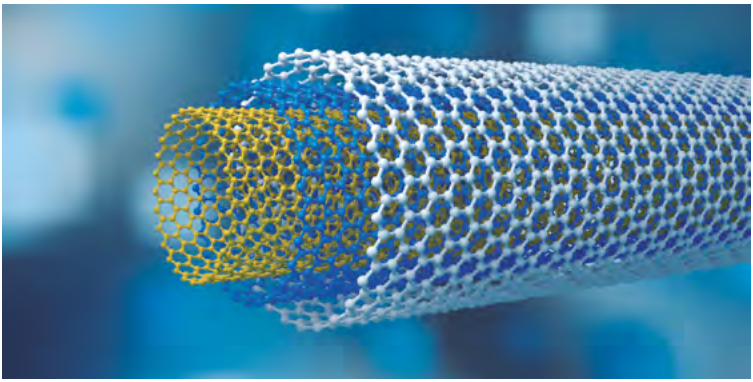
Cuadernillo Informativo de PRL

NANOMATERIALES



La Salud y la Seguridad en el Trabajo como Derecho Fundamental

UGT Madrid

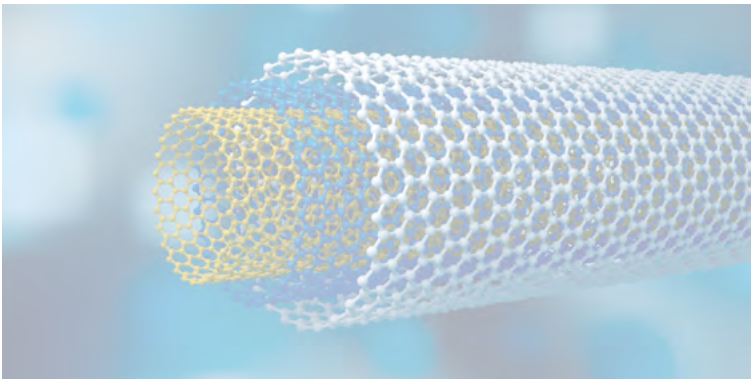
https://saludlaboralmadridugt.org
https://facebook.com/saludlaboralugtmadrid

Comunidad de Madrid

https://www.comunidad.madrid

Cuadernillo Informativo de PRL

NANOMATERIALES



La Salud y la Seguridad en el Trabajo como Derecho Fundamental

UGT Madrid

https://saludlaboralmadridugt.org
https://facebook.com/saludlaboralugtmadrid

Comunidad de Madrid

https://www.comunidad.madrid

"*El Instituto Regional de Seguridad y Salud en el Trabajo colabora en la elaboración de este material en el marco del VI Plan Director de Prevención de Riesgos Laborales de la Comunidad de Madrid 2021-2024 y no se hace responsable de los contenidos del mismo ni de las valoraciones e interpretaciones de sus autores. El material elaborado recoge exclusivamente la opinión de su autor como manifestación de su derecho de libertad de expresión*".

Realiza: Secretaría de Salud Laboral y Medio Ambiente. UGT-Madrid.

Edita: UGT-Madrid.

Colabora: Instituto Regional de Seguridad y Salud en el Trabajo de la Comunidad de Madrid.

ÍNDICE

PRESENTACIÓN **7**

INTRODUCCIÓN **16**

1. LA NANOTECNOLOGÍA Y LOS NANOMATERIALES **19**

2. TIPOS DE NANOMATERIALES Y SUS APLICACIONES POR SECTORES DE ACTIVIDAD **22**

3. EXPOSICIÓN LABORAL A LOS NANOMATERIALES **26**

4. RIESGOS LABORALES ASOCIADOS A LOS NANOMATERIALES **28**

5. VALORES LÍMITES AMBIENTALES **32**

6. MEDIDAS PREVENTIVAS FRENTE A LOS NANOMATERIALES **33**

7. MEDIDAS DE SEGURIDAD Y EQUIPOS DE PROTECCIÓN **36**

8. VIGILANCIA DE LA SALUD **39**

PROPUESTAS DE UGT MADRID **41**

NORMATIVA **46**

PUBLICACIONES DE LA SECRETARÍA DE SALUD LABORAL Y MEDIO AMBIENTE **49**

DIRECCIONES DE INTERÉS **54**

PRESENTACIÓN

El Plan Director de Prevención de Riesgos Laborales es un Acuerdo que nace del diálogo social y está consensuado entre el Gobierno de la Comunidad de Madrid y **UGT Madrid** los interlocutores sociales más representativos de la Comunidad de Madrid **(CEIM, CCOO y UGT Madrid).** En él se refleja el compromiso para la mejora de las condiciones de seguridad y salud de todas las personas trabajadoras madrileñas y consideramos, ahora más que nunca, que **es una herramienta valiosa en la lucha contra la siniestralidad laboral en nuestra región**, por tanto, para la mejora de la salud pública de la ciudadanía madrileña.

El 22 de diciembre de 2020 tuvo lugar la firma del VI PLAN DIRECTOR DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES DE LA COMUNIDAD DE MADRID 2021-2024, que se desarrollará a lo largo de los próximos cuatro años.

Esta estrategia en materia de prevención de riesgos laborales para el periodo 2021-2024 mantiene la continuidad de las anteriores y además incorpora nuevos aspectos de cara a establecer las líneas generales de trabajo dirigidas a mejorar las condiciones de seguridad y salud de las personas trabajadoras y reducir los índices de siniestralidad laboral en nuestra comunidad autónoma.

Han pasado ya 20 años desde que se aprobara el I Plan Director (año 2002), y se ha comprobado a lo largo de estos años que es un instrumento efectivo para la reducción de la siniestralidad laboral, **la Comunidad de Madrid es una de las que menor índice de incidencia de accidentes de trabajo tiene de toda España.**

Desgraciadamente los accidentes laborales y las enfermedades producidas por el trabajo siguen produciéndose. El grave problema que suponen por su magnitud humana, social y económica está latente. Además del coste humano que representa la pérdida de salud e incluso el fallecimiento de personas trabajadoras por el simple hecho de ir a su puesto de trabajo, se derivan importantes costes económicos y sociales de ahí la urgencia en el desarrollo de actuaciones que frenen esta lacra social.

La lucha contra la siniestralidad laboral ha de ser un objetivo de primer orden para Administraciones, Organizaciones Sindicales y Empresariales.

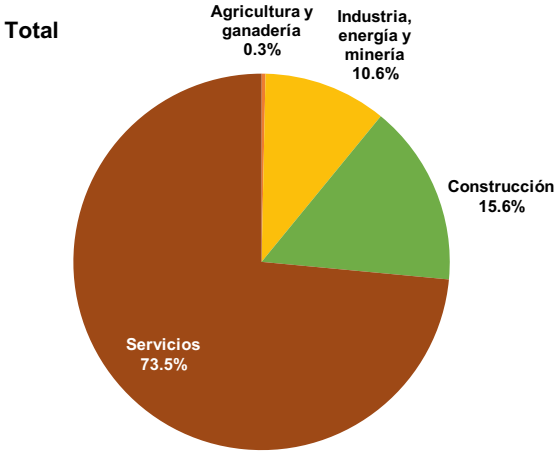
Desgraciadamente vemos año a año como la principal causa de los accidentes laborales en la Comunidad de Madrid continua siendo los **sobreesfuerzos**, y que

el sector que mayor índice de incidencia tiene es el de la construcción. Lo mismo sucede con las enfermedades derivadas del trabajo, se han incrementado, a pesar de que en UGT-Madrid consideramos que existe una infranotificación de las mismas.

Según el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo las principales causas de la siniestralidad son las relacionadas con la "Organización del Trabajo", es decir, los factores relacionados con el método de trabajo, la propia realización de la tarea, la formación, información, instrucciones y señalización o la selección de equipos, materiales o auxiliares no apropiados a la tarea, constituyen las causas con mayor peso relativo sobre el total de las detectadas en la investigación de accidentes.

Según el informe "Accidentes de trabajo con baja en la Comunidad de Madrid 2022" de la Consejería de Economía, Hacienda y Empleo, en 2022 se produjeron un total de 88.250 accidentes de trabajo con baja en la Comunidad de Madrid, lo que supone un aumento del 3,31% respecto a los producidos en 2021. De éstos 74.903 se produjeron en jornada de trabajo, un 8,08% más que en 2021, 69.304. Respecto a los accidentes in itinere fueron 13.347 las personas trabajadoras que lo sufrieron.

Por sectores, fue el sector servicios el que tuvo mayor número de accidentes de trabajo, 55.061 personas trabajadoras notificaron un accidente con baja en el año 2022, lo que supone un 73,5% del total de accidentes en jornada de trabajo. Le sigue el sector de construcción con 11.663 trabajadores accidentados y el sector industria con un incremento en el que se accidentaron 7.928.



Los accidentes mortales también se incrementan en 2022. ´Según la estadística "Accidentes de trabajo con baja en la Comunidad de Madrid 2008-2022", editado por el IRSST, fueron 22 los trabajadores que fallecieron en un accidente in itinere en 2022, frente a 10 a personas trabajadoras que perdieron la vida en 2021. Los accidentes mortales en jornada de trabajo fueron 77, 8 personas trabajadoras más perdieron la vida respecto a 2021.

Respecto al índice de incidencia también se incrementa respecto al 2021 un 3,50%, siendo en 2022 de 2.266,75. El sector con mayor índice de incidencia es el de construcción, 5.807,37. Le sigue el sector de agricultura y el de industria con un índice de 3.859,41 y 3.641,49 respectivamente.

Teniendo en cuenta el género, en el periodo enero-diciembre de 2022 se produjeron un total de 25.424 accidentes en mujeres, y 49.479 en hombres**. Son los trabajadores los que más se accidentan en jornada laboral, sin embargo, las trabajadoras tienen mayor número de accidentes in itinere**. Resaltar el número de accidentes mortales que tuvieron los trabajadores 75 frente a los 2 de las trabajadoras. Los accidentes graves, 268 accidentes de hombres frente a los 53 de mujeres trabajadoras.

Características del trabajador accidentado Accidentes en jornada laboral según gravedad de la lesión por sexo Total					
		Leve	Grave	Mortal	Total
Hombre	Recuento	49.136	268	75	**49.479**
	% sobre el total	65,9%	83,5%	97,4%	**66,1%**
Mujer	Recuento	25.369	53	2	**25.424**
	% sobre el total	34,1%	16,5%	2,6%	**33,9%**
Total	Recuento	74.505	321	77	**74.903**
	% sobre el total	100,0%	100,0%	100,0%	**100,0%**

Respecto de las enfermedades del trabajo, en 2022 se han comunicado un total de 911 enfermedades profesionales, lo que supone menor declaración que en 2021 en el que se comunicaron 917. Del total de enfermedades comunicadas 515 se han producido con baja y 396 han sido sin baja. 472 se han notificado por trabajadores y 439 por mujeres trabajadoras.

Observamos que en el 2022 han sido los trabajadores los que mayor número de enfermedades profesionales comunicaron, tanto con baja 265 frente a 250 de las trabajadoras, como las sin baja 207 trabajadores frente a 189 trabajadoras. Situa-

ción que hasta este año 2022 nunca se había producido, ya que siempre las mujeres han sido las que mayor número de enfermedades profesionales declaraban.

N.º DE PARTES DE ENFERMEDAD PROFESIONAL COMUNICADOS EN LA COMUNIDAD DE MADRID ENERO-DICIEMBRE 2022								
CON BAJA			SIN BAJA			TOTALES		
Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total
265	250	515	207	189	396	472	439	911

Por grupos, es el grupo 2 Enfermedades profesionales causadas por agentes físicos, sigue siendo en el que mayor número de partes comunicados tiene, un total de 633 patologías, el 69% del total. Son los hombres los que mayor número de enfermedades comunican en este grupo, 343.

Destacar el reducido número de enfermedades que se comunican en el grupo 6 Enfermedades profesionales causadas por agentes carcinógenos, tan sólo 4 patologías, y todas ellas se han producido en trabajadores.

N.º DE PARTES DE ENFERMEDAD PROFESIONAL COMUNICADOS EN LA COMUNIDAD DE MADRID POR GRUPO DE ENFERMEDAD ENERO-DICIEMBRE 2022						
GRUPOS DE ENFERMEDAD						
GRUPO1	GRUPO2	GRUPO3	GRUPO4	GRUPO5	GRUPO6	TOTAL
57	633	79	53	85	4	911
HOMBRES						
24	343	21	38	42	4	472
MUJERES						
33	290	58	15	43		439

Grupo 1: Enfermedades profesionales causadas por agentes químicos.

Grupo 2: Enfermedades profesionales causadas por agentes físicos

Grupo 3: Enfermedades profesionales causadas por agentes biológicos.

Grupo 4: Enfermedades profesionales causadas por inhalación de sustancias y agentes no comprendidos en otros apartados.

Grupo 5: Enfermedades profesionales de la piel causadas por sustancias y agentes no comprendidos en alguno de los otros apartados.

Grupo 6: Enfermedades profesionales causadas por agentes carcinógenos.

Las enfermedades causadas por agentes químicos, por agentes biológicos y las enfermedades de la piel, tienen una mayor declaración en las trabajadoras.

En UGT-Madrid consideramos que existe una infranotificación y un infrareconocimiento de las enfermedades profesionales, ya que en muchos casos **se derivan al sistema público de salud como enfermedades comunes**, produciéndose un grave perjuicio para la persona trabajadora, en primer lugar, que ve reducidas sus prestaciones; para la sociedad que costea a través del sistema sanitario público enfermedades que corresponden al sistema de seguridad social, y para las empresas porque lo que no se declara no existe, y, por lo tanto, no se previene. **Las enfermedades profesionales son la gran asignatura pendiente de la prevención de riesgos laborales en la Comunidad de Madrid.**

Los cánceres de origen profesional, las patologías derivadas de los riesgos psicosociales y muchos de los trastornos musculoesquéticos siguen sin declararse como enfermedades relacionadas con el trabajo.

Para luchar contra los accidentes y las enfermedades relacionadas con el trabajo hay que actuar contra sus causas. Por ello, en este VI Plan las enfermedades relacionadas con el trabajo también se mantienen en un primer plano.

UGT-Madrid consideramos que las principales causas de siniestralidad en nuestra región son:

- ✓ Crecimiento de la **inseguridad y de la desigualdad**.
- ✓ Las nuevas formas de organizar el trabajo, el miedo a perder el empleo, el desempleo, la parcialidad, en definitiva **la precariedad** como facto de riesgo laboral.
- ✓ **Escasa gestión de la prevención de riesgos laborales en las empresas**.
- ✓ **Nuevos riesgos emergentes** derivados de la evolución demográfica, la tecnología y las nuevas formas de organización del trabajo, como el teletrabajo, el Empleo Verde y la transición justa, teniendo en cuenta la diversidad y la perspectiva de género.
- ✓ **Falta de formación e información** de las personas trabajadoras y sus representantes.
- ✓ **Falta de cultura preventiva** en la ciudadanía.

Por esto motivos las **actuaciones que estamos realizando** y realizaremos a través de los convenios que desarrollaran este VI Plan Director están principalmente dirigidas:

- ✓ **Informar, divulgar y sensibilizar** a toda la ciudadanía, diferentes publicaciones (trípticos, cuadernillos, manuales, revistas informativas, tutoriales youtube, infografías), talleres informativos, puntos móviles y stand situados en diferentes lugares de la Comunidad de Madrid acercarán la cultura preventiva a la sociedad.
- ✓ Reforzar actuaciones preventivas entre las personas trabajadoras y los representantes sindicales (**asesoramiento, visitas a empresas, resolución de consultas…).**
- ✓ La **formación** en especial de los nuevos delegados y delegadas de prevención, así como la actualización de los conocimientos, se hace imprescindible.

Para UGT-Madrid tiene especial relevancia el reconocimiento que se hace de la labor de los agentes sociales como una pieza clave en la mejora de las condiciones de seguridad y salud en los centros de trabajo y en la difusión de la cultura preventiva. Está demostrado que **donde hay representación sindical hay mayor implantación de medidas de prevención de riesgos laborales**.

Esperemos que todas las actuaciones que hemos planificado en este convenio 2023 que desarrolla el VI Plan Director de Prevención de Riesgos Laborales, mejoren realmente la situación de la siniestralidad laboral y la salud de la ciudadanía madrileña y sean una herramienta útil para delegados y delegadas sindicales, de prevención y personas trabajadoras para un mayor conocimiento de sus derechos y de mejora en el día a día en beneficio de su salud laboral.

Desde UGT-Madrid creemos que, con la firma de este Acuerdo, podemos avanzar en una mayor implantación de la prevención de riesgos laborales en las empresas y por tanto defender la salud y la seguridad de las personas trabajadoras madrileñas, mejorando las condiciones de trabajo de todas ellas, lo que tiene también repercusión en la sociedad, haciéndola más saludable.

Fdo.: Leticia Fernández Alcalde

Secretaria de Salud Laboral y Medio Ambiente UGT Madrid

UGT Madrid trabaja por la mejora de las condiciones de trabajo y de seguridad y salud en las empresas desarrollando actuaciones de cara a la disminución de la siniestralidad existente en nuestra Comunidad. Vamos a realizar a través del Convenio 2023 que desarrolla este VI Plan Director las siguientes actividades:

5012 visitas de asesoramiento y sensibilización a empresas
25 investigaciones de accidentes de trabajo
225 entrevistas a trabajadores, empresarios, particulares…
150 consultas planteadas por trabajadores o trabajadoras, delegados o delegadas de personal o de prevención o ciudadanas/os interesadas/os.

Elaboraremos diferentes publicaciones de interés sobre temáticas preventivas:
• Trípticos: VI Plan Director de Prevención de Riesgos Laborales de la Comunidad de Madrid, lugares de trabajo, equipos de trabajo, enfermedades profesionales, gestión de la prevención, coordinación de actividades empresariales, trabajadores autónomos y PRL, Instituto Regional de Seguridad y Salud en el Trabajo e Inspección de Trabajo y Seguridad Social…
• Cuadernillos: lugares de trabajo, equipos de trabajo, ley de prevención, servicios de prevención, enfermedades profesionales, trabajadores autónomos, preguntas frecuentes en prevención, planes de autoprotección, riesgos de seguridad, gestión de la prevención, nanomateriales, trabajadores especialmente sensible.
• Manuales: el delegado y delegada de prevención, conviene saber, servicios de prevención, sector cuidados a personas, sector cuero y calzado.
• Boletín Informativo, se trata de una revista en la que a través de entrevistas, artículos, noticias, normativa se traslada información preventiva sobre diferentes temas. Este año específicamente realizaremos dos:
  ◆ lugares de trabajo y
  ◆ equipos de trabajo
• Cultura preventiva, es un boletín online con noticias preventivas de actualidad (2)

La investigación es otro de los aspectos fundamentales para la mejora de las condiciones de seguridad y salud en el trabajo, por ello vamos a realizar dos estudios sobre: • disruptores endocrinos y prevención, • riesgos asociados a la digitalización y su prevención

El traslado de información y el compartir opiniones es una prioridad para UGT-Madrid. Por ello vamos a realizar:

Jornadas (3):

- la seguridad y salud como derecho fundamental,
- lugares de trabajo,
- equipos de trabajo

Charlas Informativas sobre cuestiones de interés para las personas trabajadoras (15): incapacidad temporal, amianto, estrés térmico, riesgos psicosociales, adaptación del puesto de trabajo…

Un pilar fundamental para el correcto desarrollo de las funciones de los delegados y delegadas de prevención es la formación. Vamos a realizar 13 cursos de formación:

Un total de 13 Cursos de formación:

- básicos de PRL de 30h(6),
- básicos de PRL de 50h (2);
- y cursos específicos sobre: Riesgos Psicosociales, Ergonómicos, de seguridad, biológicos y Amianto

Las actuaciones de divulgación y difusión son un apartado importante para la sensibilización de las personas trabajadoras y de la sociedad en general. Realizaremos:

- una campaña de publicidad en la que se realizarán diferentes micro videos,
- envío telemático
- infografías sobre temas de interés,
- Un punto móvil informativo, que en 34 salidas recorrerá la Comunidad de Madrid y 10 puntos de información (stands) ubicados en diferentes zonas de la Comunidad de Madrid,
- distribuiremos un USB con la normativa, y un juego PREVENID@s
- Una pantalla informativa con micro videos, tutoriales….
- Tutoriales Youtube

UGT TE AYUDA,
PONTE EN CONTACTO CON UGT-MADRID,
¡TU SINDICATO!

INTRODUCCIÓN

Para UGT Madrid, la defensa de la salud de los trabajadores y trabajadoras es un objetivo prioritario y la lucha contra la siniestralidad laboral en los diferentes sectores es un compromiso planteándonos la realización de acciones específicas para lograrlo. Por ello, se considera necesario informar y sensibilizar a los trabajadores y trabajadoras en materia de Prevención de Riesgos Laborales.

El trabajo constituye una función esencial del ser humano desde el punto de vista físico, psíquico y social. La actividad laboral debe realizarse en un ambiente no agresivo para el trabajador/a, de modo que el desarrollo de sus tareas no suponga su exposición a riesgos que puedan afectar a su salud: Debemos pretender que el ambiente de trabajo sea lo más saludable y confortable posible.

El Plan de Prevención integra todas aquellas herramientas que son necesarias para la gestión y aplicación de la prevención de riesgos laborales en la empresa.

Estableciendo la obligación de integrar el contenido de este documento en el sistema general de gestión de la organización, tanto en el conjunto de sus actividades como en todos los niveles jerárquicos de ésta.

El Plan de Prevención debe mantenerse actualizado en todo momento teniendo en cuenta los cambios organizativos de la empresa y los controles periódicos de las condiciones de trabajo y de la actividad de los trabajadores y trabajadoras en la prestación de sus servicios.

A partir de los riesgos detectados en las evaluaciones de riesgos se informará y formará a los trabajadores y trabajadoras en relación a los riesgos existentes, medidas y actividades de protección y prevención y de actuación en caso de emergencia y primeros auxilios.

Se efectuará la formación, teórica y práctica en materia preventiva, centrada en los riesgos de cada puesto de trabajo.

Asimismo deberá proporcionarse la información y formación sobre los riesgos, las medidas y actividades de protección y prevención y las medidas de emergencia, cuando se contrate nuevo personal, se produzcan cambios tecnológicos o en los equipos de trabajo, se produzcan cambios en las funciones que desempeñen.

Según el art. 22 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en su Art.1 dice que el empresario garantizará a los trabajadores y trabajadoras a su servicio la vigilancia periódica de su estado de salud en función de los riesgos inherentes al trabajo.

Esta vigilancia sólo podrá llevarse a cabo cuando el trabajador preste su consentimiento. De este carácter voluntario sólo se exceptuarán, previo informe de los representantes de los trabajadores y trabajadoras, los supuestos en los que la realización de los reconocimientos sea imprescindible para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre la salud de los trabajadores y trabajadoras o para verificar si el estado de salud del trabajador puede constituir un peligro para el mismo, para los demás trabajadores y trabajadoras o para otras personas relacionadas con la empresa o cuando así esté establecido en una disposición legal en relación con la protección de riesgos específicos y actividades de especial peligrosidad.

La prevención de riesgos laborales constituye el modo más efectivo para evitar las lesiones y enfermedades de los trabajadores y trabajadoras/as, por ello es fundamental que éstos conozcan los riesgos a los que están expuestos en sus respectivos puestos de trabajo, y en función de la gravedad del riesgo, se deben adoptar las medidas preventivas apropiadas para garantizar su efectiva protección.

Según el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales:

- El empresario/a tomará en consideración las capacidades profesionales de los trabajadores y trabajadoras/as en materia de seguridad y salud en el momento de encomendarles las tareas.
- El empresario/a adoptará las medidas necesarias a fin de garantizar que sólo los trabajadores y trabajadoras/as que hayan recibido información suficiente y adecuada puedan acceder a las zonas de riesgo grave y específico.
- La efectividad de las medidas preventivas, deberá prever las distracciones o imprudencias no temerarias que pudiera cometer el trabajador/a. Para su adopción se tendrán en cuenta los riesgos adicionales que pudieran implicar determinadas medidas preventivas, las cuales sólo podrán adoptarse cuando la magnitud de dichos riesgos sea inferior a la de los que se pretende controlar y no existan alternativas más seguras.

PRINCIPIOS GENERALES DE LA ACCIÓN PREVENTIVA (Art. 15 Ley 31/95, de Prevención de Riesgos Laborales)
1. Evitar los riesgos
2. Evaluar los riesgos que no se pueden evitar
3. Combatir los riesgos en su origen
4. Adaptar el trabajo a la persona
5. Tener en cuenta la evolución de la técnica
6. Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro
7. Planificar la prevención
8. Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual
9. Dar formación e información a los trabajadores y trabajadoras

El objetivo general de esté cuadernillo informativo es ofrecer información específica de Prevención de Riesgos Laborales a los trabajadores y trabajadoras, en relación al trabajo en aquellos sectores de actividad en los cuales se trabaja con nanomateriales.

Específicamente, se pretende recoger información sobre que es la nanotecnología y los nanomateriales, cuáles son los tipos de nanomateriales y sus aplicaciones por sectores de actividad, como se produce la exposición laboral atendiendo a los riesgos que generan y cuáles son las medidas preventivas que debemos considerar para estar convenientemente protegidos.

Y establecer una serie de medidas de seguridad tanto colectivas, como de tipo individual mediante el uso de equipos de protección que pueden ser adecuados para reducer el riesgo de exposición a dichos nanomateriales, y poniendo de relevancia la importancia de la vigilancia periódica y espécifica de la salud de las trabajadoras y trabajadores expuestos.

1. LA NANOTECNOLOGÍA Y LOS NANOMATERIALES

La **nanotecnolgia** es una disciplina que trabaja con materiales y estructuras en la escala atómica o molecular cuyas magnitudes se miden en nanómetros, lo cual equivale a la milmillonésima parte de un metro. Se manipula la materia a una escala infinitamente pequeña, de entre 1 y 100 nanómetros (ejemplos de este orden son, una molécula de ADN (2 nm) o una bacteria de género Mycoplasma (200 nm)).

A esta escala se observan propiedades y fenómenos físicos totalmente nuevos, que se aprovechan para crear nuevos materiales o dispositivos nanotecnológicos.

La nanotecnología ofrece soluciones a múltiples problemas a los cuales se enfrenta actualmente la humanidad, cómo los ambientales, energéticos, y de salud.

Las aplicaciones de la nanotecnología son infinitas, desde intervenir en la composición química de los seres vivos, permitiendo modificar el ADN de seres vivos microscópicos y programarlos para llevar a cabo ciertas tareas bioquímicas, hasta la creación de materiales novedosos y de propiedades únicas, llamados nanomateriales.

Los **nanomateriales** son aquellos materiales que contienen partículas con una o más dimensiones en la nanoescala, es decir, desde aproximadamente 1 nanómetro a 100 nanómetros. El nanómetro (nm) equivale a una millonésima parte de un metro (1 nm = 10^{-9} metros).

Sus propiedades físico-químicas son distintas a las que tiene cuando el material es de tamaño microscópico ó macroscópico. A medida que el tamaño se reduce a la escala nanométrica, aumenta el area superficial expuesta que favorece las interacciones entre átomos, dando lugar a fenomenos físicos que afectan al comportamiento óptico, y electromagnético de los materiales.

El planeta es una fuente importante de nanomateriales naturales, (producidos por los volcanes, los incendios forestales, las tormentas de polvo, la espuma del mar, ...). Todos los seres vivos (plantas, insectos, las personas, … contienen muchas nanoestructuras (nuestros huesos también están formados por minerales nanoestructurados, nuestro AND es un nanomaterial….). Los nanomateriales también están presentes en el universo (en el polvo cosmico, el polvo lunar, meteóritos, etc).

Según la Recomendación de la Comisión Europea (2022/C 229/01), de 10 de junio de 2022, relativa a la definición de nanomaterial, que ha sustituido a la definición publicada en el año 2011:

*"Por «**nanomaterial**» se entiende un material natural, accidental o fabricado, constituido por partículas sólidas que están presentes individualmente o como partículas constituyentes identificables en agregados o aglomerados, y en el que el 50 % o más de estas partículas en la granulometría numérica cumple al menos una de las condiciones siguientes:*

a) una o más dimensiones externas de la partícula se hallan en el intervalo de tamaños comprendido entre 1 nm y 100 nm;

b) la partícula tiene forma alargada, como la de una varilla, una fibra o un tubo, y dos de sus dimensiones externas son inferiores a 1 nm, mientras que la otra dimensión es superior a 100 nm;

c) la partícula tiene forma de placa, y una de sus dimensiones externas es inferior a 1 nm, mientras que las otras dimensiones son superiores a 100 nm.

Para determinar la granulometría numérica, no será necesario tener en cuenta las partículas con al menos dos dimensiones externas ortogonales superiores a 100 µm. No obstante, los materiales con una superficie específica por unidad de volumen inferior a 6 m2/cm3 no serán considerados nanomateriales."

La nanotecnología es la ciencia que estudia estos materiales, con fines industriales o médicos, que están presentes en todos los sectores de actividad, desde su obtención, fabricación y manipulación, y como producto final en todo lo que te puedas imaginar (desodorantes, cosméticos, protetores solares, pinturas, plásticos, ropa, tintas, cementos...)

Cabe destacar que muchos nanomateriales se producen de forma natural y, por lo tanto, pueden no estar contemplados en la legislación en materia de sustancias y preparados químicos que aborda las sustancias manufacturadas, como REACH, salvo que estos sean modificados químicamente de manera intencionada de algún modo.

REACH es un reglamento general relativo a las sustancias químicas. Por lo tanto, la forma en que REACH define las sustancias químicas es la siguiente:

«Sustancia: un elemento químico y sus compuestos naturales o los obtenidos por algún proceso industrial, incluidos los aditivos necesarios para conservar su

estabilidad y las impurezas que inevitablemente produzca el procedimiento, con exclusión de todos los disolventes que puedan separarse sin afectar a la estabilidad de la sustancia ni modificar su composición»

2. TIPOS DE NANOMATERIALES Y SUS APLICACIONES POR SECTORES DE ACTIVIDAD

Los nanomateriales se pueden clasificar por su procedencia, por su naturaleza química (orgánicos e inorgánicos), o por sus **dimensiones** (los nanomateriales de dimensión cero, nanomateriales unidimensionales, bidimensionales y tridimensionales), siendo esta última la más habitual.

- Nanomateriales de dimension cero:

Los fullerenos (de aplicación en medicina cómo medio detransporte para la liberación de diversos fármacos), carbon quantum dots (son nanoestructuras semiconductoras de carbón con propiedades de fluorescencia).

- Nanomateriales unidimensionales:

Los nanotubos y nanofibras de carbono (se utilizan para mejorar la conductividad eléctrica en adhesivos y tintas conductoras de circuitos electrónicos).

- Nanomateriales bidimensionales:

Son materiales en forma de láminas (el grafeno, el nanofilms y los nanocoatings).

El grafeno presenta elevada dureza (similar al diamante), elasticidad, flexibilidad y densidad, y una alta conductividad térmica y eléctrica. El grafeno es un material muy ligero y resistente a las radiaciones ionizantes.

- Nanomateriales tridimensionales:

Materiales nanoestructurados, las dispersiones de nanoparticulas y multi-nanolayers.

Algunos ejemplos de nanomateriales y sus aplicaciones:

Nanomaterial	Algunas aplicaciones
Dióxido de titanio (TiO_2)	Cremas solares, revestimientos para plásticos y metales y productos autolimpiables por sus propiedades fotocatalíticas, antimicrobianas y de protección frente a rayos UV.
Sílice (SiO_2)	La sílice coloidal se utiliza para mejorar la resistencia al rayado y a la abrasión en revestimientos, pinturas, tintas y adhesivos. La sílice precipitada se utiliza para mejorar la tracción y reducir el desgaste en reforzamiento de neumáticos, calzado, artículos de goma y recubrimientos de cables. La sílice pirogénica se utiliza para mejorar la elasticidad y durabilidad en plásticos, cementos, gomas de silicona.
Óxido de cinc (ZnO)	Productos de autolimpieza, cosméticos, barnices, cerámicas por sus propiedades antimicrobianas y de protección frente a rayos UV, y en productos de caucho para mejorar la resistencia a la abrasión.
Óxido de aluminio (Al_2O_3)	En revestimientos de herramientas de corte y molienda, gafas de seguridad y exteriores de automóviles para mejorar la resistencia a los arañazos y a la abrasión. También se utiliza como retardante de llama en recubrimientos de bombillas y tubos fluorescentes.
Óxido de hierro (Fe_2O_3)	Como pigmento en automoción y cosméticos para mejorar la tonalidad de los colores sin afectar la protección frente a los rayos UV; como vehículo de medicamentos y agentes de diagnóstico.
Óxido de cerio (CeO_2)	En superficies de cristal como material de pulido; en pintura de exteriores y en placas metálicas como material anticorrosivo; en el combustible diésel como aditivo catalítico para reducir las emisiones tóxicas y aumentar la eficacia del combustible.
Óxido de circonio (ZrO_2)	Conectores ópticos, catalizadores y membranas cerámicas de alta resistencia a la fractura, implantes biomédicos.
Oro	Diagnóstico in vitro, sondas de diagnóstico, sensores y revestimientos de superficie.
Plata	Apósitos para heridas; textiles para hospitales, ropa deportiva anti olor, juguetes, electrodomésticos, cosméticos, etc. por sus propiedades antimicrobianas.
Hierro	Para la descontaminación de agua y suelos.
Fullerenos	Aditivos para polímeros para aumentar su resistencia (raquetas de tenis y pelotas de golf).
Grafeno	Materiales específicos para aviones (prevención de la adhesión del hielo, resistencia a la radiación) y automóviles (prevención de la acumulación de electricidad estática en los conductos de combustible).
Nanotubos de carbono	Materiales plásticos para dotarlos de conductividad eléctrica, aditivos poliméricos, pinturas y recubrimientos.
Negro de humo	Como agente reforzante en productos de caucho para aumentar la resistencia mecánica al desgaste, como pigmento en tóner y tintas de impresora, y como cargas antiestáticas para los envases de plástico.
Nanoarcillas	En tratamientos de aguas residuales.

Fuente: Seguridad y Salud en el trabajo con Nanomateriales, INSST (Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo), 2015.

La utilización de productos que contienen nanomateriales se da en mayor o menor medida en casi todos los sectores de actividad, y cabe mencionar algunas aplicaciones de la nanotecnología, de entre muchas las siguientes:

Sector textil: La creación de tejidos inteligentes; autolimpiantes, repelentes de manchas, pudiendo cambiar de coloración y de temperatura, repelentes del olor, téjidos ignifugos, etc.

Agricultura y ganaderia: Elaboración de plaguicidas, pesticidas y fertilizantes de bioquímica controlada que permitan el mejoramiento de los suelos, nanosensores para detección de aguas subterráneas y concentración de nutrientes, nanovacunas y nanofármacos para el Ganado, etc.

Sector alimentario: Desarrollo de nanosensores alimenticios para detector la presencia de patógenos, para comprobar la viabilidad de los alimentos, nanoenvases diseñados para retardar el proceso natural de descomposición de la comida, etc.

Sector sanitario: nanofármacos y nanovacunas, productos farmacológicos diseñados con nanosistemas, capaces de distribuir de manera eficiente y específica los compuestos activos de las medicinas, obteniendo mejores y más rápidos resultados y minimizando los daños colaterales. Microcirugía con microrobot guiado magnéticamente, conocido como OctoMag, con el cual se espera poder llevar a cabo microcirugías sin abrir al paciente, simplemente inyectándolo dentro del cuerpo mediante una pequeña aguja.

Sector Telecomunicaciones y Nuevas tecnologías: Desarrollo de sistemas informáticos de gran potencia y velocidad de procesamiento, a través de nanosistemas y sistemas nanoinformáticos.

Sector Medio Ambiente: Desarrollo de sistemas nanotecnológicos de eliminación de residuos peligrosos, eliminación de basura o aguas residuales, desarrollo de catalizadores de mayor rendimiento utilizados para transformar los gases de combustión de los automóviles o de las plantas industriales en gases inofensivos, desarrollo de nanopartículas que descontaminan el medio ambiente, etc.

Sector Construcción: Materiales autolimpiantes que absorben la contaminación como el dioxido de titanio, materiales que absorben las vibraciones, materiales ignifugos, repelentes al agua, resistentes a la corrosion, etc.

Sector espacial: Nanomateriales que reducen la cantidad de combustible requerido, lo cual reduce los costes de viajar al espacio, etc.

Sector químico: Infinidad de nanomateriales se emplean el sector quuímico, entre ellos podemos mencionar…inhibidores de corrosion, retardantes de llama, recubrimientos, pinturas, barnices, etc.

Sector del Automóvil: agentes reforzantes en neumáticos y productos de caucho, protección contra la degradación de la radiación solar, resistencia al rayado, mejora de la combustión,el uso de microfibras basadas en carbono cien veces más fuertes que el acero en la producción de motores, microsensores inteligentes que reducen la emission de gases, etc.

Sector Energético: Desarrollo de nano semiconductores que aumentan la eficacia de las placas fotovoltaicas, nanomateriales que aumentan la eficiencia de los motores de turbinas y las capcides de almacenamiento de las baterías, etc…

3. EXPOSICIÓN LABORAL A LOS NANOMATERIALES

La exposición laboral a los nanomateriales puede darse en cada una de las **etapas del ciclo de vida del nanomaterial** (la fabricación, la incorporación al producto intermedio o final, la utilización profesional de estos productos y la eliminación de los residuos que los contienen), así como en las tareas de mantenimiento y limpieza.

Para hacer una correcta evaluación de los riesgos en cada una de las **etapas del proceso** productivo y adoptar una serie de medidas preventivas que eviten o minimicen los riesgos en la exposición laboral, debe considerarse lo siguiente:

- Tareas en las cuales se puede dar la exposición.
- Las cantidades manipuladas en cada proceso.
- El estado físico en que se encuentran los nanomateriales (polvo, suspension líquida, etc.).
- Trabajadores y trabajadoras que pueden estar expuestos en cada tarea y los factores individuales como (susceptibilidad individual, estado de salud, etc.).
- Las posibles vías de entrada (la vía inhalatoria es la principal vía de entrada de los nanomateriales en el organismo).
- La frecuencia de la probable exposición a dichas sustancias.
- Las concentraciones y el tiempo de exposición de los trabajadores y trabajadoras.
- Las medidas de control existentes.

Las diferentes etapas del proceso son las siguientes:

1. Fabricación del nanomaterial: La exposición puede ocurrir debido a la formación de aerosoles en operaciones como la sonicación, la pulverización de la suspensión, la limpieza de los equipos, la recogida de derrames o la recuperación del producto en forma de polvo.

2. Incorporación al producto intermedio o final: En la carga de ingredientes en las tolvas, y también en operaciones de pesada, mezcla, molienda, tamizado o vertido.

3. Utilización de productos que contienen nanomateriales: La utilización de productos que contienen nanomateriales podría dar lugar a una liberación de partículas de tamaño nanométrico.

4. Eliminación de residuos: Durante la eliminación de los Equipos de Protección Individual (EPI), filtros de sistemas de extracción, material de limpieza, etc. Se deben tratar como residuos peligrosos, cumpliendo con los requisitos de la legislación aplicable de residuos.

5. Operaciones de mantenimiento: Operaciones en las que se utilicen productos líquidos que contengan nanomateriales (por ejemplo: lubricantes, pinturas, recubrimientos, adhesivos).

- Mecanizado de materiales o cualquier otra operación que pueda dañar su estructura.
- Mantenimiento de equipos utilizados para producir o procesar nanomateriales o productos que contienen nanomateriales.
- Limpieza de los sistemas de recogida del polvo utilizados para capturar nanomateriales.
- Limpieza de los derrames de nanomateriales.
- Transporte y eliminación de material que contiene nanomateriales.

4. RIESGOS LABORALES ASOCIADOS A LOS NANOMATERIALES

Los nanomateriales pueden entrar en el organismo por diferentes vías: **inhalación, contacto con la piel o ingestión.**

Una vez dentro del organismo, pueden ser metabolizados, y eliminados parcial o totalmente por diferentes vías.

Los nanomateriales tienen la capacidad denominada **translocación**, que consiste en la capacidad de atravesar las barreras biológicas sin perder su integridad. Así, a través de los vasos linfáticos, los vasos sanguíneos y los nervios sensoriales, los nanomateriales pueden alcanzar diferentes partes del cuerpo a las que no tendrían acceso las partículas de mayor tamaño.

La **inhalación** es la principal vía de entrada de los nanomateriales en el organismo, como lo es en general para la gran mayoría de los agentes químicos, y desde el punto de vista de salud laboral, es la más preocupante. Una vez que son inhalados pueden depositarse en las diferentes regiones del tracto respiratorio o ser exhalados. Los nanomateriales inhalados son capaces de penetrar y depositarse en los diferentes compartimentos del aparato respiratorio dependiendo de su tamaño, forma y composición química: Región extra-torácica (boca, fosas nasales, laringe y faringe), Región traqueo-bronquial (de la tráquea a los bronquios), Región alveolar (bronquiolos y alveolos)

La **vía dérmica** es una posible vía de entrada de los nanomateriales en el organismo. Los factores a considerar son la zona y las condiciones de la piel expuesta así como las propiedades fisicoquímicas del nanomaterial. Algunos estudios muestran que partículas de tamaño igual o inferior a 40 nm pueden penetrar el estrato córneo de una piel íntegra. Por otra parte, las partículas de forma esférica tienen mayor capacidad de penetración que las de forma de elipse.

La **vía digestiva** es la vía de entrada menos probable y principalmente está asociada a la falta de medidas higiénicas durante la manipulación de nanomateriales.

Los efectos toxicológicos de los nanomateriales en el organismo dependen principalmente de los siguientes factores:

1. Factores relacionados con la exposición: vías de entrada en el organismo, duración y frecuencia de la exposición y concentración ambiental.

2. Factores relacionados con el trabajador expuesto: susceptibilidad individual, actividad física en el lugar de trabajo, lugar de depósito y ruta que siguen los nanomateriales una vez que penetran en el organismo.

3. Factores relacionados con los nanomateriales: la toxicidad intrínseca de los componentes del nanomaterial.

Los principales **riesgos** a los que pueden estar expuestos los trabajadores y trabajadoras son los siguientes:

Riesgo de exposición a productos químicos

Los principales efectos de los nanomateriales es la formación de especies reactivas de oxígeneo, que liberan radicales libres tóxicos y desarrollan estrés oxidativo.

En los pulmones se genera inflamación, daños en los tejidos, fibrosis y generación de tumores.

Pueden alcanzar otros órganos y tejidos, como el hígado, los riñones, el corazón, el cerebro, el esqueleto y diversos tejidos blandos.

Riesgo de exposición a sustancias nócivas y tóxicas.

Atendiendo a la composición de los componentes de los nanomateriales utilizados.

Riesgo de incendio y explosión:

Están relacionados con su peligrosidad intrínseca y con las condiciones de trabajo y almacenamiento.

Las nubes de polvo de partículas de tamaño nanométrico (ciertos metales fácilmente oxidables como el aluminio) constituyen un claro peligro de incendio y explosión.

Los riesgos de incendio y explosión de las formas nano son, como mínimo, las asociadas a las partículas de mayor tamaño del mismo material.

Algunas medidas preventivas para evitar el riesgo de incendio y explosión son las siguientes:

- Disponer de instalaciones eléctricas antiexplosivas y equipos eléctricos protegidos frente al polvo y estanco para vapores.

- Utilizar equipos y medidas de extinción de acuerdo al tipo de nanomaterial empleado.
- Obtener, manipular y almacenar los nanomateriales en un medio líquido y siempre en atmósferas controlodas.
- Envolver los nanomateriales en una capa protectora constituida por sales o diferentes polímeros que puedan eliminarse rápidamente antes la utilización del producto.

Riesgo de electrocución y asfixia: cuando cuando se genera plasma mediante el uso de electricidad o se usan gases inertes, y pueda haber fuga de los mismos.

La protección de los trabajadores frente a la posible exposición a agentes químicos, donde serecogen como tales los nanomateriales manufacturados, quedará recogida en el cumplimiento de los siguientes puntos del **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 de manera no extensiva ni exhaustiva.

PUNTOS	REFERENCIA EN EL RD 374/2001, DEL 6 DE ABRIL
Identificación de los MNM	Art 3.1 (…) determinar, en primer lugar, si existen agentes químicos peligrosos en el lugar de trabajo.(…)
Evaluación de Riesgos	Art 3.1 (…) se deberán evaluar los riesgos para la salud y seguridad de los trabajadores, originados por dichos agentes de conformidad con el artículo 16 de la Ley de Prevención de riesgos Laborales y la Sección 1º del Capítulo II del Reglamento de los Servicios de Prevención, considerando y analizando conjuntamente:(…)
Evaluación de la exposición documentada	Art 3.9. La evaluación deberá documentarse de acuerdo con lo establecido en el artículo 23 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y el artículo 7 del Reglamento de Prevención (…). Art 3.2. La evaluación del riesgo deberá incluir la de todas aquellas actividades, tales como las de mantenimiento o reparación, cuya relación pueda suponer un riesgo para la seguridad y salud de los trabajadores, por la posibilidad de que se produzcan exposiciones de importancia, o por otras razones, aunque se hayan tomado todas las medidas técnicas pertinentes.
Caracterización del riesgo	Art 3.5. (…). Las mediciones a las que se refieren los párrafos anteriores no serán sin embargo necesarias, cuando el empresario demuestre claramente por otros medios de evaluación que se ha logrado una adecuada prevención y protección, de conformidad con lo dispuesto en el apartado 1 de este artículo. Art 3.9. (…). En relación con los casos a que hace referencia el apartado 5 del presente artículo, la documentación deberá incluir las razones por las que no se considera necesario efectuar mediciones.
Evaluación detallada de riesgos	3.5. La evaluación de los riesgos derivados de la exposición por inhalación a un agente químico peligroso deberá incluir la medición de las concentraciones del agente en el aire, en la zona de respiración del trabajador, y su posterior comparación con el Valor Limite Ambiental que corresponda (…). Esto se llevaría a cabo si no fuera posible que el empresario: Art 3.5 (…) demuestre claramente por otros medios de evaluación que se ha logrado una adecuada prevención y protección, de conformidad con lo dispuesto en el apartado 1 de este artículo.
Gestión de riesgos Información y Formación Vigilancia de la salud Consulta y participación Medidas de emergencia	Art 4. Principios generales para la prevención de los riesgos por agentes químicos. Art 5. Medidas especificas de prevención y protección. Art 6. Vigilancia de la salud. Art 7. Medidas a adoptar frente a accidentes, incidentes y emergencias. Art 9. Información y formación de los trabajadores. Art 10. Consulta y participación de los trabajadores.
Accidentes y enfermedades profesionales	Art 3.1. g) Las conclusiones de los resultados de la vigilancia de la salud de los trabajadores que, en su

5. VALORES LÍMITES AMBIENTALES

Los valores límite ambientales (**VLA)** son valores de referencia para las concentraciones de los agentes químicos en el aire y representan condiciones a las que, basándose en los conocimientos actuales, se cree que la mayoría de los trabajadores y trabajadoras pueden estar expuestos día tras día, durante toda su vida laboral, sin sufrir efectos adversos para la salud.

La evaluación de la exposición laboral a nanomateriales se debe realizar de manera diferente a la habitual para los agentes químicos, debido, entre otras razones, a la falta de valores límite ambientales específicos para cada nanomaterial. Todavía falta mucho trabajo para establecer valores límites ambientales que permitan una evaluación cuantitativa del riesgo.

La gran cantidad de nanomateriales que se están fabricando, hace aún más difícil que los valores limites ambientales que se propongan den cuenta de diferencias en estructura, recubrimiento, carga superficial, entre otros aspectos que son factores que influyen en su toxicidad. Ante esta situación, y para efectos preventivos, las organizaciones de referencia, están agrupando los nanomateriales en familias o grupos de afinidad en su composición o en su forma de presentación.

Es recomendable disponer de criterios para controlar la exposición, aunque no sea posible garantizarla protección adecuada de la salud de las personas trabajadoras expuestas.

Utilizar la información toxicológica disponible derivada de analogías estructurales, o aplicar un factor de seguridad al valor límite de la sustancia a nivel micro para derivar un valor.

"Por ahora, hay dos organismos internacionales que han establecido un valor límite específico, Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH), fijó un valor límite de 0,01 mg/m3 para el TiO2 ultrafino, cuyo efecto que se ha tomado en cuenta, es la aparición de tumores en el pulmón, donde se utilizó la evaluación de riesgos cuantitativa. Por otro lado, BauA (Instituto Federal Alemán de Seguridad y Salud Ocupacional) para partículas de toner biopersistentes (fracción respirable): riesgo tolerable 0,6 mg/m3 (el 2008), riesgo aceptable (en la actualidad, 2009) 0,06 mg/m3, y 0,006 mg/m3 en 2018(15,16). Otras instituciones como el Seguro alemán de acciones (IFA) y el BSI (Institución británica de estandarización), también han propuesto valores límites para nanotubos de carbono (CNT) de 0,01 f/cm3 y para material soluble e insoluble."

6. MEDIDAS PREVENTIVAS FRENTE A LOS NANOMATERIALES

El establecimiento de las medidas preventivas, conforme a los principios generales de la acción preventiva, deberá realizarse eligiendo en primer lugar medidas que combatan el riesgo en el origen (en la fuente de emisión, eliminación, sustitución, etc.), posteriormente medidas para evitar la transmisión y dispersión (confinamiento, extracción localizada,…) y medidas de protección sobre el trabajador (utilización de EPIS).

Utilizar una combinación de medidas técnicas y organizativas para conseguir una eficaz protección de la seguridad y salud de los trabajadores y trabajadoras.

Algunas **medidas preventivas** a tener en cuenta son las siguientes:

- Mediciones con equipos de lectura directa, indirecta y toma de muestras.
- Eliminar o sustituir el nanomaterial por otro menos peligroso en la medida de lo posible.
- Modificación del proceso con el fin de minimizar la exposición.
- Asilamiento y confinamiento en los proceos productivos.
- Medias técnicas de control.
- Utilizar campanas de extracción localizada, resistentes a los nanomateriales manipulados, prestando especial atención a las juntas y así evitar posibles fugas.
- Emplear sistemas de recolección por filtración con filtros de alta eficacia HEPA de clase H14 o ULPA.
- Limitar las cantidades de nanomaterial (producir según consumo).
- Desarrollar los procesos con bajos niveles de energía (reducir los procesos abrasivos, trabajar a presiones más bajas, emplear temperaturas medias, etc.) para disminuir la liberación del nanomaterial.
- Emplear sistemas de seguridad en el proceso (válvulas de seguridad, válvulas de presión...).

- Diseñar procesos cerrados, evitando la carga y descarga manual y el transporte del nanomaterial a lo largo del proceso.
- Automatizar los procesos de fabricación y utilización que puedan suponer una liberación de nanomateriales.
- Limitar la exposición reduciendo al mínimo el número de trabajadores y trabajadoras potencialmente expuestos mediante la delimitación o segregación de las áreas y el establecimiento de zonas de acceso restringido.
- Señalizar las áreas de riesgo con etiquetas y pictogramas que indiquen la posible presencia de nanomateriales y las medidas de protección a adoptar.
- Formar e informar periodicamente a los trabajadores y trabjadoras expuestas de los riesgos y de las medidas preventivas a adoptar.
- Mantener el local de trabajo en correctas condiciones de orden y limpieza. Limpiar regularmente suelos, equipos, herramientas y superficies de trabajo utilizando paños húmedos o aspiradora equipada con filtro “absoluto” de aire de muy alta eficacia grupo H (HEPA) de clase H14 o superior (ULPA). No se debe utilizar aire a presión, escobas, cepillos ni chorros de agua potentes. Las personas trabajadoras que realicen las labores de limpieza estén debidamente formadas, y dispongan de los EPI adecuados y sigan los procedimientos establecidos.
- Establecer medidas y protocolos en caso de derrames accidentales o de una liberación accidental de polvo.
- Establecer pautas específicas para el almacenamiento de nanomateriales, tanto si están en disolución como en forma de polvo. Almacenar los productos en contenedores, preferiblemente rígidos, impermeables, cerrados y etiquetados. En la etiqueta se indicará la presencia de nanomateriales y los peligros potencialmente asociados. El almacenamiento debe realizarse en locales frescos, bien ventilados y lejos de fuentes de calor, ignición o productos inflamables.
- Seguir unas medidas de higiene adecuadas (separar las zonas de trabajo y organizar el flujo de personas y servicios, guardar la ropa de calle y de trabajo separadamente en taquillas o vestuarios, garantizar la limpieza de la ropa de trabajo. En ningún caso se permitirá que el trabajador lleve la ropa de trabajo a limpiar a su domicilio), poner a disposición de los trabajadores y trabajadoras duchas y lavabos y prohibir comer y beber salvo en las zonas reservadas para ello, siguiendo unas estrictas medidas de higiene personal

- Disponer de instalaciones eléctricas antiexplosivas y equipos eléctricos protegidos frente al polvo evitar situaciones en las que se pueda generar electricidad estática.
- Evitar las fuentes de ignición para evitar el riesgo de explosión.
- Utilizar ropa adecuada y calzado antiestático.
- Manipular y almacenar los nanomateriales en atmósferas controladas, así como medidas encaminadas a atenuar los efectos de una potencial explosión.

7. MEDIDAS DE SEGURIDAD Y EQUIPOS DE PROTECCIÓN

Las medidas de seguridad deben adaptarse a cada situación de trabajo en función de los nanomateriales manejados y de la información disponible relativa a la exposición, teniendo en cuenta las caracteristicas del proceso productivo o actividad laboral que se desarrolla:

- Los procesos productivos que pueden conducir a la liberación de partículas nanométricas en el aire o a su deposición sobre las superficies de trabajo (operaciones como corte, trituración, abrasión u otra liberación mecánica de nanopartículas o materiales que contengan nanopartículas).
- El estado físico de los nanomateriales en cada etapa del proceso (polvo en suspensión, líquidos, etc).
- El personal trabajador que esta expuesto en cada tarea y los factores individuales (su estado de salud, susceptibilidad personal, el sexo, la situación de embarazo y lactancia natural en las trabajadoras, los hábitos personales, etc).
- Las posibles vías de entrada.
- Las concentraciones, frecuencia y el tiempo de exposición.
- Las medidas de control existentes. El riesgo de exposición va a depender en gran medida del formato de presentación del nanomaterial (polvo, disolución, matriz) y de la tipología de proceso (equipos, variables de proceso, etc).

Entre las principales medidas técnicas de control de la exposición a nanomateriales en entornos laborales se encuentran medidas de protección colectiva, como las cabinas (cajas de guantes, aisladores de laboratorio o cabinas de seguridad biológica) y sistemas de extracción localizada con filtros de alta eficacia HEPA de clase H14 y ULPA.

Equipos de protección individual (EPIs) para el trabajo con nanomateriales:

- **Equipos filtrantes de partículas de clase 3,** bien filtros P3 acoplados a máscara completa o a mascarilla (media máscara) o bien mascarilla autofiltrante FFP3.
- **Equipos filtrantes de partículas aislantes:** que garanticen una presión positiva en el interior de la pieza facial y, en aquellos casos en los que a criterio

del técnico de prevención la evaluación de riesgos haya puesto de manifiesto una exposición a elevadas concentraciones de nanomateriales.

- **Usar protección ocular, guantes y ropa de protección.**

Cuando se trabaja con nanomateriales en polvo, se deben usar gafas de montura universal. Si se manipulan suspensiones coloidales de los nanomateriales se deben usar pantallas faciales con protección frente a salpicaduras. En la exposición a aerosoles que contienen nanomateriales se aconseja el uso máscara completa.

Utilizar batas o trajes de protección química frente a partículas (Tipo 5), dependiendo de la actividad, cantidad y tipo de nanomaterial manipulado. Dejar las batas en el laboratorio para evitar la dispersión de los nanomateriales entre zonas.

- En la selección del material, considerar los materiales “no tejidos” frente a los “tejidos” como el algodón. -Utilizar guantes de protección química desechables. Si el contacto es prolongado, usar dos pares de guantes. En el caso de manipulación de suspensiones líquidas, el material tendrá que elegirse en función del disolvente empleado. En las operaciones de mecanizado, usar guantes apropiados para riesgo mecánico y térmico.
- Utilizar calzado cerrado de un material no permeable. En salas donde hay pulverización de nanomateriales usar calzos para evitar dispersar los nanomateriales entre zonas.
- Para la manipulación de nanomateriales en estado sólido en operaciones en las que no se genere polvo, usar gafas de montura universal.
- En operaciones en las que se generen aerosoles, usar gafas de montura integral que no dispongan de sistema de ventilación o máscara complete.
- Para la manipulación de líquidos que contienen nanomateriales, utilizar pantallas faciales con protección frente a salpicaduras.
- Para tareas de mecanizado, emplear gafas de montura integral con hermeticidad frente a partículas de polvo gruesas.
- **Ropa de protección química de Tipo 6, 5 o 4:**

El polietileno de alta densidad se comporta como un filtro cuando de usa de tejido en la ropa de protección. Si se manejan nanomateriales en forma de polvo, conviene usar trajes desechables contra riesgos químicos de tipo 5, con capucha, cubre zapatos, sujeción en el cuello y puños, sin solapas y bolsillos. Por el

contrario, si se trabaja con nanomateriales en suspensión coloidal, se valorará el uso de trajes desechables tipo 5 y 6 o ropa de protección química de tipo 6, 5 o 4.

- **Guantes de protección contra productos químicos y microorganismos**: de elastómeros como nitrilo, látex, neopreno, butilo. Este tipo de guantes parece ofrecer una alta eficacia frente a nanomateriales a pesar de la posible existencia de poros en el material del guante a escala nanométrica. Se recomiendan guantes de elastómeros como nitrilo, látex, neopreno y butilo. En caso de usar guantes desechables muy finos, conviene usar dos pares superpuestos. Además debemos optar por guantes con una protección química específica si se usan nanomateriales en suspensión coloidal que no sea acuosa.

8. VIGILANCIA DE LA SALUD

En el caso de los nanomateriales, debido a la incertidumbre actual sobre sus efectos en la salud, es especialmente importante implementar las medidas de control con una vigilancia periódica de la salud de los trabajadores y trabajadoras expuestos, lo que permitirá detectar de forma precoz cualquier efecto adverso, disfunción o síntomas que estos puedan presentar.

La vigilancia deberá extremarse en el caso de personas especialmente sensibles o de trabajadoras embarazadas y en periodo de lactancia.

Cuando tenga lugar un incidente por derrame, emisión accidental, etc., es aconsejable la realización de exámenes de salud a las personas potencialmente afectadas. Los conocimientos actuales son insuficientes para recomendar exámenes médicos específicos para los trabajadores y trabajadoras de nanotecnologías, pero esto no impide incidir en que se debe prestar especial atención a los órganos que se conozca o sospeche que pueden verse afectados por los materiales nanométricos a los que los trabajadores y trabajadoras están potencialmente expuestos, como pueden ser el sistema respiratorio, y realizar exámenes complementarios que incluyan pruebas de función pulmonar, renal, hepática o hematopoyética.

NIOSH publicó en 2009 una guía provisional, ***Guidance for Medical Screening and Hazard Surveillance for Workers Potentially Exposed to Engineered Nanoparticles***, para los exámenes médicos y la vigilancia de riesgos para los trabajadores y trabajadoras potencialmente expuestos a nanopartículas manufacturadas.

Siempre que existan protocolos para las mismas sustancias de tamaño no nanométrico, se recomienda seguir las pautas establecidas en dichas guías o protocolos de vigilancia sanitaria.

Se incluirá en la evaluación de riesgos el trabajo con nanomateriales para que lo consideren en la vigilancia de la salud de los trabajadores y trabajadoras potencialmente expuestos a los nanomateriales, atendiendo a los posibles efectos de tóxicidad fuera de la escala nanometrica.

El principio de precaución respalda la adopción de medidas preventivas ante las sospechas fundadas de que ciertos nanomateriales crean un riesgo grave para la salud de los trabajadores y trabajadoras, pero sin que se cuente todavía con una prueba científica definitiva del riesgo.

El Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo de EE. UU. (NIOSH) recomienda seguir los protocolos de vigilancia de la salud específicos para el agente químico que integre el nanomaterial o para el material en tamaño no nano (NIOSH, 2009).

En el caso de exposición a materiales fibrosos insolubles (HARN: High Aspect Ratio Nanomaterials), debido a su cierta similitud con las fibras de amianto, se podría aplicar el protocolo de vigilancia sanitaria específica para el amianto.

Prestar especial atención a los órganos que pueden verse afectados y realizar exámenes que incluyan pruebas de función pulmonar, renal, hepática o hematopoyética, realizando pruebas clínicas como el test de Rayos-X y las espirometrías (Gulumian et al., 2016).

Teniendo en cuenta que la principal vía de contaminación que es la vía inhalatoria, utilizar los protocolos parecidos que existen sobre riesgos pulmonares, como los protocolos de amianto, asma, neumoconióticos, etc.

PROPUESTAS DE UGT MADRID

En UGT-Madrid tenemos propuestas que mejorarían la situación de la siniestralidad laboral en la Comunidad de Madrid:

- ✓ Exigir el cumplimiento de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y su normativa de desarrollo (LPRL). Necesidad de una Reforma Normativa de la Ley de PRL y su norma de desarrollo de manera que se incluyan todos los riesgos que se están generando.
- ✓ Incorporar la perspectiva de género en la salud laboral.
- ✓ Prevenir las principales causas de la siniestralidad en las empresas. La precariedad, la subcontratación, la desigualdad, la ausencia de formación y en gran medida la falta de implantación de prevención de riesgos laborales principalmente en la pequeña y muy pequeña empresa.
- ✓ Investigar y desarrollar actuaciones en aquellos riesgos que se generan por las nuevas tecnologías de la información y la digitalización, por las nuevas formas de organizar el trabajo, los nuevos yacimientos de empleo verdes. Y buscar soluciones preventivas concretas ante las mismas.
- ✓ Incorporar la gestión de la edad y la diversidad generacional en las evaluaciones de riesgo.
- ✓ Exigir que las empresas adopten las medidas necesarias para afrontar los riesgos relacionados con los grupos de trabajadores considerados especialmente sensibles.
- ✓ Desarrollo del RD 597/2007 de 4 de mayo, sobre publicación de las sanciones por infracciones muy graves en materia de prevención de riesgos laborales, a través de la publicación de una norma en el ámbito de la Comunidad de Madrid que ejecute y desarrolle aspectos, entre otros, como la determinación del órgano competente para ordenar que se hagan públicas las sanciones, los medios de publicación, la habilitación de un registro público, etc., es decir, el procedimiento.
- ✓ Exclusión de las subvenciones públicas a las empresas sancionadas por infracción grave o muy grave en materia de seguridad y salud.
- ✓ Comunicación inmediata, a la Administración Regional y Local de las empresas que hayan sido sancionadas con carácter grave o muy grave, en los

términos previstos por la Ley de Contratos del Estado y la normativa reglamentaria que la desarrolla.

- ✓ Demandar una efectiva coordinación entre Inspección de Trabajo, Fiscalía y Judicatura, con la participación de los agentes sociales para conseguir mejorar la efectividad de las actuaciones llevadas a cabo en materia de siniestralidad laboral.
- ✓ Desarrollo de acuerdos de colaboración en base a la Ley 1/2018, de 22 de febrero, de Coordinación de Policías Locales de la Comunidad de Madrid, para que a similitud del Ayuntamiento de Madrid, se constituyan y se formen grupos especializados de policías locales de para que actúen en la instrucción de los atestados policiales en caso de siniestros laborales, cualquiera que sea su resultado, y en la investigación de los delitos de riesgo en materia de seguridad e higiene en el trabajo, dentro del término municipal, dando traslado de la misma a la autoridad competente, sea judicial o laboral. Por norma general son los primeros en actuar cuando se produce un accidente de trabajo.
- ✓ Demandar la adecuada protección de los técnicos de prevención de riesgos laborales, cuyas condiciones de trabajo y sobre todo tras las crisis, ha hecho que se encuentren indefensos, y en absoluta precariedad laboral.
- ✓ Mayor vigilancia y control de la normativa de prevención de riesgos laborales para lo que será necesario aumentar los recursos materiales y humanos de la Inspección Provincial de Trabajo y Seguridad Social, acercándo el ratio a la media europea de inspectores por personas trabajadoras.
- ✓ Dotar de mayores recursos humanos y materiales al IRSST para el desarrollo de una mayor labor técnica y de investigación.
- ✓ Desarrollar y consolidar una cultura preventiva en la sociedad madrileña en todos los ámbitos, impulsando el tratamiento de la prevención de riesgos laborales en los diferentes niveles del sistema educativo. Desplegando paralelamente actuaciones de comunicación y sensibilización en la sociedad y en la propia empresa.
- ✓ Mejorar la formación de los delegados y delegadas de prevención y representantes de los trabajadores/as incrementando el número de horas formativas para adaptarla a la realidad de sus funciones y de los riesgos de los diferentes sectores.
- ✓ Demandar a las empresas la realización de la evaluación de riesgos ergonómicos y psicosociales.

- ✓ Potenciar los sistemas de mediación laboral en materia de prevención de riesgos laborales.
- ✓ Conocer la siniestralidad de las personas trabajadoras autónomas de la Comunidad de Madrid impulsando la realización de estudios sectorializados por municipio.
- ✓ Creación de la figura del delegado territorial o sectorial de cara a trasladar la prevención de riesgos laborales a las PYMEs de la región.
- ✓ Potenciar desde el punto de vista preventivo los objetivos de desarrollo sostenible relacionados con la salud laboral y la agenda 2030 en la Comunidad de Madrid.
- ✓ Potenciar la incorporación en los convenios colectivos de cláusulas que mejoren la normativa actual en materia preventiva acercándolos a la realidad del sector, mejorando la capacitad de representación y actuación de delegados/as de prevención (crédito horario, creación de comisiones paritarias, delegados/as sectoriales y territoriales, formación de los delegados/as de prevención.).

La falta de conocimiento de las Enfermedades Relacionadas con el Trabajo está condicionada por la baja notificación de Enfermedades Profesionales, que en muchos casos se tratan como enfermedades comunes, produciéndose un grave perjuicio para la persona trabajadora que ve reducidas sus prestaciones, para la sociedad que costea a través del Sistema Sanitario Público enfermedades que corresponden a las Mutuas dentro del Sistema de la Seguridad Social, y para las empresas porque lo que no se declara no existe, y por lo tanto no se previene. Ante esta situación UGT Madrid propone:

- ✓ Demandar el desarrollo de la Ley 33/2011, de 4 de Octubre, de Salud Pública a la Comunidad de Madrid, y la urgente convocatoria del Gobierno a los interlocutores sociales. Tal y como se refleja en los art. 32, art.33 y sobre todo el art. 34, en el que se mandata a la participación de las organizaciones más representativas de empresarios y trabajadores en la planificación, organización y control de la gestión relacionada con la salud laboral, en distintos niveles territoriales.
- ✓ Convocatoria y desarrollo, en el ámbito del Dialogo Social dentro de las actuaciones del VI Plan Director de Prevención de Riesgos Laborales de la Comunidad de Madrid, de una mesa donde se analice la problemática de las enfermedades relacionadas con el trabajo.

- ✓ Coordinación entre la Consejería de Sanidad, de Trabajo, el INSS, los médicos de las Mutuas y el ámbito científico (Escuela Nacional de Medicina del Trabajo) y el Instituto Regional de Seguridad y Salud en el Trabajo de cara a la investigación de enfermedades relacionadas con el trabajo, especialmente los trastornos musculo esqueléticos, los riesgos psicosociales y cánceres de origen profesional.
- ✓ Elaboración de un Sistema de Información Sanitaria y Vigilancia Epidemiológica Laboral que facilite la detección y declaración de enfermedades profesionales en todos los centros de salud, al ejemplo del CENTINELA en Navarra. UGT-Madrid demanda un sistema de notificación coordinado entre las diferentes Administraciones (médicos del sistema nacional de salud, médicos del INSS, de las Mutuas, técnicos de Institutos Regionales) así como protocolos de actuación adecuados.
- ✓ Formación y coordinación de los médicos de atención primaria y especializada para que junto con los servicios de prevención, los médicos del INSS y de las Mutuas de manera que mejoren la detección, comunicación y se determine si una patología tiene origen laboral.
- ✓ Actualización del Real Decreto 1299/2006, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la seguridad social y se establecen criterios para su notificación y registro, incorporando las patologías que se están produciendo en la actualidad: cánceres de origen profesional, trastornos musculoesqueléticos y patologías derivadas de los riesgos psicosociales.
- ✓ Realización de reconocimientos médicos post-ocupacionales a todos y todas las trabajadoras que hayan manipulado o utilizando sustancias cancerígenas a lo largo de su vida laboral.
- ✓ Elaboración de un sistema de vigilancia de enfermedades derivadas del trabajo en el que se incluya el cáncer de origen laboral.
- ✓ Mejorar el sistema de Gestión de las Mutuas logrando mayor transparencia y eficacia a través de una mayor participación de los representantes de las personas trabajadoras en la gestión de las mismas.
- ✓ Conseguir que el informe de los representantes de los trabajadores sea vinculante de cara a la contratación de la empresa con una mutua o con un servicio de prevención.
- ✓ Es necesario un cambio en el sistema de notificación de las enfermedades relacionadas con el trabajo profesional.

- ✓ El contagio por Covid 19 debe ser calificado como enfermedad profesional para todas las personas trabajadoras en el ámbito sanitario, no sólo el personal sanitario. Nos referimos al personal de limpieza de hospitales, de ayuda a domicilio.

NO OLVIDES QUE...

- ✓ UGT Madrid trabaja por la mejora de las condiciones de trabajo y de seguridad y salud en las empresas desarrollando actuaciones de cara a la disminución de la siniestralidad existente en nuestra Comunidad.
- ✓ Los centros de trabajo sindicalizados, donde existen representantes de las personas trabajadoras son centros de trabajo más sanos y más seguros. Es importante incrementar la representación de las personas trabajadoras en todas las empresas, fundamentalmente en las pequeñas y muy pequeñas que es donde se producen mayores niveles de siniestralidad laboral. A través de la representación sindical haremos llegar al empresario/a nuestras propuestas.
- ✓ Los y las representantes sindicales, los delegados y delegadas de prevención y los Comités de Seguridad y Salud en el Trabajo, son los órganos de defensa de los derechos de las personas trabajadoras, se preocupan por el cumplimiento en las empresas y centros de trabajo de la legislación vigente en materia de Prevención de Riesgos Laborales y promueven la participación de las personas trabajadoras mejorando el desarrollo de una política preventiva y la mejora de la seguridad y salud.

UGT TE AYUDA,
PONTE EN CONTACTO CON UGT-MADRID,
¡TU SINDICATO!

NORMATIVA

- **Ley 31/1995**, de 8 de noviembre, **de Prevención de Riesgos Laborales**.
- **Real Decreto 363/1995**, de 10 de marzo de 1995, por el que se regula la Notificación de Sustancias Nuevas y Clasificación, Envasado y Etiquetado de Sustancias Peligrosas.
- **Real Decreto 39/1997**, de 17 de enero, por el que se aprueba el **Reglamento de los Servicios de Prevención.**
- **Real Decreto 486/1997,** de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- **Real Decreto 773/1997**, 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- **Real Decreto 1627/1997**, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- **Ley 54/2003**, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- **Real Decreto 255/2003**, de 28 de febrero de 2003, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.
- **Real Decreto 171/2004**, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la LPRL, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- **Real Decreto 604/2006**, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- **Real Decreto 298/2009**, de 6 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en relación con la aplicación de medidas para promover la mejora de la seguridad y de la salud en el trabajo de la trabajadora embarazada, que haya dado a luz o en período de lactancia.

- **Real Decreto 130/2017**, de 24 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Explosivos.
- **Real Decreto 513/2017**, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- **Real Decreto 665/1997**, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos en el trabajo y modificaciones posteriores.
- **Real Decreto 374/2001**, sobre protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- **Real Decreto 396/2006**, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.

NORMATIVA EUROPEA:

- **Reglamento relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y preparados químicos (CE) n.º 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de diciembre de 2006,** relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y Preparados Químicos (REACH), por el que se crea la Agencia Europea de Sustancias y Preparados Químicos, se modifica la Directiva 1999/45/CE y se derogan el Reglamento (CEE) n.º 793/93 del Consejo y el Reglamento (CE) n.º 1488/94 de la Comisión, así como la Directiva 76/769/CEE del Consejo y las Directivas 91/155/CEE, 93/67/CEE, 93/105/CE y 2000/21/CE de la Comisión (DO L 396, 30 de diciembre de 2006).
- **Reglamento relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y preparados químicos (CE) n.º 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de diciembre de 2006,** relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y Preparados Químicos (REACH), por el que se crea la Agencia Europea de Sustancias y Preparados Químicos, se modifica la Directiva 1999/45/CE y se derogan el Reglamento (CEE) n.º 793/93 del Consejo y el Reglamento (CE) n.º 1488/94 de la Comisión, así como la Directiva 76/769/CEE del Consejo y las Directivas 91/155/CEE, 93/67/CEE, 93/105/CE y 2000/21/CE de la Comisión (DO L 396, 30 de diciembre de 2006).

- **Reglamento sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas (CE) n. º 1272/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas (Reglamento CLP), DO L 353, 31 de diciembre de 2008.**
- **Reglamento (UE) 2016/425, de 9 de marzo de 2016 relativo a los equipos de protección individual y por el que se deroga la Directiva 89/686/CEE del Consejo.**

NOTAS TÉCNICAS de INSST (Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo):

- **NTP 0797: Riesgos asociados a la nanotecnología.** INSST, 2008.
- **NTP 0877: Evaluación del riesgo por exposición a nanopartículas mediante el uso de metodologías simplificadas.** INSST, 2010.
- **NTP 1172: Nanomateriales: Medidas preventivas en laboratorios de investigación.** INSST, 2022.

BIBLIOGRAFIA:

- **Seguridad y Salud en el trabajo con Nanomateriales**, INSST**,** 2015.
- **Notas Técnicas del INSST (NTP** 0797, NTP 0877, NTP 1172).

PUBLICACIONES DE LA SECRETARÍA DE SALUD LABORAL Y MEDIO AMBIENTE

Revista: *Nº 60 (Noviembre 2021)* Accidentes laborales. *Nº 61 (Diciembre 2021)* Empleos verdes. *Nº 62 (Julio 2022)* Trastornos Musculoesqueléticos. *Nº 63 (Noviembre 2022)* Riesgos Emergentes y PRL.

Boletín online: Cultura preventiva: marzo 2022, mayo 2022, noviembre 2022 y diciembre 2022.

Carteles en materia de prevención de riesgos laborales: Amianto; Trastornos Musculoesqueléticos; Delegado y delegada de Prevención; Accidentes de Trabajo.

Trípticos: Contigo podemos evitar la siniestralidad laboral. Accidentes de trabajo y Trastornos musculoesqueléticos; Amianto; Empleos verdes y PRL; Trabajadores y trabajadoras autónomas; Agentes biológicos; Agentes cancerígenos; Servicios de prevención.

Cuadernillos: VI Plan Director de Prevención de Riesgos Laborales de la Comunidad de Madrid 2021-2024; Trabajadores y trabajadoras autónomas; Daños derivados del trabajo; Trastornos Musculoesqueléticos, negociación colectiva y prevención de riesgos laborales; Amianto; Evaluación de Riesgos Laborales; Empleos verdes y PRL; Accidentes y territorialidad; Adaptación del puesto; Riesgos biológicos; Accidentes de Trabajo.

Manuales: Delegado y delegada de Prevención; Conviene Saber; Daños derivados del Trabajo desde la perspectiva de género; Patologías No Traumáticas; Riesgos emergentes; Riesgo eléctrico; Envejecimiento población trabajadora.

Estudios técnicos: Estudio técnico Nuevas necesidades preventivas ante el reto climático (2021); Estudio Transición justa, empleos verdes (2022).

Otras publicaciones como: USB Selección de Publicaciones y Legislación sobre Salud Laboral, actualizado a septiembre de 2022, infografías.

PUEDES ENCONTRAR MUCHAS OTRAS PUBLICACIONES EN MATERIA PREVENTIVA EN:
https://saludlaboralmadridugt.org
https://facebook.com/saludlaboralugtmadrid

DIRECCIONES DE INTERÉS

SECRETARÍA DE SALUD LABORAL Y MEDIO AMBIENTE DE UGT-MADRID
Avda. América, 25, 8 planta, 28002 Madrid. Tel: 91 589 75 36
e-mail: slaboralymedioambiente@madrid.ugt.org
https://saludlaboralmadridugt.org/

SERVICIO DE PREVENCIÓN DE ADICCIONES EN EL ÁMBITO LABORAL
Avda. América, 25, 8 planta, 28002 Madrid. Tel: 91 589 09 09
e-mail: sindrogas@madrid.ugt.org

FEDERACIONES REGIONALES DE UGT-MADRID

FeSMC
SERVICIOS, MOVILIDAD Y CONSUMO.
Tel: 91 589 73 94 - email: saludlaboral.madrid@fesmcugt.org
UGT Servicios Públicos de Madrid
Tel: 91 589 70 43 - email: saludlaboral@ugtspmadrid.es
FICA
INDUSTRIA, CONSTRUCCIÓN Y AGRO
Tel: 91 589 77 33 - email: saludlaboralmadrid@fica.ugt.org

UNIONES COMARCALES DE UGT-MADRID

NORTE
Avda. Valdelaparra, 108
28100 Alcobendas - Tel: 91 662 08 75
email: uczonanorte@madrid.ugt.org

ESTE
C/ Simón García de Pedro, 2
28805 Alcalá de Henares - Tel: 91 888 09 92
email: uceste@madrid.ugt.org

SURESTE
C/ Silos, 27
28500 Arganda del Rey - Tel: 91 876 89 65
email: ucsureste@madrid.ugt.org

SUR
Avda. de los Ángeles, 20
28903 Getafe - Tel: 91 696 05 11
email: surslmamujer@madrid.ugt.org

OESTE
C/ Clara Campoamor, 2
28400 Collado Villalba - Tel: 91 850 13 01
email: ucoeste@madrid.ugt.org

SUROESTE
C/ Huesca, 2
28941 Fuenlabrada - Tel: 91 690 40 68
email: suroeste@madrid.ugt.org

INSTITUTO REGIONAL DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO (IRSST)
Calle Ventura Rodríguez, 7, 28008 Madrid Teléfono: 900 71 31 23
e-mail: irsst@madrid.org

INSPECCIÓN DE TRABAJO Y SEGURIDAD SOCIAL DE MADRID (ITSS)
Plaza José Moreno Villa, 1 - Esq. Pl. España, 17, 28008, Madrid
Teléfono: 91 363 56 00
e-mail: itmadrid@mites.gob.es

Cuadernillo Informativo de PRL

Nanomateriales

La Salud y la Seguridad en el Trabajo como Derecho Fundamental

SECRETARÍA DE SALUD LABORAL Y MEDIO AMBIENTE DE UGT-MADRID

Avda. América, 25, 8 planta, 28002 Madrid. Tel: 91 589 75 36
e-mail: slaboralymedioambiente@madrid.ugt.org
https://saludlaboralmadridugt.org

INSTITUTO REGIONAL DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO (IRSST)

Calle Ventura Rodríguez, 7, 28008 Madrid Teléfono: 900 71 31 23
e-mail: irsst@madrid.org

UGT Madrid

Comunidad de Madrid