cobalto, manganeso, arsénico, antimonio, cadmio, etc... es muy frecuente, especialmente **en los trabajos de fundición, de soldadura** (oxiacetilénica, de arco eléctrico, MIG, TIG, MAG, etc...) y **oxicorte**, sin olvidar la exposición a polvo de sílice (fundiciones y procesos de chorro de arena para desmoldeo, desbarbado, etc.), fibras de amianto (tema residual, en procesos donde se utilizo ese material) o gases tóxicos, como el monóxido de carbono, dióxido de azufre, fosfógeno, NO₂, Ozono, etc...

Un gran número de actividades industriales implica la manipulación de metales. Entre ellas hay que destacar la minería y las industrias de transformación, fundiciones y metalurgia en general. Actividades específicas producen riesgos mayores frente a determinados elementos, como la exposición al plomo en las empresas de baterías o exposición al mercurio en las operaciones de electrólisis.

En el industrializado mundo actual las fuentes de exposición a metales son ubicuas tanto en el campo laboral como a partir de agua, los alimentos o el ambiente contaminados. Su toxicidad está caracterizada por el elemento metálico en cuestión pero se ve modificada por el tipo de compuesto, orgánico o inorgánico y sus características de hidrofobicidad o liposolubilidad, que determina su toxicocinética y por tanto sus posibilidades de alcanzar determinados órganos dianas. Los principales sistemas y órganos afectados son el respiratorio, la piel, el gastrointestinal, neurológico central y periférico, hemático y renal.

Los metales, como cualquier otro grupo de agentes químicos, pueden producir una patología aguda, desarrollada rápidamente tras el contacto con una dosis alta, o crónica por exposición a dosis baja a largo plazo.

Entre las patologías más importantes por exposición a humos metálicos y polvo de metales duros, se incluyen la neumoconiosis,

la silicosis, la siderosis, la estannosis, la neumopatía intersticial, el síndrome de disfunción reactiva de la vía aérea, el asma, neumonitis química, alergias, las central^{28, 29, 30, 31} dermatosis y daños en el sistema nervioso. Otro posible efecto a largo plazo, como veremos más adelante, es la carcinogénesis. La International Agency for Research on Cancer (IARC) ha incluido en el Grupo I (Agentes carcinógenos en humanos) al arsénico, berilio, cadmio, cromo (VI) y níquel. Circunstancias de exposición clasificadas en el mismo grupo son la producción de aluminio y la fundición de hierro y acero³².

También es muy característica, la denominada fiebre de los metales, trastorno que se observa con frecuencia en trabajadores expuestos a vapores de óxido de cinc en procesos de galvanización o soldadura de metales²³.

Entre los principales riesgos derivados por exposición a metales, destacamos por su frecuencia o importancia los siguientes:

Exposición a **compuestos de Cromo** (cromo III y cromo VI). Por sus características de metal pesado, duro, brillante, blanco y sobre todo resistente a la corrosión, su empleo es universal como metal de adición (aceros inoxidable) o de revestimientos de otros metales fácilmente oxidables. Se utiliza en diferentes procesos productivos, tales como los cromados electrolíticos, la soldadura de acero inoxidable y aleaciones de aluminio o la fabricación de aleaciones de Fe-Cr, etc.... De las tres vías consideradas generalmente para la absorción del cromo: contacto dérmico, ingestión e inhalación, ésta última es la principal vía en la exposición laboral, siendo el pulmón el órgano diana.

Entre los principales efectos tóxicos que han sido descritos, destaca la irritación/corrosión de mucosas y la piel, ulceraciones o perforación del tabique nasal, la sensibilización cutánea o respiratoria, los trastornos del aparato digestivo, las lesiones a nivel del túbulo renal, la mutagénesis y determinados tipos de cáncer, como el de pulmón y el de senos paranasales^{33,34}.

La exposición a **Níquel o sus compuestos**, también es frecuente, ya se producen comercialmente, más de 3.000 aleaciones y compuestos de níquel en la industria. Entre los principales procesos industriales, se incluyen la fabricación de aleaciones

con cobre, manganeso, cinc, cromo, hierro y molibdeno, utilizadas en la fabricación de monedas, maquinaria de las industrias lácteas y de alimentación, instrumentos quirúrgicos y odontológicos, utensilios de cocina, menaje bisutería, etc., la fabricación de aceros especiales al níquel (ferro níquel), resistentes a la corrosión, en siderurgia y en fundición de aceros moldeados (llantas de coches), en el niquelado electrolítico de metales (galvanizado), la fabricación de acumuladores de níquel-cadmio o la fabricación de varillas para soldadura al arco eléctrico entre otras. Los principales puestos de trabajo más afectados, se incluyen los mecánicos, electricistas, joyeros, y niqueladores.

Las enfermedades más importantes asociadas al níquel, son las dermatitis alérgicas a través de la exposición dérmica, las inflamaciones de la vía respiratoria, el asma y el cáncer de cavidades nasales y de pulmón a través de la exposición respiratoria. También se ha descrito una mayor incidencia de otros tipos de tumores malignos como carcinomas de laringe, riñón, próstata o estómago, y sarcomas de tejidos blandos, aunque es discutible la significación estadística de estas observaciones.

La exposición a **Cadmio** hemos de tenerla en cuenta, tanto en la minería y extracción del cadmio a partir de residuos, como en la minería e industria del cinc y del plomo, donde se encuentra unido a estos metales. Las actividades donde puede existir exposición, son entre otras, las de revestimiento electrolítico de otros metales, la formación de numerosas aleaciones: cadmio-plata-cobre, cadmio-níquel, cadmio-oro, algunas utilizadas en soldadura, en la fabricación de electrodos de batería, de carga alcalina, al cadmio-níquel, la fabricación de lámparas fluorescentes, en joyería, donde se añade a la plata para evitar el oscurecimiento, para obtención de pigmentos para pinturas y plásticos, en la elaboración de resistencias eléctricas, la fabricación de semiconductores y fotoconductores y la elaboración de células fotoeléctricas, como desoxidante para la fundición de algunos metales, en la industria del automóvil y aeronáutica, en la fabricación de espejos, en la industria fotográfica y en la industria del plástico (PVC), utilizado como estabilizante.



En la exposición laboral las principales vías de penetración del cadmio al organismo son la vía respiratoria, que es la principal vía de entrada en la exposición industrial, la vía oral, mediante la absorción digestiva de cadmio y sus compuestos que es débil, y la vía cutánea, que se considera poco importante.

La intoxicación crónica procede de la inhalación constante y diaria de vapores de óxido de cadmio o de polvos respirables de cadmio o de sus compuestos. El cadmio es un tóxico que se acumula en el organismo; la lenta eliminación del producto explica la evolución progresiva de las manifestaciones patológicas, incluso con el cese de la exposición.

Los principales órganos afectados son: los riñones (atrofia tubular que puede evolucionar a fibrosis renal), los pulmones (anosmia, bronquitis, enfisema, síndrome obstructivo, fibrosis pulmonar y cáncer) y el tejido óseo (los trastornos del metabolismo del calcio, la hipercalciuria y la formación de cálculos renales, combinados con otros factores como, carencias nutricionales, pueden conducir a la aparición de

osteoporosis y/u osteomalacia). Otras alteraciones relacionadas son el cáncer de próstata, la hipertensión arterial, alteraciones inmunológicas, pigmentación amarilla de los dientes, etc...

El **Plomo (Pb)** es un metal pesado, gris-azulado y blando, muy difundido en la corteza terrestre. Su forma más abundante es el sulfuro (PbS), mineral que recibe el nombre de galena. Con frecuencia está asociado a otros metales, como plata, cobre, cinc, hierro y antimonio. Por su bajo punto de fusión y condiciones de ductilidad y maleabilidad, fue uno de los primeros metales empleados por el hombre y su intoxicación crónica, el **saturnismo**, se conoce desde la antigüedad. Hipócrates en el siglo V antes de Cristo describe el cólico saturnino como síntoma de la toxicidad del plomo. Hay también referencias a la intoxicación por el plomo en el antiguo Egipto, 4.000 años antes de la era cristiana.

La principal fuente ambiental de plomo ha sido la gasolina, de la que se está suprimiendo. La exposición al plomo en medio profesional se produce en actividades de minería, fundiciones, fabricación y empleo de pinturas, baterías, fabricación de tuberías, cables o trefilados, recuperación de plomo y de residuos metálicos que lo contengan, tratamientos térmicos en baños de plomo, soldaduras de objetos y aleaciones de plomo.

Aunque no suele producir intoxicaciones agudas, su acumulación en el organismo hace que la exposición a dosis bajas a largo plazo, en el medio laboral o a través del aire, el agua o los alimentos dé lugar a la expresión de una toxicidad crónica.

El Pb penetra en el organismo por todas las vías. En los pulmones se absorbe bien en forma de humos o partículas finas que son fagocitadas por los macrófagos alveolares. La absorción gastrointestinal depende de la solubilidad del tipo de sal y del tamaño de las partículas. La absorción cutánea tiene escasa importancia aunque pueden absorberse las formas orgánicas.

En la sangre, la mayor parte del plomo absorbido se encuentra en el interior de los hematíes. Desde aquí se distribuye a los

tejidos alcanzándose una mayor concentración en huesos, dientes, hígado, pulmón, riñón, cerebro y bazo.

Entre las principales patologías asociadas al plomo, se incluye la anemia característica, neurotoxicidad del sistema nervioso central y periférico, alteraciones renales, gastrointestinales y cardiovasculares. Así mismo, se han descrito alteraciones endocrinas y reproductivas con infertilidad en ambos sexos, abortos, prematuridad y anomalías congénitas³⁵.

Exposición a **Mercurio (Hg)**. Es el único elemento metálico líquido y algo volátil a temperatura ambiente. Su forma más frecuente en la naturaleza es como cinabrio, mineral compuesto de sulfato mercuríco (HgS). Está presente en numerosos instrumentos de medida (termómetros, barómetros...), interruptores y tubos quirúrgicos especiales, así como en las amalgamas dentarias, en las que supone el 50%. Las principales fuentes de contaminantes mercuriales han sido la actividad minera, residuos industriales de plantas cloro álcali o de fabricación de vinilo y fungicidas, pinturas antifúngicas, fotografía, pirotecnia, baterías secas y pilas, industrias papeleras y laboratorios médico-veterinarios y dentales, siendo más tóxicos los compuestos orgánicos por su mayor capacidad de penetración en el Sistema Nervioso Central.

La exposición al Hg se puede producir por todas las vías. El Hg elemental se absorbe muy poco desde el tubo digestivo (menos del 0,01%). Su vía principal de absorción es por inhalación del vapor, que se produce de forma espontánea a temperatura ambiente, con una penetración a través de la membrana alveolo-capilar del 75% de la dosis inhalada. Hay una débil penetración por vía cutánea.

La intoxicación subaguda o crónica, afecta en todos los casos sobre todo al sistema nervioso central³⁶. El cuadro clínico, que aparece a lo largo de semanas, meses o años, se caracteriza por un temblor involuntario de extremidades y lengua que aumenta con los movimientos voluntarios y desaparece durante el sueño. Se han descrito casos de Parkinson, asociado a intoxicación crónica por este metal²⁸. Se acompaña de alteraciones de conducta y estado de ánimo (ansiedad,

irritabilidad, depresión) que se han descrito como una mezcla de neurastenia y eretismo, y de alteraciones mucosas (estomatitis y gingivitis con pérdida de piezas dentarias). Otros síntomas neurológicos son una polineuropatía mixta sensitivomotora, anosmia, constricción del campo visual y ataxia. La intoxicación crónica termina cursando con alteraciones renales que van desde la proteinuria al síndrome nefrótico.

El **Arsénico (As)** es un metaloide, es decir, con propiedades intermedias entre metales y no metales; por ello forma aleaciones con metales, pero también enlaces covalentes con el carbono, hidrógeno y oxígeno. Forma compuestos trivalentes inorgánicos (trióxido arsenioso, arsenito de Na), y orgánicos (arsfenamina) y pentavalentes inorgánicos (pentaóxido arsénico, arseniato de Pb, ácido arsénico). En la naturaleza está ampliamente distribuido en una serie de minerales como compuestos de cobre, níquel y hierro, y sulfuro y óxido de arsénico.

Los compuestos del arsénico se han empleado como plaguicidas en la agricultura, como conservantes de la madera y como aditivos alimentarios para el ganado, en la industria de vidrio y cerámica, en aleaciones de cobre y plomo y como medicamentos. Los alimentos marinos, ricos en arsénico, son una fuente de cierta importancia en la dieta. La combustión de carbón y la fundición de metales son las principales fuentes de arsénico en el aire.

El arsénico se absorbe por todas las vías con la eficacia suficiente para producir toxicidad aunque la preferente es la vía digestiva con una eficacia superior al 90%. A través de la piel intacta la absorción es escasa aunque se facilita con la irritación que la propia sustancia produce.

El arsénico se absorbe por todas las vías con la eficacia suficiente para producir toxicidad aunque la preferente es la vía digestiva con una eficacia superior al 90%. A través de la piel intacta la absorción es escasa aunque se facilita con la irritación que la propia sustancia produce.

Se pueden producir intoxicaciones agudas y crónicas. Las primeras, muy graves, son ahora muy poco frecuentes, mientras

que las crónicas han adquirido un nuevo protagonismo debido al problema causado en numerosos lugares por el consumo de agua de pozo con alta concentración de Arsénico.

La intoxicación crónica ha sido observada en medio profesional. Su diagnóstico clínico es difícil porque los síntomas que aparecen inicialmente son poco característicos. Puede haber o no alteraciones gastrointestinales, y una serie de trastornos inespecíficos, principalmente anorexia, pérdida de peso, debilidad y malestar general. Otros síntomas pueden hacerse más o menos evidentes, facilitando el diagnóstico: dermatitis, estomatitis, neuropatía periférica con incoordinación y parálisis y alteraciones hematológicas³⁷.

Los trastornos cutáneos son similares a los descritos en la fase tardía de la intoxicación aguda. La polineuropatía puede terminar con un cuadro de ataxia y parálisis. Hay anemia con leucopenia, fenómenos de malabsorción e insuficiencia hepática lesional con esteatosis, necrosis centrolobular y cirrosis. También es frecuente la ictericia obstructiva provocada por el incremento de tamaño del hígado. Puede aparecer una miocardiopatía y una insuficiencia renal. Existe una arteriopatía generalizada con necrosis distales.



El Arsénico es un agente carcinogénico humano (Grupo 1), causante de tumores epidermoides en la piel y el pulmón.

La exposición a **Berilio (Be)** y sus compuestos, se pueda dar en la extracción y metalurgia del berilio, en la industria nuclear, investigación espacial, litografía por circuitos integrados, fabricación de aleaciones de berilio, sobre todo con el cobre, industria cerámica y la industria de metales preciosos³⁰.

Entre los principales efectos tóxicos (beriliosis), se incluyen las dermatitis alérgicas de contacto, las ulceraciones granulomatosas de la piel, las rinitis y conjuntivitis alérgicas, la traqueobronquitis irritativa, la fibrosis pulmonar granulomatosa y el cáncer bronquial.

Un caso particular, como se ya ha comentado, lo constituye la **fiebre por humo de metal**, que consiste en un cuadro agudo, en relación con la inhalación de distintos metales pesados (óxido de cinc, aluminio, boro, cadmio, cromo, cobre, magnesio, manganeso y níquel), objetivado en soldadores que trabajan con estos elementos. La prevalencia es desconocida. La aparición de sabor metálico, fiebre, tos, disnea, entre otros síntomas, durante las 4-10 horas posteriores a soldadura con metal, nos deben poner alerta sobre este posible cuadro³⁸.

Un capítulo especial, los constituye los riesgos higiénicos durante los procedimientos de **tratamiento electrolítico** de los metales (electropulido, recubrimiento metálico electrolítico y recubrimiento por oxidación electrolítica)^{39,40}, que implican la exposición a aerosoles ácidos en el ambiente (ácido sulfúrico, ácido fosfórico, hidróxido sódico, ácido crómico, sulfato de níquel, cloruro de cinc, etc...), o por desprendimiento de gases como el ácido cianhídrico o el amoníaco. Las lesiones se pueden producir tanto por vía inhalatoria, como por absorción dérmica.

También es frecuente la manipulación de productos químicos, como los **disolventes** (principalmente los desengrasantes), derivados clorados de los hidrocarburos lineales, entre los que se incluyen el tricloroetileno, el percloroetileno, el cloruro de metileno, el metilcloroformo, etc..., los derivados del benceno (como el tolueno, xileno, etc..) y otros disolventes derivados del petróleo.

La mayoría de los disolventes que podemos encontrar en la industrial del metal son hidrocarburos, y pueden distinguirse los siguientes grupos:

- Hidrocarburo alifáticos o de cadena abierta, como el petróleo, gasolina, queroseno y hexano
- Hidrocarburos alicíclicos, como el ciclohexano, cicloheptano, esencia de trementina, aguarrás...
- Hidrocarburos aromáticos, como el benceno, tolueno, xileno, naftaleno, ...
- Hidrocarburos halogenados, como el cloruro de metilo, diclorometano, tricloroetileno, tetracloroetileno, tricloroetano, tetracloruro de carbono, diclorobenceno
- Otros compuestos no hidrocarburos, con propiedades disolventes, entre los que se encuentran el metanol, etanol, propanol, isopropanol, acetona, metil-n-butil cetona, ésteres, aldehídos, éteres, glicoles y derivados, disulfuro de carbono, etc...

Entre los principales efectos crónicos de los disolventes sobre la salud de los trabajadores expuestos, se incluyen entre otras, las alteraciones del comportamiento, las perturbaciones psicomotriz, atrofia cerebral, alteraciones de la audición, irritación de las vías respiratorias superiores, glomerulonefritis, hepatotoxicidad, alteraciones cutáneas, impotencia y determinados tipo de cancer⁴¹.

El uso de **isocianatos** aromáticos es muy frecuente en la industria del automóvil, en la fabricación de electrodomésticos, recubrimientos superficiales, industria metalúrgica entre otras. Los vapores de isocianatos, producen irritación de ojos, nariz, garganta, bronquitis y asma. A nivel de la piel, producen sensibilización cutánea y dermatitis⁴².

La exposición a **fluidos de corte, lubricantes y taladrinas**, utilizados en diferentes operaciones de mecanizado para reducir el coeficiente de fricción o rozamiento, evitando el calentamiento y la corrosión, constituyen una factor de riesgo específico del sector, generando con frecuencia de dermatitis de contacto irritativas y/o alérgicas, foliculitis (botón de aceite), alteraciones de la pigmentación de

la piel, asma, bronquitis, cancer de vías respiratorias y de otros órganos, bien por dichas sustancias, o por sus aditivos⁴³, como los biocidas, antioxidantes, colorantes, perfumes, antiespumantes, etc...

Exposición a **humos de combustión diesel**, también constituye un riesgo frecuente en determinados puestos o industrias del sector del metal.

Se han descrito más de cuatrocientos cincuenta compuestos derivados de la combustión diesel, entre partículas en suspensión, compuestos orgánicos volátiles y diferentes gases de combustión, tales como metales, hidrocarburos aromáticos policíclicos, fluorenos, naftalenos, pirenos, dioxinas, aldehídos, cetonas, estireno, fenoles, benceno, tolueno, xileno, óxido de nitrógeno, monóxido de carbono, óxido nitroso, sulfuros, etc...^{44,45}.

Entre las enfermedades que se han asociado a la inhalación de compuestos de la combustión del diesel en trabajadores expuestos (compresores, carretillas, conducción de vehículos, etc...), se incluyen entre otras, irritación de mucosas, un incremento de la frecuencia de síntomas broncopulmonares, tos, expectoración o sibilancias, así como una disminución de las pruebas funcionales de capacidad pulmonar y una mayor prevalencia de alergia y asma. Otros estudios muestran una correlación entre una exposición prolongada a estos agentes con una mayor prevalencia de cáncer de pulmón, laringe, faringe, cavidad bucal, riñón, estómago, vejiga, leucemia, tumores de hodgkin, etc...⁴⁶.



Un riesgo emergente derivado de la nanotecnología, es la exposición a las **nanopartículas**, tanto por vía inhalatoria como por vía dérmica^{46,47}, cuya toxicidad va a depender de la composición química (fullerenos, nanocristales, nanotubos de carbono, nanohilos de silicio, cobalto, oro, cobre, etc...), del tamaño (entre 1 y 100 nanómetros en alguna de sus dimensiones) o de su forma.

Asimismo, el denominado **síndrome de sensibilidad química múltiple**, también puede estar presente en el sector del metal⁴⁸. Entre los agentes químicos más frecuentemente señalados como causantes del síndrome, se incluyen entre otros, los disolventes orgánicos, las pinturas y lacas para acabados, los humos de soldadura, el níquel, el plomo y sustancias químicas diversas como el formaldehído, etanol, ácido nítrico, ácido clorhídrico, isocianatos, etc... . Los síntomas más frecuentes son el dolor de cabeza, fatiga, mareo, debilidad, confusión, dificultad para la concentración, opresión pectoral, trastornos gastrointestinales, ansiedad y disnea.

En definitiva, el número de agentes químicos a los que pueden estar expuestos los trabajadores del sector del metal resulta muy diverso, por lo que la fuente de información principal para clasificar los compuestos químicos y sus posibles riesgos, será la etiqueta y la ficha de datos de seguridad de los componentes, cuyo contenido obligatorio está establecido reglamentariamente, y que debe estar a disposición de todos los trabajadores, aunque esta medida de información resulta en muchos casos insuficiente⁴⁹.

Tanto la etiqueta del producto como la ficha de datos de seguridad deben de contener la identificación de la sustancia, en donde se especifica la categoría de riesgo a la que pertenece la sustancia y una o más frases de riesgo (frases R). Las frases de riesgo, explicadas por una serie de número precedidos por la letra R, indican la naturaleza del riesgo tóxico y la vía de exposición (p.ej., R26/27: muy tóxico por inhalación y en contacto con la piel; R 40/20/21: nocivo, posibilidad de efectos irreversibles por inhalación y contacto con la piel; R45: puede causar cáncer). Todo ello viene regulado en el RD 363/1995 (modificado por el RD 99/2003) y el RD 255/2003.

Los componentes químicos a los que esté o pueda estar expuesto un trabajador en su medio de trabajo se clasificarán, según sus propiedades toxicológicas, en las siguientes categorías:

- Muy tóxico
- Tóxico
- Nocivo
- Corrosivo
- Irritante
- Sensibilizante
- Cancerígeno
- Mutagénico
- Tóxico para la reproducción

Puede resultar relativamente frecuente que existan en el medio de trabajo contaminantes químicos que no están recogidos en el Reglamento de Clasificación, Envasado y Etiquetado de sustancias peligrosas o que se produzcan durante el proceso de trabajo. Por ejemplo: partículas molestas, humos metálicos, humos de combustión, partículas minerales fibrogénicas, aerosoles de naturaleza orgánica (polvo de madera, ácaros,...), nieblas, etc. En este caso, no existirá etiqueta ni ficha de datos de seguridad regulada del compuesto de la cual obtener la información y clasificación del contaminante. El propio servicio de prevención deberá asignar el contaminante a una de las categorías de clasificación en base al conocimiento que disponga sobre la seguridad del contaminante y sus potenciales efectos toxicológicos sobre el trabajador.

El riesgo de **carcinogénesis**, como hemos visto a lo largo de estas páginas, es un factor multicausal, y son diferentes agentes físicos y químicos los que pueden concurrir de forma simultánea a lo largo de la vida laboral de los trabajadores del sector del metal.

La primera referencia de la existencia de un cancerígeno laboral, fue descrita por Pott, en el año 1775, relacionado el cáncer de escroto con la exposición al hollín. Desde entonces y hasta nuestros días, son muchas las sustancias que han sido relacionadas como causantes de cancer ocupacional.

Una de cada cuatro personas fallece de cáncer actualmente en nuestro país, al igual que en los países desarrollados de nuestro entorno, constituyendo la segunda causa de muerte, después de las enfermedades cardiovasculares. Aunque no disponemos de

una estimación exacta de la proporción de cánceres atribuibles a exposiciones laborales, la mayoría de los investigadores calculan una prevalencia entorno al 5% sobre el total de cánceres^{50, 51, 52}.

La **Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC)**, clasifica las sustancias en cuatro grupos²⁹:

Grupo 1, aquellas que se ha demostrado que son cancerígenas en humanos, describiendo 30 sustancias químicas o agentes físicos de riesgo.

Grupo 2A, 29 sustancias que se han clasificado como probablemente cancerígenos en humanos.

Grupo 2B, como posiblemente cancerígenos en humanos, un total de 114 sustancias.

Grupo 3, agentes no clasificables como cancerígenos en humanos.

Grupo 4, Agentes probablemente no clasificables como cancerígenos para humanos.



Se incluyen como agentes del grupo 1, entre otros, los aceites minerales, el amianto, arsénico, benceno, berilio, cadmio, cromo hexavalente, formaldehído, nieblas de ácidos inorgánicos fuertes, níquel, radiaciones ionizantes, radiaciones ultravioletas, sílice, etc..., agentes que como hemos visto, están presentes en determinadas actividades dentro del sector. Entre los agentes del grupo 2A, se encuentran el cobalto con tungsteno, los humos de combustión diesel, el plomo inorgánico, el tetracloroetileno, tricloroetileno, etc...

Entre los principales tumores que pueden estar asociados a la exposición a dichos agentes, se incluyen el cáncer de pulmón, vejiga urinaria, cavidad nasal, hígado, mesotelioma, leucemia, linfomas y cánceres de piel no melanocíticos. También se ha descrito asociación entre exposiciones industriales y otros cánceres, como por ejemplo, los de páncreas, cerebro, laringe, próstata, colon, riñón, así como sarcomas de tejidos blandos, mielomas entre otros.

La estimación del número de cánceres atribuibles a exposiciones laborales en el trabajo se sitúa entorno al 4–5% sobre el total de cánceres, alcanzado un 90,0% en el caso de mesoteliomas, o un 39 % para determinados tipos de tumores, como el de senos nasales. Según estos datos, el número de casos de cáncer laboral en España, se situaría entre 2.997 y 13.500 según la estimación de diferentes estudios internacionales, con una mortalidad entre

2.000 y 8.000 cada año⁵².

El subregistro de cáncer laboral como causa de EEPP en nuestro país es alarmante. En el año 2007 se han declarado 11 casos, 62 en el año 2008 y en el primer semestre del 2009, 43 casos de cáncer profesional, lo que dificulta enormemente su prevención en nuestro país, con un porcentaje de cáncer oficial es menor del 0,05–0,09% sobre el total de cáncer laboral estimado, cifras muy lejanas a los de otros países de nuestro entorno, que, aunque también subregistran este indicador, declaran entre el 6.7% (Dinamarca) al 12,95% en (Alemania y Finlandia).

Todo es aún más grave, si tenemos en consideración que se trata en la mayoría de casos de patologías prevenibles, además de que no existe un nivel seguro de exposición.

3. Agentes Biológicos

La exposición a agentes biológicos constituyen junto a los contaminantes químicos y físicos, un importante factor de riesgo para la salud de los trabajadores, si bien, en el sector del metal, no se considera un riesgo frecuente, salvo circunstancias muy concretas, como puede ser la exposición a tétanos (*clostridium tetani*), vapores de agua o equipos de refrigeración contaminados con legionella (*legionella pneumophila*) y los riesgos derivados de la contaminación microbiana de los aceites o taladrinas por bacterias u hongos, a pesar de la incorporación de biocidas a los mismos.

Lo aerosoles de aceites contaminados, pueden producir aparte de lesiones en la piel, diversas enfermedades respiratorias como asma bronquial y otras afecciones respiratorias...

El **RD 664/1997**, de 12 de mayo, establece las disposiciones mínimas aplicables a las actividades donde puede existir exposición a riesgos biológicos (BOE nº 124, de 24 de mayo de 1997).

❖ Factores de riesgo ergonómicos y psicosociales

Los riesgos que podemos denominar ergonómicos, no son exclusivos del sector del metal, pero están muy presentes en la mayoría de los puestos de trabajo de las diferentes industrias del sector, bien por un deficiente diseño de máquinas, herramientas o del propio puesto de trabajo, la manipulación de cargas, adopción de posturas de riesgo, o por falta de adaptación a las características antropométricas o personales de cada trabajador.

Según los datos de la VI ENCT, el 74,2% de los trabajadores, señala sentir alguna molestia músculo esquelética que achaca a posturas y esfuerzos derivados del trabajo que realiza.

Entre los factores ergonómicos, generadores de diferentes lesiones osteoarticulares o músculo esqueléticas, destacan los siguientes:

Manejo manual de cargas, que incluye a aquellos trabajadores que por razón de su actividad, se vea obligado a transportar o manejar cualquier carga superior a 25 kg., aunque sea carácter ocasional; una carga superior a 3 Kg en trabajos ocasionales, pero en los que realice más de 1 levantamiento cada 3 minutos durante una hora

seguida; una carga superior a 3 Kg de manera habitual, en los que realice más de 1 levantamiento cada 3 minutos como media en las ocho horas de trabajo; o cargas inferiores a 25 Kg y con una frecuencia inferior a las señaladas, pero en las que se den malas condiciones de manipulación, como dificultad de agarre, adopción de posturas nocivas, dificultad de acoplamiento al plano de trabajo etc...

La manipulación manual de cargas ocasiona frecuentes y variadas enfermedades y accidentes de origen laboral. Aproximadamente el 21% de los accidentes están producidos por sobreesfuerzos; y entre el 60-90% de los adultos han sufrido o sufrirán algún dolor de espalda a lo largo de su vida, pudiendo calcularse que un alto porcentaje de éstos pueda ser de origen laboral. No puede olvidarse el alto absentismo que produce y las elevadas pérdidas económicas que ocasionan los trastornos osteomusculares producidos por la manipulación manual de cargas.

Entre los principales efectos sobre la salud derivados de este factor de riesgo, se incluyen:

- La fatiga fisiológica
- Lesiones musculares: contracturas, calambres y rotura de fibras
- Lesiones tendinosas y ligamentosas: sinovitis, tenosinovitis, roturas, esguinces y bursitis
- Lesiones articulares: artrosis, artritis, hernias discales
- Otros efectos: Óseos (fracturas y fisuras), neurológicos (atrapamientos), vasculares (trastornos vasomotores), pared abdominal (hernia inguinal, umbilical, etc...)

Destaca según la VI ENCT, que el 22,6% de los trabajadores del metal y un 29,5% para el puesto de mecánicos, reparadores y soldadores manipulan cargas habitualmente. Un 38,0% de los trabajadores del metal, refiere dolor lumbar de forma frecuente

En el **Real Decreto 487/1997** se establecen las medidas de seguridad y salud frente a este riesgo⁵³, así como en la Guía técnica elaborada por el INSHT.



Movimientos repetitivos, en aquellos trabajos en que se realicen tareas que exijan la repetición de los mismos movimientos elementales durante más de un 50% de la duración del ciclo, con o sin aplicación de fuerza.

Las lesiones asociadas a los trabajos repetidos se dan comúnmente en los tendones, los músculos y los nervios del hombro, antebrazo, muñeca y mano. Los diagnósticos son muy diversos: tendinitis, peritendinitis, tenosinovitis, mialgias y atrapamientos de nervios distales³⁰. Entre las patologías más frecuentes en el sector del metal, señalamos las siguientes

- Traumatismos acumulativos específicos en mano y muñeca

Tendinitis: es una inflamación de un tendón debida, entre otras causas a flexoextensiones repetidas; el tendón está repetidamente en tensión, doblado, en contacto con una superficie dura o sometida a vibraciones. Como consecuencia de estas acciones se desencadenan los fenómenos inflamatorios en el tendón, que se engruesa y se hace irregular.

Tenosinovitis: Cuando se producen flexoextensiones repetidas, el líquido sinovial que segrega la vaina del tendón se hace insuficiente y esto produce una fricción del tendón dentro de su funda, apareciendo como primeros síntomas calor y dolor, que son indicios de inflamación. Así el deslizamiento es cada vez más forzado y la repetición de estos movimientos puede desencadenar la inflamación de otros tejidos fibrosos que se deterioran, cronificándose la situación e impidiendo finalmente el movimiento.

- Un caso especial es el **síndrome De Quervain**, que aparece en los tendones abductor largo y extensor corto del pulgar al combinar agarres fuertes con giros o desviaciones cubitales y radiales repetidas de la mano.
- Otra variedad de tenosinovitis es el **dedo en resorte** o tenosinovitis estenosante digital, bloqueo de la extensión de un dedo de la mano por un obstáculo generalmente en la cara palmar de la articulación metacarpofalángica y que afecta a los tendones flexores cuando pasan por una polea fibrosa a este nivel. En estos casos, la inflamación y engrosamiento del tendón o de su vaina, así como la presencia de adherencias por la sinovitis producida, provoca un conflicto de espacio en el normal deslizamiento del tendón y la vaina por esa polea.

Síndrome del túnel carpiano: se origina por la compresión del nervio mediano en el túnel carpiano de la muñeca, por el que pasan el nervio mediano, los tendones flexores de los dedos y los vasos sanguíneos. Si se hincha la vaina del tendón se reduce la abertura del túnel presionando el nervio mediano. Los síntomas son dolor, entumecimiento, hormigueo y adormecimiento de parte de la mano: de la cara palmar del pulgar, índice, medio y anular; y en la cara dorsal, el lado cubital del pulgar y los dos tercios distales del índice, medio y anular. Se produce como consecuencia de las tareas desempeñadas en el puesto de trabajo que implican esfuerzos o movimientos repetidos, apoyos prolongados o mantenidos y posturas forzadas mantenidas.

Síndrome del canal de Guyon: se produce al comprimirse el nervio cubital cuando pasa a través del túnel Guyon en la muñeca. Puede originarse por flexión y extensión prolongada de la muñeca, y por presión repetida en la base de la palma de la mano.

- Traumatismos acumulativos específicos en brazo y codo

Epicondilitis y epitrocleítis: en el codo predominan los tendones sin vaina. Con el desgaste o uso excesivo, los tendones se irritan produciendo dolor a lo largo del brazo o en los puntos donde se originan en el codo por incremento de la tensión. Las actividades que pueden desencadenar este síndrome son movimientos de impacto o sacudidas, supinación o pronación repetida del brazo, y movimientos de flexoextensión forzados de la muñeca.

Síndrome del pronador redondo: aparece cuando se comprime el nervio mediano en su paso a través de los dos vientres musculares del pronador redondo del brazo.

Síndrome del túnel radial: aparece al atraparse periféricamente el nervio radial, originado por movimientos rotatorios repetidos del brazo, flexión repetida de la muñeca con pronación o extensión de la muñeca con supinación.

Tenosinovitis del extensor largo 1º dedo: originado por movimientos rotatorios repetidos del brazo.

- Traumatismos acumulativos específicos en hombros

Tendinitis del manguito de rotadores: los trastornos aparecen en trabajos donde los codos deben estar en posición elevada, o en actividades donde se tensan los tendones o la bolsa subacromial; se asocia con acciones de levantar y alcanzar, y con un uso continuado del brazo en abducción o flexión.

Los datos de la VI ENCT, revelan que un 60,5% de los trabajadores del metal realizan movimientos repetidos de manos o brazos y un 20% refiere presentar dolor en brazos/antebrazos de forma frecuente, un 11,0% en los hombros y un 14,8% en manos-muñecas.

Posturas inadecuadas o mantenidas, considerándose como trabajadores expuestos, a los que realicen trabajos con o sin aplicación de fuerza que comprenden las posiciones del cuerpo fijas o restringidas, las posturas que sobrecargan los músculos y los tendones, las posturas que cargan las articulaciones de una manera asimétrica, y las posturas que producen carga estática en la musculatura siguientes:

- Torsión o flexión del tronco
- Contractura muscular estática de un segmento o de toda la columna vertebral
- Abducción –flexión del hombro para realizar trabajos por encima del plano de la cabeza
- Flexo-extensión forzada de la muñeca
- Otras posturas forzadas que así se valoren a juicio del evaluador del puesto.

Las posturas forzadas en numerosas ocasiones originan trastornos musculoesqueléticos. Estas molestias son de aparición lenta y de carácter inofensivo en apariencia, por lo que se suele ignorar el síntoma hasta que se hace crónico y aparece el daño permanente; se localizan fundamentalmente en el tejido conectivo, sobretudo en tendones y sus vainas, y pueden también dañar o irritar los nervios, o impedir el flujo sanguíneo a través de venas y arterias. Son frecuentes en la zona de hombros y cuello.

Se caracteriza por molestias, incomodidad, impedimento o dolor persistente en articulaciones, músculos, tendones y otros tejidos blandos, con o sin manifestación física, causado o agravado por movimientos repetidos, posturas forzadas y movimientos que desarrollan fuerzas altas.

Aunque las lesiones dorsolumbares y de extremidades se deben principalmente a la manipulación de cargas, también son comunes en otros entornos de trabajo, en los que no se dan manipulaciones de cargas y sí posturas inadecuadas con una elevada carga muscular estática.

Entre las principales patologías, destacan los traumatismos específicos en hombros y cuellos (Tendinitis del manguito de los rotadores del hombro, el Síndrome de estrecho torácico o costoclavicular, el síndrome cervical por tensión), los traumatismos específicos en mano y muñeca (Tendinitis, tenosinovitis, el dedo en gatillo, el síndrome del canal de Guyon, el síndrome del túnel carpiano), los traumatismos específicos en brazo y codo (Epicondilitis y epitrocleítis, el Síndrome del pronador redondo y el síndrome del túnel cubital).

Un 38,7% de los trabajadores del metal, tienen que adoptar la posición de pie sin andar apenas y un 33,2% de pie andando frecuentemente. El 60,5% tienen que mantener una misma postura, y el 25,95 adopta una postura dolorosa o fatigante alcanzando un 43,7% para el puesto de mecánicos, reparadores y soldadores, tal como pone de manifiesto la VI ENCT.

Aparte de los riesgos dorsolumbares, como el dolor de espalda, también es importante señalar, los problemas circulatorios derivados de posturas mantenidas, como la insuficiencia venosa y las varices en miembros inferiores. Según la VI ENCT, un 2,9% de los trabajadores padecen enfermedades de la venas.

Junto a los riesgos ergonómicos, los **factores psicosociales** son frecuentes aunque no específicos del sector. Entre dichos factores, destacan la carga mental y los riesgos derivados del **trabajo nocturno y a turnos**, una fórmula de organización del trabajo muy frecuente en las industrias del sector metal.

Según los datos de la VI ENCT, un 11,6% de los trabajadores de la industria, trabajan a turnos (mañana/tarde/noche o turno nocturno) y este porcentaje, alcanza al 32,5% en el sector del metal.

Se considera trabajo nocturno, el que tiene lugar entre las diez de la noche y las seis de la mañana, y un trabajador nocturno es el que invierte, como mínimo, tres horas de su trabajo diario, o al menos una tercera parte de su jornada anual, en este tipo de horario.

Dichas fórmulas de organización del trabajo, afectan a los ritmos biológicos circadianos, facilitando la aparición de diferentes problemas de salud física y psicológica, alteraciones en la calidad y cantidad del sueño, fatiga, trastornos digestivos, trastornos

nerviosos y dificultades para compatibilizar la vida familiar y social y la vida laboral⁵⁴.

En la última década, la investigación sobre el trabajo por turnos se ha centrado sobre todo en los efectos a largo plazo del trabajo nocturno y por turnos en la frecuencia de **enfermedad cardiovascular**, sobre todo de cardiopatía isquémica y de infarto de miocardio, así como en los factores de riesgo cardiovascular.

Los resultados de diferentes estudios epidemiológicos, indican que el riesgo de cardiopatía isquémica y de infarto de miocardio es mayor en los trabajadores por turnos⁵⁵. En varios estudios se ha demostrado que el trabajo nocturno y por turnos puede provocar hipertensión y aumentar los niveles de triglicéridos y/o de colesterol séricos. Estos cambios, junto con otros factores de riesgo (como el consumo de cigarrillos intenso y el sobrepeso en los trabajadores por turnos) pueden aumentar la mortalidad y la morbilidad por enfermedad aterosclerótica. Entre los mecanismos posibles descritos en las publicaciones figuran los cambios en los hábitos dietéticos y el consumo de cigarrillos, la mala calidad del sueño, el aumento de los niveles de lípidos, el estrés crónico por las exigencias psicológicas y sociales y la alteración de los ritmos circadianos.



Recientemente se ha hecho público un estudio de la Agencia Internacional de Investigación del Cáncer (IARC), en donde se concluye la relación existente entre trabajo nocturno y cáncer, por lo que dicha Agencia, ha decidido clasificar el trabajo a turnos que implique trabajo nocturno como un **agente A2**, es decir, según los criterios de la IARC, como probable cancerígeno en humanos⁵⁶, relacionándolo con la afectación de los ritmos circadianos y la producción de melatonina.

❖ **Clasificación en función de los daños, órganos o sistemas afectados**

Tal como hemos indicado, junto a la clasificación desarrollada en función de los principales factores de riesgo higiénicos y ergonómicos a los que pueden estar expuestos los trabajadores del metal, pasamos a continuación a presentar una clasificación, desde el punto de vista de los daños que para la salud pueden ocasionar dichos factores, bien como enfermedades profesionales o como enfermedades relacionadas con el trabajo en su caso.

Agrupamos las diferentes patologías, en los siguientes apartados:

- Enfermedades respiratorias
- Enfermedades del sistema nervioso
- Cáncer
- Enfermedades de la piel
- Enfermedades de los órganos de los sentidos
- Enfermedades hepáticas
- Enfermedades renales
- Aproximación a las enfermedades profesionales en el sector metal. Soriano G. 54 Septiembre 2009.
- Enfermedades cardiovasculares
- Otras patologías

Las vías aéreas superiores e inferiores, que incluyen desde la cavidad nasal, la rinofaringe, la tráquea y los pulmones, son los lugares más vulnerables a la exposición de tóxicos, tanto por su amplia superficie de absorción, como por los mecanismos limitados de defensa. Por ello, las **enfermedades respiratorias**, constituyen una de las patologías más frecuentes en la industria. La OMS afirma que cada año, se producen más de 2.500.000 de enfermedades respiratorias crónicas relacionadas con la exposición, de una forma repetida y prolongada a materia particulada, vapores, gases o humos en el lugar de trabajo, si bien, una única exposición grave a un agente nocivo, puede inducir daño pulmonar.

Entre las principales Enfermedades respiratorias, se incluye el asma, el enfisema pulmonar, la irritación de vías respiratorias, la enfermedad pulmonar obstructiva crónica, las neumoconiosis, etc...^{57,58,59}.

Las enfermedades pulmonares ocupacionales se pueden clasificar según el tipo de partícula inhalada o agente causal en³¹:



- **Enfermedades pulmonares ocupacionales por inhalación de materia particulada inorgánica**, que pueden ocasionar fibrosis pulmonar, neumonitis aguda y granulomatosis difusa. Dentro de este apartado incluimos:
 - Materia particulada fibrogénica: sílice, silicatos y asbesto
 - Materia particulada no fibrogénica: carbón, caolín, grafito, hierro, óxido férrico, estaño, bario, circonio
 - Metales: cadmio, berilio, tungsteno, cobalto, aluminio, vanadio
- **Enfermedades pulmonares por inhalación de materia particulada orgánica** que pueden provocar asma o neumonitis por hipersensibilidad (excepcional en el sector del metal)
 - Antígenos de actinomicetos, antígenos de aves, otros antígenos de hongos o bacilos, proteínas y enzimas animales y vegetales.
- **Enfermedades pulmonares ocupacionales por inhalación de gases y vapores químicos.**
 - Asma o irritación de las vías respiratorias, por amoníaco, dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno, ácido clorhídrico, vapores de cloro, ozono, isocianatos, hidrocarburos policíclicos, etc...

En la tabla siguiente, podemos ver las principales patologías respiratorias (si bien, los tumores de vías respiratorias, se incluyen en otro apartado).



Tabla 3.- Principales patologías respiratorias, actividades u ocupaciones y agentes implicados.		
Principales enfermedades respiratorias	Principales actividades u ocupaciones	Agentes implicados
Asma extrínseca	Manipulación de resinas epoxi, joyería, refinería de platino, plateadores, cromadores, soldadores	Diisocianatos, platino, níquel, cromo, humos de soldadura de aluminio y acero inoxidable
Irritación vías aéreas superiores	Fundición de metales, soldadura, recubrimiento de metales.	Flúor y sus compuestos, humos y vapores metálicos, vapores de disolventes
Asbestosis	Minería, molienda o embalaje de amianto, astilleros, fabricación o reparación de zapatas, discos de freno y embragues, asilamiento de tuberías y calderas	Fibras de asbesto
Silicosis	Industria siderometalúrgica, trabajadores de chorro de arena, pulido de metales	Polvo de sílice
Talcosis	Pulido de metal	Talco
Beriliosis	Fabricación semiconductores	Berilio
Síndrome de de disfunción reactiva de vías aéreas	Soldador	Ácidos calientes
Enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC)	Fabricación poliuretanos, adhesivos y pinturas, fundiciones	Humos y vapores con isocianatos, humos metálicos

Cada vez son más los estudios que ponen de manifiesto la evidencia científica entre las **enfermedades del sistema nervioso** y su relación con exposición a agentes químicos de diversa naturaleza en el trabajo⁶⁰, con efectos adversos neurotóxicos, tanto a nivel del sistema nervioso central, como del sistema nervioso periférico.

En la tabla siguiente, podemos analizar las principales enfermedades del **sistema nervioso central**, las actividades y ocupaciones y los agentes químicos relacionados:

Tabla 4.- Principales enfermedades del sistema nervioso central, actividades u ocupaciones y agentes implicados.		
Principales enfermedades neurológicas	Principales actividades u ocupaciones	Agentes implicados
Encefalopatía tóxica aguda o crónica	Reciclaje o fabricación de baterías y pilas, mecánicos y ajustadores de vehículos a motor, producción electrolítica de cloro, limpieza y desengrasado de metales, soldadores, fundición y refinado de metales, galvanizados, joyeros, manufactura de amalgamas dentales, fabricación de equipos eléctricos, termómetros, barómetros, fabricación de jabones y aceites lubricantes	Plomo, mercurio orgánico e inorgánico, percloroetileno, tricloroetileno, tolueno, arsénico, tetraetilotetrametilo de plomo, estaño.
Síndrome parkinsoniano	Procesado de manganeso, soldadores, fabricantes de baterías, manipuladores de pegamentos y colas, mecánicos y ajustadores de vehículos a motor	Manganeso, hexano, monóxido de carbono
Síndrome cerebeloso	Producción electrolítica de cloro, fabricación de baterías, fabricación y reparación de neumáticos	Mercurio orgánico, tolueno, tetracloruro de carbono
Neuropatía tóxica o retraso de la conducción nerviosa	Industria plaguicidas, reciclaje baterías y pilas, mecánicos vehículos a motor, trabajadores industria extractiva, amalgamas dentales, equipos eléctricos, termómetros, fabricación de aceites y lubricantes, desengrasantes de metales	Arsénico, plomo, mercurio, disulfuro de carbono, hexano, tricloroetileno

Entre las principales enfermedades que afectan al **sistema nervioso periférico**, destacamos las siguientes:

Tabla 5.- Principales enfermedades del sistema nervioso periférico, actividades u ocupaciones y agentes implicados.		
Principales enfermedades neurológicas	Principales actividades u ocupaciones	Agentes implicados
Síndrome del Túnel Carpiano	Montaje manual (electrónica, mecánica...), soldadores	Movimientos repetitivos de muñeca y dedos. Movimientos repetidos de presión o pinza manual
Neuropatía por presión del plexo braquial	Montadores y ensambladores	Trabajo manual con brazos elevados
Otras Mononeuropatías del miembro superior o mononeuritis múltiples	Montaje manual (electrónica, mecánica...), soldadores, Montadores y ensambladores, trabajadores con martillos neumáticos, relojeros y mecánicos de instrumentos de precisión...	Movimientos repetidos en MMSS, posturas forzadas de MMSS y apoyo prolongado del codo



En el sector del metal existen varios factores de riesgo que pueden desencadenar en la producción de diferentes tipos de Cáncer laboral⁵²: En la tabla siguiente analizamos aquellos que pueden ser más frecuentes en el sector del metal.

Tabla 6.- Principales tumores relacionados con el trabajo, actividades u ocupaciones y agentes implicados.		
Principales enfermedades tumorales	Principales actividades u ocupaciones	Agentes implicados
Neoplasia maligna nasofaringe	Mecánicos y ajustadores	Clorofenoles
Mesotelioma de peritoneo y pleura	Industrias de amianto y trabajadores que lo utilizan	Fibras de asbesto
Neoplasia maligna de cavidades nasales	Manipulación, procesado o produc. cromatos, refinado y fundición de níquel	Cromatos, níquel
Neoplasia maligna de tráquea, bronquio y pulmón	Trabajadores que manipulan, procesan o producen cromatos, refinado y fundición de níquel, fundición de cobre, soldadores	Fibras de asbesto, cromatos, cromo hexavalente, níquel, arsénico, trióxido de arsénico, dióxido de azufre, cr. de plomo, cr. de zinc, plomo, ac. sulfúrico
Alteraciones sanguíneas mayores (leucemias, linfomas, mielomas, etc.)	Ocupaciones con exposición al benceno y sus derivados, procesos electrolíticos, fundición de metales con arsénico, exposición a Rx	Benceno, Arsina, Radiaciones ionizantes

Tabla 6.- Principales tumores relacionados con el trabajo, actividades u ocupaciones y agentes implicados.		
Principales enfermedades tumorales	Principales actividades u ocupaciones	Agentes implicados
Neoplasia maligna de tráquea, bronquio y pulmón.	Soldadores, industrias del acero, trabajadores de hornos de fundición y coque, producción de dicromatos	Desconocido
Neoplasia de laringe	Minería, molienda o embalaje de amianto, astilleros, fabricación y reparación de zapatas, frenos y embragues, asilamiento de tuberías y calderas.	Fibras de asbesto

Las **Enfermedades de la piel** relacionadas con el trabajo, también tienen una elevada prevalencia entre los trabajadores del sector del metal, estimándose que un 88% del total de enfermedades de la piel que tienen un origen profesional, estarían relacionadas con la exposición a agentes químicos⁶¹. Dichas enfermedades, ya fueron descritas en el año 1.491 por los investigadores de la época, como Paracelso, Ellemborg o Agrícola, tales como las lesiones de la piel y los tegumentos por la exposición a humos metálicos de cadmio, arsénico o cobalto⁶². En la tabla siguiente, vemos las principales actividades y factores relacionados.

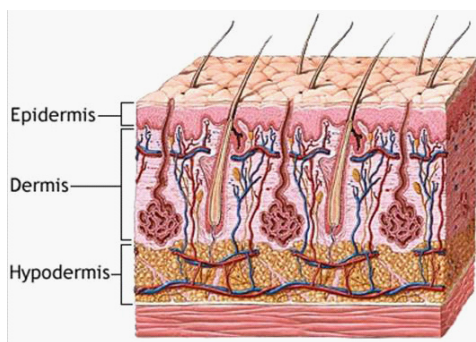


Tabla 7.- Principales enfermedades de la piel relacionadas con el trabajo, actividades u ocupaciones y agentes implicados.		
Principales enfermedades dermatológicas	Principales actividades u ocupaciones	Agentes implicados
Lesión piel (quemaduras...)	Soldadura, corte de metal, etc..	Láser
Dermatitis alérgica y de contacto	Fundición de metales, pintores, joyeros, dentistas, mecánicos, fabricación de imanes, industria metalúrgica, pintores, manufactura del aluminio, laminación y revestimiento de metales, uso de colas y adhesivos	Cromo, níquel, cobalto, mercurio, aceites y fluidos de corte, disolventes, ácidos, resinas epoxi o acrílicas, isocianatos, etc

Entre las principales enfermedades de los órganos de los sentidos, incluimos **enfermedades oculares y del oído**

Tabla 8.- Principales enfermedades oculares y del oído relacionadas con el trabajo, actividades u ocupaciones y agentes implicados.		
Principales enfermedades oculares y auditivas	Principales actividades u ocupaciones	Agentes implicados
Cataratas	Radiólogos, fundidores de metal, sopladores de vidrio, técnicos de microondas y radar.	Radiaciones ionizantes, radiación infrarroja, microondas
Lesión ojos fotoquímica	Operadores de láser	Láser
Alteraciones de la visión cromática	Trabajos con exposición a diferentes agentes químicos	Disolventes, disulfuro de carbono, tetracloroetileno, CO, etilenglicol, talio, plomo...
Trauma sonoro	Ocupaciones con exposición a ruido	Ruido



Así mismo, la exposición a determinados agentes químicos en el trabajo, pueden producir lesión a nivel **hepatocelular**, tal como vemos en la tabla siguiente

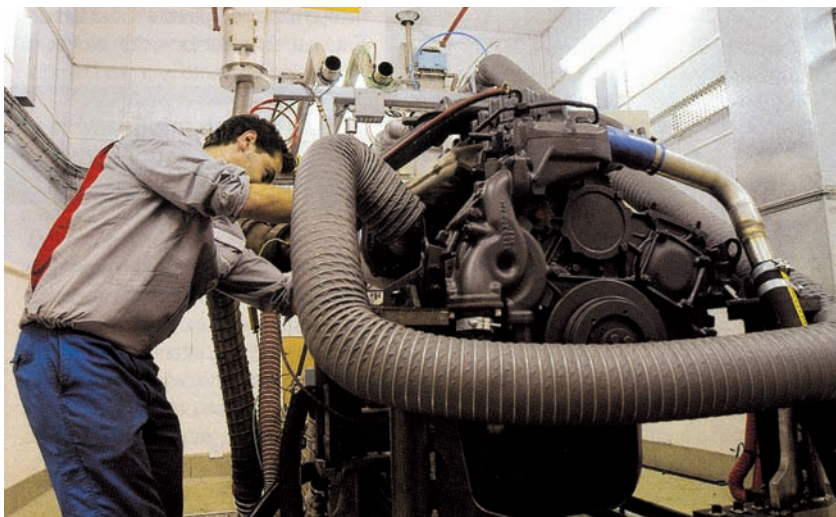
Tabla 9.- Principales enfermedades hepáticas relacionadas con el trabajo, actividades u ocupaciones y agentes implicados.		
Principales enfermedades hepáticas	Principales actividades u ocupaciones	Agentes implicados
Hepatitis tóxica	Limpieza en seco, uso de disolventes	Tetracloruro de carbono, tricloroetileno, tetracloroetileno, tetracloroetano, cloroformo, ...

Otro órgano diana para determinados productos químicos, es el riñón, provocando diferentes **enfermedades renales**, que pueden desembocar en una insuficiencia renal, como vemos en la tabla adjunta:

Tabla 10.- Principales enfermedades renales relacionadas con el trabajo, actividades u ocupaciones y agentes implicados.		
Principales enfermedades renales	Principales actividades u ocupaciones	Agentes implicados
Insuficiencia renal aguda o crónica	Fabricación de baterías, fontaneros, soldadores, producción de pigmentos cromados, joyeros, odontólogos, galvanoplastia, procesos electrolíticos, tratamiento de minerales arsenicales, limpieza en seco, utilización de disolventes	Plomo inorganico, mercurio inorganico, cadmio, arsina, hidrógeno arseniado, tetracloruro de cabono

La exposición a diferentes agentes físicos (ruido, vibraciones y radiaciones) o agentes químicos tóxicos, pueden ocasionar diferentes **alteraciones cardiovasculares**.

La relación causa-efecto entre el factor de riesgo y la enfermedad cardiovascular, no siempre es fácil de establecer, ya que generalmente, concurren otros factores de riesgo no laborales, como el tabaquismo, dislipemia, hipertensión, hiperuricemia, sedentarismo o diabetes.



En la tabla siguiente, podemos ver diferentes patologías cardíaca y los factores de exposición a tóxicos relacionados⁶³, la mayoría de ellos pueden estar presentes en el sector del metal:

Tabla 11.- Patología cardíaca y agentes tóxicos implicados.	
Principales enfermedades cardíacas	Agentes implicados
Trastornos del ritmo	Antimonio, Arsénico, Bario y sus compuestos, Carbamatos, Clorofluorocarbono, Ciclopropano, Cloruro de vinilo monómero, Cobalto y sus compuestos, Dinitrofenol, Dióxido de nitrógeno, disulfuro de carbono, Etileno, Fenilamina, Fósforo y sus compuestos, Manganeso, Mercurio, Nitrobenzeno, Óxido de etileno, Paraquat, Plaguicidas organoclorados y organofosforados, Plomo, Propileno, queroseno, Tricloetileno, Vanadio.
Enfermedades coronarias isquémicas aterógenas o no	Anilinas, Bario, Berilio, Cadmio, CO, cobalto, Dinitrato de etilenglicol, Disulfuro de carbono, Etilbenzeno, Nitroglicerina, Plomo
Hipertensión arterial	Arsénico, Bario, disulfuro de carbono, Mercurio, Plaguicidas organofosforados, Plomo, Talio, Vanadio
Miocardiopatías	Alcoholes, Antimonio, Arsénico, cobalto, disulfuro de carbono, Glicoles, Mercuriales orgánicos, Plaguicidas, Plomo
Arteriopatías periféricas	Arsénico, cloruro de vinilo monómero, Plomo

En el grupo de **otras patologías**, incluimos un grupo de patologías diversas, secundarias a la exposición de determinados agentes físicos como las vibraciones, movimientos repetidos, posturas forzadas o sobreesfuerzos físicos.

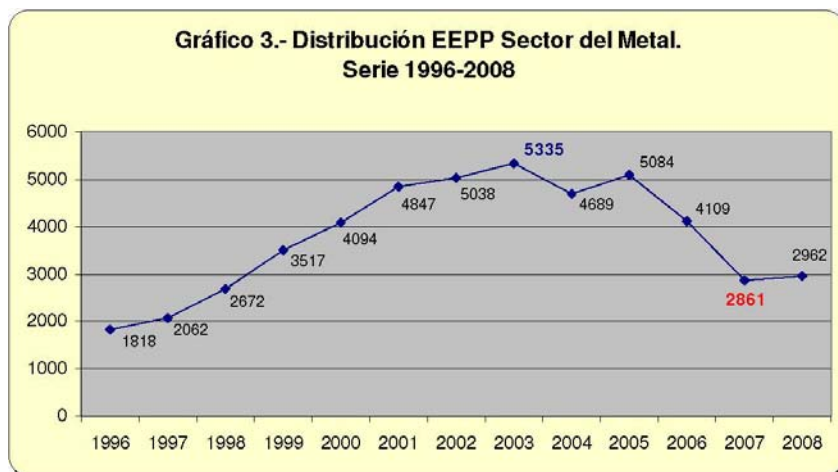
Tabla 12.- Otras patologías por agentes físicos relacionadas con el trabajo, actividades u ocupaciones y agentes implicados.		
Principales enfermedades por agentes físicos	Principales actividades u ocupaciones	Agentes implicados
Sd. Raynaud secundario	Afiladores, barrenadores, taladradores, remachadores, ec	Vibraciones
Tendinitis del hombro	Pintores, mecánicos, montadores, ensambladores, fontaneros, calefactores	Movimientos repetidos, sobreesfuerzos, posturas forzadas mantenidas, manejo de cargas pesadas o persistentes, utilizar las brazos por encima de los hombros, traumatismos repetidos en hombros
Tendinitis en codo y muñeca	Mecánicos, fontaneros, chapistas, pintores, montadores	Movimientos repetidos de codo y muñeca, manipulación cargas pesadas, posturas forzadas mantenidas, sobreesfuerzos, maniobras bruscas, utilización de herramientas de forma continua
Bursitis subescapular y subacromiodeltoidea	Mecánicos, pintores, trabajos de la construcción	Tracción brusca y repetida, arranque de motores por manivela o sirga, elevación repetida del hombro
Bursitis Olecraniana	Relojeros y joyeros, chapistas, mecánicos	Apoyo del codo sobre objetos duros, personal que golpea con frecuencia
Bursitis prerotuliana	Mecánicos, mantenimiento, fontaneros, calefactores	Trabajar de rodillas

Incidencia, notificación y registro
de las enfermedades
profesionales en el sector

4. *Incidencia, notificación y registro de las enfermedades profesionales en el sector*

La evolución de la estadística oficial de EEPP recogida por el Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales⁶⁴, ha sufrido una tendencia que se antoja paradójica.

Como vemos en la gráfica siguiente, desde el año 1996, hasta el año 2002, se ha producido un incremento significativo de la declaración de dichas enfermedades, atribuido en parte, a una mejora de la actividad preventiva derivada de la implantación de la ley de prevención de riesgos laborales y el reglamento de los servicios de prevención que la desarrolla.



En los años 2002-2005, se ha producido un estancamiento, sin una explicación “preventiva” que lo justifique. En el año 2006, se produce un descenso notable del 47% respecto al 2005, que se ha confirmado en 2007, justo con la entrada en vigor del nuevo RD 1299/2006, por el que se desarrolla el nuevo cuadro de enfermedades profesionales, y la Orden TAS 1/2007 que la desarrolla⁶⁵, que precisamente perseguía un nuevo impulso para estimular y agilizar la declaración de las enfermedades profesionales en nuestro país, y sin embargo, se ha producido un descenso a todas luces injustificado tal como reflejan diferentes autores⁶⁶.



Dicho descenso, ha coincidido con la entrada en vigor de la Orden TAS/4054/2005, de 27 de diciembre, por el que se estableció que las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales asumieran el pago de las pensiones por incapacidad permanente derivada de la contingencia por enfermedad profesional⁶⁷, una situación en que a la vez son juez y parte, y que al menos requeriría una profunda reflexión.

En el año 2008, en el sector de la industria se produjeron 9.314 EEPP de las que 2.962 corresponden al sector del metal, un porcentaje del 31,8%, mientras que el porcentaje del sector del metal sobre el total de la industria se sitúa entorno al 37%.

Según los datos de la IV ENCT, un 4,6% de los trabajadores del sector del metal, se les ha diagnosticado o estaba en trámite de reconocimiento de alguna enfermedad profesional, porcentaje superior que para el conjunto de la muestra, que fue del 3,6%. Si suponemos que en un año serían la mitad (2,3%), quiere decir, que en el año 2006, se deberían haber declarado

31.050 enfermedades profesionales, una cifra 7,5 veces superior a la de la estadística oficial.

Diferentes estudios, han realizado un análisis del subregistro de enfermedades profesionales en España, estimando que el registro oficial, únicamente recogería un 17% de las enfermedades de origen laboral^{68,69}.

Por ejemplo, en un estudio reciente sobre el impacto de las enfermedades laborales en España⁶⁹, estima que en el año 2004, se produjeron 16.000 muertes por enfermedades relacionadas con el trabajo, mientras que en las estadísticas oficiales, solo se registraron 2 fallecimientos por enfermedad profesional. Así mismo, en el mencionado estudio, se estimaron 80.000

nuevos casos de enfermedad laboral para ese año, siendo la mayoría, alteraciones osteomusculares.



En la tabla siguiente, observamos la estimación del subregistro para diferentes patologías, comparando los datos estimados, con los del registro oficial para ese mismo año.

Tabla 13.- Estudio sobre el impacto de las enfermedades laborales en España 2004. Estimación del subregistro de enfermedades			
	Enfermedades profesionales Declaradas en 2004	Enfermedades laborales estimadas en 2004	Infradeclaración %
Enfermedades mentales	0	7.423	100,0
Tumores malignos	9	5.199	99,8
Enfermedades cardiovasculares	13	1.090	98,8
Hipoacusia o sordera por ruido	490	10.184	95,2
Enfermedades respiratorias	488	8.281	94,1
Enfermedades infecciosas	329	2.090	84,3
Enfermedades de la piel	3.613	11.291	68,0
Enfermedades osteomusculares	20.320	27.826	27,0
TOTAL	28.728	79.484	63,9

Si analizamos este cuadro, podemos afirmar, que el sistema de registro de enfermedades profesionales en nuestro país, sería eficaz para la detección de enfermedades profesionales (detecta 3 de cada 4 enfermedades), pero es muy deficiente para el resto de patologías, y muchas de ellas, corresponden a trabajadores del sector del metal.

Como vemos, no hay enfermedades mentales declaradas, ya que este grupo de patologías, no se contempla en el RD 1299/2006, dentro del listado de enfermedades profesionales.

Si bien la declaración EEPP por tumores se ha incrementado con respecto al año 2004, el subregistro sigue siendo alarmante, para una patología grave, pero que además, es prevenible. La infradeclaración de enfermedades pulmonares y dérmicas, también es muy significativa.

Si tenemos en consideración que aproximadamente un 40% de los trabajadores del sector industrial están expuestos a niveles elevados de ruido, y que la prevalencia de hipoacusia se sitúa entre el 3,4%-7% de trabajadores y un para un tiempo de exposición de 20 años, cada año deberían declararse entre 3.775 y 7.700 hipoacusias por ruido, de las que una 1.020 y 2.100 corresponderían al sector del metal. Sin embargo, en el año 2008, se han declarado un total de 790 incluyendo a todos los sectores y entre enero y junio de 2009, 503 hipoacusias o sordera por ruido, lo que supondría un subregistro entre el 89,7 y el 79,7% de las hipoacusias.

Las causas que pueden estar involucradas en el subregistro de enfermedades profesionales son diversas según manifiestan diferentes autores^{70,71}. Entre ellas, que podemos señalar las siguientes:

- El concepto de enfermedad profesional actual, está considerado como un concepto legal economicista, no desde un punto de vista técnico-sanitario o preventivista
- Falta de información por parte de los trabajadores
- Escaso papel del Médico del Trabajo del servicio de prevención en proceso de notificación de sospechas de enfermedades.
- Falta de garantías de independencia de los profesionales sanitarios de los servicios de prevención
- Aislamiento de los servicios de salud laboral de las empresas con el sistema público de salud

- Falta de formación de los médicos de asistencia primaria y otros Especialistas del sistema Nacional de Salud en materia de salud laboral y reconocimiento de enfermedades profesionales
- Asimilación del reconocimiento médico con la vigilancia de la salud, convirtiéndose en un elemento aislado de prevención
- Efecto disuasorio de la notificación de enfermedades profesionales por la actuación de la Inspección de Trabajo consiguiente, y por incremento de estadísticas entre CCAA

En definitiva, si no se reconocen las EEPP no se pueden aplicar políticas de prevención eficaces. A continuación, apuntamos algunas orientaciones, que pueden contribuir a mejorar esta situación en nuestro país.



*Orientaciones sobre la prevención
y tratamiento de las enfermedades
profesionales en el sector:
Consideraciones finales*

5. *Orientaciones sobre la prevención y tratamiento de las enfermedades profesionales en el sector: Consideraciones finales*

El **conocimiento sobre el impacto real, sus causas y la distribución de las enfermedades profesionales** en un colectivo concreto, como es el sector del metal, resultan imprescindibles para poder planificar adecuadamente estrategias preventivas, de intervención o asistenciales, necesarias para minimizar estos daños para la salud. Sin embargo, las estadísticas oficiales y el sistema de registro de enfermedades profesionales en España, tal como se ha mostrado, es a todas luces ineficaz para lograr este objetivo

Existen razones para pensar que en España, como en algunos otros países, existe una infradeclaración del número de enfermedades profesionales. Es un hecho constatable que, en comparación con otros países de nuestro entorno y salvando las diferencias en los sistemas de notificación de cada país, las cifras españolas respecto a este tema son sensiblemente inferiores a las estimaciones de la mayoría de los países de la UE.



Así, se estima una **infradeclaración de enfermedades profesionales**, que se sitúa entorno a 6,5-7,5 veces menos que la situación real, con una horquilla según patologías que va desde el 100%, en el caso de enfermedades mentales, al 28% en el caso de los trastornos musculoesqueléticos.

En es sector del metal, es especialmente importante el subregistro de las siguientes patologías:

- **Cáncer.** En especial, cancer de pulmón y de vejiga
- **Enfermedades respiratorias**, y muy especialmente, el asma profesional
- **Enfermedades de la piel**, tales como dermatitis irritativa y dermatitis alérgica de contacto
- La **hipoacusia** por exposición a ruido
- El **síndrome del túnel carpiano.**

Es por ello que se deberán establecer fórmulas para sensibilizar y mejorar la información y formación sobre estos **eventos centinela**, de tal forma, que, administración laboral o sanitaria, empresarios, trabajadores y sus representantes, profesionales sanitarios de los servicios de prevención, de las entidades gestoras o colaboradoras, del servicio nacional de salud o de la sanidad privada, y todos los profesionales mas directamente relacionados con la prevención, sean capaces de identificarlas, y en caso de sospecha de relación con la exposición a riesgos en el trabajo, proveer y notificar los mismos, a los **sistemas de información sanitaria en salud laboral** que están establecidos.

El reconocimiento de que una afección va ligada a un riesgo laboral hace que se preste a tal riesgo una atención particular, lo que puede originar una mejora de la prevención y tratamiento, ya que se pone en evidencia el peligro, se preconizan medidas de protección y pueden ejercerse controles más eficaces cuando existe el riesgo.

Podemos afirmar que en nuestro país, el registro de enfermedades profesionales vigente no es un sistema de información y vigilancia, en el sentido del consenso científico actual sobre el significado de estos términos, capaz de desencadenar las actuaciones

de prevención, inspección y control subsiguientes, sino que constituye un registro de aquellos daños de origen laboral que han sido objeto de notificación y posterior prestación económica como enfermedad profesional. Este hecho es aún más evidente, cuando lo comparamos con el número de nuevas pensiones de invalidez derivados de enfermedades profesionales, de viudedad y e orfandad que se reconocen cada año.

Pero qué sucesos hay que notificar. Todas las enfermedades en cuya génesis se presuma una presencia de factores de origen profesional (Criterio de flexibilidad de las recomendaciones de la Comisión Europea y definición de daños derivados del trabajo de la propia Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Para mejorar esta situación, se deben **fortalecer en primer lugar, los instrumentos preventivos ya existentes**, y en caso necesario, desarrollar otros nuevos.

Así, la aplicación de protocolos de **vigilancia específica** de la salud, orientados a los riesgos, constituye una medida preventiva de primer orden, que facilitará el diagnóstico de dichas patologías lo más precozmente posible. Pero los reconocimientos médicos no pueden ser un instrumento aislado de prevención. Los profesionales sanitarios de los servicios de prevención de las empresas, deben.

Es necesaria la aplicación rigurosa de los protocolos de vigilancia específica de la salud que han sido aprobados hasta la fecha por el consejo interterritorial del sistema nacional de salud, dependiente del Ministerio de Sanidad, y que sean de aplicación para los riesgos a los que pueden estar expuestos los trabajadores del sector del metal, tales como el ruido, manipulación de cargas, movimientos repetidos, posturas mantenidas, radiaciones ionizantes, asma, amianto, silicosis, dermatosis, neuropatías por presión, plomo y pantalla de visualización de datos⁷².

Se plantea la necesidad de elaborar por parte del Ministerio de Sanidad, un **Protocolo específico para el sector del METAL**, que tenga en consideración, la exposición multicausal.

Dado que muchas de estas patologías escapan a los sistemas de prevención y salud de las empresas, se hace necesario

sensibilizar a los profesionales del sistema público de salud para el mejor y mayor conocimiento de estas patologías, ya que un porcentaje muy significativo de las mismas, son diagnosticadas como contingencias comunes por los mismos. Así mismo, se deberían dotar a los centros de especialidades, con unidades de medicina del trabajo de referencia, tal como se recomienda en el Capítulo IV del Título Primero de la Ley General de Sanidad y art. 38 del Reglamento de los Servicios de Prevención. Asimismo, se debería incorporar la vigilancia de los daños derivados del trabajo a la Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica.

A nivel normativo, se hace necesario igualmente, potenciar el desarrollo y cumplimiento por parte de todos los profesionales sanitarios, del artículo 5 de RD 1299/2006, por el que se aprueba el cuadro de EEPP, en donde se establece la obligatoriedad de **notificar a las entidades gestoras, cualquier sospecha de enfermedad relacionada con el trabajo.**

Ante el diagnóstico de sospecha de una nueva enfermedad profesional, se debería seguir la misma premisa que se establece a la hora de investigar los accidentes de trabajo, por el método del árbol causal, de que no se deben buscar culpables sino el conjunto de causas que los motivaron, puede ayudar a que aflore la realidad de las enfermedades profesionales en España, ya que conocer las mismas, es la única forma de prevenirlas.

La **investigación y desarrollo** para la sustitución de productos peligrosos (prevención primaria sobre el foco), la disminución de la exposición mediante dispositivos de circuito cerrado y ventilación general y localizada (prevención primaria sobre el medio de propagación), los controles ambientales de contaminantes, la vigilancia individual y específica de la salud, la adecuada información y formación y finalmente, los equipos de protección personales, son las medidas de prevención que se han mostrado más eficaces

Bibliografía

6. Bibliografía

(1) RD 1299/2006, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y se establecen criterio para su notificación y registro. (BOE nº 302 de 19 de Diciembre de 2006).

(2) Disponible en:

<http://www.confemetal.es/principal.htm>

(3) Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. VI Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo. Disponible en:

<http://www.mtas.es/insht/statistics/viencuesta.pdf>

(4) Ramazzini, B. Tratado de las enfermedades de los Artesanos. Traducción al español por el Instituto nacional de Medicina y Seguridad del Trabajo. 1999.

(5) Benavides FG, Ruiz-Frutos C, García AM. Trabajo y salud. En: Ruiz-Frutos C, García AM, Delclós J, Benavides FG. Salud Laboral. Conceptos y técnicas para la prevención de riesgos laborales. 3ª edición. Barcelona: Elsevier-Másnon 2007. p 33-42.



(6) Organización Internacional del Trabajo. La salud en el Trabajo. Red Mundial de Salud Ocupacional. Ginebra (OIT). The global Occupational Health Network 2000 (1):7-11.

(7) Agencia Europea de seguridad y Salud en el trabajo. Estadísticas. Disponible en:

<http://osha.europa.eu/es/statistics>

(8) NIOSH, Documento nº 74-127, National Occupational Hazard Survey (NOSH), Vol 1, Survey Manual. Washington, DC: U.S. Department of Health, Education and Welfare).

(9) RD 286/2006, de 10 de marzo, sobre protección de la salud y seguridad frente a los riesgos derivados de la exposición a ruido (BOE nº 60, de 11 de marzo de 2006).

(10) Moreno N, Marqués F, Solé MD. NTP 196. Ruido: vigilancia epidemiológica de los trabajadores. Disponible en:

<http://www.mtas/insht.es>





(11) Gaynés E, Goñi A. NTP 287. Hipoacusia laboral por exposición a ruido: Evaluación clínica y diagnóstico. Disponible en:

<http://www.mtas/insht.es>

(12) Martínez-Cañavete F. Ruido y vibraciones. Sistemas de prevención y protección. Evaluación de riesgos. Capítulo 16. p 277-288. En Gil F. Tratado de medicina del trabajo. Ed Masson. 2005.

(13) Cifras UE-15. Fuente: Work and health in the EU: a statistical portrait, Eurostat, ISBN 92-894-7006-2. ISBN 92-894-7006-2.

(14) Cifras UE-15. Fuente: Agencia Europea para la Salud y la Seguridad en el Trabajo Data to describe the link between OSH and employability 2002 ISBN 92-95007-66-2.

(15) Organización Mundial de la Salud: Prevention of noise-induced hearing loss 1997.

(16) Grupo de estudio SIHI de la Universidad de Maastricht (1999)

(17) Workplace exposure to vibration in Europe: an expert review. Disponible en:

http://osha.europa.eu/en/news/workplace_exposure_vibration_europe_expert_review

(18) RD 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas. (BOE nº 265, de 5-11-2005).

(19) Pascual A, Gadea E. Riesgos radiológicos del uso de electrodos de tungsteno toriados en la soldadura de arco (TIG). NTP 770. INSHT.



(20) Garcia A, Garcia AM. Agentes físicos. En: Ruiz-Frutos C, García AM, Delclós J, Benavides FG. Salud Laboral. Conceptos y técnicas para la prevención de riesgos laborales. 3ª edición. Barcelona: Elsevier-Másnon 2007. p 317-333.

(21) Rupérez MJ. Láseres: riesgos en su utilización. NTP 261. INSHT. Disponible en:

<http://mtas/insht/documentacion>

(22) Vargas F, Úbeda A, et all. Campos electromagnéticos y salud pública. Informe técnico elaborado por el comité de expertos. Subdirección General de Sanidad Ambiental y Salud Laboral. Dirección General de Salud Pública y Consumo. Ministerio de Sanidad y Consumo. Disponible en:

<http://www.juntaex.es/consejerias/economia-comercio-innovacion/dg-telecomunicaciones-redes/common/MSC1.PDF>

(23) Mc Cann M, Metalurgia y Metalistería. Industrias manufactureras. Enciclopedia de salud y Seguridad en el Trabajo. Vol III. Parte XIII. Capítulo 82. Disponible en:

http://www.mtas/insht/enciclopedia_OIT.htm

(24) Castejón E. NTP 18. Estrés térmico. Evaluación de las exposiciones muy intensas. Disponible en:

<http://www.mtas/insht.es>

(25) Nogareda S. NTP 279. Ambiente térmico y deshidratación. Disponible en:

<http://www.mtas/insht.es>

(26) Calera A, Roel JM, Casal A, Gadea R, Rodrigo F. Riesgo químico laboral: elementos para un diagnóstico en España. Rev Esp Salud Pública 2005; 79:283-295.

(27) RD 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo. (BOE nº 104 de 1-mayo-2001).

(28) The declaration of Brescia on prevention of the neurotoxicity of metals. 2006. American Journal of Industrial Medicine, special Issue on the NTOXMET workshop. Disponible en:

[http:// www.ntoxmet.it](http://www.ntoxmet.it)

(29) Coon S, Stark A, Peterson E, Gloi A, Kortsha G, Pounds J, Chettle D. Whole-Body Lifetime Occupational Lead Exposure and Risk of Parkinson's Disease. Environmental Health Perspectives. 2006; 114(12):1872-1876.

(30) Instituto nacional de medicina y seguridad en el trabajo. Notas explicativas de ayuda al diagnóstico de las enfermedades profesionales. Comisión Europea. 1994. disponible en:

<http://www.msc.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/docs/NotasAyudaDiagEnfP rof.pdf>

(31) Casas F, Cabello MR, García EG. Neumología laboral. Las enfermedades pulmonares ocupacionales: etiopatogenia, clasificación y diagnóstico. Capítulo 28. p 485-500. En Gil F. Tratado de medicina del trabajo. Ed Masson. 2005.

(32) IARC, IARC Monographs on the evaluation of the carcinogenic risk of chemicals to humans. Volúmenes 1-88. Lyon, France. 1972-2005:

<http://www.iarc.fr>.

(33) Solé MD, Moreno N, Marqués F. Cromo: protocolo de vigilancia médica. NTP 230. INSHT. Disponible en: <http://mtas/insht/documentacion>.

(34) Moreno N, Pérez J. Cromo en orina : utilización como índice biológico en la exposición laboral. NTP 280. INSHT. Disponible en:

<http://mtas/insht/documentacion>

(35) Orden del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social de 9 de Abril de 1986, por la que se aprueba el Reglamento para la Prevención de riesgos y protección de la salud de los trabajadores por la presencia de plomo metálico y sus compuestos iónicos en el ambiente de trabajo. BOE nº 98, 24 de Abril de 1986; 14637-41

(36) Sue Y. Mercury. En: Goldfrank LR, Flomenbaum NE, Lewin NA, Weisman RS, Howland MA, Hoffman RS, editors. Goldfrank's Toxicologic Emergencies, 6ª edición. Stamford: Appleton and Lange, 1998: 1320–1331.

(37) Rahman MM, Chowdhury UK, Mukherjee SCh, Mondal BK, Paul K, Lodh D et al. Chronic arsenic toxicity in Balgladesh and West Bengal, India→A review and commmentary. Clin Toxicol 2001; 39: 683–700.

(38) Fiebre por humo de metal en un soldador de profesión. Mañas E, Pérez E , Pacheco A Galván, Gaudó J. Rev Patol Respir 2006; 9(1): 23–25.

(39) Luna P. Tratamientos electrolíticos: riesgos higiénicos. NTP 265. INSHT. Disponible en:

<http://mtas/insht/documentacion>



(40) Arenaz JC. NTP 336. Absorción de sustancias química por la piel. Disponible en:

<http://www.mtas/insht.es>



(41) Pla A. toxicología industrial: toxicidad por disolventes. Capítulo 39. p 785–802. En Gil F. Tratado de medicina del trabajo. Ed Masson. 2005.

(42) Guasch J, Luna P. Riesgos higiénicos por isocianatos. NTP 148. INSHT. Disponible en:

<http://mtas/insht/documentacion>

(43) Laborda R. Fluidos de corte: criterios de control de riesgos higiénicos. NTP 317. INSHT. Disponible en:

<http://mtas/insht/documentacion>

(44) Bhatia R, Lopipero P, smith AH. Diesel exhaust exposure and lung cancer. *Epidemiology*. 1998; 9:84–8.

(45) Boffeta O, Silverman DT. A meta-analysis of bladder cancer and diesel exhaust exposure. *Epidemiology*. 2001. 12(1):125–30

(46) Solomon GM, Balmes JT. Health effects of diesel exhaust. *Clin occup Environ Med*. 2003. (3):61–80.

(47) Rosell MG, Pujol L. Riesgos asociados a la nanotecnología. NTP 797. INSHT. Disponible en:

<http://mtas/insht/documentacion>.

(48) Obiols J. Intolerancia ambiental idiomática: sensibilidad química múltiple y fenómenos asociados. NTP 557. INSHT. Disponible en :

<http://www.mtas/insht.es>

(49) Boix P, Gil JM, Izquierdo R. ¿Conocen los trabajadores los riesgos de la sustancias químicas que utilizan? Un estudio exploratorio en una pequeña empresa de recubrimientos electrolíticos. Arch Prev riesgos Labor 2006; 9(2):77–80.

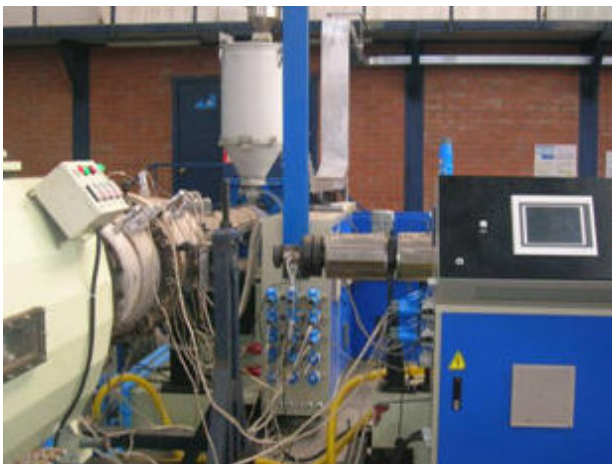
(50) Huici A. NTP 159. Prevención del cáncer laboral. Disponible en:

<http://www.mtas/insht.es>

(51) Doll R, Peto R. The causes of cancer: quantitative estimates of avoidable risk of Cancer in the United States today. J Natl Cancer Inst 1981. 66:1191–1308.

(52) Kogevinas M, Rodríguez MM, Tardón A, Serra C. Cáncer laboral en España. Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud. 2005. Disponible en:

<http://www.istas.ccoo.es/descargas/INFORMECANCER.pdf>.



(53) R.D. 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores. (BOE nº 97, de 23 de marzo de 1997) .

(54) Úbeda R. NTP260. Trabajo a turnos: efectos médico-patológicos. Disponible en:

<http://www.mtas/insht.es>



(55) Lothar Heinemann L, Heuchert G. Enciclopedia de Seguridad y Salud. OIT. Sistema Cardiovascular. Capítulo 3. Sistema cardiovascular. 3.2-3.18 Disponible en:

http://www.mtas/insht/enciclopedia_OIT.htm

(56) López MJ, Briso. Montieno P. Nocturnidad y alevosía. Trabajador de noche, produce cáncer. Revista por experiencia-ISTAS. 2008.

(57) Martínez González C, Rego Fernández G. Enfermedades respiratorias de origen ocupacional. Arch Bronconeumol 2000; 36 (11): 631-644.

(58) Hinojosa M. La prevalencia en el asma ocupacional. Rev Esp Alergol Inmunol Clin, 1997, 12(4):211-217.

(59) Colomer E, Ruiz C, Marqués F. NTP 327. Asma ocupacional: criterios diagnósticos actuales. Disponible en:

<http://www.mtas/insht.es>

(60) Vela MM, Laborda R, García AM. Neurotóxicos en el ambiente laboral: criterios de clasificación y listado provisional. Arch Prev riesgos Labor 2003; 6(1):17-25

(61) Moreno N. NTP 166. Dermatitis por agentes químicos: prevención. Disponible en <http://www.mtas/insht.es>

(62) Conde-Salazar L, Ancona A. Dermatología Profesional. Madrid. Aula Médica. 2004

(63) De la Gala F, García P, Delgado A, Llamas E. Aparato cardiovascular y trabajo. Capítulo 36. p 736-754. En Gil F. Tratado de medicina del trabajo. Ed Masson. 2005

(64) Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. Observatorio de Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social. Disponible en:

http://seg-social.es/Internet_1/Lanzadera/index.htm?URL=82

(65) Orden TAS/1/2007, de 2 de enero, por el que se establece el modelo de parte de enfermedad profesional, se dictan normas para su elaboración y transmisión y se crea el correspondiente fichero de datos personales. (BOE nº 4 de 4-1-2007)



(66) García-Gómez M, Castañeda R. Análisis del descenso del reconocimientos de las enfermedades profesionales en España, 2006-2007. Arch Prev Riesgos Labor. 2008; 11(4):196-203

(67) Orden TAS/4054/2005, de 27 de diciembre, por el que se desarrollan los criterios técnicos para la liquidación de capitales

coste de pensiones y otras prestaciones periódicas de la Seguridad Social (BOE nº 310 de 29-12-2005)

(68) García AM, Gadea R. Estimación de la mortalidad y morbilidad por enfermedades profesionales en España. Arch Prev Riesgos Labor. 2004; 7(1):3-8

(69) García AM. Gadea R, López V. Impacto de las enfermedades laborales en España. 2007. Disponible en <http://www.istas.ccoo.es>

(70) Ruiz-Frutos C, Cabanillas JL, Benavides F, Delclós J, De los Santos I. Sistema de declaración de enfermedades profesionales en España: conclusiones de un taller. Arch Prev riesgos Labor 2009; 12(3):135-139

(71) Soriano G, Ferris JM, Guillem P, Aguilar E, Morato L. Declaración de Valencia: hacia el compromiso y la responsabilidad social de la medicina del trabajo. Arch Prev riesgos Labor 2005; 9(1):35-38

(72) Protocolos de vigilancia específica de la salud. CISNS. Ministerio de Sanidad. Disponible en :

<http://www.msc.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/saludLaboral/vigiTrabajadores/protocolos.htm>





