

# SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

Revista del:



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE TRABAJO  
Y ECONOMÍA SOCIAL



Nº 117

Diciembre 2023

## Seis meses de Presidencia española del Consejo de la UE

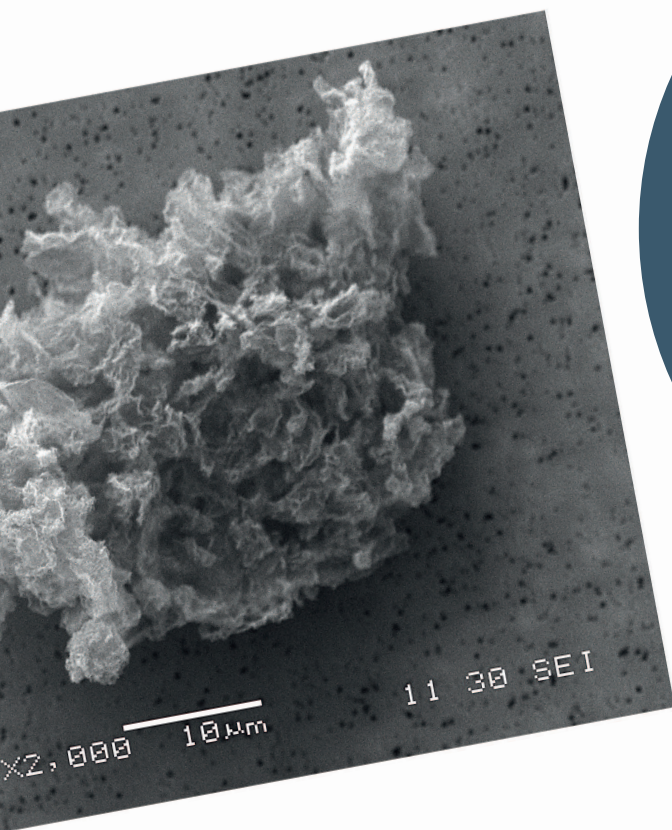
U  
23

PRESIDENCIA  
ESPAÑOLA  
CONSEJO DE LA  
UNIÓN EUROPEA





**insst**  
Instituto Nacional de  
Seguridad y Salud en el Trabajo



Evaluación de la exposición laboral a  
nanomateriales:  
2- Grafeno

***NUEVO  
DOCUMENTO***  
de asistencia en la  
evaluación de la  
exposición laboral  
al grafeno





## EDITA

Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST), O. A., M. P.

C/Torrelaguna, 73

28027 Madrid

Tfno: 91 363 41 00

E-mail: [dpto.comunicacion@insst.mites.gob.es](mailto:dpto.comunicacion@insst.mites.gob.es)

[revista@insst.mites.gob.es](mailto:revista@insst.mites.gob.es)

Web: <http://www.insst.es>

## DIRECTOR

Carlos Arranz Cordero

## CONSEJO EDITORIAL

Carlos Arranz Cordero

María Hernando Fernández-Cortacero

Miriam Corrales Arias

Pilar Cáceres Armendáriz

José Ramón Martín Usabiaga

Montserrat Solórzano Fàbrega

Olga Sebastián García

Pablo Orofino Vega

Marta Muñoz Nieto-Sandoval

## CONSEJO DE REDACCIÓN

Marcos Cantalejo García

María Eugenia Fernández Vázquez

María Tamara Parra Merino

Luis Enrique Camarero Juarros

## COLABORADORAS

Belén Pérez Aznar

Marta Urrutia de Diego

## REALIZACIÓN EDITORIAL

### PUBLICIDAD Y SUSCRIPCIONES

CYAN, Proyectos Editoriales, S.A.

C/Colombia, 63

28016 Madrid

Tel: 915 320 504

e-mail: [cyan@cyan.es](mailto:cyan@cyan.es)

<http://www.cyan.es>

## GESTIÓN COMERCIAL Y DE MARKETING

[cyan@cyan.es](mailto:cyan@cyan.es)

NIPO (en línea): 118-20-037-8

NIPO (pasa-páginas): 118-20-038-3

I.S.S.N.: 1886-6123

La responsabilidad de las opiniones emitidas en "Seguridad y Salud en el Trabajo" corresponde exclusivamente a los autores. Queda prohibida la reproducción total o parcial con ánimo de lucro de los textos e ilustraciones sin previa autorización (RD Legislativo 1/1996, de 12 de abril de Propiedad Intelectual).

## 05 EDITORIAL

Concluye la Presidencia española del Consejo de la Unión Europea 2023

## 06 NOTICIAS

INSST

CC AA

Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo

Unión Europea

## 34 SECCIÓN TÉCNICA

Las empresas inclusivas y accesibles y su relevancia para las personas trabajadoras con discapacidad

Laura Gómez Armesto

HAZTE VER, POR TU SEGURIDAD. Resultados de vigilancia del mercado sobre EPI para mejorar la visibilidad del usuario

María del Carmen García Vico

Iluminación en un puesto de trabajo de oficina: medición del nivel de iluminación y recomendaciones ergonómicas

Alfredo Álvarez Valdivia

Proferencia y prospectiva en la gestión de riesgos

Héctor Fernández, David Alejandro Fernández y Martín Eduardo Fernández

## 85 NOVEDADES EDITORIALES



# ***NUEVO DOCUMENTO***



**Visión de las mejoras preventivas  
que implica el uso de drones y obligaciones  
de las figuras intervinientes**



## Concluye la Presidencia española del Consejo de la Unión Europea 2023

Con el fin de año termina también la Presidencia española de turno del Consejo de la Unión Europea (UE), correspondiente al segundo semestre de 2023 y es el momento de realizar un primer balance. Este ha sido un año complejo en la Unión Europea, marcado por el fin de la emergencia sanitaria del COVID-19 y los conflictos bélicos a las puertas de Europa. Estas circunstancias han repercutido en el mundo del trabajo, acelerando los cambios hacia una Europa más digital y ecológica.

En este entorno complejo se han producido importantes acciones impulsadas por nuestra Presidencia en el ámbito laboral, y, muy especialmente, en el de la seguridad y salud en el trabajo.

Se han aprobado unas Conclusiones del Consejo sobre democracia en el trabajo, que enfatizan la importancia de la negociación en el seno de las empresas para afrontar los retos de futuro. Con el objetivo de promover la inclusión social y el acceso al mercado laboral, se han aprobado unas Recomendaciones sobre economía social. Además, se han continuado los trabajos para alcanzar un acuerdo entre los colegisladores respecto a la Directiva de condiciones laborales en el trabajo en plataformas digitales.

En el ámbito de la seguridad y salud en el trabajo, las prioridades de nuestra Presidencia se centraron en dos aspectos clave, incluidos tanto en el Marco estratégico de la UE en materia de salud y seguridad en el trabajo 2021-2027 como en la [Estrategia Española de Seguridad y Salud en el Trabajo 2023-2027](#).

Por orden cronológico, la salud mental en el trabajo y la precariedad laboral, junto con la gestión de los riesgos psicosociales, fueron el objeto de unas Conclusiones del Consejo, que se aprobaron por unanimidad en la primera reunión de los ministros de trabajo de nuestro semestre. Por su parte, el evento celebrado en Toledo los días 26 y 27 de septiembre con la asistencia de secretarios de Estado de seis países de la Unión Europea, representantes de la Comisión Europea y de los interlocutores sociales europeos, y más de 250 participantes tanto nacionales como europeos, sirvió para contextualizar estas conclusiones, resaltando la relevancia de este tema, tanto a nivel político como entre los expertos en seguridad y salud en el trabajo. Durante este encuentro se evidenciaron las diversas posturas respecto a la necesidad de contar con una legislación a nivel europeo que se centre en la gestión de los riesgos psicosociales.

En la segunda parte del semestre se concentraron las actividades relacionadas con el riesgo químico. Por una parte, se concluyeron las negociaciones para la modificación de la directiva de agentes químicos, con el fin de incluir un nuevo valor límite para los diisocianatos, y por otra, la modificación de la directiva de cancerígenos, mutágenos y reprotóxicos (CMR), en la que por primera vez desde hace más de 40 años se van a actualizar los valores límite ambiental y biológico del plomo. Este acuerdo se produjo en el trío del 14 de noviembre, bajo la Presidencia española del Consejo. El trío es una negociación interinstitucional informal que reúne a representantes de los dos colegisladores, Parlamento y Consejo, con la participación de la Comisión Europea, a fin de llegar a un acuerdo provisional sobre una propuesta legislativa que sea aceptable para ambos colegisladores, y que más tarde deberá ser adoptado por los procedimientos formales de cada una de dichas instituciones.

Organizada por el INSST en colaboración con la Agencia Europea y el *Roadmap on Carcinogens*, se ha celebrado los días 20-21 de noviembre la Jornada técnica "Prevención del cáncer de origen profesional" en la sede del INSST en Madrid, que ha reunido a expertos europeos de primer nivel en la lucha contra el cáncer de origen laboral, y de la que destacamos la presentación de la primera encuesta europea de exposición de trabajadores a sustancias cancerígenas, y el análisis sobre los retos que los efectos del cambio climático y la transición ecológica suponen respecto a la exposición a cancerígenos.

Estas prioridades y actividades de la Presidencia española en el ámbito de la seguridad y salud en el trabajo constituyen un paso más en el trabajo por realizar, ya que ambos temas van a ser prioritarios para la UE y sus estados miembros durante los próximos años. Así, se prevé una propuesta de modificación de la directiva de CMR para incluir nuevos valores límites vinculantes para diferentes sustancias en los próximos meses, y por su parte, la Presidencia belga ya ha anunciado su intención de seguir trabajando sobre el tema de salud mental y trabajo.

Es el momento también de expresar nuestro agradecimiento a todas las personas que han colaborado en la organización de las actividades llevadas a cabo durante esta presidencia, así como a quienes han participado en estos eventos. Para terminar, deseamos muchos éxitos a nuestros colegas de Bélgica y Hungría, países a los que corresponden las próximas Presidencias del Consejo y a los que brindaremos nuestro apoyo para profundizar en la mejora de las condiciones de seguridad y salud en el trabajo en la Unión Europea.



# Jornada técnica: Prevención del cáncer de origen profesional



**E**n el ámbito de la Presidencia española del Consejo de la Unión Europea y dentro del marco del "Roadmap on Carcinogens", se celebró la jornada técnica "Prevención del cáncer de origen profesional" el pasado mes de noviembre en la sede del Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST).

Un encuentro de dos días en el que participaron expertos europeos de primer nivel, con el objetivo de incidir en la prevención del cáncer de origen laboral, prioridad de la [Estrategia Española de Seguridad y Salud en el Trabajo 2023-2027](#) y del Marco estratégico de la UE en materia de salud y seguridad en el trabajo 2021-2027.

Durante la inauguración llevada a cabo por el director del INSST, Carlos Arranz, también se contó con la participación de Charlotte

Grevfors-Ernoult, representante de la Comisión Europea, y de William Cockburn Salazar, director ejecutivo de la Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo.

Entre otros puntos, se trataron los primeros resultados de la encuesta EU-OSHA sobre la exposición del personal trabajador a los factores de riesgo de cáncer en Europa (WES), además de celebrarse simultáneamente diferentes sesiones paralelas sobre carcinógenos no incluidos en el REACH, procedimientos de trabajos seguros y prevención de la exposición a carcinógenos así como el amianto, todas ellas con interesantes intervenciones.

Esta jornada técnica ha formado parte del "Roadmap on Carcinogens", un plan de acción europeo de carácter voluntario para sensibilizar sobre los riesgos derivados de la exposición a agentes carcinógenos en el lugar de trabajo e intercambiar buenas prácticas. Desde su inicio se han venido ampliando el número de organizaciones comprometidas con la Hoja de ruta sobre carcinógenos, sumándose a esta la mayoría de gobiernos de las sucesivas presidencias del Consejo de la UE, siendo la incorporación española la más reciente, en marzo de 2022. Oficialmente el "Roadmap on Carcinogens" finalizará en 2024 con la Presidencia belga del Consejo de la UE.

Las grabaciones de la jornada se encuentran disponibles a través de nuestro canal de YouTube: "[Streaming día 20](#)" y "[Streaming día 21](#)". ●





# Jornada técnica: Desafíos de la digitalización para la seguridad y salud en el trabajo



La digitalización está generando importantes cambios en el mundo del trabajo que por un lado permiten crear oportunidades para mejorar, por ejemplo, la seguridad y salud en el trabajo, pero que, por otro, también suponen riesgos nuevos y emergentes sobre los cuales es necesario reflexionar para anticipar y prevenir los efectos negativos de esta transformación digital.

Al respecto, en los últimos meses se ha debatido mucho sobre las ventajas y, especialmente, sobre los problemas que supondrán nuevas formas de organización como la gestión algorítmica o el uso expandido de la Inteligencia Artificial.

La jornada técnica que se celebró el 26 de octubre de 2023 en Bilbao, en el marco de la Semana Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo, se centró en el debate sobre el impacto que la digitalización puede generar en la

seguridad y salud en el trabajo, así como las evidencias sobre los riesgos de seguridad y salud respecto de las personas trabajadoras

Para ello, se mostraron los resultados de diversos estudios sobre el trabajo en plataformas digitales, ámbito pionero en el que se ha utilizado la gestión algorítmica y la Inteligencia Artificial. Se describieron algunas iniciativas para su regulación que han sido precursoras en el mundo y, además, se debatió por parte de los interlocutores sociales sobre la situación actual relativa a estos ámbitos de la digitalización, y sobre cómo lograr una transición digital que proteja la seguridad y la salud de las personas trabajadoras a la vez que se aprovechan sus oportunidades por parte de las empresas. En definitiva, la jornada se caracterizó por el altísimo interés de las ponencias y la gran calidad profesional de sus ponentes. ●

## Jornada técnica Trabajo Autónomo y PRL: Retos y oportunidades de la era digital

El INSST y la Dirección General del Trabajo Autónomo, de la Economía Social y de la Responsabilidad Social de las Empresas celebraron el pasado mes de octubre esta jornada técnica con la finalidad de promover la prevención de riesgos laborales entre los trabajadores autónomos.

Durante su inauguración, Joaquín Pérez Rey, secretario de Estado de Empleo y Economía

Social, destacó: “Por primera vez, en el marco del Diálogo Social, abordamos el derecho a la prevención de riesgos laborales en el trabajo autónomo, clave en nuestra estructura productiva. Es decisivo proteger a estas personas trabajadoras como las de cuenta ajena”. Por su parte, Carlos Arranz Cordero, director del INSST, subrayó la importancia de mejorar y promover





la prevención de riesgos laborales (PRL) y facilitar esta tarea a las y los trabajadores autónomos, como se lleva haciendo desde hace años desde el portal Prevencion10. Asimismo, destacó el impulso definitivo que supone “realizar esta labor en colaboración con la Dirección General del Trabajo Autónomo, tal y como mandata la ENDITA”. Además, en la jornada también participaron los principales responsables de las asociaciones más representativas: Eduardo Abad, presidente de UPTA, Raúl Salinero, presidente de UATAE, y José Luis Perea, secretario general de ATA.

Durante la clausura, Maravillas Espín Sáez, directora general del Trabajo Autónomo, de la Economía Social y de la Responsabilidad Social señaló que con esta jornada se avanza en el cumplimiento de la Estrategia Nacional de Impulso del Trabajo Autónomo 2022-2027. “Esa Estrategia incorpora un conjunto de medidas de carácter global, en ámbitos como el social, financiero, laboral o fiscal, y es a su vez un vehículo dinamizador del diálogo a través de la

colaboración con los diferentes agentes implicados, en este caso, las Asociaciones Representativas de Trabajo Autónomo y el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo”, explicó Espín. La jornada, además, contó con la participación de técnicos, tanto del INSST como de la Dirección General, para dar a conocer el nuevo Portal del Trabajo Autónomo, que ha puesto en marcha recientemente la Subdirección General del Trabajo Autónomo, y promover el uso de las herramientas contenidas en Prevencion10.es, el servicio público, gratuito y anónimo de asesoramiento en PRL que permite gestionar de forma sencilla los riesgos laborales a los autónomos —tengan o no personal a su cargo— y facilitar el cumplimiento en materia de coordinación de actividades empresariales e informar de sus riesgos. Prevencion10.es contiene las herramientas necesarias para que las y los trabajadores autónomos, sea cual sea su sector, puedan conocer los riesgos laborales que les afectan concretamente, saber qué medidas preventivas pueden aplicar, así como contar con una documentación generada específicamente para cada trabajador o trabajadora autónoma, que también incluye sus derechos y obligaciones en materia preventiva. Esta jornada se enmarcó dentro del compromiso del Gobierno de España de promover y mejorar la prevención de las y los trabajadores autónomos, tal y como contempla la Estrategia Nacional de Impulso del Trabajo Autónomo 2022-2027 (ENDITA), iniciativa del Ministerio de Trabajo y Economía Social que se configura como una hoja de ruta que impulsa y promueve el trabajo por cuenta propia, que actualmente cuenta, en España, con más de 3 millones de autónomas y autónomos, y se configura como uno de los motores económicos del país. ●



# Campaña Desconexión Digital



**D**urante todo el mes de octubre, esta acción de sensibilización pretendió informar y concienciar sobre el derecho a la desconexión digital de las personas trabajadoras fuera de la jornada laboral y las medidas preventivas para combatir los efectos adversos que la hiperconectividad, la conexión permanente y la prolongación de la jornada pueden provocar en la salud mental, cardiovascular y musculoesquelética.

La campaña “Pulsa OFF para estar ON” abordó las consecuencias más frecuentes de la falta de desconexión digital: la hiperconectividad y la prolongación de la jornada y sus riesgos asociados. Abordándolo siempre en clave positiva, subrayó los beneficios de la desconexión para el rendimiento y la salud de las personas trabajadoras.

“Pulsa OFF para estar ON” se dirigió a todas las personas trabajadoras de cualquier sector, entre los que se encuentran los/las técnicos/as de prevención, incluyendo también a empleadores/as para contribuir al conocimiento de la normativa y promover una cultura de desconexión digital que facilite y favorezca la implantación y la

aplicación de políticas, protocolos y medidas de desconexión digital. Pretendiendo, además, subrayar los beneficios, tanto personales como organizativos, de la desconexión digital.

Establecer medidas preventivas y buenas prácticas en desconexión digital es clave para minimizar los riesgos asociados a la hiperconectividad y a la prolongación de la jornada laboral. Estas en concreto, además de aumentar el nivel de estrés, pueden impedir un adecuado descanso y recuperación, favorecer problemas de sueño, dificultar la conciliación laboral, personal y familiar, producir fatiga informática y afectar negativamente a la salud mental, cardiovascular y musculoesquelética, así como al rendimiento.

En definitiva, la campaña ha tenido una gran acogida como reflejan los resultados alcanzados con más de 160k visualizaciones de los videos realizados en el canal de YouTube, además de la repercusión obtenida en las redes sociales. Todos los materiales de la campaña están disponibles en un espacio habilitado en la [web del INSST](#) para que puedan descargarse y compartirse por las organizaciones y trabajadores/as. ●

## Entrevistas al director del INSST

**E**n el mes de octubre, el director del INSST, Carlos Arranz, además de participar en diferentes actividades, fue entrevistado en el diario [“ConSalud.es”](#), especializado en el sector salud, para profundizar sobre la situación de la salud mental en el trabajo (estrechamente ligada a las condiciones de trabajo, especialmente cuando son precarias).

Asimismo, también participó en la mesa redonda organizada desde [“elDiario.es”](#) y en la que también intervino Carmen Mancheño, adjunta a la Secretaría de Salud Laboral y Sostenibilidad Medioambiental de CCOO, y Javier Blasco, Director de Adecco Group Institute. Dicha mesa se enfocó nuevamente en la salud mental y el desafío del bienestar en el entorno laboral, donde el director del INSST insistió en la necesidad de profundizar hondamente en la gestión de los riesgos psicosociales y en el manejo de los problemas emocionales en las empresas a través de una promoción de la salud mental en estas. ●





## XXIII Congreso de Seguridad y Salud Laboral de la Fundación San Prudencio



La Fundación San Prudencio organizó el XXIII Congreso de Seguridad y Salud Laboral 2023 “El futuro de la ley de prevención de riesgos; TME y factores psicosociales” el día 9 de noviembre en el Palacio de Congresos Europa, en Vitoria.

Los trastornos musculoesqueléticos y los riesgos psicosociales son los dos principales causantes del absentismo laboral, de ahí la

importancia de incidir en esta materia y la organización de este Congreso.

Este encuentro contó con distintas voces especializadas que profundizaron sobre la importancia de la salud laboral y el bienestar, y en cuya inauguración participó el director del Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, Carlos Arranz. ●

## Premios Ibermutua a las buenas prácticas en seguridad y salud en el trabajo

Los Premios Ibermutua de Prevención de Riesgos Laborales “Eladio González Malmierca”, buscan convertirse en un acto de reconocimiento de las buenas prácticas en seguridad y salud en el trabajo de sus empresas mutualistas y las iniciativas de las personas *influencers* en esta materia.

La entrega se realizó el pasado 7 de noviembre en la sede social de Ibermutua, estando el jurado formado por representantes del Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST), la Fundación para la Seguridad Vial (FES-VIAL), la Organización Iberoamericana de la Seguridad Social (OISS) e Ibermutua.

Las entidades distinguidas en las tres categorías de esta I edición fueron:

1. En la categoría PYME, Eraikuntza Birgaikuntza Artapena, del grupo San José, por la eficiencia de las medidas aportadas en la reducción de los riesgos laborales y el carácter innovador de sus medidas, que han conducido a eliminar riesgos en un sector en el que la gravedad de estos es muy elevada.
2. En la categoría gran empresa, Plasbel Plásticos, por todo un sistema de buenas prácticas en la gestión de la prevención y la integración de esta en la empresa, que abarca todos los





ámbitos de la prevención de riesgos laborales, con medidas innovadoras y con uso de la tecnología para conseguir mayor rendimiento.

3. Por su parte, el premio influencer ha recaído en el Instituto Valenciano de Seguridad y Salud en el Trabajo (INVASSAT), por su gran impacto en Redes Sociales, su alta frecuencia de publicación y difusión de materiales y la calidad de las mismas.

Asimismo, el Jurado reconoció la aportación de: Crisnova Vidrio, por generar buenos hábitos preventivos en las personas trabajadoras y conseguir una transformación cultural basada en

relaciones, innovación y eficiencia; Alimentos del Mediterráneo (Alimer), por su reducción mantenida de la siniestralidad y por la integración de la diversidad en la prevención de riesgos laborales con el uso de nuevas tecnologías; Corporación Alimentaria Peñasanta (CAPSA Food), por su proyecto global de promoción de la salud, con un alcance que incorpora todas las esferas de empresa saludable con enfoque de género, diversidad e igualdad; y al *influencer* Pablo Alberto Sánchez Donate, por su compromiso con la prevención de riesgos laborales y su *newsletter* "La otra prevención" cuyo objetivo es crear entornos de trabajo más seguros y saludables. ●

## Protocolo de colaboración entre el INSST y la FLC

Carlos Arranz, director del Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, y Julio Gil, director general de la Fundación Laboral de la Construcción, firmaron el 30 de octubre un protocolo de colaboración para promover la mejora de las condiciones de seguridad y salud en el trabajo en el sector de la construcción, en la sede del INSST.

El acuerdo aborda los retos que las transiciones ecológica y demográfica suponen desde la óptica de la seguridad y salud laboral, e incide en aprovechar las oportunidades derivadas de la transición digital, así como anticipar los nuevos riesgos que puedan emerger. ●



# Mutua Universal organiza el reconocimiento “3 años 0 accidentes”



Coincidiendo con la Semana Europea de la Seguridad y la Salud en el Trabajo, Mutua Universal ha llevado a cabo un acto en Madrid en el que ha presentado el “Observatorio de siniestralidad”, un estudio que analiza los accidentes de trabajo anuales gestionados por la entidad a través de los principales indicadores relacionados.

La jornada ha contado con la presencia del director del Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, quien ha destacado que “el Observatorio de siniestralidad de Mutua

Universal es una herramienta muy útil. Los datos extraídos deben servir a las empresas para crear estrategias y acciones que ayuden a disminuir la siniestralidad laboral y a promover la prevención de riesgos laborales, porque sin seguridad y salud en las empresas no puede haber productividad ni competitividad”.

Durante el acto, Mutua Universal también ha distinguido con los diplomas “3 años 0 accidentes” a algunas de las empresas asociadas a la entidad que han logrado mantener una siniestralidad cero en los últimos tres años. ●

## VI Congreso AEBioS

Del 25 al 27 de octubre tuvo lugar en la ciudad de Sevilla el VI Congreso AEBioS sobre seguridad biológica y mejora de la gestión del riesgo biológico, organizado por la Asociación Española de BioSeguridad (AEBioS).

Durante su desarrollo se celebraron diferentes sesiones en materia de bioseguridad, contando con la participación del INSST en aquella dedicada al panorama actual de la normativa en bioseguridad y biocustodia mediante la intervención de Emma Mauriz Osorio, personal técnico perteneciente a la Unidad Técnica de Riesgos Biológicos del Centro Nacional de Nuevas Tecnologías situado en Madrid. Su exposición se centró en el riesgo biológico con patógenos humanos y zoonóticos, donde, entre otros aspectos, destacó cómo “la importancia del RD 664/1997 en el ámbito de la bioseguridad radica en su contribución a la protección de la seguridad de los



trabajadores y a la prevención de enfermedades y contagios laborales”.

El Congreso contó con la participación de diferentes expertos del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, del Instituto de Salud Carlos III o la Comisión Nacional de Bioseguridad entre otros que trataron aspectos sobre el diseño de instalaciones de contención y gestión de la bioseguridad, la gestión del riesgo biológico en los ámbitos sanitario y sociosanitario o el transporte de material biológico entre otros temas. ●



## NUEVA PÁGINA WEB SOBRE RIESGOS PSICOSOCIALES DEL INSTITUT CATALÀ DE SEGURETAT I SALUT LABORAL

**E**n el ámbito de la prevención de los riesgos laborales, los factores psicosociales son aquellas características de las condiciones de trabajo establecidas en la empresa, y especialmente de su organización y las relaciones sociales en que se desarrolla el trabajo, con capacidad para afectar a la salud de las personas trabajadoras. Cuando lo hacen negativamente, se habla de factores de riesgo psicosocial.

Su adecuada gestión impacta, entre otros, en la reducción de la aparición del estrés, a la vez que ayuda a controlar la aparición de conductas inadecuadas que pueden manifestarse a través de diferentes tipos de violencias (agresiones verbales, físicas o acosos laborales o sexuales, ...).

Por todo ello, las empresas tienen el reto de adaptar su organización con el objetivo de generar, por un lado, un impacto positivo en la salud y el bienestar de las personas trabajadoras, pero también en la productividad y competitividad de las empresas.

Para prevenir, identificar y evaluar los factores de riesgo psicosocial son necesarias metodologías validadas y fiables, y que garanticen la participación de las personas trabajadoras y de sus representantes legales.

**La salud laboral  
también es  
salud mental!**



En este nuevo [espacio web](#) se pone a disposición de las personas interesadas diferentes herramientas para poder mejorar la gestión de estos factores de riesgo, encontrándose desde cartelería de ayuda a la prevención de factores de riesgo psicosocial o relativo al acoso psicológico laboral, guías de gestión de los factores de riesgo psicosocial o para la prevención y abordaje del acoso psicológico laboral, hasta píldoras informativas a través de videos sobre "La prevención y el abordaje del acoso psicológico laboral" o "La gestión de los factores psicosociales del trabajo", además de numerosos recursos adicionales a través de enlaces de interés y material divulgativo. ●

## JORNADA SOBRE LA PREVENCIÓN DE RIESGOS DE ORIGEN PSICOSOCIAL Y VIGILANCIA DE LA SALUD

**E**l "Consell de Relacions Laborals" en colaboración con el "Institut Català de Seguretat i Salut laboral (ICSSL)", realizó el pasado 27 de octubre una jornada centrada en "[La prevención de riesgos de origen psicosocial y la vigilancia de la salud](#)" con el objetivo de impulsar de manera firme una mayor concienciación en torno a este riesgo y sus repercusiones en la salud mental en el contexto laboral.

La primera parte estuvo centrada en las estrategias de las que se dispone actualmente. Así, se presentaron las recomendaciones de organizaciones internacionales y los objetivos del Pacto Nacional de Salud Mental, seguidas por la exposición de la directora del ICSSL, Elena Juanola i Pagès, quien remarcó la importancia de abordar



los riesgos psicosociales en las empresas y su implicación en la Estrategia Catalana de Seguridad y Salud Laboral.

A continuación, se realizaron ponencias expertas orientadas a la organización del trabajo y su impacto en la salud mental; análisis de las barreras que dificultan la evaluación de riesgos psicosociales en

las pymes; presentación de metodologías de evaluación de riesgos psicosociales, así como los efectos de los factores de riesgo psicosocial en la salud y la importancia de su detección y prevención.

También tuvo lugar una mesa redonda integrada por tres importantes empresas, donde se compartieron experiencias y buenas prácticas, en la que explicaron cómo la organización interna de la prevención del riesgo psicosocial aborda los potenciales problemas de salud mental.

Asimismo, los agentes sociales que integran el Consejo de Relaciones Laborales, expusieron diferentes estrategias para impulsar la prevención y evaluación de riesgos psicosociales, especialmente en lo que respecta a la mejora de la salud mental en las organizaciones. ●



### CAMPAÑA DEL INSTITUTO VASCO DE SEGURIDAD Y SALUD LABORALES (OSALAN): NUEVAS FORMAS DE TRABAJO, NUEVOS FACTORES DE RIESGO A PREVENIR

El pasado 20 de octubre, la directora general de Osalan, Lourdes Íscar, presentó la campaña de sensibilización sobre prevención de riesgos laborales que el organismo llevó a cabo en el marco de la Semana Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo.

Actualmente, puede constatarlo lo difícil que es encontrar un entorno ajeno al trabajo en plataformas digitales y de que el uso de estas nuevas tecnologías genera cambios que pueden dar lugar a factores de riesgo específicos: algunos, vinculados con el uso de las propias plataformas (hiperconexión, monitorización, invisibilidad, falta de contacto social, precariedad); y otros, relacionados con la organización del trabajo (aislamiento, reputación digital, algoritmos gestores, etc.).

Por esta razón, en esta campaña Osalan procura abordar desde una perspectiva



interdisciplinar los problemas más relevantes en materia de salud y seguridad laboral que plantea la mencionada irrupción de la economía de plataformas digitales, procurando ofrecer soluciones concretas, además de concienciar y sensibilizar tanto a las personas trabajadoras en este mundo digital sobre los factores de riesgo que entrañan estas nuevas formas de trabajo, como

a las empresas para que sean conocedoras de la realidad que entrañan las mismas.

Para ello, la campaña habla de dichos riesgos, como son la hiperconexión, la monitorización, la invisibilidad, la falta de contacto social, la precariedad, el aislamiento, la reputación digital y los algoritmos gestores, presentándolos tal y como se manifiestan. ●

### VII TALLER PARA PERSONAL TÉCNICO DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN: "RESPONSABILIDADES EN PREVENCIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES"

El sistema de responsabilidades y sanciones en materia de seguridad y salud en el trabajo se asienta en la imposición previa por parte de la ley de deberes y obligaciones a los sujetos que actúan en las relaciones de trabajo, o que están implicados de alguna forma en el desarrollo de la actividad laboral. Uno de los componentes

básicos de las disposiciones de seguridad e higiene ha sido el establecimiento de un sistema de responsabilidades y sanciones para los casos de infracción o incumplimiento.

Dentro de nuestro ordenamiento, el sistema de responsabilidades y sanciones en materia de seguridad y salud en el trabajo constituye una compleja

maquinaria en la que se han integrado cuatro grandes instrumentos: responsabilidad administrativa, penal, civil y de seguridad social.

Estos cuatro aspectos fueron tratados en la [jornada](#), en la que se transmitió al personal técnico de prevención de riesgos laborales los conceptos necesarios para desarrollar su labor. ●

VII. Taller dirigido al personal técnico de los Servicios de Prevención:

JORNADA  
PRESENCIAL  
Y  
ONLINE

**Responsabilidades en Prevención de riesgos Laborales**

**Especial referencia a los técnicos de prevención**

**24 de noviembre de 2023. Donostia-San Sebastián**





## LA ESTRATEGIA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO DE GALICIA AFRONTA DESDE EL CONSENSO NUEVOS RETOS CON HORIZONTE 2027

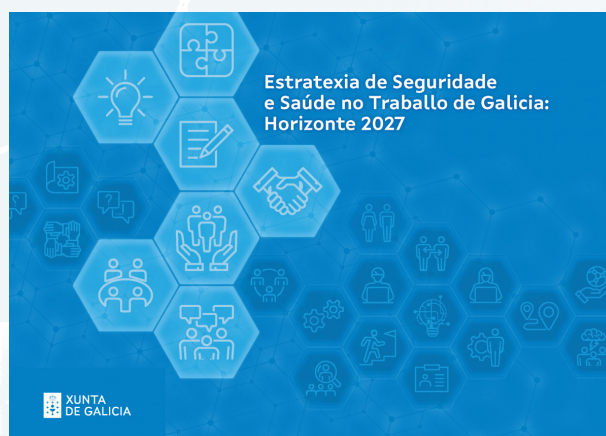
La Xunta de Galicia aprobó recientemente la Estrategia de Seguridad y Salud en el Trabajo de Galicia: Horizonte 2027, como instrumento a medio plazo para desarrollar de forma ordenada y eficaz las políticas del Gobierno gallego en materia de prevención de riesgos laborales y promoción de la salud en el trabajo. Fue el resultado de un proceso participativo y cuenta con el consenso de los agentes sociales y las aportaciones de los distintos departamentos de la Administración autonómica. El Instituto de Seguridad y Salud Laboral de Galicia (ISSGA) es su principal ejecutor a través de sus planes anuales de actuación, que también se diseñan y consensuan con las organizaciones sindicales y empresariales de Galicia.

Entre otras bondades, esta planificación se adapta a los actuales marcos estratégicos europeo y español y da respuesta a la actual transformación ecológica, social y digital. El documento, así, además de suponer un salto cualitativo para sentar las bases de la cultura del bienestar laboral en Galicia y de asumir como principio informador la perspectiva de género, afronta los riesgos derivados de los nuevos escenarios laborales.

Entre los seis objetivos estratégicos y las 135 medidas que se van a desarrollar, recoge actuaciones y medidas específicas para adaptar la gestión preventiva ante los nuevos riesgos derivados de la evolución demográfica, tecnológica y las nuevas formas de organización del trabajo, con especial foco en los riesgos derivados del envejecimiento de la población trabajadora, la digitalización y el uso de las nuevas tecnologías en los entornos laborales, el teletrabajo, el empleo verde y la transición justa.

En su elaboración se tuvo en cuenta la configuración del tejido empresarial gallego, integrado principalmente por pymes y micropymes en las que hay una dificultad en la integración de la cultura preventiva y una excesiva externalización de su gestión. Así, incrementar la calidad de sus actuaciones preventivas y acompañar también a los trabajadores autónomos son dos de los propósitos marcados para estos años.

Una prioridad será la de afrontar los riesgos psicosociales que afectan a las personas trabajadoras (estrés, violencia, desgaste laboral...) y tratar de reducir, con carácter general, los daños en la salud, tanto accidentes laborales como enfermedades profesionales. En la misma línea, pretende combatir patologías no traumáticas, riesgos ergonómicos y los



relacionados con la exposición a sustancias y agentes peligrosos.

La nueva estrategia, por otro lado, mira hacia los colectivos más vulnerables en el trabajo por sus dificultades o peculiaridades, muchos de ellos en actividades altamente feminizadas y además incide en sectores de alto riesgo o elevada siniestralidad. Entre otros, cabe destacar el de los cuidados, el forestal, la construcción o la pesca, como alguno de los prioritarios. También tendrá en cuenta el edadismo y la diversidad generacional para incidir en la mejora de la seguridad y salud en el trabajo.

La Xunta aboga por generar conocimiento y sensibilizar en la cultura de la prevención a personas trabajadoras, personas empresarias y al alumnado, en las diferentes etapas educativas. Por lo que se refuerza la formación y se recogen medidas e instrumentos para inculcar el valor de la prevención en todas las etapas educativas, tanto a través de la Escuela Gallega de Prevención, como en distintas familias de formación profesional. Además de consolidar una colaboración continua con las universidades públicas gallegas.

Esta planificación tiene una vocación más ambiciosa y no se queda solo en el marco obligatorio de la prevención de riesgos laborales, sino que avanza y abraza la tendencia actual de la denominada promoción de la salud en el trabajo. Pretende conseguir empresas seguras, saludables y sostenibles que pongan el acento en las personas y, en definitiva, dar los pasos necesarios para lograr el bienestar laboral de todos y todas los que integran el mundo del trabajo. ●

### GUÍA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS DOMÉSTICOS

La [Guía de Prevención de Riesgos en el Hogar](#) es un breve y sencillo documento elaborado por el Instituto Andaluz de Prevención de Riesgos Laborales, fruto del consenso de la Junta de Andalucía y los Agentes Sociales y Económicos, CEA, UGT y CCOO.

En este manual se analizan y evalúan las acciones más frecuentes que de manera cotidiana realizamos en nuestro hogar con similar metodología que para un puesto o lugar de trabajo se emplea, de tal manera que de forma sencilla apreciemos los riesgos de accidentes a los que podemos estar expuestos inconscientemente si no seguimos unas pautas y recomendaciones que aquí se detallan, con especial atención hacia aquellos miembros de nuestra familia que por su naturaleza (menores y personas mayores), pueden tener mayor exposición al riesgo.

Aún a pesar de vivir en una sociedad que exalta la audacia y el riesgo como valor social (prácticas deportivas de alto riesgo con gran soporte publicitario y mediático), hemos de ser conscientes que casi un cuarenta por ciento de los accidentes que padecemos se producen durante la realización de actividades domésticas, con consecuencias físicas, psíquicas, afectivas, morales o económicas de difícil evaluación.

Se trata por tanto de crear frente al impulso del riesgo inherente al ser humano, la cultura de la prevención en una dimensión que va más allá de nuestra actividad profesional y que en este caso, la Guía de Prevención de Riesgos en el Hogar



contribuye a salvaguardar aquello que más queremos, nuestra familia, de padecer algún tipo de accidente precisamente en el lugar que consideramos más seguros están. ●

### SESIÓN SOBRE “RETOS E INNOVACIÓN EN EL MUNDO DE LOS DELEGADOS SINDICALES EN EL REINO UNIDO”

Con el objetivo de mejorar la investigación psicosocial y una gestión preventiva que lleve a unas condiciones de empleo y trabajo de calidad, saludables y que permitan llevar una vida digna, el Laboratorio-Observatorio de Salud Laboral con Perspectiva de Género (LAOGEN), del Instituto Andaluz de Prevención de Riesgos Laborales, en colaboración

con el Programa de Doctorado Interuniversitario en Psicología de los Recursos Humanos, organizaron el pasado día 19 de octubre, una sesión sobre “Retos e Innovación en el mundo de los Delegados Sindicales en el Reino Unido”.

El catedrático Miguel Martínez-Lucio, profesor en la *Manchester Business School*, de la Universidad de

Manchester (Reino Unido), abordó los cambios que se están produciendo en el ámbito de las relaciones laborales, las nuevas regulaciones y el rol de los sindicatos en un contexto globalizado, con especial referencia al Reino Unido y la situación comparativa en Europa, así como sus implicaciones para la salud y el bienestar de las personas en el ámbito laboral. ●



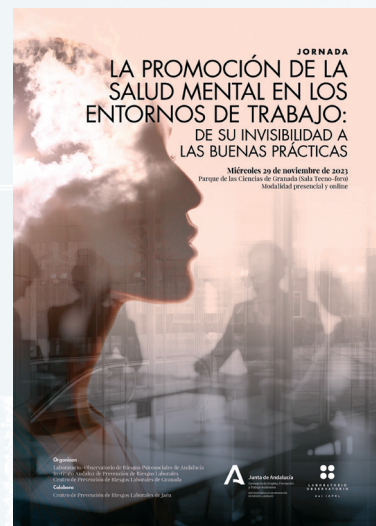
## JORNADA SOBRE LA PROMOCIÓN DE LA SALUD MENTAL EN LOS ENTORNOS DE TRABAJO: DE SU INVISIBILIDAD A LAS BUENAS PRÁCTICAS

El pasado 29 de noviembre el Laboratorio-Observatorio de Riesgos Psicosociales de Andalucía junto con el Instituto Andaluz de Prevención de Riesgos Laborales (IAPRL) y el Centro de Prevención de Riesgos Laborales de Granada organizaron, en colaboración con el Centro de Prevención de Riesgos Laborales de Jaén, una [jornada sobre promoción de la salud mental en los entornos de trabajo](#) en modalidad tanto presencial como online.

El programa se compuso de un primer panel en el que se expusieron las principales novedades científicas y técnicas en el ámbito de la gestión de riesgos psicosociales en el trabajo.

Un segundo panel, donde se desarrollaron diversas experiencias de actuaciones de promoción de la salud mental en el trabajo realizadas por determinadas Mutuas Colaboradoras de Seguridad Social (IBERMUTUAMUR y FREMAP), así como por los principales servicios de prevención ajenos (Quirón Prevención en este caso).

Finalmente, el programa terminó con un tercer panel donde se analizaron dos buenas prácticas de empresa, contadas por ellas mismas (CIVICA —Granada— y VALEO —Jaén—). ●



## JORNADA TÉCNICA PRESENCIAL “EVALUACIÓN DE LA EXPOSICIÓN LABORAL A AGENTES QUÍMICOS”

El Centro de Prevención de Riesgos Laborales de Córdoba y la Consejería de Empleo, Empresa y Trabajo Autónomo organizaron esta jornada en el mes de noviembre dirigida al personal técnico en prevención de riesgos laborales, profesionales y responsables de Recursos Humanos que desarrollen gestión preventiva, empresas con riesgos higiénicos relevantes en su actividad, y en definitiva a cualquier persona interesada en la materia.

Para una buena gestión preventiva en aquellas actividades que impliquen una exposición no deliberada a los agentes químicos, se deben analizar todas las condiciones de trabajo que puedan influir sobre cada uno de los riesgos relacionados con los agentes presentes, tanto las relativas a las condiciones de utilización del agente implícitas en el propio proceso productivo (cantidad, grado de confinamiento, temperatura, presión u otros), así como las relativas a las posibles circunstancias en las que interviene el personal trabajador (tipo de actividad o continuidad de los procesos). Para ello, existen métodos distintos para la evaluación higiénica de la exposición a agentes químicos.

Cuando la naturaleza de la actividad no permita la eliminación del riesgo por sustitución, el empresario/a garantizará la reducción al mínimo de dicho riesgo aplicando medidas de prevención y protección que sean coherentes con la evaluación de los riesgos.



Los objetivos perseguidos en la jornada son, por un lado, actualizar la metodología aplicable para el control del riesgo higiénico por exposición a agentes químicos, y de otro, hacer hincapié en los cambios que la Norma UNE-EN 689:2019 introduce en la evaluación de la exposición laboral, desarrollando la estimación y la valoración necesarias para una correcta gestión preventiva. ●

## XVIII EDICIÓN ENTREGA PREMIOS "CRECE EN SEGURIDAD 2022/2023"

**C**erca de 2.500 alumnos y alumnas de quinto de Educación Primaria participaron el pasado curso escolar en el concurso de dibujo de la campaña "Crece en seguridad", organizada por el Instituto de Seguridad y Salud Laboral (ISSL), dependiente de la Consejería de Educación, Formación Profesional y Empleo.

El consejero Víctor Marín entregó los premios consistentes en una Tablet de 10 pulgadas a los diez alumnos/as ganadores, que plasmaron en un dibujo su percepción de los riesgos a los que están expuestos y de las medidas preventivas para evitarlos, tras asistir a una charla sobre seguridad y prevención de riesgos en su centro ofrecida por el personal del ISSL.

El pasado curso participaron en el certamen de dibujo 75 colegios de siete municipios y se incrementó la participación del alumnado en 1.100.

El consejero explicó que la campaña anual "Crece en seguridad" tiene como objetivo "promover la cultura en seguridad y prevención de riesgos desde los más pequeños para que conozcan conceptos fundamentales y los riesgos que pueden evitar tanto en el centro educativo como en sus hogares".

Los alumnos premiados en esta edición son: María Rufete (CEIP Jara Carrillo-Alcantarilla), Marta López (CEIP Río Segura-Javalí Viejo, Murcia), Alba Fernández (CEIP San Pablo-Murcia), Jaime Pastor (CEIP La Arboleda-Murcia), Arlet Ramón Angrill



(CEIP Virgen de Guadalupe-Murcia), Houssa Bakkich (CEIP José Martínez Tornel-Murcia), Irene Royo (CEIP Mariano Aroca-Murcia), Marina Martínez (Colegio Monteagudo-Nelva-Murcia), Nerea Muñoz (CEIP Pintor Pedro Cano-El Palmar, Murcia), y José Luis Crevillente (CEIP Nuestra Señora de la Asunción-Villanueva del Río Segura).

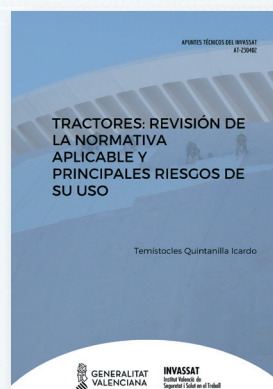
Esta iniciativa se enmarcó dentro de la celebración de la Semana Europea de la Seguridad y Salud. ●

## ÚLTIMAS PUBLICACIONES DEL INSTITUTO VALENCIANO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO (INVASSAT)

### APUNTE TÉCNICO: TRACTORES: REVISIÓN DE LA NORMATIVA APLICABLE Y PRINCIPALES RIESGOS DE USO.

La utilización de tractores en la agricultura genera un elevado número de accidentes, muchos de ellos graves y mortales. En el sector agrícola existe un grave problema debido al empleo de maquinaria con importantes deficiencias en materia de seguridad, en el que destacan los tractores agrícolas y forestales.

Por otro lado, la legislación que deben cumplir los tractores es muy amplia y compleja y en muchos casos resulta difícil de interpretar. En este apunte técnico se analiza la situación normativa actual que regula los requisitos de seguridad que deben cumplir los tractores agrícolas y, por otra parte, se tratan algunos de los principales riesgos derivados del uso de estos y las medidas preventivas a implantar en cuanto a los elementos o dispositivos de seguridad con los que deben contar los tractores.



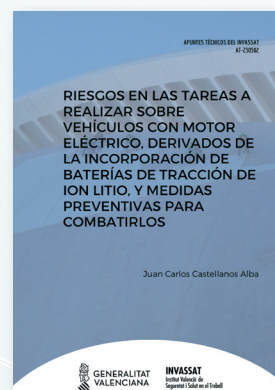


## APUNTE TÉCNICO: RIESGOS EN LAS TAREAS A REALIZAR SOBRE VEHÍCULOS CON MOTOR ELÉCTRICO, DERIVADOS DE LA INCORPORACIÓN DE BATERÍAS DE TRACCIÓN DE ION LITIO, Y MEDIDAS PREVENTIVAS PARA COMBATIRLOS.

Estamos asistiendo cada vez de forma más acelerada a un cambio tecnológico en la movilidad que va a suponer la continua sustitución de los vehículos de combustión actuales por vehículos de tracción eléctrica.

Este cambio tecnológico hacia una movilidad de tracción eléctrica requiere de la utilización de baterías de tracción de alta capacidad. Por el momento, las baterías más utilizadas en los nuevos vehículos eléctricos son las de ion litio. Estas baterías requieren entregar mucha potencia a tensiones muy elevadas. Como consecuencia, la manipulación de estos vehículos eléctricos conlleva la aparición de nuevos riesgos emergentes en el sector.

En este apunte técnico se aborda, para la manipulación de vehículos eléctricos que incorporan baterías de tracción de ion litio de alta capacidad, los principales riesgos a los que pueden verse expuestas las personas trabajadoras que realizan tareas de reparación, retirada u otras, sobre estos vehículos. Los principales riesgos contemplados (sin perjuicio de que puedan coexistir con otros) son, el riesgo eléctrico, el riesgo de incendio y explosión y el riesgo químico, debidos a las propias características eléctricas y químicas de este tipo de baterías. Asimismo, para cada uno de los riesgos anteriores se proponen, sin ánimo de exhaustividad y con carácter general, una serie de medidas preventivas y de protección que pretendan ser simplemente una guía a modo de referencia de actuación que, para cada caso particular deben ser adoptadas por la empresa, con el asesoramiento de su modalidad preventiva adoptada y previa preceptiva evaluación de riesgos.



## RESULTADOS DE CAMPAÑAS DE ACTUACIÓN: CARACTERIZACIÓN DEL RIESGO QUÍMICO EN LAS EMPRESAS DE MAYOR SINIESTRALIDAD LABORAL DE LA COMUNITAT VALENCIANA. CAMPAÑA 2018-2020.

La elevada presencia en el entorno laboral de los agentes químicos peligrosos, así como el amplio abanico de efectos potencialmente adversos que presentan para la seguridad y salud de las personas trabajadoras, plantean actualmente un importante reto preventivo en toda la Unión Europea.

Por este motivo, durante los años 2018, 2019 y 2020 el INVASSAT ha ejecutado la Campaña de actuación frente a los riesgos por agentes químicos en las empresas de la Comunitat Valenciana, cuyos resultados se muestran en este estudio. Durante esta campaña, además de recopilar información, se ha desarrollado una actuación permanente de concienciación, asesoramiento, vigilancia y control de la actividad preventiva de las empresas frente a este tipo de agentes.

En este documento se caracteriza la presencia de los agentes químicos peligrosos en las empresas de mayor siniestralidad laboral de la Comunitat Valenciana, así como la forma en la que dichas empresas abordan la gestión preventiva de los riesgos asociados a dichos agentes.

La elaboración de este estudio se ha llevado a cabo a partir de los datos recopilados por el personal técnico del INVASSAT durante las visitas realizadas a las empresas de mayor siniestralidad de la Comunitat Valenciana, durante los años 2018, 2019 y 2020, con motivo de la campaña de actuación de este instituto frente a los agentes químicos peligrosos, con un alcance de 1.409 empresas de la Comunitat Valenciana. Para ello, se emplearon cuestionarios (encuestas) específicamente diseñados al efecto, cuyos resultados se muestran en este estudio. El cuestionario está compuesto de 29 apartados y contempla un total de 62 ítems específicos sobre el riesgo químico. ●

## CELEBRACIÓN DE LA JORNADA TÉCNICA: PROTECCIÓN DE LUCERNARIOS FRENTE A CAÍDAS EN ALTURA



CAMPUS PRESENCIAL DEL  
INVASSAT 2023

**INVASSAT**  
Institut Valencià de  
Seguretat i Salut en el Treball

### PROTECCIÓN DE LUCERNARIOS FRENTE A CAÍDAS EN ALTURA

**CENTRE  
TERRITORIAL DE  
VALÈNCIA**

*Jornada*

28 de septiembre de 2023.

C/ València, 32. Burjassot

963424400 - [Mapa](#)

[formació\\_invassat@gva.es](mailto:formació_invassat@gva.es)

[invassat.gva.es](http://invassat.gva.es)

Como continuación a una serie de jornadas técnicas de sensibilización frente a los riesgos y consecuencias a las que se ven expuestas las personas trabajadoras en la realización de trabajos sobre cubiertas que disponen elementos frágiles y que han venido desarrollándose por el centro territorial del INVASSAT de Valencia desde noviembre de 2022, el 28 de septiembre de 2023 tuvo lugar en ese centro territorial una jornada técnica que llevó por título "Protección de lucernarios frente a caídas en altura". La jornada estaba especialmente dirigida a proyectistas, empresas de servicios que acceden a cubiertas con elementos frágiles para su mantenimiento o ejecución de instalaciones sobre las mismas, titulares de edificaciones, así como personal técnico municipal del que dependan las autorizaciones, tanto de obra como de reforma de edificaciones existentes.

Los objetivos de esta jornada fueron:

Poner de manifiesto el número de accidentes mortales que se están produciendo por caídas en altura a través de lucernarios (superficies frágiles).

Sensibilizar sobre la necesidad de diseñar edificaciones que conlleven superficies frágiles, protegidas con medidas de protección permanentes o instalar estas protecciones en las edificaciones existentes.

Promover soluciones prácticas reales para la protección de superficies frágiles, con ejemplos realizables, tanto en el diseño de las edificaciones como en el mantenimiento de estas.

Sensibilizar sobre un correcto uso de los medios de protección individual en la instalación de elementos de protección colectiva permanente.

Señalar las responsabilidades de los proyectistas, así como de los titulares de las edificaciones y de las empresas que accedan a las cubiertas con superficies frágiles. ●

Gobierno de Navarra  
Gobernua

Comunidad Foral de Navarra

## PRESENTACIÓN DEL MÓDULO I DE LA GUÍA DIDÁCTICA EN MATERIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES PARA LAS PERSONAS ENCARGADAS DE LA PREVENCIÓN EN LAS EMPRESAS

Uno de los frecuentes argumentos que se leen respecto a las causas del relativo fracaso preventivo del sistema español frente a la siniestralidad laboral es la generalizada externalización de la gestión preventiva que hacen las empresas contratando Servicios de Prevención Ajenos, empresas de naturaleza mercantil.

El tejido productivo en el que las microempresas y pymes representan más del 95% de las empresas dificulta o imposibilita la eficacia de recursos externos. La integración de la prevención por tanto es una necesidad.

Desde las Administraciones públicas se viene impulsando la integración de la prevención en la gestión de las empresas



(modificación de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, Guía técnica, Estrategias españolas de Seguridad y Salud en el Trabajo, Plan de Salud Pública de Navarra 2022-2025 etc.).

Posibilitar esta integración requiere del compromiso de la dirección de la empresa con la prevención, la implicación de toda la estructura jerárquica y la participación de las personas trabajadoras, en todos y cada uno de los pasos del ciclo de gestión de los riesgos laborales.

Lograr la integración de la prevención en la gestión empresarial exige disponer de una o varias personas de la plantilla competentes en materia preventiva, a denominar según la norma: trabajador/a designada/o (TD), el propio empresario/a (PE) o las personas encargadas de la coordinación de la prevención en las empresas.

Las personas competentes en materia preventiva deben contar con conocimientos y habilidades técnicas básicas que les permitan tutorizar o liderar la organización y el seguimiento del funcionamiento del sistema preventivo de la empresa, incluido la relación con los recursos externos especializados contratados para resolver problemas concretos.

Por todo ello, dentro del Plan de acción de Salud Laboral de Navarra 2022-2025 mediante el "Programa para la integración de la prevención y mejora de la gestión de los riesgos en las empresas" se pretende capacitar y proporcionar herramientas a los/as responsables de la prevención en las empresas para dotarles de la máxima autonomía posible en la identificación y control de los riesgos, así como en la gestión de la actividad preventiva.

Entre los proyectos del programa, se encuentra el Diseño del Curso de Nivel Básico que tiene por objeto dotar de conocimientos y habilidades que permitan asumir actividades preventivas en las empresas a las personas encargadas de esta tarea.

Con este fin desde el Instituto de Salud Pública y Laboral de Navarra (ISPLN) se ha elaborado la Guía Didáctica en Materia de Prevención de Riesgos Laborales dirigida a las y los docentes que van a impartir la formación. En este trabajo se ofrece además de los bloques de contenido teórico, diferentes técnicas para facilitar el desarrollo de las sesiones y hacer reflexionar al alumnado, así como afianzar los conocimientos imprescindibles en materia de prevención de riesgos laborales.

La Guía gira en torno al Ciclo de Gestión de los riesgos laborales. Se prima el impulso de la creación de entornos laborales seguros y saludables y se pone en valor las primeras fases de identificación de peligros y riesgos para programar su eliminación o control. La evaluación de riesgos con metodología específica y la atención a riesgos de especial



peligrosidad (Anexo I del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención) recaerá en recursos técnicos especializados externos, coordinados como hemos dicho con los recursos propios de la empresa.

A reseñar también la inclusión de contenidos sobre habilidades en materia de comunicación, formación, liderazgo y participación imprescindibles para impulsar la integración de la prevención en las empresas.

La Guía aporta flexibilidad a la hora de impartir el curso, permitiendo adaptar su contenido a los diferentes sectores del ámbito laboral. Completan esta Guía contenidos sobre requerimientos legislativos, organización de recursos y gestión documental de la prevención.

El planteamiento es desarrollar la actividad formativa con una duración prevista de 60 horas de carácter teórico-práctico. Este tiempo incluye la aplicación de los contenidos en las propias empresas origen de las personas participantes. Actualmente ya está disponible el [primer módulo de la Guía](#). ●

## EL INSTITUTO REGIONAL DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO (IRSST) CELEBRA EL EVENTO “SEGURIDAD Y SALUD 360”

El IRSST de la Comunidad de Madrid ha reunido el pasado 24 de octubre a representantes institucionales, figuras de influencia y profesionales de diferentes empresas que han participado en mesas redondas, ponencias y entrevistas relacionadas con la diversidad en el ámbito profesional.

El evento “Seguridad y Salud 360” organizado por el IRSST, en colaboración con PRL Innovación, y celebrado en las instalaciones de Roche Farma, ha abordado cuestiones clave sobre la diversidad generacional y la diversidad funcional en los espacios de trabajo y la integración de la perspectiva de género en la prevención de riesgos laborales.

Silvia Marina Parra Rudilla, directora general de Trabajo y gerente del IRSST, ha inaugurado el programa de actos, destacando la importancia de afrontar la seguridad y salud laboral desde una perspectiva 360 y los desafíos actuales en este campo.

A continuación, ha tenido lugar el primer bloque de la jornada, centrada en la diversidad generacional en el lugar de trabajo, donde han expuesto sus opiniones Tomás Pereda, subdirector de la Fundación Más Humano, Elena Cascante, socia del Observatorio Generacional, Esperanza Núñez, responsable de Talento en SEUR, y Teresa Moreno, jefa de la Unidad Técnica de Formación y Sensibilización del IRSST.

El segundo espacio ha explorado la diversidad funcional, con la participación de Javier Luengo, director de Plena Inclusión, Eva Flores, Coordinadora de programas de emprendimiento y discapacidad de la Fundación Prevent, Nerea Cacho, responsable de Fundación Club Deportivo Leganés, y Lola Herrera, jefa de la Unidad de Control de Exposición a Contaminantes del IRSST.

Por último, el tercer segmento ha abordado la integración de la perspectiva de género en la prevención de riesgos laborales, con la intervención de Ana Ávila, directora de Seguridad, Salud y



Bienestar en Mahou San Miguel, Cristina Calderón, directora del Departamento de Prevención en ARPADA, Silvia Aumente, responsable de PRL y Health & Wellbeing Leader en IKEA, Mariano Torres, P&C Head de Roche Farma España, y Manuel Bartolomé, jefe de Servicio de Control de Condiciones de Trabajo del IRSST.

A lo largo de la jornada, los asistentes han podido escuchar de primera mano la experiencia de organizaciones cuyos proyectos han contado con el asesoramiento del Instituto Regional de Seguridad y Salud en el Trabajo para conocer su punto de partida y necesidades, qué tipo de apoyo recibieron de la Comunidad de Madrid y cuáles son los resultados de sus contribuciones y proyección.

Para redondear el evento, los participantes han disfrutado espacios de networking, pausas para el intercambio de ideas y hasta una actuación del reputado Mago Karim, como toque de entretenimiento. ●

## EL IRSST ORGANIZA LA I CARRERA INCLUSIVA POR LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES DE LA COMUNIDAD DE MADRID

La primera edición de este evento deportivo se ha celebrado con el objetivo de concienciar sobre la importancia de mantener entornos de trabajo seguros y saludables y de reducir la siniestralidad laboral. Además, tuvo carácter inclusivo, ya que participaron en la misma desde profesionales hasta familias con niños o personas con diversidad funcional.

Madrid Río fue el escenario de la I Carrera por la Prevención de Riesgos Laborales de la Comunidad de Madrid, que el IRSST, en su compromiso con difundir la cultura preventiva en la región, ha organizado con el fin de visibilizar la importancia de la prevención de riesgos laborales. De la misma forma el objetivo



fijado fue el de concienciar a las personas para que adquieran y lleven hábitos de vida saludables, ya que estos están directamente relacionados con la reducción de enfermedades



cardiovasculares, y por tanto se consideran como factores fundamentales para continuar reduciendo la siniestralidad laboral.

El evento deportivo de inscripción gratuita, que contó con 1.060 personas inscritas, tuvo lugar el pasado 4 de noviembre y contó con dos modalidades de competición. La primera de ellas, de 5 kilómetros y carácter más competitivo, estuvo dirigida a corredores amateur y profesionales y se inició a las 9:00 de la mañana. La segunda modalidad, más lúdica, estuvo pensada para que participasen familias con niños, con un recorrido de 2 kilómetros y salida a las 10:30 horas. Ambas se rigieron por el

reglamento técnico de la Federación de Atletismo Madrileña (FAM), así como por la normativa de aplicación en vigor para este tipo de acontecimientos.

Cabe destacar que gracias al acuerdo de colaboración entre el IRSST y la Fundación *Runforyou*, cuya misión es aportar los medios necesarios para que todas las personas puedan ejercer el atletismo sin importar su condición, la carrera fue inclusiva. Los participantes con diversidad motórica, orgánica, auditiva, visual o intelectual contaron con un guía que los acompañó y asistió durante la carrera. ●

## EL IRSST CELEBRA LA ENTREGA DE DIPLOMAS DE LA ESCUELA DE SALUD Y BIENESTAR PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD INTELECTUAL

La iniciativa responde al interés del IRSST de la Comunidad de Madrid por sensibilizar, formar y concienciar sobre la necesidad de incorporar hábitos de vida saludable que puedan favorecer el pleno desarrollo personal del colectivo, así como su rendimiento laboral.

El IRSST, en colaboración con Afanías, ha celebrado el 7 de noviembre, en las instalaciones del Instituto Superior Madrileño de Innovación Educativa (ISMIE) la entrega de diplomas a los alumnos participantes en la primera promoción de la "Escuela de Salud y Bienestar", reconociendo así el trabajo que han estado realizando para cuidar su salud física, mental y emocional.

En el acto han estado presentes Silvia Marina Parra Rudilla, directora general de Trabajo y gerente del IRSST; Juan Manuel Alberquilla e Isabel García, director general y presidenta de Afanías, respectivamente; Eva Fernández Cavnilles, directora de ISMIE y su vicedirector Ángel Luis Ramos Pérez.

Además, durante el mismo, se ha desarrollado una mesa experiencial basada en el juego de Zii en el que parte del alumnado, acompañados por Rosa Menchén, jefa de área de Conocimiento y Cultura preventiva, y Daniel Martín Vicente, responsable del servicio de prevención y salud laboral de Afanías, han puesto en común sus hábitos para alcanzar una vida más saludable y mejorar sus habilidades sociales.



El IRSST ha llevado a cabo durante las últimas semanas este proyecto en el que personas con discapacidad intelectual han aprendido a identificar emociones y relacionarse con ellas, a llevar una alimentación equilibrada, así como a ser conscientes de la importancia de la actividad física y de los beneficios de la vida social activa como clave para mejorar el estado de ánimo.

La Escuela se ha desarrollado en dos fases. La primera de ellas, en los propios centros y servicios de las entidades del movimiento asociativo de la Comunidad de Madrid que forman parte de este proyecto (Fundación Alas Madrid, Apanid y

Astor) que les permitió familiarizarse con El Viaje de Zii, un cómic adaptado a lectura fácil que ofrece pautas para mantener una vida saludable en el trabajo, cuidando los hábitos alimenticios, las emociones y la vida social en el entorno laboral. En la segunda fase, realizada en el Instituto Superior Madrileño de Innovación Educativa, los participantes han recibido formación práctica, divertida e inmersiva (apoyada en dicho cómic), con una metodología creativa y material didáctico adaptado para facilitar la comprensión y asimilación de los contenidos que les permitan obtener un pleno desarrollo personal y laboral. ●



### NOTICIAS

## El español William Cockburn Salazar nombrado nuevo director ejecutivo de la Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo (EU-OSHA)

La EU-OSHA se complace en anunciar que su Consejo de Administración ha nombrado a William Cockburn Salazar nuevo director ejecutivo. Con un amplio historial en el ámbito de la seguridad y salud en el trabajo, William aporta una gran experiencia y años de dedicación a su nuevo cargo. Se pone al frente de la agencia en un momento en el que el panorama laboral mundial se está transformando significativamente, con nuevas tecnologías, modalidades de trabajo a distancia y cambios en las estructuras de empleo.

En relación con su nombramiento, William comenta lo siguiente: *"Es para mí un verdadero honor liderar la EU-OSHA en su labor de fomentar una cultura positiva de la prevención de riesgos en todos los lugares de trabajo europeos. Cada día se producen unos diez accidentes mortales relacionados con el trabajo y 600 muertes por*



*enfermedades relacionadas con el trabajo. Estas preocupantes cifras son un duro recordatorio de que queda mucho por hacer y de que todo el mundo se merece trabajar en un entorno que priorice su seguridad, su salud y su bienestar. Me ilusiona mucho poder contribuir a la consecución de este objetivo con el personal de la agencia en Bilbao."*

Junto con el equipo de profesionales comprometidos de la EU-OSHA, los centros de referencia nacionales y su red tripartita a nivel nacional, y bajo la dirección estratégica del Consejo de Administración, durante su mandato como director ejecutivo de la EU-OSHA reforzará la colaboración con los Estados miembros, los interlocutores sociales, las instituciones de la Unión Europea y otras partes interesadas pertinentes, a fin de cumplir su misión de hacer avanzar la seguridad y salud laboral dentro y fuera de Europa.

## CAMPAÑA 2023-2025: "TRABAJOS SEGUROS Y SALUDABLES EN LA ERA DIGITAL"

### Futuro del trabajo: Defensa de la seguridad y la salud en la era digital

El 25 de octubre se celebró el lanzamiento oficial de "Trabajo seguro y saludable en la era digital", la nueva edición de la Campaña "Trabajos saludables" de la EU-OSHA.

A medida que la digitalización remodela nuestros lugares de trabajo, esta campaña tiene por objeto sensibilizar, promover la colaboración y allanar el camino para un futuro en el que la seguridad y la salud en el trabajo sigan siendo la máxima prioridad junto con los avances tecnológicos.

En un panorama en el que más del 80% de las empresas de la Unión Europea integran ordenadores personales, portátiles, tabletas, teléfonos inteligentes y otros dispositivos móviles, la nueva campaña "Trabajos saludables" ocupa un lugar central. Teniendo en cuenta que el 93 % de las personas trabajadoras de las grandes empresas y el 85 % en las microempresas utilizan dispositivos digitales, esta campaña aborda la evolución de la dinámica del trabajo, haciendo hincapié en el imperativo de garantizar la seguridad y la salud en una

transformación digital centrada en el ser humano.

La propia naturaleza del trabajo se transforma a medida que la inteligencia artificial (IA), la informática en la nube y los robots colaborativos se integran en los procesos de trabajo. La campaña reconoce el inmenso potencial de mejora de la seguridad y la salud en el trabajo, al tiempo que hace frente a los riesgos emergentes en este entorno en rápida evolución.

**Nicolas Schmit**, Comisario Europeo de Empleo y Derechos Sociales, declaró



en Bruselas: “El mundo del trabajo ha experimentado una enorme transformación en los últimos años, con el auge de las tecnologías digitales, la gestión algorítmica y el trabajo a distancia. Es esencial encontrar el equilibrio adecuado: a medida que cosechamos los beneficios de la era digital, también debemos asegurarnos de no comprometer el enfoque centrado en el ser humano. La campaña “Trabajos saludables” de la EU-OSHA –Trabajo seguro y saludable en la era digital– ayudará a las empresas de la Unión Europea (UE) a garantizar unas condiciones de trabajo dignas y a ofrecer puestos de trabajo de calidad”.

**Joaquín Pérez Rey**, secretario de Estado de Empleo y Economía Social en funciones (en el momento del lanzamiento) y representante de la Presidencia española del Consejo de la UE, añadió: “Las políticas actuales en la UE están sirviendo de motor de cambio en esta transformación digital, estableciendo objetivos estratégicos en relación con la digitalización de las empresas y las medidas de la sociedad. Por este motivo, desde la Presidencia del Consejo destacamos la importancia del contenido de esta campaña y la oportunidad de sus mensajes para que los avances tecnológicos promovidos contribuyan a mejorar las condiciones de trabajo y la seguridad y la salud de las personas trabajadoras, así como a poner fin a la precariedad que amenaza el empleo. Esta campaña ayudará a impulsar una transformación digital del mundo laboral que sea justa y no deje a nadie atrás, difundiendo conocimientos sobre las soluciones digitales que representan



oportunidades para las empresas y las personas trabajadoras”.

Basándose en la investigación realizada por la EU-OSHA en los últimos dos años, la campaña explorará cinco ámbitos prioritarios: el trabajo en plataformas digitales, la automatización de tareas, el trabajo a distancia e híbrido, la gestión de las personas trabajadoras a través de la inteligencia artificial y los sistemas digitales inteligentes.

Esta edición de la campaña tiene por objeto aumentar la sensibilización sobre el impacto de la transformación digital en la salud y la seguridad en el trabajo y fomentar un uso seguro y productivo de las tecnologías digitales en diversos sectores y lugares de trabajo. También tiene como objetivo fomentar la colaboración entre las partes interesadas, proporcionando recursos y promoviendo la evaluación proactiva de riesgos para una transformación digital segura y eficiente del trabajo.

**William Cockburn Salazar**, director ejecutivo de la EU-OSHA, clausuró la ronda de declaraciones, expresándose en los siguientes términos: “A medida que avanza la transformación

digital en Europa, aún estamos lejos de saber cuál será su impacto en las empresas y las personas trabajadoras. Sorprendentemente, su posible efecto sobre la seguridad y la salud sólo se ha examinado en el 24 % de los centros de trabajo. Es urgente y necesario aprovechar las oportunidades e identificar los riesgos de la digitalización para maximizar los beneficios de estas nuevas tecnologías en pro de unos lugares de trabajo seguros, saludables y productivos. Esto es precisamente lo que pretende lograr la nueva campaña “Trabajos saludables” de la EU-OSHA, “Trabajo seguro y saludable en la era digital”.

Es importante que todo el mundo participe. Para llegar a las personas trabajadoras y a las empresas, la EU-OSHA cuenta con una amplia red de centros de referencia nacionales, organizaciones y medios de comunicación asociadas a la campaña, interlocutores sociales y otros intermediarios, y utiliza el material de promoción e información de la agencia para inspirar y animar a unirse a la causa de un trabajo seguro y saludable en la era digital.

## Abierto el plazo de candidaturas a los Galardones a las Buenas Prácticas, adaptándose a la era digital del trabajo

**L**os Galardones a las Buenas Prácticas de Trabajos Saludables de la EU-OSHA, organizados en colaboración con los centros de referencia nacionales, premian a todo tipo de entidades en Europa que muestran enfoques innovadores para promover el bienestar de las personas trabajadoras.

En esta ocasión, los ejemplos de buenas prácticas deberían prevenir activamente los riesgos para la seguridad y la

salud en el trabajo relacionados con la introducción de tecnologías digitales. Tras la competición en cada país participante, un jurado paneuropeo selecciona a los ganadores finales.

Es la oportunidad perfecta para participar en la nueva campaña “Trabajo seguro y saludable en la era digital”, compartir buenas prácticas en toda Europa e inspirarse en otras organizaciones.



## El trabajo a distancia después de la COVID-19: regulación, modelos híbridos y repercusiones en la seguridad y la salud



**E**n respuesta al cambiante panorama del trabajo provocado por la pandemia de COVID-19, tres publicaciones recientes de la EU-OSHA ponen el foco de atención en el trabajo a distancia.

En primer lugar, un informe sobre la evolución de la regulación del teletrabajo en Europa y sus efectos en el bienestar y la salud de las personas trabajadoras.

En segundo lugar, una publicación (*discussion paper*) sobre la aparición de modelos de trabajo híbridos como una nueva modalidad que provoca cambios en las normas

tradicionales del lugar de trabajo, con oportunidades y retos tanto para las empresas como para las personas empleadas.

Por último, otro documento sobre las implicaciones de la vigilancia y el seguimiento de la salud y la seguridad de las personas trabajadoras a distancia y el papel de las medidas de seguridad.

El trabajo a distancia e híbrido es también una de las áreas prioritarias de la campaña “Trabajo seguro y saludable en la era digital”.

## Disponibles el resumen, las fotos y las grabaciones de la Reunión de las Organizaciones Asociadas a la Campaña

**L**a Reunión de las organizaciones asociadas a la Campaña “Lugares de trabajo saludables”, celebrada el 21 de septiembre como evento híbrido —en Bruselas y en línea— congregó a empresas y organizaciones internacionales y europeas para debatir sobre la campaña 2023-2025 “Trabajo seguro y saludable en la era digital”, incluidos los beneficios de unirse a la causa.

Además de las contribuciones de los representantes de alto nivel de la Comisión Europea y del Parlamento

Europeo, el programa incluyó presentaciones sobre los datos y los estudios subyacentes a la campaña y sobre las ventajas que conlleva convertirse en socio oficial de la campaña.

Organizaciones asociadas a campañas anteriores, como la CES, Business Europe, Siemens y la ENSHPO, compartieron sus experiencias positivas pasadas y sus planes de futuro para participar en la campaña y difundir sus mensajes.



## OTRAS NOTICIAS

## Una nueva encuesta revela que la radiación ultravioleta y las emisiones de diésel son las exposiciones al riesgo de cáncer más frecuentes en los lugares de trabajo europeos

La EU-OSHA ha publicado los primeros resultados de la Encuesta sobre la exposición de las personas trabajadoras a los factores de riesgo de cáncer en Europa. Realizada gracias a la colaboración de miles de personas trabajadoras en seis Estados miembros de la Unión Europea (UE), busca proporcionar datos precisos que contribuyan a la prevención del cáncer laboral.

La encuesta ha sido desarrollada para estimar la probabilidad de exposición de las personas trabajadoras a 24 factores de riesgo de cáncer conocidos, que incluyen químicos industriales, sustancias y mezclas generadas por procesos y factores de riesgo físicos. Las exposiciones ocupacionales probables más frecuentes que se han identificado han sido la radiación solar ultravioleta (UV), las emisiones

de los motores diésel, el benceno, la sílice cristalina respirable (RCS) y el formaldehído. La investigación también ha considerado a personas que han tenido exposiciones múltiples durante la última semana laboral previa a la elaboración de la encuesta, es decir, exposición a al menos dos factores de riesgo de cáncer, que no necesariamente ocurren al mismo tiempo o durante el mismo proceso de trabajo. Los datos muestran que más del 60% de las personas trabajadoras en actividades de minería y canteras y en actividades de construcción tuvieron exposiciones múltiples.

Los cuestionarios se han realizado a personas que trabajan en todos los sectores de actividad económica en Alemania, Irlanda, España, Francia, Hungría y Finlandia y se han recopilado 24.402 entrevistas válidas para su análisis.

La información del estudio puede respaldar posibles futuras propuestas de enmienda a la Directiva sobre los riesgos relacionados con la exposición a agentes carcinógenos y mutágenos durante el trabajo y promover acciones de seguridad y salud en el trabajo del Plan Europeo de Lucha contra el Cáncer. Además, puede mejorar la prevención de enfermedades relacionadas con el trabajo, especialmente el cáncer, que es uno de los objetivos clave del Marco estratégico de la UE sobre seguridad y salud en el trabajo 2021-2027.

Los primeros resultados de la encuesta se presentaron durante la jornada técnica del INSST "Prevención del cáncer de origen profesional", que tuvo lugar los pasados 20 y 21 de noviembre en Madrid y se enmarcó dentro de la "Hoja de ruta sobre carcinógenos".

## "Hormigas perplejas" gana el Premio cinematográfico "Lugares de Trabajo Saludables" 2023

“Hormigas perplejas” de Mercedes Moncada Rodríguez cuenta la historia de los hombres y mujeres que fabrican barcos y aviones y se enfrentan al colapso de su industria en la Bahía de Cádiz. La película ofrece un retrato de los impactos de los cambios en los modos de producción en el siglo XXI y ha ganado el Premio cinematográfico “Lugares de Trabajo Saludables” 2023, concedido al mejor documental relacionado con el ámbito laboral dentro del festival internacional de cine documental Doclisboa.

Según el jurado, se trata de “una película que ofrece un retrato emocional de una lucha colectiva liderada por las personas trabajadoras en el contexto del capitalismo tardío. Nos recuerda que no debemos dejar de luchar por el derecho



fundamental a trabajar en condiciones seguras y saludables”.

“En attendant les robots” (Humano, no humano) del belga Natan Castay ha

recibido una mención especial del jurado por ser “un documental que retrata de manera divertida y lúcida el oscuro futuro de la humanidad”.



## Orientar la seguridad y la salud en el sector del transporte y el almacenamiento: nuevo informe de ESENER

**E**l sector del transporte y el almacenamiento es muy diverso y abarca una amplia gama de ocupaciones, como conductoras/conductores y jefas/jefes de almacén, entre muchas otras. Con más de 10 millones de personas trabajando en el sector en la Unión Europea, es crucial adoptar un enfoque específico en materia de seguridad y salud en el trabajo (SST).

La EU-OSHA ha publicado el informe "Actividades de transporte y almacenamiento: evidencia de la Encuesta Europea de Empresas sobre Riesgos Nuevos y Emergentes (ESENER)", que examina la gestión de SST en el sector analizando los resultados de las tres ediciones de la encuesta (2019, 2014 y 2009) y realizando entrevistas con representantes del sector.

El informe identifica factores que influyen, como el tamaño de la empresa, y los principales factores de riesgo para la plantilla, como la posición sedente



durante mucho tiempo y el riesgo de accidentes con máquinas. La publicación también explora los problemas de salud más frecuentes, incluidos los trastornos musculoesqueléticos y los problemas relacionados con la salud mental, y propone directrices políticas

adaptadas para mejorar la SST en el sector.

También está disponible un resumen del informe y se pueden explorar los resultados completos de la encuesta para el sector a través de la visualización de datos de ESENER.

## La última película de Napo aborda el riesgo de incendio en el lugar de trabajo

**U**na nueva película de Napo pone el foco en el riesgo de incendio y explosión en el lugar de trabajo y las medidas que se pueden tomar para reducirlo.

Para que se produzca un incendio o una explosión se requieren tres elementos: una sustancia inflamable (combustible), aire (oxígeno) y una fuente de ignición (calor). Y una cuestión fundamental en la gestión del riesgo es la necesidad de una evaluación de riesgos sólida.

Únase a Napo, el jefe y sus colegas de trabajo en otro viaje lleno de humor mientras nos guían a través de las reglas básicas de protección contra incendios y explosiones y aprenden cómo lidiar con situaciones de riesgo y qué medidas preventivas aplicar.

¿Sabe Napo qué hacer en cada situación? ¿Él y sus colegas reaccionan de la

manera correcta? ¿Está su organización preparada contra el riesgo de incendio o explosión?

La nueva película "Napo en... alerta de incendio" responde a estas preguntas y promueve la seguridad con una sonrisa.





## OSHVET lleva la seguridad y la salud en el trabajo a las aulas de formación profesional

**E**l proyecto OSHVET de la EU-OSHA está diseñado para sensibilizar al profesorado y estudiantes de las escuelas de formación profesional de toda Europa sobre la importancia de la seguridad y la salud en el trabajo (SST).

Las iniciativas de OSHVET van desde un proyecto centrado en la integración de la SST en la formación profesional con recursos interactivos o un curso sobre ergonomía en Bélgica, hasta el proyecto "Dig-i-Ready" orientado a apoyar al alumnado con necesidades especiales para una educación digital inclusiva en Bulgaria.

Otras iniciativas incluyen los programas de desarrollo de capacidades para la seguridad y la salud en el trabajo en los centros de competencias de Kosovo y el

plan nacional de SST 2021-2025 en Francia, que hace hincapié en la integración de la SST en la formación inicial para mejorar la seguridad de los y las aprendices jóvenes.

En Finlandia, una encuesta reveló que el 60 % de los y las estudiantes de

escuelas de formación profesional identificaron riesgos para la seguridad en el trabajo en sus centros de formación, lo que llevó a la organización de una campaña en la que se animaba a los y las estudiantes a expresar sus puntos de vista.



## ¡Capacidades, habilidades, destrezas! Momentos principales y reflexiones sobre el evento organizado por las 5 agencias

**E**nmarcada dentro del Año Europeo de las Competencias, la conferencia *Capacidades para las personas, capacidades para la competitividad, capacidades para la sostenibilidad*, que tuvo lugar en Bruselas el 20 de septiembre, arrojó luz sobre datos, tendencias y retos relacionados con el desarrollo de las capacidades de la mano de obra necesarias tanto en el presente como en el futuro. El llamamiento a una "revolución de las capacidades" encontró eco

en los debates, acentuando su papel central a la hora de impulsar el crecimiento y la competitividad de la Unión Europea (UE).

Ponentes del Parlamento Europeo, la Comisión Europea y las cinco agencias de la UE que dependen de la DG Empleo, Asuntos Sociales e Inclusión (Cedefop, Eurofound, EU-OSHA, ETF y ELA) compartieron sus valiosas aportaciones sobre la cuestión.



Skills for people  
Skills for competitiveness  
Skills for sustainability

20 September 2023 10:00 - 13:00 CEST  
Brussels, European Parliament, Spinelli 1E2



## Riesgos psicosociales relacionados con el trabajo y salud mental: nueva sección web

La salud mental es un derecho humano básico de todas las personas y las buenas condiciones laborales pueden contribuir a impulsarla. Sin embargo, cerca del 27 % de las personas trabajadoras afirman que sufren estrés, depresión o ansiedad causados o agravados por el trabajo. Factores tales como las cargas de trabajo excesivas, la falta de autonomía, la inseguridad laboral o el acoso son factores de riesgo psicosocial que es posible prevenir.

Para profundizar en este tema, la EU-OSHA ha creado una nueva sección web sobre los riesgos psicosociales y salud mental. En ella se esboza el proyecto de investigación de EU-OSHA (2022-2025), cuyo objetivo es proporcionar información para la elaboración de políticas, la prevención y la sensibilización. La investigación se centra en hechos y cifras, gestión de

políticas y prácticas, guías y herramientas, información sobre la gestión de la violencia y enfoques sobre la

reincorporación al trabajo, todo ello teniendo en cuenta la diversidad y los grupos vulnerables.



## Trabajadoras y trabajadores con discapacidad y seguridad y salud

Entre los 42,8 millones de personas con discapacidad en edad de trabajar en la Unión Europea, sólo alrededor de la mitad están empleadas actualmente. Es fundamental que los lugares de trabajo promuevan la buena salud y brinden apoyo a las personas con discapacidad para ingresar o reingresar en el mercado laboral y permanecer empleadas.

El Paquete de Empleo sobre Discapacidad de la Comisión Europea se esfuerza por lograr la igualdad de acceso al mercado laboral para las personas con discapacidad. La EU-OSHA contribuye ofreciendo información y recursos relevantes.

En la nueva sección web de la EU-OSHA sobre trabajadoras y trabajadores con discapacidad se pueden consultar diversos recursos, así como en el artículo de OSHWiki *Enfermedad, discapacidad, empleo y regreso al trabajo*.

¡Apoyar una fuerza laboral diversa es esencial para fomentar lugares de trabajo más seguros y saludables!



Más información sobre los proyectos mencionados y muchos más en la página web de EU-OSHA en <https://osha.europa.eu/es> y en la página web de la campaña <https://healthy-workplaces.osha.europa.eu/es>





## CONSEJO DE LA UNIÓN EUROPEA

## Se alcanza un acuerdo provisional sobre los valores límite del plomo y los diisocianatos

**E**l 14 de noviembre se alcanzó un acuerdo provisional que determina la reducción de los valores límite para el plomo y el establecimiento de valor límite para los diisocianatos. Este acuerdo provisional debe ser confirmado por el Consejo y el Parlamento antes de pasar al procedimiento formal de adopción. Una vez completados los pasos formales de la adopción, los Estados miembros dispondrán de dos años para incorporar las disposiciones de la hoy proyecto de directiva para la introducción de valores límite para los dos grupos de sustancias, a su legislación nacional.

La medida contribuirá a la prevención de la exposición a estas sustancias químicas cuyos efectos son perjudiciales para la salud de las personas. La exposición prolongada al plomo afecta a las funciones reproductivas y al desarrollo fetal, además de dañar el sistema nervioso, los riñones, el corazón y la sangre. Con respecto a los diisocianatos, la Comisión Europea calcula que 4,1 millones de personas trabajadoras están actualmente expuestas a este grupo de sustancias químicas, sobre todo en la fabricación de poliuretanos y en su utilización como endurecedores en pinturas industriales, colas, barnices y resinas, las cuales causan asma y otras enfermedades respiratorias.

Los equipos negociadores de la Presidencia española del Consejo y del Parlamento Europeo que han participado en las negociaciones del acuerdo han mantenido una postura coincidente con la propuesta de la Comisión de reducir el límite de exposición profesional al plomo de  $0,15\text{mg}/\text{m}^3$  a  $0,03\text{mg}/\text{m}^3$ , y el valor límite biológico del plomo de  $70\mu\text{g}/100\text{ml}$  a  $15\mu\text{g}/100\text{ml}$ . En el texto de compromiso se adopta la propuesta de la Comisión de establecer por primera vez Valor Límite Ambiental



de Exposición diaria a los diisocianatos en  $6\mu\text{g NCO}/\text{m}^3$  (es decir, la concentración máxima en el aire que respira una persona trabajadora durante una jornada laboral de 8 horas) y un Valor Límite Ambiental de Exposición de Corta Duración de  $12\mu\text{g NCO}/\text{m}^3$  (es decir, la exposición media durante un periodo de 15 minutos).

En el acuerdo se establece un periodo transitorio para el nuevo valor límite biológico del plomo (hasta el 31 de diciembre de 2028) de forma que permita a los Estados miembros disponer de tiempo suficiente para actualizar eficazmente los procesos de producción y aplicar las medidas de prevención y protección necesarias.

Asimismo, se alcanzó un acuerdo en lo que respecta a las disposiciones específicas sobre protección de la salud del personal trabajador que ya presenta niveles elevados de plomo en sangre como consecuencia de una exposición histórica, garantizando al mismo tiempo su continuidad en el mercado laboral.

En cuanto a las trabajadoras en edad fértil, con este acuerdo se establecen medidas de vigilancia de la salud que

logran un equilibrio entre la protección de la salud del feto y la descendencia de las trabajadoras y la garantía de su igualdad de trato en el mercado laboral.

Los colegisladores califican el plomo como "sustancia reprotóxica sin umbral", lo que significa que no existe un nivel por debajo del cual la exposición al plomo sea segura para el desarrollo de la descendencia de las trabajadoras en edad fértil.

En el acuerdo alcanzado se encarga a la Comisión que evalúe posteriormente los valores límite para el plomo en función del avance científico y proponga modificaciones legislativas, si procede. También, se indica que la Comisión iniciará el procedimiento para estudiar la inclusión de los alteradores endocrinos en la directiva, ya que estos últimos pueden tener efectos nocivos para la salud del personal trabajador.

Por último, el texto acordado incluye el requisito de que la Comisión publique directrices sobre vigilancia de la salud, que deberán incluir asesoramiento sobre cómo aplicar las disposiciones relativas a los niveles de plomo en sangre.



## Transición social, ecológica y digital

**E**l 21 de noviembre, el Consejo de Asuntos Exteriores, en su formación de desarrollo, aprobó las Conclusiones sobre una transición social, ecológica y digital, en las que se reafirma la adhesión de la Unión Europea y sus Estados miembros a la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible y sus Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

En estas Conclusiones se quiere subrayar el compromiso con el desarrollo sostenible en los retos que plantean el cambio climático, la crisis ecológica y las crisis sanitarias y geopolíticas. Para lo que se promueve desde el Consejo una agenda social sólida y positiva en cooperación con los países socios.

En este contexto, el Consejo destaca el modo en que las transiciones social, ecológica y digital deben incorporar los valores de la Unión Europea y promoverlos a escala mundial.

En lo que respecta a la seguridad y la salud en el trabajo, esta agenda social debe dirigirse, en particular, a fortalecer las políticas que garanticen el trabajo digno guiadas por los principios de un marco de transición justa para todas las personas trabajadoras.

Asimismo, el documento indica la necesidad de promover una economía circular y soluciones basadas en la naturaleza e impulsar la conectividad, la innovación y la transformación económica para lo cual se deben diseñar políticas de transición en todos los sectores, beneficiosas para el desarrollo empresarial y con capacidad de generar empleo formal, digno y de alta calidad.

### Más información:

[Conclusiones del Consejo sobre una transición social, ecológica y digital](#)

## COMISIÓN

### Conciliación de la vida familiar y laboral



**E**l 16 de noviembre, se publicó la resolución por la que la Comisión Europea llevará a **Bélgica, Irlanda y España** ante el Tribunal de Justicia de la Unión Europea por no haber notificado las medidas nacionales de plena transposición de los derechos de la Unión Europea en materia de conciliación de la vida familiar y la vida profesional de los progenitores y los cuidadores contenidas en la [Directiva \(UE\) 2019/158](#).

La Directiva relativa a la conciliación de la vida familiar y la vida profesional, adoptada en 2019, es un acto legislativo de importancia que tiene por objeto permitir a los progenitores que trabajan conciliar mejor las facetas privada y profesional de su vida. Establece normas mínimas para el permiso de paternidad, el permiso parental y el permiso para cuidadores, así como el derecho a solicitar fórmulas de trabajo flexible. La Directiva permite a los

progenitores y cuidadores que trabajan disponer de permisos para cuidar de familiares que necesiten cuidados.

La Directiva va unida a la [Estrategia Europea de Cuidados](#), que tiene como objetivo garantizar unos servicios asistenciales de calidad, asequibles y accesibles en toda la Unión Europea y mejorar la situación tanto de los cuidadores (profesionales o informales) como de los receptores de cuidados.

El plazo para la transposición de las disposiciones de la Directiva relativa a la conciliación de la vida familiar y la vida profesional al Derecho nacional acabó el 2 de agosto de 2022.

### Más información:

[Conciliación de la vida familiar y la vida profesional](#)  
[Procedimiento de infracción de la UE](#)



## NOTICIAS SOBRE LA SEMANA EUROPEA 2023

## Semana Europea 2023

**E**n el marco de la Semana Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo se inauguró la nueva Campaña europea "Trabajos seguros y saludables en la era digital". Esta campaña tiene como objetivo sensibilizar sobre los riesgos que pueden estar asociados a la digitalización del mundo del trabajo, pero también para promover el uso de tecnologías digitales que ayuden a la prevención de riesgos laborales en los entornos de trabajo peligrosos, de forma que se puedan eliminar las tareas más penosas y peligrosas para las personas trabajadoras.

La campaña se dirige a todos los actores en materia de prevención de riesgos laborales, es decir, población trabajadora, empresas, responsables políticos y otras partes interesadas en relación con la economía digital.

Esta campaña de tres años de duración se ha estructurado en cinco áreas prioritarias sobre las que se abordarán los retos y oportunidades que suponen para la prevención de riesgos. Estas son: trabajo remoto y virtual, sistemas digitales

inteligentes para la mejora de la seguridad y salud en el trabajo (SST), plataformas digitales de trabajo, robótica avanzada e inteligencia artificial (IA) para la automatización de tareas y nuevas formas de gestión del personal trabajador basadas en la IA.

Con motivo del lanzamiento de esta campaña, el INSST en colaboración con la Agencia Europea para la SST, celebró la jornada técnica "Desafíos de la digitalización para la Seguridad y Salud en el Trabajo: De las plataformas digitales a la gestión algorítmica y la Inteligencia Artificial". Esta jornada tuvo lugar en Bilbao, el 26 de noviembre.

El evento presentó información actualizada sobre los efectos de las nuevas formas de gestión del trabajo, como la gestión algorítmica. También abordó la situación actual de nuestro país en relación con la incorporación de la gestión algorítmica en empresas de diversos sectores y actividades no relacionadas con el trabajo en plataformas. A través de las distintas ponencias se dieron a conocer las evidencias sobre los riesgos de seguridad y salud que generan para las personas trabajadoras.

## Participación de la Red Española para la Seguridad y Salud en el Trabajo (RESST) en la Semana Europea

**C**omo en cada campaña, la RESST colabora en la difusión de esta con la realización de eventos y actividades de comunicación sobre la digitalización del mundo del trabajo y su efecto en la seguridad y salud en el trabajo, en relación con los retos y oportunidades que representa.

A continuación, se indican los eventos realizados como apoyo al lanzamiento de la campaña "Trabajos seguros y saludables en la era digital" en España:

- 23 de octubre, la Unión General de Trabajadores (UGT) realizó la jornada online "[Trabajos seguros y saludables en la era digital](#)".
- 24 de octubre, la Universidad Francisco de Vitoria inició la actividad "Encuentra el equilibrio en la era digital: actívale, muévete, cuídate" que difunde a la comunidad educativa a través de los canales internos de la organización, así como mediante las redes sociales.
- 24 de octubre, el Instituto Canario de Seguridad Laboral (ICASEL) realizó la Jornada híbrida "[Transformación digital](#)

[y bienestar en el trabajo. Trabajos Seguros y Saludables en la Era Digital 2023-2025](#)".

- 25 de octubre, el Instituto de Seguridad y Salud Laboral de Galicia (ISSGA), apoya el lanzamiento de la campaña con una jornada online y con la difusión del contenido de las campañas del ISSGA: "Teletrabaja con prevención" y "Empleo de dispositivos electrónicos portátiles"
- 26 de octubre, CEOE ARAGÓN realizó una jornada híbrida de presentación de la campaña en la que participó el ISSLA con la ponencia sobre Digitalización y Prevención de Riesgos Laborales, y en la Mesa Redonda sobre pros y contras de la digitalización. Esta jornada puede visualizarse en el Portal del Gobierno de Aragón.
- 26 de octubre, el Centro Nacional de Verificación de Maquinaria (CNVM)- INSST organizó la jornada híbrida "Desafíos de la digitalización para la Seguridad y Salud en el Trabajo: De las plataformas digitales a la gestión algorítmica y la Inteligencia Artificial". Esta jornada puede visualizarse de forma íntegra en el [canal de YouTube del INSST](#)

# Las empresas inclusivas y accesibles y su relevancia para las personas trabajadoras con discapacidad

**Laura Gómez Armesto**

Centro Nacional de Nuevas Tecnologías. INSST.

*Las palabras “inclusión” y “accesibilidad universal” son términos usados de forma habitual para referirnos a “la totalidad por igual”. Son ampliamente utilizadas, pues cada vez se fomenta más la creación de una sociedad inclusiva y accesible, en la que toda la población se integre de forma igualitaria. Pero ¿son las empresas realmente inclusivas y accesibles cuando hablamos de personas trabajadoras con discapacidad?*

**E**n la actualidad, nos encontramos ante continuos cambios en las tendencias y formas del empleo y ante una transición hacia nuevos modelos sociales que impactan en el ámbito laboral y, en concreto, en el ámbito de la seguridad y salud en el trabajo. En este sentido, en el objetivo 4 establecido en la Estrategia Española de Seguridad y Salud en el trabajo 2023-2027 (EESST) se determina la necesidad de reforzar la protección de las personas trabajadoras en situación de mayor riesgo o vulnerabilidad, incluyendo en la línea de actuación 4.6 la mejora de la protección de las personas trabajadoras con discapacidad. Las principales dificultades con las que se encuentra este colectivo en el mercado laboral son: el acceso, la permanencia y la promoción en el puesto de trabajo. Desde el ámbito de la prevención de

riesgos laborales, es importante poner el foco en los dos últimos aspectos: la permanencia en el puesto de trabajo y, desde el ámbito de la prevención psicosocial, la promoción en el trabajo. En la actualidad hay un aumento gradual en la contratación de personas con discapacidad, no obstante ¿pueden desarrollar estas personas su actividad laboral en un entorno seguro, adaptado a sus necesidades y con los apoyos técnicos y organizativos necesarios?

El derecho a un trabajo digno con condiciones de seguridad y salud apropiadas es un derecho fundamental que se debe garantizar para todas las personas, sin exclusión alguna. Por tanto, es necesario fomentar e impulsar la diversidad y la creación de entornos laborales accesibles e inclusivos, que carezcan de cualquier elemento o barrera que impida a la

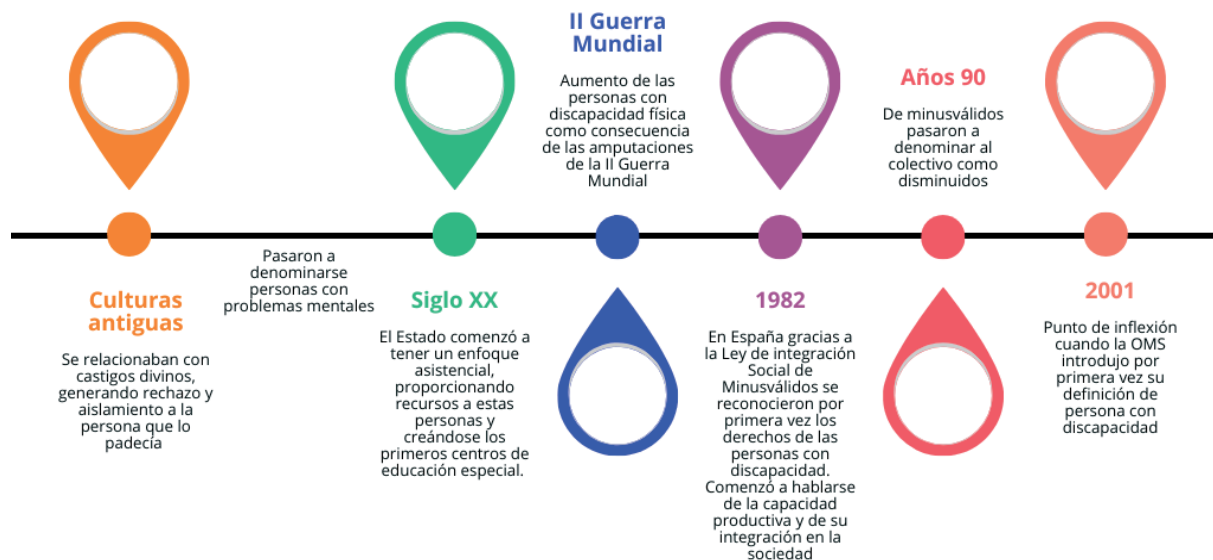
persona trabajadora con discapacidad desenvolverse en su entorno de trabajo de la forma más natural y autónoma posible.

## LA EVOLUCIÓN CONCEPTUAL DE LA DISCAPACIDAD Y SU CONSIDERACIÓN EN LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

El término discapacidad puede definirse de diversas formas. En el ámbito internacional, la Organización de las Naciones Unidas (ONU), establece que “*las personas con discapacidad incluyen a aquellas que tengan deficiencias físicas, mentales, intelectuales o sensoriales a largo plazo que, al interactuar con diversas barreras, puedan impedir su participación plena y*



■ Figura 1 ■ Evolución del Concepto de discapacidad



Fuente: Elaboración propia

efectiva en la sociedad, en igualdad de condiciones con las demás" [1].

A nivel nacional, nuestro marco legal recoge, en el ámbito de aplicación del Real Decreto Legislativo 1/2013, de 29 de noviembre por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social que *"son personas con discapacidad aquellas que presentan deficiencias físicas, mentales, intelectuales o sensoriales, previsiblemente permanentes que, al interactuar con diversas barreras, puedan impedir su participación plena y efectiva en la sociedad, en igualdad de condiciones con los demás"* [2].

A pesar del desarrollo normativo en las últimas décadas dirigido a la protección e integración social y laboral de este colectivo, desafortunadamente, aún se mantiene cierta estigmatización que dificulta, en muchas ocasiones, el desarrollo de la vida diaria de las personas con discapacidad y hace aflorar en ellas, también de manera más o menos generalizada, el sentimiento de tener que demostrar sus capacidades y su papel en la sociedad. Estos estigmas

persisten desde el inicio de los tiempos, y un claro ejemplo es la evolución histórica que ha ido teniendo este concepto [3, 4], como puede observarse en la figura 1.

La terminología ha evolucionado, eliminando las connotaciones negativas que depreciaban a la persona. Sin embargo, en el artículo 49 de nuestra Constitución Española (CE), permanece la palabra "disminuido" para referirse al colectivo [5].

De todos los tipos de discapacidades, la intelectual es la que más ha evolucionado conceptualmente hablando: se comenzó utilizando el término "deficiencia mental", posteriormente "retraso mental", hasta llegar al de "discapacidad intelectual", aunque en ocasiones se hace uso de "diversidad funcional intelectual" [6, 7].

El Comité Español de Representantes de Personas con Discapacidad (CERMI) en 2017 elaboró un documento en el que se recomienda utilizar la terminología de "personas con discapacidad" y no "personas con diversidad funcional" [8]. Posteriormente, en 2021, este mismo Comité realizó una campaña enfocada a

respetar el uso adecuado de la terminología, ya que emplear otra distinta a personas con discapacidad *"causa graves confusiones en el ámbito jurídico y social, incluso puede implicar retrocesos en la defensa de los derechos de las personas con discapacidad"* [9]. Asimismo, en 2023, informó de que las personas con discapacidad reclaman ser llamadas así, rechazando cualquier otra terminología porque resulta *"absolutamente desconocida y no tiene reconocimiento ni homologación mundial ni europea"* [10].

En base a todo lo anterior y teniendo en cuenta su impacto en el ámbito de la prevención de riesgos laborales, es necesario resaltar la importancia de entender la discapacidad en el ámbito laboral como una característica que no define a la persona, pero que sí determina la necesidad de actuar preventivamente de forma específica sobre las condiciones de trabajo. El empresario o la empresaria debe tener en cuenta la discapacidad de las personas trabajadoras para realizar las adaptaciones, modificaciones y aportaciones necesarias en el entorno laboral y en sus puestos de trabajo, garantizando la seguridad laboral y

la igualdad de condiciones frente al resto. La mejora del ambiente laboral, la incorporación de diferentes puntos de vista, así como el compromiso hacia la compañía e incluso el incremento de la productividad e innovación, pueden conseguirse mediante la diversidad y la inclusión en las empresas, por lo que contar con una plantilla diversa es un factor enriquecedor, pero para ello las empresas deben ser inclusivas y estar adaptadas a la persona de manera individual [11].

## LA CLASIFICACIÓN DE LAS DISCAPACIDADES: EJEMPLOS EN EL ÁMBITO LABORAL

Como ya se ha puesto de manifiesto en el apartado anterior, el concepto de discapacidad es un tema complejo, que, según indica la Organización Mundial de la Salud (OMS), engloba tres elementos [12]:

- las deficiencias de la persona, que hacen referencia a los problemas que afectan a una estructura o función corporal;
- las limitaciones o dificultades que puede encontrarse la persona a la hora de llevar a cabo actividades o tareas; y
- las limitaciones de la participación, entendidas como los problemas para participar en las situaciones vitales.

No existe una única clasificación de la discapacidad universalmente aceptada. No obstante, a la vista de los elementos identificados por la OMS y de lo redactado en el artículo 1 de la Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad de las Naciones Unidas, *“las personas con discapacidades incluyen a aquellas que tengan deficiencias físicas, mentales, intelectuales o sensoriales”* [1], se puede establecer la siguiente clasificación:

### • Discapacidad física

El origen puede ser funcional/motor u orgánico. La primera se da cuando la persona presenta un estado físico que le provoca limitaciones en su sistema motor para llevar a cabo actividades de su vida diaria. Aterrizándolo en el ámbito de seguridad y salud en el trabajo, por ejemplo, el personal administrativo puede verse limitado a la hora de desarrollar su actividad laboral si padece una pérdida de movilidad en sus extremidades superiores, como la amputación o ausencia de movilidad en éstas. Por otro lado, la discapacidad física del tipo orgánica es aquella que no se ve, y afecta a órganos internos, como las cardiopatías, la enfermedad de Crohn o la fibromialgia. Esta última trae consigo dolores generalizados, cansancio profundo y agarrotamiento muscular, por lo que, por ejemplo, realizar trabajos manuales y repetitivos son actividades que pueden afectar a la seguridad y salud de la persona trabajadora si no se toman las medidas preventivas correspondientes [13].

### • Discapacidad mental

Engloba a todas aquellas alteraciones de las emociones, los comportamientos o las conductas de la persona que afectan directamente a su salud mental, independientemente del coeficiente intelectual de la persona. Puede provocar una percepción errónea de su entorno y de las personas que le rodean, así como situaciones en las cuales la persona no sabe reaccionar ni actuar. En todos los sectores nos encontramos con riesgos psicosociales, pero hay algunos entornos donde la exposición a factores de riesgo psicosocial puede ser más elevada fomentando o agravando las discapacidades mentales, como consecuencia de la carga de trabajo, horarios prolongados o una promoción insuficiente, entre otros, que pueden redundar en un deterioro de la salud mental,

pudiendo dar lugar incluso a situaciones de depresión o suicidio [14, 15].

### • Discapacidad intelectual

Es aquella que presenta limitaciones en el funcionamiento intelectual y en la conducta adaptativa de la persona. Suele interferir en las relaciones con los demás y en la adaptación a situaciones y entornos habituales. Además, no tienen capacidades para aprender y funcionar a los niveles esperados. Se debe tener muy presente que, al adaptarse, funcionar y aprender a otros niveles, los apoyos proporcionados por la empresa son herramientas vitales para que puedan desempeñar el trabajo de manera correcta y con un ritmo adaptado [15]. Por ejemplo, una medida aplicable sería que la información y documentación que se les proporciona tenga un lenguaje sencillo y sea breve para facilitar su comprensión.

### • Discapacidad sensorial

Afecta a la capacidad visual o auditiva, incluso a la capacidad de comunicación y empleo del habla, aunque en ocasiones, este último caso se ve clasificado como grupo ajeno al de discapacidad sensorial. En el ámbito laboral deben contar con un entorno adaptado. Por ejemplo, una persona con discapacidad auditiva que realice funciones administrativas cara al público podría contar con ayudas técnicas, como son los sistemas de frecuencia modulada para poder desempeñar su actividad laboral [15].

Es importante resaltar que, en ocasiones, podemos encontrar con una persona que sufra dos o más tipos de discapacidad de manera simultánea, por ejemplo, padecer una ceguera total y a su vez una pérdida parcial de audición; a esto se le conoce con el nombre de pluridiscapacidad. Esta condición también deberá ser tenida en cuenta en la gestión preventiva.



## MARCO NORMATIVO Y ESTRATÉGICO EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

El artículo 49 de la Constitución Española indica que *"los poderes públicos realizarán una política de previsión, tratamiento, rehabilitación e integración de los disminuidos físicos, sensoriales y psíquicos a los que prestarán la atención especializada que requieran y los ampararán especialmente para el disfrute de los derechos que este Título otorga a todos los ciudadanos"*. Este artículo supuso el primer peldaño legislativo para la integración social de las personas con discapacidad, aunque no es el único artículo que hace referencia a esta cuestión, reconociendo así a las personas con discapacidad los mismos derechos que a cualquier ciudadano/a [5]. Este mandato constitucional culminó, en cuanto a su integración en el contexto laboral, fomentando el empleo y la inclusión de las personas con discapacidad en este ámbito, con la publicación de la Ley 13/1982 de 7 de abril, de integración social de minusválidos (LISMI), que quedó refundida en la Ley General de los Derechos de las Personas con Discapacidad y su Inclusión Social (LGD) aprobada por el Real Decreto Legislativo 1/2013, de 29 de noviembre [2].

El artículo 19 del Estatuto de los Trabajadores (ET) insta la obligación por parte del empresario/a de proteger de manera eficaz la seguridad y salud de todo el personal de su organización [16]. Teniendo esto en cuenta, así como lo establecido en el artículo 49 de la CE mencionado anteriormente, todas las personas tienen derecho a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo, y los empresarios y empresarias son quienes tienen la obligación de garantizarla [5]. Esta obligación se pone también de manifiesto en la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (LPRL): por



un lado, el artículo 14, establece la obligación del empresario o la empresaria de proteger la seguridad y salud de todo el personal trabajador y, el artículo 25 de manera más específica, obliga a la protección de las personas trabajadoras especialmente sensibles a determinados riesgos, indicando expresamente *que se garantizará de manera específica la protección de los trabajadores que, por sus propias características personales o estado biológico conocido, incluidos aquellos que tengan reconocida la situación de discapacidad física, psíquica o sensorial, sean especialmente sensibles a los riesgos derivados del trabajo* [17].

El principal responsable en materia de seguridad y salud del personal trabajador siempre es el empresario o la empresaria, que debe garantizar una protección eficaz de toda la población trabajadora, sin distinción alguna, estableciendo las medidas preventivas y de protección necesarias acordes a las necesidades y características inherentes a cada persona y, prestando especial atención a los colectivos más vulnerables.

Es importante destacar la Convención Internacional de las Naciones Unidas sobre los Derechos de las Personas con

Discapacidad, ratificada por España en 2007 y que entró en vigor el 3 de mayo de 2008, cuyo propósito consiste en promover, proteger, así como asegurar los derechos y libertades fundamentales de todas las personas con discapacidad. El artículo 27 *"trabajo y empleo"*, establece el derecho de las personas con discapacidad a trabajar en igualdad de condiciones con las demás, detallando en el apartado 1.b la protección del derecho de las personas con discapacidad a condiciones de trabajo seguras y saludables [1].

Tras la ratificación por parte de España, comenzó a formar parte de nuestro ordenamiento jurídico interno, comprometiéndose así nuestro país a poner en marcha leyes para cumplir con los derechos que la Convención proclama. En cumplimiento de este compromiso se aprobó el Real Decreto 1276/2011, de 16 de septiembre, de adaptación normativa a la Convención Internacional sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad, para adecuar la regulación reglamentaria en materia de discapacidad a las directrices de la Convención [18].

Es importante resaltar el término de "accesibilidad" ya que es un principio



establecido en la Convención y, además, es un aspecto clave para la inclusión de todas las personas en todos los ámbitos, incluido el laboral. La Organización Internacional del Trabajo (OIT) la define como *el derecho de toda persona con discapacidad a participar en igualdad de oportunidades y condiciones en las actividades cotidianas como el empleo, el transporte, la educación, la recreación y la tecnología sin ningún tipo de barrera o limitación*. En esta Convención, la accesibilidad se presenta, en su artículo 3, como un principio general, en su artículo 4 como una obligación de los Estados Parte y, en el artículo 9, como un derecho. Asimismo, y como consecuencia de la adaptación normativa de la citada Convención a nuestro ordenamiento jurídico interno, la accesibilidad universal se presenta como uno de los principios reguladores del texto refundido de la LGD (artículo 2.k) [2]. Por tanto, en el presente artículo, el término “accesibilidad” hará referencia a la citada “accesibilidad universal”.

Por su parte, el artículo 10 del Real Decreto Legislativo 1/2013 antes mencionado, hace referencia al derecho a la protección de la salud, incluyendo la prevención y protección de enfermedades, así como

la promoción y recuperación de la salud, prestando especial atención a la salud mental y a la salud sexual y reproductiva [2]. Teniendo en cuenta este artículo, y centrándonos en el ámbito de la seguridad y salud en el trabajo, el empresario o la empresaria es el principal responsable de garantizar esta protección en materia de seguridad y salud de las personas trabajadoras. Considerando la relación que existe entre las personas con discapacidad y el entorno, los términos de accesibilidad, diseño y ajuste razonable, adquieren una especial relevancia en el ámbito laboral, siendo clave para conseguir la inclusión de las personas trabajadoras con discapacidad. Algunas de las barreras más usuales en el entorno laboral que impiden la accesibilidad son las de comunicación y afectan, principalmente, a las personas trabajadoras con discapacidad sensorial, poniendo en riesgo su seguridad y salud. Un ejemplo ilustrativo, sería el que, en un centro de trabajo, la información sobre la ruta a seguir en caso de incendio se encuentre en una pantalla. Una persona con discapacidad visual que le impidiera ver dicha información estaría en riesgo en caso de que el incendio se produjera. Otro tipo de barreras muy comunes son las arquitectónicas, como son, por ejemplo, la presencia de escaleras o la anchura insuficiente de puertas que pueden aumentar

el riesgo de sufrir una caída o dificultar, incluso imposibilitar, el acceso al puesto de trabajo.

Recientemente, se ha aprobado la Estrategia Española sobre Discapacidad 2022-2030, cuyo principal objetivo es hacer efectivos los derechos humanos de las personas con discapacidad y de sus familias; asegurando su inclusión en la comunidad, su pleno desarrollo vital, calidad de vida, autonomía personal y vida independiente [19]. Esta Estrategia está alineada con los objetivos de la Estrategia sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad 2021-2030 [20] y está basada en la Convención Internacional de las Naciones Unidas sobre los derechos de las personas con discapacidad y en la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. La estrategia nacional, en el contexto laboral, aspira a lograr entornos de trabajo seguros y saludables, que contribuyan positivamente a la salud de las personas trabajadoras, y al progreso de las empresas y de la sociedad. Para ello, pretende eliminar todas las barreras del entorno laboral, cumplir con los estándares de accesibilidad, realizar las adaptaciones del puesto de trabajo y garantizar una formación e información con los medios y soportes apropiados, teniendo en cuenta las características y necesidades de las personas trabajadoras.

### DATOS SOBRE DISCAPACIDAD EN EL ÁMBITO LABORAL

Según el Informe del Mercado de Trabajo de las Personas con Discapacidad publicado en 2023 por el Servicio Público de Empleo Estatal, sólo el 34,63 % de las personas con discapacidad oficialmente reconocida en edad laboral son personas activas dentro del mercado laboral, lo cual pone de manifiesto lo ya comentado en el comienzo del artículo sobre dos de las principales dificultades laborales con las



que se encuentra este colectivo: el acceso al mercado laboral y la permanencia en el puesto de trabajo (figura 2) [21].

De los últimos datos publicados por el Observatorio sobre mercado de trabajo y estadísticas para personas con discapacidad (ODISMET) en materia de empleo y trabajo, destacamos los siguientes (tabla 1) [22].

Partiendo de que la discapacidad predominante en 2021 fue la de carácter físico, concretamente un 43,8% de las personas con discapacidad, resulta llamativo que el nivel de empleo más elevado se dé entre las personas con discapacidades de tipo sensorial, concretamente la auditiva (45,8%). Otro dato que destaca es la baja tasa de empleo de las personas con discapacidad intelectual.

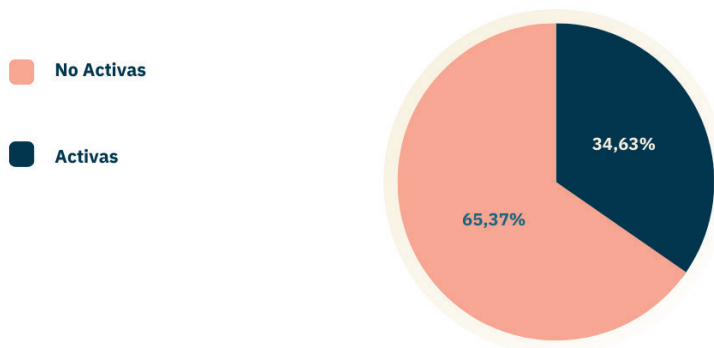
Según los últimos datos de 2022 de la Tesorería General de la Seguridad Social, el sector que más contratación registra es el sector servicios, concretamente un 83,9%, seguido de industria, con un 10,8% (figura 3) [21].

En la figura 4 se muestra la evolución, entre los años 2008 y 2021, de la tasa de empleo de las personas con discapacidad. El eje vertical corresponde a la tasa de empleo y el eje horizontal al año de referencia de los datos [22].

Considerando los datos globales en el año 2022 se realizaron 314.948 contrataciones de personas con discapacidad, aumentando un 2,29% en comparación con el año 2021.

Estas contrataciones se hicieron, principalmente, en las siguientes ocupaciones: personal de limpieza de oficinas, hoteles y otros establecimientos, peones de las industrias manufactureras, camareeros asalariados, peones agrícolas, conserjes de edificios y vendedores en tiendas

**Figura 2** Personas con discapacidad en edad laboral: activas y no activas



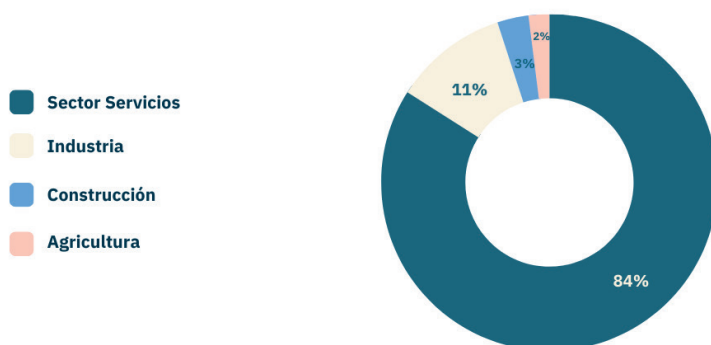
Fuente: Elaboración propia

**Tabla 1** La primera columna indica el porcentaje de la población con discapacidad en edad activa según el tipo de discapacidad

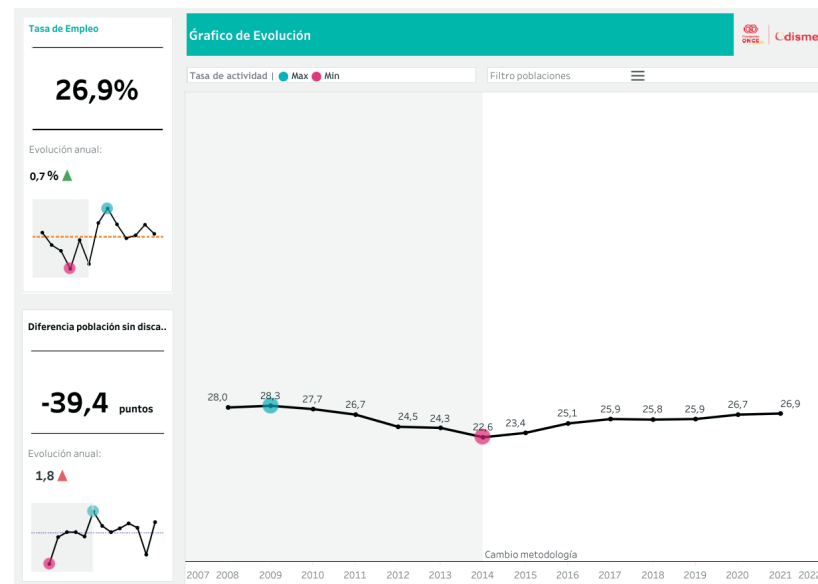
|             | Población con discapacidad en edad activa (16 – 64 años) | Tasa de empleo de la población con discapacidad según el tipo de ésta |
|-------------|--|---|
| Física      | 43,8%  | 34,5%   |
| Mental      | 17,7%  | 17,7%   |
| Intelectual | 10,4%  | 17,2%   |
| Víslual     | 4,8%   | 36,3%   |
| Auditiva    | 4,5%   | 45,8%   |

Fuente: Elaboración propia

**Figura 3** Distribución por sectores económicos de las personas trabajadoras con discapacidad



**Figura 4** Evolución de la tasa de empleo de las personas con discapacidad (ODISMET)



y almacenes. Siendo las ocupaciones de camareros asalariados y las de peones agrícolas, las que tienen un mayor índice de rotación. Pero, ¿qué condiciones de trabajo presentan algunas de estas ocupaciones para que el índice de rotación sea elevado? En un informe publicado por la OIT en marzo de 2023, se describen las condiciones laborales de la población trabajadora que demostró ser esencial para el funcionamiento de la sociedad durante la pandemia por COVID-19, como el personal de limpieza o vendedores. Estas ocupaciones suelen presentar rasgos comunes: reflejan elevados riesgos relacionados con la seguridad y salud en el trabajo, excesos de temporalidad en la situación contractual, horarios de trabajo largos e irregulares, bajos niveles retributivos, déficit de protección social y formación insuficiente [23]. Este tipo de condiciones de trabajo predominantes en esas ocupaciones según el informe, y también más precarias, podrían estar relacionadas con el alto índice de rotación.

A la vista de lo expuesto, las empresas tienen un gran reto por delante: crear entornos laborales inclusivos, con estrategias

organizacionales que cuenten con prácticas inclusivas, que además permitan garantizar la seguridad y salud de todas las personas trabajadoras por igual.

## EL RETO PREVENTIVO DE LA CREACIÓN DE ENTORNOS LABORALES SALUDABLES E INCLUSIVOS

Como punto de partida, es necesario destacar que el empleo digno es un derecho universal recogido por las legislaciones de los diferentes países. Además, el artículo 27 de la Convención de las Naciones Unidas sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad reconoce su derecho a trabajar en igualdad de condiciones [1]. Ahora bien, tener trabajo no es suficiente, es necesario desarrollar el trabajo en unas condiciones óptimas de seguridad y salud, tal y como recoge el Marco Estratégico Nacional en esta materia [19].

El acceso al empleo de las personas con discapacidad y el desempeño de su trabajo en condiciones de seguridad y salud se consigue eliminando prejuicios y

creando empresas inclusivas y accesibles para todas las personas.

En cuanto a la calidad del empleo de las personas con discapacidad, los estudios concluyen que la misma es inferior a la de sus homólogos sin discapacidad, manifiestan tener un empleo precario de menor calidad y con mayores niveles de adversidad laboral [24, 25]. El trabajo precario está conformado por condiciones de empleo y de trabajo, pero en un artículo, consistente en una revisión sistemática, publicado por la revista *The Australian and New Zealand Journal of Public Health*, sobre el empleo precario y consecuencias sanitarias y sociales asociadas lo definen como un *constructo multidimensional que incluye, entre otros, la inseguridad laboral, la insuficiencia de ingresos y la falta de derechos y protección*, que está asociado a la mala salud y bienestar social, independientemente del nivel de precariedad [26]. La inseguridad laboral puede ser considerada una dimensión psicosocial de riesgo y estar vinculada, por tanto, con las condiciones organizativas del trabajo. Por tanto, la inseguridad laboral como estresor, puede tener consecuencias psicológicas que podrían traducirse en accidentes de trabajo o enfermedades laborales.

Un estudio realizado por la Universidad Carlos III de Madrid concluyó que las personas con discapacidad se encuentran infrarrepresentadas en ciertas ocupaciones y sobrerrepresentadas en otras [27]. A nivel internacional, datos procedentes de la población trabajadora norteamericana muestran que, incluso teniendo en cuenta su menor nivel medio de formación y cualificación, las personas con discapacidad tienen un acceso al mercado laboral a través de ocupaciones en las que no se valoran competencias como las habilidades de información, conocimiento y comunicación; además son empleos en los que no se requiere experiencia [24].



Por tanto, estas ocupaciones, que coinciden con las indicadas por la Tesorería General de la Seguridad Social mencionadas anteriormente, se podrían caracterizar como precarias, conllevando una percepción de salarios más bajos y menor seguridad y estabilidad laboral para las personas con discapacidad.

Esta precariedad laboral se ve reflejada en los últimos datos, correspondientes al año 2021, publicados en septiembre de 2023 por el Instituto Nacional de Estadística (INE). En ellos se muestra que el salario medio anual bruto de las personas trabajadoras por cuenta ajena con discapacidad fue de 21.544,2 euros, un 17,2% menor que el de las personas sin discapacidad. Esta desigualdad salarial repercute directamente en su poder adquisitivo y nivel de vida y los convierte en más vulnerables [28].

Además de esta precariedad salarial, un estudio reciente reafirma que las personas trabajadoras con discapacidad tienen una permanencia en el empleo más corta que los que no la tienen y añade que, dados los beneficios de la permanencia en el empleo, deberían realizarse más esfuerzos para explorar esta cuestión y desarrollar estrategias eficaces que ayuden a las personas con discapacidad a conservar el empleo a largo plazo [29].

Los empresarios y las empresarias deben garantizar la seguridad y salud de la población trabajadora creando entornos inclusivos y adaptando los puestos de trabajo a las necesidades de la persona. Por ejemplo, si contamos con un miembro de la plantilla usuario de silla de ruedas será necesario tener en cuenta aspectos como la anchura de los pasillos y las puertas a la hora de establecer las medidas de emergencia. Imaginemos un incendio en la segunda planta de un edificio, la persona con discapacidad debe tener las mismas garantías de seguridad que el resto, por lo que



las medidas de evacuación deben garantizar su evacuación de manera segura. Para ello, se puede establecer la creación de un equipo de evacuación específico, con formaciones específicas de movilidad de estas personas, que acompañe y sirva de apoyo a la misma. De la misma manera, si se cuenta con planos de evacuación podrían estar impresos en altorrelieve y con indicaciones en braille para las personas con discapacidad visual.

Por otro lado, una de las obligaciones del empresario o la empresaria en materia de seguridad y salud es la formación e información de la población trabajadora, pero ¿se forma e informa por igual y de la misma manera a toda la plantilla? El contenido debe ser el mismo, pero, por ejemplo, en el caso de formación presencial, podría ser necesario adaptar la altura de la mesa para un usuario de silla de ruedas; poner en primera fila a las personas con discapacidad auditiva y visual para una mejor percepción del contenido de la formación, o incluso adaptar el contenido y el material utilizado en las formaciones mediante el uso de un lenguaje sencillo que focalice la atención en los aspectos básicos para adaptarlo a las personas con discapacidad intelectual.

Estos aspectos mencionados anteriormente, relacionados con las adaptaciones individualizadas, entre otros, se

deberían tener en cuenta desde un primer momento, porque de no hacerlo puede desembocar en que la persona con discapacidad opte a puestos más precarios, e incluso le pueden llevar a aceptar trabajos en la economía informal, tal y como refleja la ONU en un artículo publicado en el 2022 [30].

Los estereotipos y prejuicios asociados a las personas con discapacidad tienen consecuencias a nivel organizacional e individual. Por un lado, a nivel organizacional, las personas con discapacidad se pueden considerar menos capaces a la hora de desempeñar su trabajo, afectando a su crecimiento, promoción y rendimiento laboral. Por otro lado, a nivel individual y como se ha comentado con anterioridad, los estereotipos y prejuicios pueden afectar a su salud mental, generando ansiedad, tristeza, depresión e incluso sentimientos de soledad [26].

No se pretende conseguir una sobreprotección de las personas trabajadoras con discapacidad, sino la normalización de la presencia de estas personas en el entorno laboral, creando o transformando empresas o entidades para que sean inclusivas, en las que toda persona acuda a su centro de trabajo y desarrolle su actividad laboral de una manera idéntica que al resto de sus compañeros y compañeras, con las mismas garantías y medidas eficaces

en materia de seguridad y salud, formación y promoción [31, 32].

Teniendo en cuenta que no existe una normativa que establezca la obligatoriedad de comunicar al empresario o empresaria la existencia de una discapacidad por ser una cuestión médica y personal, en algunas ocasiones no se podrían realizar las adaptaciones correspondientes al no contar con dicha información. En este sentido, desde un principio las empresas deberían tener un diseño universal inclusivo que garantice las condiciones de accesibilidad universal. En el caso de que no se haya diseñado desde el inicio, también se deberían hacer ajustes razonables y acordes a las necesidades de las personas si fuera necesario.

La inclusión de las personas con discapacidad en todos los ámbitos es un tema que preocupa a las instituciones públicas y a la sociedad en general, ya que hoy en día

siguen existiendo estereotipos, prejuicios e incluso desconocimiento sobre las personas con discapacidad. Por ejemplo, cuando tocamos o empujamos elementos de apoyo que utilizan, como silla de ruedas o bastones, estamos invadiendo su espacio personal puesto que son extensiones de su cuerpo y no se deben tocar [7].

Una muestra de esta preocupación por la integración de la discapacidad en el mundo laboral se ha puesto de manifiesto en la EESST 2023-2027 que, dentro de su objetivo 4 establece la necesidad de reforzar la protección de las personas trabajadoras en situación de mayor riesgo o vulnerabilidad. Además, se ha establecido una línea de actuación 4.6 dirigida a la mejora de la protección de las personas trabajadoras con discapacidad [33].

En todas las entidades debería normalizarse la presencia de personas con

discapacidad. Para ello, se debería contar con una cultura corporativa y estrategias organizacionales inclusivas que apuesten por la diversidad y por elevar el nivel de protección del colectivo, garantizando la igualdad de oportunidades, la no discriminación y la accesibilidad universal.

Teniendo estos datos en cuenta, queda reflejada la necesidad de abogar por el empleo adaptado a las personas trabajadoras en un entorno inclusivo y accesible, donde la discapacidad no defina a la persona y la misma no se vea como una limitación, sino como una forma de aportar valor a la empresa, eliminando prejuicios y barreras sociales y corporativas, dando una total autonomía a la persona, permitiéndole ejercer el derecho fundamental del trabajo en igualdad de condiciones y normalizando su presencia en el ámbito laboral. ●

## Referencias bibliográficas

1. Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad. Boletín Oficial del Estado, núm. 96 Sec. 1 Pag 20649 de 21 de abril de 2008.
2. Real Decreto Legislativo 1/2013, de 29 de noviembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social. Boletín Oficial del Estado, núm. 2893, de 03 de diciembre de 2013.
3. FUNDACIÓN ADECCO. *¿Qué es la discapacidad? Evolución histórica y cultural. El Blog de empleo de Fundación Adecco*. 14 de noviembre de 2018. Accesible en: <https://fundacionadecco.org/blog/que-es-la-discapacidad-evolucion-historica/>
4. INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO (INSST). *Acondicionamiento de los lugares y puestos de trabajo para personas con diversidad funcional. Revista nº 109*. Madrid, febrero de 2022. Accesible en: <https://www.insstes/documentos/94886/152654/Revista%20SST%20-%20N%C3%BAmero%20109%20%28versi%C3%B3n%20pdf%29.pdf>
5. CONSTITUCIÓN ESPAÑOLA. Boletín Oficial del Estado núm. 311, de 29 de diciembre de 1978. Madrid.
6. FUNDACIÓ ELNA PER A LA DIVERSITAT FUNCIONAL. *Un recorrido histórico del concepto de retraso mental hasta llegar al de discapacidad intelectual (DI) y diversidad funcional intelectual (DFI)*. Accesible en: <https://www.fundacioelna.org/es/v/did-recorrido-historico>
7. CONFEDERACIÓN ESPAÑOLA DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD FÍSICA Y ORGÁNICA (COCEMFE). *Manual de Lenguaje Inclusivo COCEMFE*. Accesible en: [https://www.cocemfe.es/wp-content/uploads/2019/02/20181010\\_COCEMFE\\_Lenguaje\\_inclusivo.pdf](https://www.cocemfe.es/wp-content/uploads/2019/02/20181010_COCEMFE_Lenguaje_inclusivo.pdf)
8. COMITÉ ESPAÑOL DE REPRESENTANTES DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD (CERMI). *Documento 1/2017 de normas de estilo de expresión y comunicación del CERMI estatal, 2017*. Accesible en: <https://www.sindromedown.net/wp-content/uploads/2017/10/NORMAS-DE-ESTILO-DEL-CERMI-ESTATAL.pdf>
9. COMITÉ ESPAÑOL DE REPRESENTANTES DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD (CERMI). *#Personacondiscapacidad*. Comunidad de Madrid, 2021 [video]. YouTube. Accesible en: [https://www.youtube.com/watch?v=Nz4l7Zrq\\_4s](https://www.youtube.com/watch?v=Nz4l7Zrq_4s)
10. COMITÉ ESPAÑOL DE REPRESENTANTES DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD (CERMI). *Las "personas con discapacidad" reclaman ser llamadas así, como prescribe la Convención de la ONU*. 2 de febrero de 2023. Accesible en: <https://diario.cermi.es/entry/las-personas-con-discapacidad-reclaman-ser-llamadas-asi-como-prescribe-la-convencion-de-la-onu>
11. ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO (OIT). *Transformar las empresas mediante la diversidad y la inclusión*. 2022. Accesible en: [https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/-ed\\_dialogue/-act\\_emp/documents/publication/wcms\\_844928.pdf](https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/-ed_dialogue/-act_emp/documents/publication/wcms_844928.pdf)



12. UNICEF. *Definición y clasificación de la discapacidad*, págs. 7 a 19, junio 2021. Accesible en: <https://www.unicef.org/lac/media/7391/file>
13. CLÍNICA UNIVERSIDAD DE NAVARRA. Fibromialgia. Accesible en: [https://www.cun.es/enfermedades-tratamientos/enfermedades/fibromialgia#:~:text=El%20s%C3%ADndrome%20de%20fibromialgia%20\(SFM,los%20tejidos%20blandos%20del%20cuerpo.](https://www.cun.es/enfermedades-tratamientos/enfermedades/fibromialgia#:~:text=El%20s%C3%ADndrome%20de%20fibromialgia%20(SFM,los%20tejidos%20blandos%20del%20cuerpo.)
14. FUNDACION CASER. *Discapacidad por enfermedad mental*. Accesible en: <https://www.fundacioncaser.org/discapacidad/tipos-de-discapacidad/discapacidad-psiquica/discapacidad-por-enfermedad-mental>
15. FUNDACIÓN JUAN XXIII. *¿Qué tipos de discapacidades existen?* Fundación Juan XXIII. 2 de febrero de 2022. Accesible en: <https://blog.fundacionjuanxxiii.org/que-tipos-de-discapacidades-existen>
16. Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores. Boletín Oficial del Estado, núm. 255 de 24 de octubre de 2015.
17. Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. Boletín Oficial del Estado, núm. 269 de 10 de noviembre de 1995.
18. Real Decreto 1276/2011, de 16 de septiembre, de adaptación normativa a la Convención Internacional sobre los derechos de las personas con discapacidad. Boletín Oficial del Estado, núm. 224 de 17 de septiembre de 2011.
19. MINISTERIO DE DERECHOS SOCIALES Y AGENDA 2030. *Estrategia Española sobre Discapacidad 2022-2030*. 3 de mayo de 2022. Accesible en: <https://www.mdsocialesa2030.gob.es/derechos-sociales/discapacidad/docs/estrategia-espanola-discapacidad-2022-2030-def.pdf>
20. COMISIÓN EUROPEA. *Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones. Una Unión de la Igualdad: Estrategia sobre los derechos de las personas con discapacidad para 2021-2030*. Marzo 2021, Bruselas. Accesible en: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=COM:2021:101:FIN#PP4Contents>
21. SERVICIO PÚBLICO DE EMPLEO ESTATAL (SEPE). *Informe del mercado de trabajo de las personas con discapacidad, 2023*. Accesible en: <https://www.sepe.es/HomeSepe/que-es-el-sepe/comunicacion-institucional/publicaciones/publicaciones-oficiales/listado-pub-mercado-trabajo/informe-mercadotrabajo-estatal-discapitados.html>
22. OBSERVATORIO SOBRE MERCADO DE TRABAJO Y ESTADÍSTICAS PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD (ODISMET). *Integración laboral y tendencias del mercado de trabajo*. Accesible en: <https://www.odismet.es/banco-de-datos/1integracion-laboral-y-tendencias-del-mercado-de-trabajo>
23. ORGANIZACION INTERNACIONAL DEL TRABAJO. *El valor del trabajo esencial. Perspectivas sociales y del Empleo en el mundo 2023*. Marzo, 2023. Accesible en: <https://www.ilo.org/digitalguides/es-es/story/weso2023-key-workers#home>
24. SHAHIDI FV, JETHA A, KRISTMAN V, SMITH PM, GIGNAC MA. *The Employment Quality of Persons with Disabilities: Findings from a National Survey*. J Occup Rehabil. Abril de 2023. Accesible en: [https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10090748/pdf/10926\\_2023\\_Article\\_10113.pdf](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10090748/pdf/10926_2023_Article_10113.pdf)
25. Kersten, A, van Woerkom, M., Geuskens, G.A. et al. *Organisational Policies and Practices for the Inclusion of Vulnerable Workers: A Scoping Review of the Employer's Perspective*. Septiembre de 2022. Accesible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10926-022-10067-2>
26. JAYDARIFARD S, SMITH SS, MANN D, ROSSA KR, NIKOOHARF SALEHI E, GNANI SRINIVASAN A, SHEKARI SOLEIMANLOO S. *Precarious employment and associated health and social consequences; a systematic review*. Aust N Z J Public Health. Agosto de 2023. Accesible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1326020023052512?via%3Dihub>
27. Carlos María Alcover de La Hera, Vanesa Pérez Torres. Unidad de Psicología Social. Departamento de Psicología. Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Rey Juan Carlos. Madrid, España. *Trabajadores con discapacidad: problemas, retos y principios de actuación en salud ocupacional*. Accesible en: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0465-546X2011000500013](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0465-546X2011000500013)
28. INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA. *El Salario de las Personas con Discapacidad (SPD). Explotación de la Encuesta Anual de Estructura Salarial 2021 y de la Base Estatal de Personas con Discapacidad*. Septiembre de 2023 Accesible en: [https://www.ine.es/prensa/spd\\_2021.pdf](https://www.ine.es/prensa/spd_2021.pdf)
29. BRUCKER, DEBRA L.; \* | HENLY, MEGAN | RAFAL, MARISA. INSTITUTE ON DISABILITY, UNIVERSITY OF NEW HAMPSHIRE, DURHAM, NH, USA. *The association of disability status with job tenure for U.S. workers*, 2022. Accesible en: <https://content.iospress.com/articles/work/wor205004>
30. ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS (ONU). *La difícil realidad laboral de las personas con discapacidad: más paro, menores salarios y "enormes barreras" para trabajar*. Junio 2022. Accesible en: <https://news.un.org/es/story/2022/06/1510192>
31. SOLIDARIDAD INTERGENERACIONAL. *Diez consejos para normalizar la discapacidad en los entornos laborales*, mayo de 2019. Accesible en: <https://solidaridadintergeneracional.es/wp/diez-consejos-para-normalizar-la-discapacidad-en-los-entornos-laborales/>
32. FUNDACIÓN ADECCO. *Cómo normalizar la discapacidad en los entornos de trabajo. Diversidad e inclusión*, [sin fecha]. Accesible en: <https://fundacionadecco.org/azimut/normalizar-la-discapacidad-entornos-de-trabajo/>
33. INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO (INSST). *Plan de acción 2023-2024: Estrategia Española de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2023-2027*, abril de 2023. Accesible en: <https://www.insst.es/el-instituto-al-dia/plan-de-accion-2023-2024-eesst-2023-2027>

# HAZTE VER, POR TU SEGURIDAD. Resultados de vigilancia del mercado sobre EPI para mejorar la visibilidad del usuario

**María del Carmen García Vico**

Centro Nacional de Medios de Protección. INSST

*En el ámbito laboral y en según qué condiciones del entorno, puede resultar crítico desde el punto de vista de la seguridad garantizar la visibilidad de las personas trabajadoras. En estos casos la evaluación de riesgos del puesto de trabajo deberá prever un plan de actuación que puede requerir, entre otras medidas, el uso de equipos de protección individual (EPI) diseñados para señalar visualmente la presencia del usuario.*

*Estos EPI, en apariencia sencillos, tienen gran incidencia y un mercado muy amplio, existiendo, en ocasiones, gran desconocimiento por parte de fabricantes, técnicos en prevención y usuarios respecto a los requisitos que deben cumplir. En este sentido se considera fundamental el análisis del mercado relacionado con las prestaciones de protección ofrecidas por estos equipos, así como de las instrucciones e información proporcionadas por el fabricante que deben acompañar a todo EPI.*

## INTRODUCCIÓN

El Reglamento (UE) 2016/425 regula las condiciones de comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual (EPI) e incluye dentro de su ámbito de aplicación los **equipos capaces de señalar visualmente la presencia del usuario**. Este tipo de equipos no reducen el daño si se produce un atropello o colisión, sino que

permiten una mejor identificación del usuario que los lleva con el fin de que no se produzca el mismo. Las propiedades fotométricas de los materiales que constituyen este tipo de EPI, así como la disposición de estos en la prenda (diseño), atraen visualmente en relación con el ambiente de fondo donde tienen que ser vistos, especialmente si existen vehículos u otros equipos en movimiento y la iluminación es escasa.

Con carácter general, para cumplir con el Reglamento, **el fabricante de un EPI debe garantizar que su equipo es seguro y, además, disponer de una adecuada evidencia**. El equipo es seguro cuando cumple con los **requisitos esenciales de salud y seguridad** (RESS) que le son de aplicación (Anexo II del Reglamento) y, para tener la adecuada evidencia, los EPI deberán someterse a los procesos de **evaluación de la**



■ Figura 1 ■ Persona trabajadora a pie de carretera con ropa de alta visibilidad

**conformidad** que resulten de aplicación en función de la categoría a la que pertenezca el EPI.

Habitualmente en estos procesos de evaluación se recurre a normas técnicas armonizadas que, aunque son de aplicación voluntaria, su cumplimiento confiere presunción de conformidad con los RESS del Reglamento.

El procedimiento de evaluación de la conformidad de los **equipos capaces de señalar visualmente la presencia del usuario**, EPI de categoría II, implica que debe someterse a **Examen UE de Tipo**, que requiere la intervención de un **Organismo Notificado** que emitirá el correspondiente Certificado de examen UE de tipo, seguido de la conformidad con el tipo basada en un control interno de la producción que será responsabilidad del fabricante.

Quien fabrica además de encargarse de completar la Documentación Técnica (Anexo III del Reglamento) necesaria para el Examen UE de Tipo, una vez superado el mismo y antes de comercializar el equipo, elaborará la Declaración UE de Conformidad (Art. 15 y Anexo IX del Reglamento). En este documento se declara que el producto cumple con los requisitos esenciales de salud y seguridad que le son de aplicación y se establece el compromiso de comercializar productos idénticos a los descritos en la documentación técnica.

La **Documentación Técnica** y la **Declaración UE de Conformidad** evidencian que el equipo es seguro y, una vez emitido el correspondiente Certificado UE de Tipo, se puede estampar el **marcado CE** de conformidad en él y comercializarlo. Mediante el marcado CE, quien fabrica el producto declara que este cumple todos los requisitos que le son de aplicación y asume plena responsabilidad



al respecto. Junto con el equipo se deberán facilitar unas **instrucciones** que permitan el uso correcto del mismo.

La **vigilancia del mercado** (VM) es uno de los instrumentos claves para asegurar que los productos que se pongan en el mercado sean conformes a la legislación que les es aplicable y contribuir así a aumentar la confianza de los consumidores. En este sentido el marco normativo establecido en base al Reglamento (UE) 2019/1020 y al Reglamento (UE) 2016/425 apoya de manera más eficaz la seguridad y conformidad de los EPI

con objeto de proteger la salud y seguridad de las personas usuarias finales, así como el funcionamiento adecuado del mercado único. Con carácter general, mediante las actividades de vigilancia del mercado se contribuye a una mejor protección de los usuarios frente a productos no seguros.

El artículo 9 del Reglamento (UE) 2019/1020 establece un marco de cooperación de las autoridades de VM de las administraciones públicas con los operadores económicos. En este sentido se concreta la posibilidad de realizar

■ Figura 2 ■ Personas trabajadoras compartiendo espacio con maquinaria en movimiento



actividades conjuntas de VM, llevándose a efecto, entre otras ocasiones, cuando las autoridades de vigilancia del mercado precisan **asistencia técnica especializada** para realizar inspecciones o planificar campañas. Dicha asistencia técnica, en el caso particular de los EPI, requiere el conocimiento tanto de las normas del mercado interior europeo de productos seguros, como de las relacionadas con el uso seguro de estos productos en el lugar de trabajo, en particular de las normas desde la óptica de la seguridad y salud en el trabajo establecidas en el **Real Decreto 773/1997**.

El Centro Nacional de Medios de Protección (CNMP) del Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST), combinando la experiencia en las funciones de Organismo de Control Notificado nº 0159 para la aplicación del Reglamento (UE) 2016/425 y las de asesoramiento en materia de selección y uso de EPI de acuerdo al Real Decreto 773/1997, ha estado involucrado con las **autoridades de VM** apoyando actividades puntuales de vigilancia del mercado interior de las CC AA y colaborando con el **Servicio de Inspección del Comercio Exterior (SOIVRE)** para el control sistemático en frontera, en particular de los equipos capaces de señalar visualmente la

presencia del usuario, en la medida que los recursos humanos y económicos lo permiten.

Las autoridades de VM y el SOIVRE han sido los encargados de llevar a cabo la toma de muestras, así como los controles formales y documentales de estas y el CNMP ha ejecutado una serie de **ensayos sobre los equipos**, relacionados directamente con la protección ofrecida, así como la comprobación del cumplimiento de requisitos de las **instrucciones** suministradas con el equipo y el **marcado** en base a normas técnicas armonizadas.

El presente documento recoge un resumen de los resultados obtenidos en los trabajos ya mencionados realizados por el INSST (CNMP) en relación con la ropa capaz de señalar visualmente la presencia del usuario incidiendo en las principales características, fortalezas y debilidades de los equipos que se incorporan al mercado y que, en consecuencia, están disponibles para el usuario final, con objetivo doble, por un lado llamar la atención de quién tiene capacidad de poner en el mercado estos equipos y, por otro lado, **servir de ayuda en los procesos de selección y uso** de los mismos en atención al **Real Decreto 773/1997**.

## NORMAS TÉCNICAS DE APLICACIÓN

La ropa de protección debe ofrecer una protección específica frente a uno o a varios riesgos e, independientemente del tipo que sea, es habitual que reúna los requisitos generales descritos en la norma UNE-EN ISO 13688:2013 Ropa de protección. Requisitos generales y en su modificación UNE-EN ISO 13688:2013/A1:2021, además de los recogidos en norma específica que le aplique.

Actualmente existen dos normas técnicas<sup>1</sup> armonizadas que regulan los tipos de EPI capaces de señalar visualmente la presencia del usuario:

- *UNE-EN ISO 20471:2013. Ropa de alta visibilidad. Métodos de ensayo y requisitos* junto con su modificación *UNE-EN ISO 20471:2013/A1:2017*.
- *UNE-EN 17353:2020. Ropa de protección. Equipo de visibilidad realizada para situaciones de riesgo medio. Requisitos y métodos de ensayo*.

Si bien ambas tipologías de equipos están destinadas a hacer visible al usuario, la primera ofrece simultáneamente visibilidad diurna y nocturna, ya que es capaz de señalar la presencia del usuario en condiciones de luz diurna y tras ser iluminado por unos faros en la oscuridad, mientras que la segunda lo hace, en función de su tipo, en condiciones de luz diurna, nocturna y conjuntamente para el día, el crepúsculo y la noche (Tipo A, B y C respectivamente). Además, sus ámbitos de

<sup>1</sup> A nivel europeo se está trabajando en un *amendment* de EN 17353, un *NWI* (*New Work Item*) relacionado con la ropa de visibilidad mejorada para las actividades de caza y en la regulación de los dispositivos de iluminación activa complementarios a las normas EN ISO 20471 y EN 17353.



■ **Tabla 1** ■ Factores relacionados con el nivel de riesgo

| Nivel de riesgo |         | Factores relacionados con el nivel de riesgo |                              | Nivel de riesgo      |  |
|-----------------|---------|--|------------------------------|----------------------|--|
|                 |         | Velocidad del vehículo                       | Tipo de usuario de carretera |                      |  |
| Riesgo alto     | Clase 3 | >60 km/h                                     | Pasivo                       | Alta visibilidad     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Visibilidad de día y noche.</li> <li>• 360° (visibilidad desde todos los lados).</li> <li>• Diseño para reconocimiento de formas.</li> <li>• Rodea el torso.</li> <li>• Cantidad y calidad para día/noche.</li> </ul>   |
|                 | Clase 2 | ≤60 km/h                                     |                              |                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Visibilidad de día y noche.</li> <li>• 360° (visibilidad desde todos los lados).</li> <li>• Diseño para reconocimiento de formas.</li> <li>• Cantidad y calidad para día/noche.</li> </ul>  |
|                 | Clase 1 | ≤30 km/h                                     |                              |                      |  |
| Riesgo medio    |         | ≤60 km/h                                     | Activo                       | Visibilidad realzada | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Visibilidad de día y noche.</li> <li>• 360° (visibilidad desde todos los lados).</li> <li>• Diseño para reconocimiento de movimiento si necesario (no necesariamente con rodeo torso).</li> <li>• Cantidad y calidad para día/noche (no necesariamente ISO 20471).</li> <li>• Mayor libertad colores y diseño.</li> </ul> |
|                 |         | ≤15 km/h                                     | Pasivo                       |                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Visibilidad de noche.</li> <li>• 360° (visibilidad desde todos los lados).</li> <li>• Diseño para reconocimiento de formas si necesario (no necesariamente con rodeo torso).</li> <li>• Cantidad y calidad para día/noche (no necesariamente ISO 20471).</li> <li>• Sin artilugios.</li> </ul>                            |
|                 |         | ≤60 km/h                                     | Activo                       |                      |  |
| Riesgo bajo     |         | —  | —                            | Visibilidad          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Color brillante.</li> <li>• Ribete y/o diseño aleatorio de material reflectante.</li> <li>• Cualquier cantidad y calidad.</li> </ul>  |

**NOTAS:**

Usuario de carretera activo: persona que se encuentra en la carretera, que es parte de la circulación y que mantiene su atención centrada en el tráfico (p.ej. ciclista o peatón que se desplaza en la carretera).

Usuario de carretera pasivo: persona que se encuentra en la carretera, que no es parte de la circulación y que mantiene su atención en algo distinto al tráfico (p.ej. operario de carretera, persona en situación de emergencia).

aplicación son totalmente distintos, mientras que la norma de ropa de alta visibilidad únicamente incluye prendas de vestir y está indicada para situaciones de riesgo alto, la norma de equipos de visibilidad mejorada incluye prendas y dispositivos y está indicada para situaciones de riesgo medio.

Aun teniendo diferencias en su ámbito de aplicación las normas mencionadas contienen principalmente tres

secciones, además de las relativas a propiedades de resistencia mecánica mínima, que están ligadas al nivel de prestación que ofrecen estos equipos, sin olvidar las correspondientes a las instrucciones e información proporcionada por el fabricante:

- Diseño.
- Requisitos para el material retrorreflectante.

- Requisitos para el material de fondo.

NOTA: en el resto del documento, en las referencias a las normas UNE-EN ISO 13688:2013 y UNE-EN ISO 20471:2013 se entenderán incluidas sus respectivas modificaciones (*amendment*).

## Niveles de riesgo

Conforme al artículo 6 del Real Decreto 773/1997, la selección del EPI que

Figura 3 Fluorescencia

Los pigmentos fluorescentes transforman la luz UV en luz visible

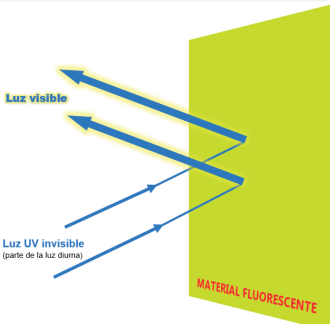


Figura 4 Retroreflexión

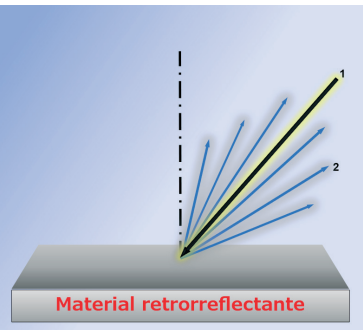


Tabla 2 Tipología de EPI para mejorar la visibilidad del usuario analizados por peticionario

| Tipología EPI               | Peticionario |        | Total |
|-----------------------------|--------------|--------|-------|
|                             | CC AA        | SOIVRE |       |
| Chaleco sin mangas          | 18           | 19     | 37    |
| Pantalón                    | -            | 8      | 8     |
| Camiseta                    | -            | 2      | 2     |
| Parka                       | -            | 2      | 2     |
| Jersey                      | -            | 1      | 1     |
| Chaqueta                    | -            | 1      | 1     |
| Buzo forestal               | -            | 1      | 1     |
| Chaleco mangas desmontables | -            | 1      | 1     |
| Total                       | 18           | 35     | 53    |

debe ser utilizado en un puesto de trabajo concreto debe resultar de la **preceptiva evaluación de riesgos**, en la que se identificarán aquellos de carácter residual, que, tras la aplicación de las medidas técnicas y organizativas pertinentes, requieran su uso.

Para determinar el **nivel de riesgo** de atropello o colisión a que están expuestas las personas trabajadoras que comparten espacio de trabajo con vehículos o maquinaria en movimiento es necesario

**conjugar varios aspectos.** En este sentido resulta decisivo considerar la velocidad con que se mueven los vehículos, así como el tipo de usuario (activo o pasivo) determinado por las tareas y localización del puesto de trabajo. Además, también hay que analizar, entre otros factores, si la actividad requiere visibilidad nocturna, diurna o ambas, si precisa visibilidad desde todos los lados (360º) o necesita del reconocimiento de formas y/o movimientos. En base a los **niveles de riesgo** establecidos es posible definir, en según

qué casos, la **clase de protección** pertinente para el equipo capaz de señalar visualmente la presencia del usuario.

La norma UNE-EN ISO 20471:2013 incluye información relativa los factores de riesgo a considerar para establecer los niveles de riesgo, siendo los indicados en la Tabla 1.

Materiales constituyentes

Las prendas destinadas a mejorar la visibilidad del usuario están confeccionadas básicamente por dos tipos de materiales: material de fondo (fluorescente) y material retroreflectante.

Los **materiales fluorescentes** tienen las propiedades necesarias para aumentar la **visibilidad diurna** ya que emiten radiación electromagnética a longitudes de onda en el espectro visible mayores que las absorbidas.

Las normas técnicas permiten el uso de determinados colores fluorescentes como material de fondo o combinado, si bien cualquiera de ellos debe satisfacer requisitos específicos relativos a sus coordenadas cromáticas y factor de luminancia. No obstante, desde el punto de vista de la selección adecuada del equipo deberían tenerse en cuenta los colores predominantes del entorno para elegir el color asegurando un adecuado contraste.

El **material retroreflectante** permite que una gran cantidad de luz reflejada en su superficie retorne directamente a las proximidades de la fuente de luz original. Son materiales que ayudan al ojo a percibir la luz en **condiciones de baja iluminación** y deben satisfacer requisitos relativos al coeficiente de retroreflexión.

Las normas técnicas también permiten las prendas que incorporan **material**



**combinado** que conjuga propiedades de fluorescencia y de retrorreflexión, debiendo cumplir requisitos similares a los establecidos para materiales fluorescentes y retrorreflectantes.

## RESUMEN DE ACTUACIONES DESARROLLADAS

En la Tabla 2 se presentan los datos relativos a la tipología de EPI para mejorar la visibilidad del usuario que las autoridades de VM han enviado para su análisis desde el año 2013 hasta agosto de 2023.

Hay que destacar que la mayor parte de los EPI analizados, un 70%, se corresponde con chalecos sin mangas de alta visibilidad, sin duda el tipo de prenda para mejorar la visibilidad del usuario de uso más común y generalizado.

**Únicamente** se han recibido **prendas de alta visibilidad para el análisis**, si bien dado el amplio periodo que se abarca, tal y como muestra la Tabla 3, las hay certificadas conforme a la norma *UNE-EN 471:2004+A1:2008 Ropa de señalización de alta visibilidad para uso profesional. Métodos de ensayo y requisitos* que fue anulada en diciembre de 2013 por la norma *UNE-EN ISO 20471:2013*, actualmente en vigor.

Las diferencias entre ambas normas afectan fundamentalmente a requisitos de diseño específicos, pictograma, prestaciones fotométricas del material retrorreflectante (la norma en vigor únicamente recoge el de mayor prestación respecto a los dos niveles incluidos en la norma anulada) e instrucciones del fabricante. No obstante, consideramos que no afectan a nuestro análisis puesto que cada equipo ha sido evaluado en relación con su norma de aplicación.

**■ Tabla 3 ■ Norma declarada para el EPI en la información e instrucciones proporcionadas por el fabricante**

| Tipología EPI               | Norma declarada para el EPI |                  |                   | Total     |
|-----------------------------|-----------------------------|------------------|-------------------|-----------|
|                             | UNE-EN 471                  | UNE-EN ISO 20471 | UNE-EN ISO 13688* |           |
| Chaleco sin mangas          | 14                          | 21               | 2                 | 37        |
| Pantalón                    | -                           | 8                | -                 | 8         |
| Camiseta                    | -                           | 2                | -                 | 2         |
| Parka                       | -                           | 2                | -                 | 2         |
| Jersey                      | -                           | 1                | -                 | 1         |
| Chaqueta                    | -                           | 1                | -                 | 1         |
| Buzo forestal               | -                           | 1                | -                 | 1         |
| Chaleco mangas desmontables | -                           | 1                | -                 | 1         |
| <b>Total</b>                | <b>14</b>                   | <b>37</b>        | <b>2</b>          | <b>53</b> |

\* No se debe certificar una prenda únicamente conforme a la norma general *UNE-EN ISO 13688:2013. Ropa de protección. Requisitos generales*, sino que hay que atender a la norma específica que aplique a la protección ofrecida.

**■ Tabla 4 ■ Normativa de seguridad del producto declarada para el EPI en las instrucciones proporcionadas por el fabricante**

| Tipología EPI               | Normativa de seguridad del producto |            | Total     |
|-----------------------------|-------------------------------------|------------|-----------|
|                             | Directiva                           | Reglamento |           |
| Chaleco sin mangas          | 32                                  | 5          | 37        |
| Pantalón                    | 3                                   | 5          | 8         |
| Camiseta                    | 2                                   | -          | 2         |
| Parka                       | 2                                   | -          | 2         |
| Jersey                      | -                                   | 1          | 1         |
| Chaqueta                    | 1                                   | -          | 1         |
| Buzo forestal               | -                                   | 1          | 1         |
| Chaleco mangas desmontables | 1                                   | -          | 1         |
| <b>Total</b>                | <b>41</b>                           | <b>12</b>  | <b>53</b> |

■ Tabla 5 ■ Superficies mínimas exigidas de material visible en m²

| Superficies mínimas exigidas de material visible en m² |                    |                    |                    |
|--|--------------------|--------------------|--------------------|
|  | Prendas de Clase 3 | Prendas de Clase 2 | Prendas de Clase 1 |
| Material de fondo                                      | 0,80               | 0,50               | 0,14               |
| Material retrorreflectante                             | 0,20               | 0,13               | 0,10               |
| Material combinado                                     | --                 | --                 | 0,20               |

■ Figura 5 ■ Identificación de materiales constituyentes



Además, en nuestras actuaciones, tal como muestra la Tabla 4, encontramos prendas certificadas bajo dos normas distintas de seguridad del producto, la Directiva 89/686/CEE y el Reglamento (UE) 2016/425. En este sentido hay que recordar que ha sido posible emitir certificados de EPI conforme a la Directiva hasta abril de 2019.

Respecto a los EPI para mejorar la visibilidad del usuario, el Reglamento supone un cambio con relación a la Directiva en lo referente a determinada información complementaria que se debe facilitar con el equipo como, por ejemplo, la Declaración UE de conformidad, no así para los RESS de aplicación.

ENSAYOS REALIZADOS Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

Cada prenda de alta visibilidad recibida se sometió a alguno de los ensayos, ligados al nivel de prestación que debería ofrecer el equipo, además de al análisis del marcado y las instrucciones proporcionadas por el fabricante. A continuación, se incluyen los resultados obtenidos, así como un breve resumen de los requisitos contenidos en la norma técnica de aplicación **UNE-EN ISO 20471:2013**.

Diseño

La eficacia en el diseño de los materiales que destacan por su visibilidad se define por sus requisitos de áreas mínimas y por su disposición (requisitos de diseño específicos).

Superficies mínimas. Tipos y clases

La ropa de alta visibilidad está agrupada en tres clases, a mayor clase mayor nivel de protección, relacionadas directamente con la evaluación de riesgos referida al lugar y situación en las que es necesario su uso, de forma que cada una de ellas debe tener unas superficies mínimas de los materiales visibles constituyentes de la prenda (Tabla 5).

Para la asignación de la clase las superficies deben medirse sobre la talla más pequeña disponible para la prenda, estando cerrada en la configuración más pequeña posible.

Para el estudio el requisito de superficie mínima se ha verificado para un 60% de las prendas, resultando que un 24% de las mismas lo cumplía. Además:

- El resultado es “no concluyente” en más de la mitad de las ocasiones (52%), ya que no fue posible realizar



las comprobaciones sobre la talla más pequeña disponible declarada en las instrucciones e información proporcionadas por el fabricante.

- La mayor parte de los incumplimientos detectados se dan para el material retrorreflectante, tal y como muestra el Gráfico 1.

## Requisitos específicos de diseño

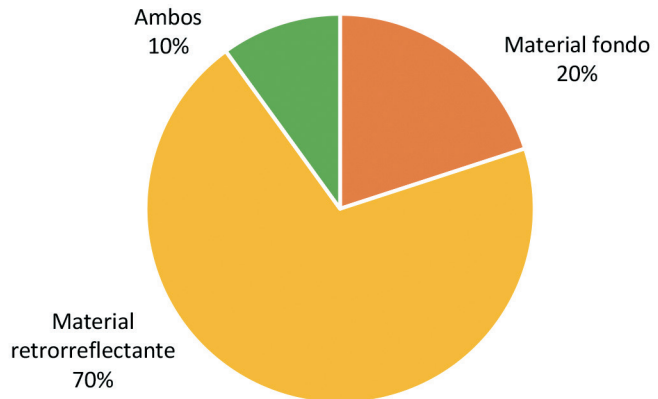
Además de disponer de un área mínima para cada tipo de material constituyente, las prendas de alta visibilidad deben satisfacer otros requisitos específicos de diseño relacionados fundamentalmente con la colocación de las bandas retrorreflectantes sobre los distintos tipos de prendas.

Las prendas de alta visibilidad pueden cubrir únicamente el torso (chalecos sin mangas, tabardos), torso y brazos (camisetas, parkas, jerséis, chaquetas, etc.), sólo piernas (pantalones, pantalones de peto), torso y piernas (mono sin mangas) o el cuerpo entero (buzos, monos), si bien todas ellas, para asegurar la visibilidad del usuario desde todos los lados (360°), deben cumplir:

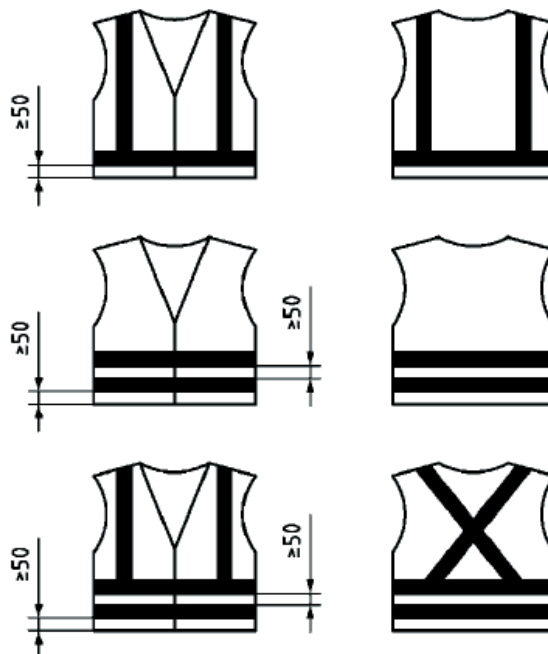
- Bandas retrorreflectantes horizontales y material fluorescente rodeando torso, perneras y mangas.
- Bandas retrorreflectantes de anchura mínima 5 cm.
- Discontinuidades no superiores a 5 cm en costuras y sistemas de cierre.

También, para cada tipo de prenda hay establecidos requisitos específicos de separación, inclinación y número de bandas retrorreflectantes, así como su distancia al borde, que está ligada con la


**Gráfico 1** Distribución de los incumplimientos de superficies por tipo de material. Porcentaje de EPI analizados del total: 60%



**Figura 6** Ejemplos de prendas que cubren únicamente el tronco (cotas en mm)



■ Tabla 6 ■ Información que debe incluir el marcado de ropa de protección de AV

| Requisitos que debe cumplir el marcado<br>(Apdo. 7 de UNE-EN ISO 13688:2013 y 8 de UNE-EN ISO 20471:2013)  |  |
|--|--|
| Las palabras informativas deben ir en la lengua oficial del país de destino. (7.1. UNE-EN ISO 13688)   |  |
| El marcado se debe colocar de manera visible, legible y duradero durante toda la vida útil del EPI. (7.1. UNE-EN ISO 13688)  |  |
| Nombre, marca u otro medio de identificación del fabricante o su representante autorizado. (7.2. UNE-EN ISO 13688)   |  |
| Designación del tipo de producto (nombre comercial o código). (7.2. UNE-EN ISO 13688)  |  |
| Designación de la talla. (7.2. UNE-EN ISO 13688)<br>Incluir las dimensiones de control expresadas en centímetros. (6 UNE-EN ISO 13688)   |  |
| Número de la Norma específica. (7.2. UNE-EN ISO 13688)<br>Es decir, UNE-EN ISO 20471:2013/A1:2017.   |  |
| Si aplica, pictograma y niveles de prestación. (7.2. UNE-EN ISO 13688)<br>Ninguno de los pictogramas del Anexo E debe utilizarse a no ser que lo requiera la norma específica de producto. |  |
| Etiqueta de cuidado<br>(7.2. UNE-EN ISO 13688)   | Instrucciones de lavado o limpieza, si es pertinente.  |
|  | Si existe un requisito específico para marcar el número máximo de ciclos de limpieza recomendados, entonces se debe indicar después de “max”. Ejm “máx. 25x”.  |
|  | Si las instrucciones del fabricante indican un número máximo de ciclos de limpieza, (...) este número se debe reportar (...). El número máximo de lavados se debe marcar en la etiqueta (...). (8 UNE-EN ISO 20471). |
| Los EPI de un solo uso, deben marcarse con la frase “No reutilizable” y/o el pictograma correspondiente de la ISO 7000-1051. (7.2. UNE-EN ISO 13688)                                       |  |
| La norma 13688 no debe aparecer, con o sin pictograma, como único marcado de cualquier tipo de ropa de protección.   |  |
| Pictograma. (8. UNE-EN ISO 20471)  |  |
|   | X (1, 2 o 3) Clase de la prenda.   |

facilidad para transmitir la actividad humana (“efecto de movimiento”).

Los requisitos específicos de diseño se han comprobado en un 87% de las prendas analizadas y hay que destacar que se ha cumplido en el 100% de las ocasiones.

Material retrorreflectante

En relación con sus prestaciones fotométricas, el material retrorreflectante debe satisfacer unos requisitos mínimos establecidos para el **coeficiente de retrorreflexión**, tanto para el material de característica única como para el material combinado. Estos requisitos son válidos

para cualquier color que presente el material retrorreflectante y se verificarán sobre las bandas de material nuevo y después de determinados ensayos de envejecimiento (abrasión, flexión, plegado a baja temperatura, variaciones de temperatura, influencia de la lluvia, lavado y limpieza en seco).

En nuestro estudio el análisis del material retrorreflectante se ha llevado a cabo únicamente sobre material nuevo, y tan sólo para un 20% de las muestras, constatándose que un 80% de ellas arrojaban un valor adecuado del coeficiente de retrorreflexión.

Material de fondo

El material de fondo y, en su caso, el material combinado, debe satisfacer requisitos específicos relativos a sus prestaciones de color, concretándose en función del color que presenten, en sus **coordenadas cromáticas** y su **factor de luminancia**. Estos requisitos se verificarán para el material nuevo y tras ser sometidos a envejecimiento por exposición a una lámpara de xenón.

Para el análisis solamente un 10% de las prendas se ha sometido a la comprobación de las prestaciones de color del material de fondo para el material nuevo. En este sentido hacer notar que los incumplimientos detectados, 60%, se deben al requisito de coordenadas cromáticas y se corresponden con el color amarillo fluorescente.

Marcado

Cada prenda de ropa de protección de alta visibilidad debe estar marcada con varios indicadores de identificación relacionados directa o indirectamente con la salud y la seguridad. El marcado debe incluir específicamente la información recogida en la Tabla 6.



Los resultados de la comprobación del marcado de las prendas de nuestra evaluación indican que en un 66% de las ocasiones no se cumple este requisito. El Gráfico 2 recoge la distribución de los principales incumplimientos detectados respecto al marcado de las prendas.

### Manual de Instrucciones

Las prendas de protección de AV, como cualquier otro EPI, deben ir acompañadas de las instrucciones del fabricante que tendrán en cuenta no sólo el uso previsto, sino también los usos razonablemente previsibles (cuando la forma, diseño o apariencia del equipo y cómo se pone en el mercado –canal de distribución, catálogo, tipo de fabricante, etc.– pueden hacer pensar al usuario que ofrece unas prestaciones determinadas).

En particular el manual de instrucciones debe incluir específicamente la información recogida en la Tabla 7.

Los resultados de la comprobación del manual de instrucciones de las muestras analizadas indican que un 85% de ellas no satisfacen este requisito. En el Gráfico 3 se muestra la distribución de los incumplimientos.

### RESUMEN DE RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Los resultados globales del análisis muestran que, del total de expedientes (53), únicamente se ha podido concluir el cumplimiento de todos los requisitos seleccionados para una mínima parte de ellos (3), tal y como refleja el Gráfico 4.

Señalar, respecto a los resultados globales, que una adecuada selección de las muestras de prendas de AV, siempre que sea posible, podría haber reducido significativamente los resultados no

**Gráfico 2** Distribución de incumplimiento respecto al contenido del marcado (%)



**Tabla 7** Información que debe incluir el manual de instrucciones de ropa de protección de AV

#### Requisitos que debe cumplir el manual de instrucciones (Apdo. 8 de UNE-EN ISO 13688:2013 y 9 de UNE-EN ISO 20471:2013)

|   |  |
|---|--|
| La información escrita, al menos, en la(s) lengua (s) oficial del país. |  |
| La información proporcionada no debe ser ambigua.                       |  |
| Nombre y dirección del fabricante y/o su representante autorizado.      |  |
| Designación del tipo de producto, nombre comercial o código.            |  |
| Si aplica, pictograma y niveles de prestación.                          |  |
| Instrucciones de lavado o limpieza, si es pertinente.                   |  |
| Número de la norma específica y año de publicación.                     |  |
| Explicación básica de cualquier pictograma y nivel de prestación.       |  |
| Materiales componentes principales de todas las capas de la ropa.       |  |
| Instrucciones de uso apropiado según la norma específica                | Instrucciones sobre ajuste, cómo ponerse y quitarse la prenda.   |
|   | Instrucciones relativas al uso adecuado para minimizar el riesgo de daño.  |
|   | Limitaciones de uso.   |
|   | Instrucciones de almacenamiento y mantenimiento, incluyendo los periodos máximos entre comprobaciones.   |
|   | Instrucciones completas para la limpieza y/o descontaminación (entre ellas el número máximo de ciclos de limpieza)<br>Adicionalmente deben incluirse las siguientes frases en la información suministrada por el fabricante: "El número máximo indicado de ciclos de limpieza no está relacionado únicamente con la vida útil de la prenda. La vida útil también depende del uso, cuidados en el almacenamiento, etc". |
|   | Instrucciones sobre el reconocimiento del envejecimiento o pérdida de las prestaciones del producto.   |
|   | Instrucciones relativas a la reparación.   |
|   |  |

**Gráfico 3** Distribución de incumplimiento respecto al contenido del manual de instrucciones (%)



concluyentes obtenidos (p.ej. seleccionar las de la talla más pequeña declarada en las instrucciones e información proporcionada por el fabricante).

Respecto a los incumplimientos detectados sobre los requisitos seleccionados, llama la atención que el **mayor porcentaje** de ellos se corresponda con **requisitos de instrucciones e información** facilitada por el fabricante (marcado y manual de instrucciones) tal y como pone de manifiesto el Gráfico 5.

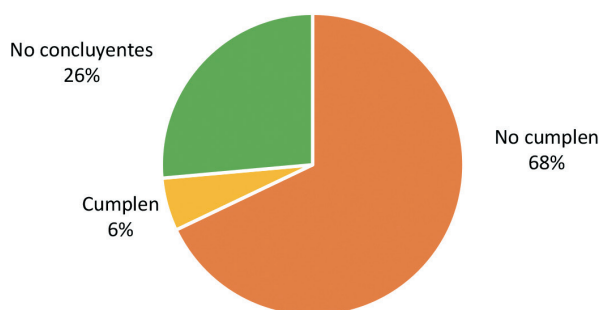
Respecto a los dos principales incumplimientos detectados indicar que:

- El marcado del EPI proporciona información sobre la protección que ofrece, así como las condiciones de uso.
- El manual de instrucciones es fundamental para conocer qué equipo tenemos, para qué se ha diseñado/fabricado, qué propiedades de protección ofrece, cómo debe usarse, qué limitaciones tiene, cómo debe cuidarse y mantenerse, así como cualquier otra advertencia o recomendación importante.

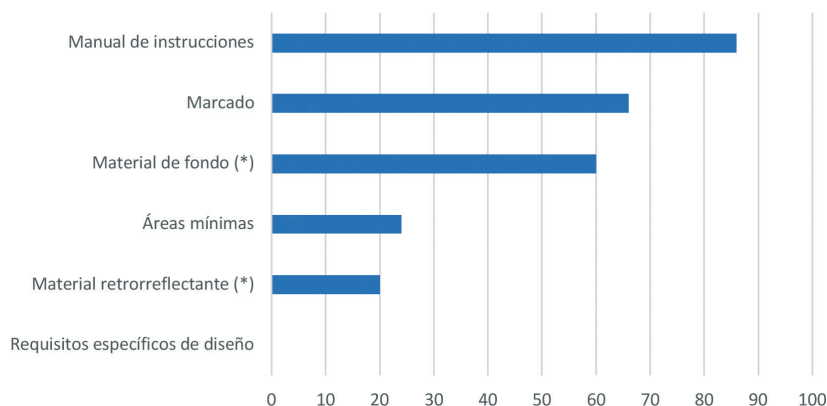
Dado que las instrucciones del fabricante y la información proporcionada son la base sobre la que llevar a cabo una elección razonada de un EPI adecuado, estas constituyen uno de los pilares básicos para aumentar la salud y la seguridad de las personas destinatarias. En este sentido es absolutamente fundamental que el usuario final vele por seleccionar ropa de protección de alta visibilidad cuya **información e instrucciones** sean de **calidad** minimizando así el riesgo de selección incorrecta y/o uso indebido que puede poner en riesgo la seguridad del usuario.

Obviamente para que resulte útil la revisión de la información e instrucciones

**Gráfico 4** Resultados globales de cumplimiento de requisitos seleccionados



**Gráfico 5** Distribución general de incumplimientos para los requisitos seleccionados (%)



NOTA: los resultados de los requisitos marcados con (\*) deben tomarse con cierta precaución, habida cuenta de que no ha sido posible verificarlos en un porcentaje de equipos similar al del resto.



facilitadas por el fabricante del equipo capaz de mejorar la visibilidad del usuario, previamente:

- La evaluación de riesgos debe haber cuantificado el riesgo de atropello o colisión (nivel de riesgo).
- Se ha definido el nivel de protección necesario: tipo y la clase de prenda en función de la parte del cuerpo a cubrir, talla, condiciones del entorno, contraste, etc. ●

### ■ Referencias bibliográficas ■

1. UNE-EN ISO 13688:2013. Ropa de protección. Requisitos generales.
2. UNE-EN ISO 13688:2013/A1:2021. Ropa de protección. Requisitos generales. Modificación 1.
3. UNE-EN ISO 20471:2013. Ropa de alta visibilidad. Métodos de ensayo y requisitos.
4. UNE-EN ISO 20471:2013/A1:2017. Ropa de alta visibilidad. Métodos de ensayo y requisitos. Modificación 1.
5. UNE-EN 17353:2020. Ropa de protección. Equipo de visibilidad realzada para situaciones de riesgo medio. Requisitos y métodos de ensayo.
6. UNE-EN 471:2004+A1:2008. Ropa de señalización de alta visibilidad para uso profesional. Métodos de ensayo y requisitos.
7. [Reglamento \(UE\) 2016/425 del Parlamento Europeo y del Consejo 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.](#)
8. [Reglamento \(UE\) 2019/1020 del Parlamento Europeo y del Consejo de 20 de junio de 2019 relativo a la vigilancia del mercado y la conformidad de los productos y por el que se modifican la Directiva 2004/42/CE y los Reglamentos \(CE\) n° 765/2008 y \(UE\) n° 305/2011.](#)
9. [Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.](#)
10. [Directiva 89/686/CEE del Consejo, de 21 de diciembre de 1989, sobre aproximación de las legislaciones de los Estados Miembros relativas a los equipos de protección individual.](#)
11. [Guía Técnica para la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.](#)
12. [PPE Regulation Guidelines - Guide to application of Regulation EU 2016/425 on personal protective equipment.](#)
13. INSHT, 2006. NTP 718: Ropa de señalización de alta visibilidad.

# Iluminación en un puesto de trabajo de oficina: medición del nivel de iluminación y recomendaciones ergonómicas

**Alfredo Álvarez Valdivia**

Centro Nacional de Condiciones de Trabajo (CNCT). INSST.

*Este trabajo presenta los resultados obtenidos de la medición del nivel de iluminación en un puesto de trabajo de oficina. Por una parte, se pone de manifiesto la importancia de diseñar una estrategia de medición adecuada tanto a las características y a la disposición de dicho puesto como a los objetivos definidos y, por la otra, la necesidad de calcular el valor promedio de las medidas puntuales en la superficie de trabajo, ya que los valores límites del nivel de iluminación más frecuentemente utilizados están expresados en iluminancia promedio y no puntual. Los cambios y las variaciones bruscas en el nivel de iluminación de un puesto de trabajo pueden llegar a causar molestias visuales, por lo que es importante tener en cuenta, complementariamente, la uniformidad de la iluminancia, así como los valores recomendados de la misma. De forma adicional, se explora la estimación de la uniformidad de la iluminancia a lo largo del tiempo, planteándose la hipótesis de que la presencia de muchas e importantes variaciones de la iluminancia durante la jornada laboral podría favorecer el desarrollo de molestias visuales.*

## 1. INTRODUCCIÓN

Las condiciones de iluminación en los lugares de trabajo están reguladas, en el ámbito preventivo español, por el Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de

trabajo. El artículo 8 de dicho texto establece las obligaciones del empresario relativas a la iluminación:

*La iluminación de los lugares de trabajo deberá permitir que los trabajadores dispongan de condiciones de visibilidad adecuadas para poder circular por*

*los mismos y desarrollar en ellos sus actividades sin riesgo para su seguridad y salud.*

*La iluminación de los lugares de trabajo deberá cumplir, en particular, las disposiciones del anexo IV.*



■ **Figura 1** ■ Nivel mínimo de iluminación establecido por el Real Decreto 486/1997

| Zona o parte del lugar de trabajo    | Nivel mínimo de iluminación (lux) |
|--------------------------------------|-----------------------------------|
| Zonas donde se ejecuten tareas con:  |                                   |
| 1.º Bajas exigencias visuales        | 100                               |
| 2.º Exigencias visuales moderadas    | 200                               |
| 3.º Exigencias visuales altas        | 500                               |
| 4.º Exigencias visuales muy altas    | 1.000                             |
| Áreas o locales de uso ocasional     | 50                                |
| Áreas o locales de uso habitual      | 100                               |
| Vías de circulación de uso ocasional | 25                                |
| Vías de circulación de uso habitual  | 50                                |

En el anexo IV de dicho real decreto se establecen una serie de criterios técnicos para la iluminación de los lugares de trabajo. Cabe destacar que estos criterios se dictan en relación con «las exigencias visuales de las tareas desarrolladas». Es decir, estas pautas y directrices no se decretan en función de la tipología de los puestos de trabajo, sino que lo hacen en función de las tareas que en dichos puestos se llevan a cabo y de las exigencias visuales asociadas a las mismas (figura 1). Adicionalmente, en este mismo anexo se explicitan una serie de condicionantes, de carácter obligatorio, relativos a la iluminación, y que se pueden agrupar en los siguientes puntos:

- La iluminación natural puede ser complementada con iluminación artificial general y con localizada cuando sea necesario.
- Debe mantenerse la uniformidad en la distribución del nivel de iluminación.
- Deben evitarse las variaciones bruscas de luminancia (en el nivel y en los contrastes).
- Deben evitarse los deslumbramientos directos e indirectos.
- Se prohíben fuentes y sistemas que dificulten la percepción visual básica del entorno de trabajo.

En conclusión, este real decreto sienta las bases sobre las cuales se debe articular la iluminación de los lugares de trabajo a través de la exigencia de unos criterios mínimos, de entre los cuales resalta la correspondencia entre el nivel mínimo de iluminación y la exigencia visual de las tareas. Esta relación debe tenerse presente ya que, habitualmente y de manera informal, se habla de la exigencia de iluminación mínima para un determinado puesto de trabajo, cuando, en realidad, dicha

exigencia debería referirse a la realización de una tarea determinada. Por ejemplo, es habitual preguntarse por el nivel mínimo de iluminación en un puesto de trabajo en el que se utilizan equipos con pantallas de visualización (como sería el caso de un puesto típico de oficina), cuando lo que determina este nivel no es la naturaleza del puesto sino las exigencias visuales de las tareas que se realizan en dicho puesto.

### 1.1. Criterios técnicos

Si bien el Real Decreto 486/1997 sienta las bases mínimas sobre la iluminación en el trabajo, existen aspectos adicionales a tener en cuenta en este ámbito. A tal efecto, se puede recurrir a normas técnicas y a recomendaciones de organismos internacionales de reconocido prestigio, en virtud de lo dispuesto en el artículo 5.3 del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

Por una parte, el real decreto especifica, de forma cuantitativa, criterios mínimos acerca de la cantidad de luz (iluminancia) en el puesto de trabajo en función de la naturaleza y de las exigencias visuales de las tareas que se realicen. Pero, por la otra, la cantidad de luz, por sí misma, no suele ser suficiente para mejorar la calidad de la iluminación y, por ende, el bienestar visual

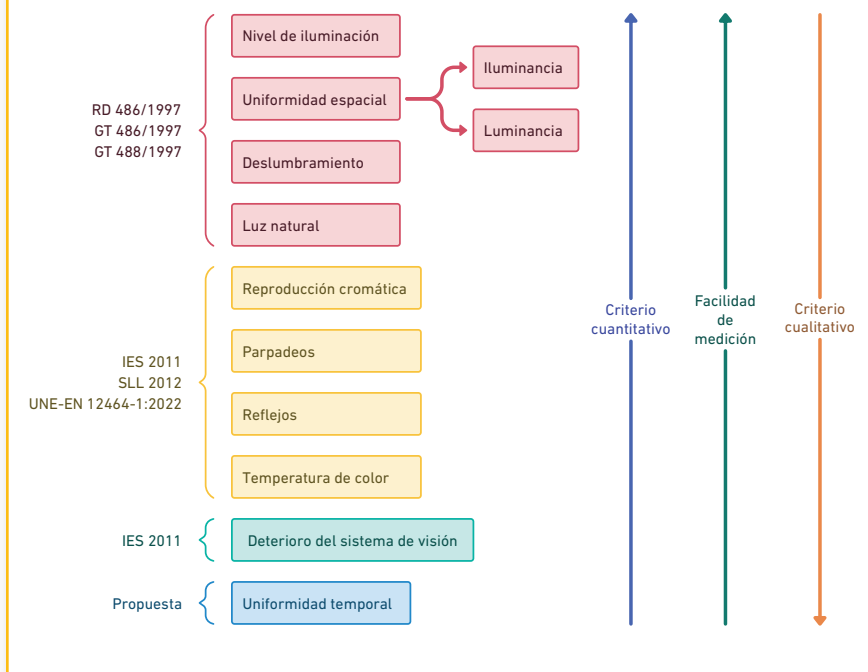
de los trabajadores (DiLaura *et al.*, 2011; «Labour Department», 2008; «Society of Light and Lighting», 2012). Por este motivo, tanto la cantidad como la calidad del sistema de iluminación son necesarios para que la iluminación no solo se adapte a la persona y a las exigencias visuales de las tareas, sino que, además, no cause molestias, incomodidad o malestar a los trabajadores.

La combinación de cantidad y de calidad de la luz puede englobarse dentro de la expresión «iluminación ergonómica», término que abarca todos aquellos aspectos cuantitativos y cualitativos del sistema de iluminación que crean un entorno de trabajo acogedor y sin riesgos derivados de una iluminación insuficiente o inadecuada.

#### 1.1.1. Nivel de iluminación promedio

La Guía Técnica para la evaluación y la prevención de los riesgos relativos a la utilización de equipos con pantallas de visualización (INSST, 2021), en los comentarios al punto 2.b del anexo del correspondiente real decreto, señala que los valores límite mínimos de iluminancia recomendados deben interpretarse como valores promedio y no puntuales. Este aspecto no es exclusivo de la guía técnica, sino que está avalado por normas y por organizaciones

**Figura 2** Factores destacados, agrupados en cuatro categorías, a tener en cuenta para una iluminación ergonómica



internacionales especializadas en la materia, como por ejemplo la IES (del inglés, «*Illuminating Engineering Society*»), la SLL (del inglés, «*Society of Light and Lighting*»), así como las normas UNE-EN ISO 12464-1 (Asociación Española de Normalización, 2022) y UNE-EN ISO 12464-2 (Asociación Española de Normalización, 2016), sobre iluminación en interiores y en exteriores respectivamente.

La iluminancia o nivel de iluminación ( $E_v$ ) se define como la variación del flujo luminoso ( $\Phi_v$ ) por unidad de área normal ( $A$ ) a la dirección de dicho flujo a través de un medio:

$$E_v = \frac{d\Phi_v}{dA}$$

Mientras que el flujo luminoso es una característica de la fuente de luz, y por lo tanto su valor no varía si no cambia dicha fuente, la iluminancia no lo es, por lo que puede tomar valores diferentes aunque

el flujo luminoso de la fuente de luz no varíe. De esta forma, cada punto del espacio puede tener valores diferentes de iluminancia, dando lugar, en efecto, a un campo escalar, de forma similar y equivalente a la temperatura, que puede tomar valores diferentes en función del punto del espacio donde se realice la medición. Por lo tanto, la medición de la iluminancia en un único punto no puede considerarse como representativa del nivel de iluminación de un local o de un puesto de trabajo, debido a la existencia de dicho campo escalar. Por todo ello, se hace necesario el uso de valores promedio y de medidas de variabilidad o dispersión, como es el caso de la iluminancia promedio mantenida  $\bar{E}_{v,m}$  y de la uniformidad (espacial) de la iluminancia ( $U_o$ ), que se define como el cociente entre la iluminancia puntual mínima y la iluminancia promedio:

$$U_o = \frac{E_{v,\text{mínimo}}}{\bar{E}_{v,m}}$$

La iluminancia promedio tiene una especial relevancia en la medida en que influye y afecta, de forma implícita, al proceso y a la estrategia de medición del nivel de iluminación. Debido a que los valores límite de iluminancia se expresan como valores promedio, deben realizarse varias mediciones puntuales del nivel de iluminación para, seguidamente, promediarlas y, de esta forma, poder comparar el resultado final con el valor límite correspondiente.

## 1.1.2. Otros factores

Tal y como se ha mencionado con anterioridad, la cantidad de luz por sí sola no determina lo bien iluminada que pueda estar un puesto o una zona de trabajo. La calidad de la luz es, generalmente, un concepto más amplio e importante, habiendo muchos factores diferentes que influyen en dicha calidad como, por ejemplo, el color, la uniformidad (espacial y temporal), el deslumbramiento, etc. El mencionado Real Decreto 486/1997 ya determina, con carácter obligatorio, alguno de ellos, mientras que las normas y otros criterios técnicos recogen recomendaciones que abarcan un abanico más amplio de factores.

En la figura 2 se muestra una representación simplificada de los principales factores, agrupados en cuatro categorías, que contribuyen a una iluminación ergonómica. Por una parte, en color rojo, están las obligaciones, anteriormente comentadas, establecidas por el Real Decreto 486/1997 y por los correspondientes comentarios y recomendaciones contenidos tanto en la guía técnica de lugares de trabajo (INSST, 2015) como en la guía técnica de pantallas de visualización (INSST, 2021). Por otra, en color amarillo y verde, se muestran los factores contemplados tanto en la norma UNE-EN 12464-1:2022 como por la IES y la SLL. Finalmente, en azul, se incluye un factor, a modo de

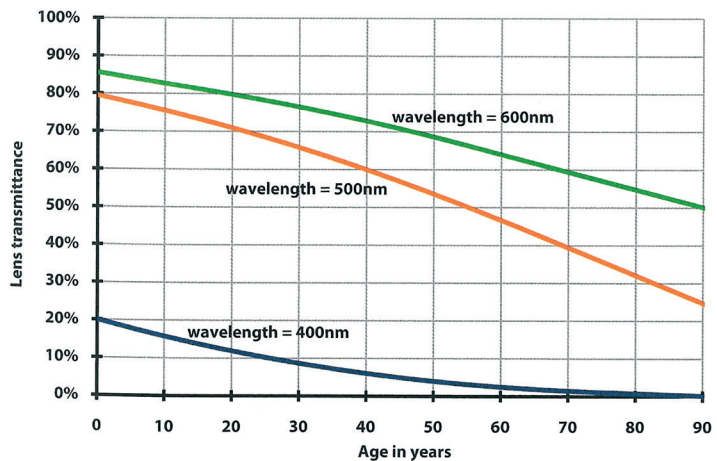
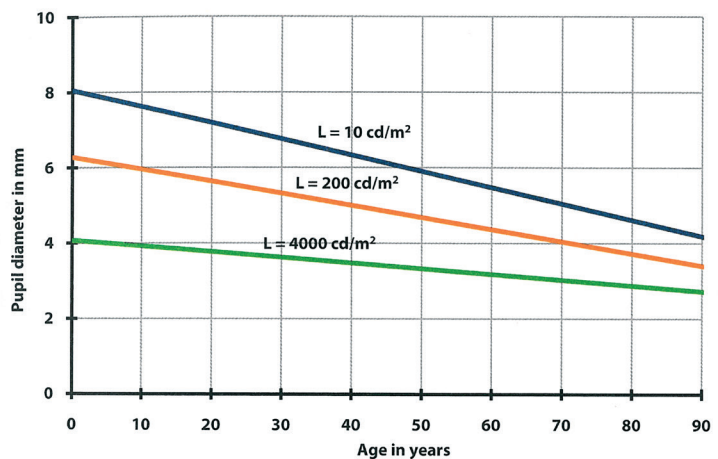
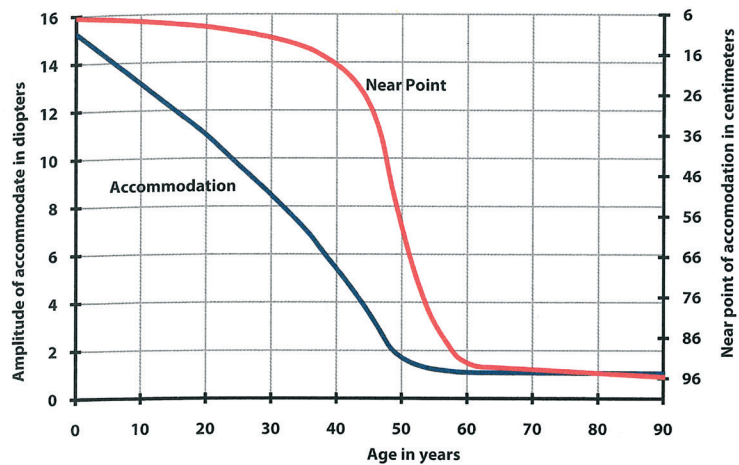


■ **Figura 3** ■ Algunos de los cambios físicos que se producen en el sistema de visión a lo largo del tiempo (DiLaura et al. 2011)

propuesta, relativo a la uniformidad del nivel de iluminación a lo largo del tiempo. Adicionalmente, en la parte derecha de la imagen, se muestran tres flechas que indican, de forma general y aproximada, el sentido creciente o decreciente en relación con la existencia de criterios valorativos cuantitativos y cualitativos, así como la facilidad en la realización de las respectivas mediciones de campo. Por ejemplo, el nivel de iluminación es el factor cuyos criterios valorativos están mejor delimitados cuantitativamente, mientras que, por ejemplo, los criterios relativos a la temperatura de color tienen un carácter más cualitativo. El sentido de estas tres flechas no debe interpretarse literalmente, sino que, en realidad, indican una tendencia general dentro del esquema propuesto en la figura, pudiendo darse el caso de que exista alguna imprecisión para alguno de los factores. Es el caso, por ejemplo, de la luz natural, que, si bien se valora cualitativamente, al estar recogido en el Real Decreto 486/1997, aparece por delante de la reproducción cromática en el sentido creciente del criterio cuantitativo. Finalmente, la flecha relativa a la medición indica la facilidad de medir el factor, teniendo en consideración tanto la complejidad de los parámetros implicados como el coste económico de los equipos necesarios para llevar a cabo dicha medición.

### 1.1.3. Edad: deterioro del sistema de visión

La edad y el deterioro del sistema de visión humano es un factor que merece especial consideración. A lo largo de la vida de una persona, el ojo sufre y experimenta una serie de cambios físicos, en su estructura y en sus capacidades, que acaban repercutiendo en la visión. Estos incluyen, entre otros, la pérdida de la capacidad de enfoque, que se manifiesta a través de la aparición de presbicia (disminución del enfoque cercano que se produce debido a los cambios en el cristalino); la



reducción de la transparencia y amarillamiento del cristalino, que dificulta la distinción de determinados colores y conlleva una reducción de la visión nocturna; la disminución en el tamaño máximo de la pupila, implicando una mayor dificultad para ver en condiciones de poca luz (figura 3). Además, la cantidad de células nerviosas en el ojo disminuye gradualmente con el tiempo, reduciendo la agudeza y la capacidad de este para responder a niveles bajos de luz.

Así mismo, las personas adultas experimentan, con el tiempo, una mayor susceptibilidad tanto al «deslumbramiento molesto», el causado por una luz brillante en el campo de visión que causa molestia o incomodidad visual, pudiendo derivar en una pérdida de visibilidad; como al «deslumbramiento incapacitante», el derivado de la dispersión de rayos de luz en la retina que provoca un velo que disminuye el contraste y la visibilidad.

Por todo ello, los efectos de la edad en el sistema de visión es un factor de gran relevancia en la iluminación ergonómica, ya que afecta a todas las personas a lo largo de su vida. Aun así, apenas existen criterios técnicos cuantitativos que recojan el efecto de la edad en relación con la iluminación. Si bien la mayoría de las fuentes especializadas en iluminación sí tienen en cuenta la edad cualitativamente, únicamente la IES es quien, de entre las fuentes consideradas en la bibliografía y de forma explícita, contempla este importante factor, recomendando diferentes valores mínimos del nivel de iluminación en función de la edad de la persona.

## 1.2. Causalidad y valores límite

La existencia de valores límite en el enfoque ergonómico de la iluminación de los puestos de trabajo está delimitada por la presencia y la determinación de la relación entre la causa y los efectos en este

ámbito, por lo que, con carácter previo a la determinación de unos valores límite, es preciso demostrar que los efectos pertinentes se derivan de una causa. Si bien conceptualmente el proceso puede parecer directo, en realidad no es así, debido a que, en general, los efectos observados pueden ser complejos, pueden tener más de una causa, pueden verse entrelazados con otros efectos y pueden, también, superponerse a otros procesos causa-efecto.

En el ámbito internacional, la ergonomía se desarrolla en base a un enfoque científico técnico. Además, el artículo 8.1 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, define al Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo como «órgano científico técnico especializado de la Administración General del Estado» en materia preventiva, lo que, indirectamente y de forma amplia, obliga a adoptar un enfoque científico técnico en todas las cuestiones preventivas.

De forma genérica, el enfoque científico técnico actual se fundamenta en el estudio, en la determinación y en la cuantificación de las relaciones causa-efecto. En el terreno ergonómico en particular, esta relación se establece mediante una causalidad estadística. De forma simplificada, se persigue probar estadísticamente la posible relación entre la causa y el efecto para, de esta forma, poder establecer y determinar los valores límite correspondientes.

Cuanto más complejos sean los efectos observados y cuanto mayor sea la separación temporal de estos respecto a sus causas, tanto más difícil es demostrar estadísticamente la relación entre ambos. Por una parte, la complejidad de un determinado efecto puede deberse a varios aspectos como, por ejemplo:

- Que el análisis y la comprensión de su naturaleza no sea íntegro.

- Que existan diferentes causas que puedan desencadenar dicho efecto.
- Que el efecto esté entrelazado con otros y no se pueda aislar.
- Que forme parte de un proceso más amplio y no sea fácil de delimitar.

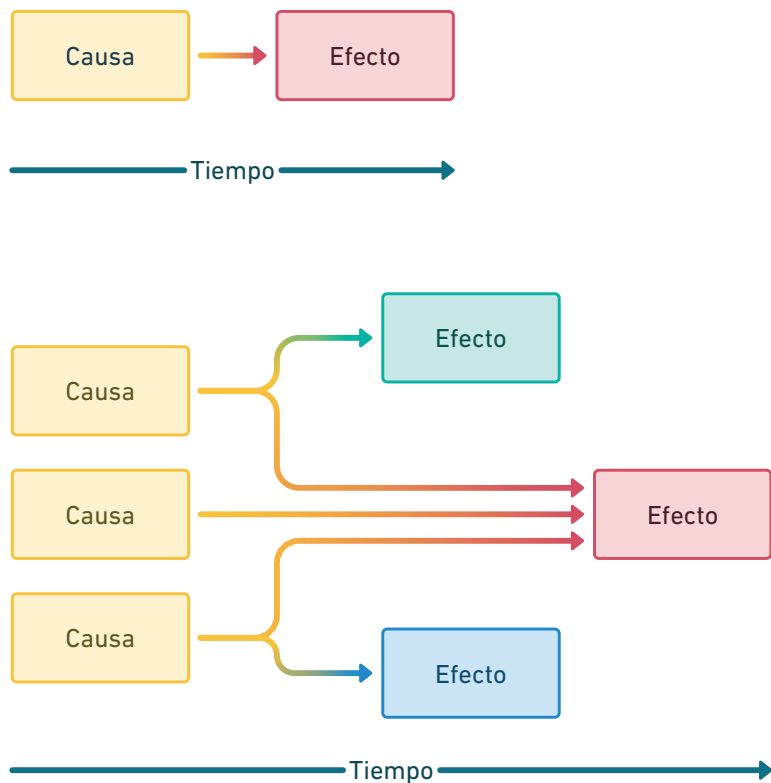
Por la otra, el factor temporal puede dificultar la demostración de dicha relación, de forma que es más difícil poder afirmar la existencia de una relación causal a medida que aumenta la separación temporal entre la causa y el efecto.

Un ejemplo clásico y típico de causa y efecto es el juego del billar. Una bola se mueve hacia la tronera al ser golpeada por la bola blanca que, a su vez, es golpeada por el taco accionado por el jugador. En el campo de la prevención de riesgos laborales, un trabajador puede sufrir una caída a diferente nivel en el caso de que exista una abertura en el suelo sin que disponga de un sistema de protección adecuado. Simplificando, en ambos casos se trata de relaciones causa-efecto lineales en las que el fenómeno se comprende en su totalidad, no está entrelazado con otros efectos, se puede aislar para su análisis y su estudio, es monocausal y el efecto sigue, inmediatamente, a la causa (figura 4).

Sin embargo, los fenómenos que estudia la ergonomía no son lineales como en los ejemplos anteriores. En el caso concreto de la iluminación ergonómica, los principales factores recogidos en la figura 2 son, todos ellos, complejos de delimitar en relación con sus posibles efectos para la salud. Así pues, por ejemplo, si bien una elevada temperatura de color de la fuente de luz podría ocasionar, en determinadas circunstancias, molestias visuales, el malestar visual tiene otras muchas causas, como pueden ser la existencia de reflejos, la iluminación no uniforme, la sequedad ocular, la ausencia de pausas, etc.



■ **Figura 4** ■ Esquema simplificado de la relación causal en un fenómeno simple, lineal e inmediato (arriba) y en otro complejo, no lineal y distante (abajo)



Adicionalmente, la posible aparición de estas molestias no suele seguirse de forma inmediata a la exposición a dicha temperatura de color, sino que, posiblemente, su aparición se vea dilatada en el tiempo. Si, finalmente, se tiene en cuenta la escasa existencia de datos epidemiológicos al respecto, entonces la posibilidad de establecer una causalidad entre molestias visuales y temperatura de color de la fuente de luz es mucho más difícil que en los ejemplos anteriores. Por lo tanto, en este caso la concreción de valores límite resultaría inasequible y, como mucho, se podría disponer de recomendaciones de carácter cualitativo derivadas de identificar una posible relación entre ambas variables. Por todo lo anterior, los valores límites existentes en el ámbito de la iluminación no abarcan la totalidad de los factores que influyen y que determinan el carácter ergonómico de un sistema de iluminación, siendo necesario recurrir a recomendaciones de carácter técnico, que están sujetas a un proceso continuo de modificación, de refinamiento y de ampliación a medida que se producen avances en el conocimiento científico técnico en la materia.

### 1.3. Objetivos

Este documento tiene por objeto presentar el procedimiento empleado para la medición del nivel de iluminación en un puesto de trabajo de oficina a lo largo de un período de 11 meses consecutivos, así como los resultados obtenidos. De forma pormenorizada, los aspectos en los que se focaliza el estudio son los siguientes:

- Diseñar y emplear una estrategia de medición del nivel de iluminación.
- Llevar a cabo la medición del nivel de iluminación en la superficie de trabajo, de forma que los valores obtenidos puedan ser comparados con los valores límite.

- Cuantificar la uniformidad espacial del nivel de iluminación.
- Analizar distintas métricas y parámetros de complejidad que permitan valorar la uniformidad temporal del nivel de iluminación.
- Estimar el nivel de iluminación debido al sistema de iluminación artificial.

Debido a la disponibilidad de sensores de medición del nivel de iluminación, así como de la existencia de criterios cuantitativos para la valoración de dicho nivel, este factor constituye el núcleo sobre el que se estructura este estudio. No obstante, a lo largo del mismo se realizan cálculos y se utilizan métricas adicionales, todas ellas en

base a los valores de iluminancia medidos, para valorar otros aspectos que pueden facilitar la consecución de una iluminación ergonómica.

Uno de los puntos esenciales de este estudio es resaltar la importancia y la necesidad de diseñar una estrategia de medición con carácter previo a la propia medición. Esta estrategia debe perseguir, como mínimo, garantizar que los resultados de las mediciones sean representativos del nivel de iluminación en la superficie del puesto de trabajo estudiado. De esta forma, se pretende mostrar que, mediante una planificación adecuada, se pueden alcanzar resultados que aporten información fiable sobre la iluminación de dicho puesto.

■ Figura 5 ■ Puesto de trabajo de oficina donde se realizan las mediciones



■ Figura 6 ■ Ubicación y disposición del iluminancímetro y de los cabezales (sensores)



Este estudio también pretende extender y ampliar el concepto de uniformidad. La uniformidad de la iluminación puede estar referida tanto a la uniformidad de la iluminancia como a la uniformidad de la luminancia, en cuyo caso es más habitual

utilizar la expresión «contraste de luminancias». En ambas situaciones, esta uniformidad se circunscribe al ámbito espacial, en el sentido de que las dos se utilizan, junto con sus valores límite o recomendaciones técnicas, con la finalidad de evitar la

presencia de variaciones en la iluminación que pudieran causar molestias en el área y en la zona de trabajo. Debido a que estas uniformidades se obtienen para un determinado instante temporal, estas uniformidades tienen un carácter transversal.

Sin embargo, esta uniformidad también puede entenderse como relativa a las fluctuaciones temporales que se producen en el nivel de iluminación a causa de la variación del flujo luminoso procedente de las fuentes de luz artificiales y naturales. Por esta razón, se propone emplear el término «uniformidad temporal», por contraste con la uniformidad espacial comentada anteriormente.

## 2. PROCEDIMIENTO

Los detalles del procedimiento experimental, que consiste en la medición del nivel de iluminación en 8 puntos de la superficie de trabajo durante 11 semanas distribuidas a lo largo de 11 meses consecutivos, así como del procesado numérico (cálculo de valores descriptivos, parámetros de complejidad, derivación e integración) y del tratamiento estadístico de los datos, se exponen en los siguientes apartados.

### 2.1. Puesto de trabajo: definición y características

Las mediciones se llevaron a cabo en un puesto de oficina en el que se realizan tareas típicas habituales de oficina y en el que se utiliza un equipo informático de sobremesa. La figura 5 muestra la configuración de dicho puesto, integrado por una mesa trabajo, un equipo informático (constituido por una caja o «torre» horizontal, una pantalla de visualización, un teclado y un ratón), una lámpara auxiliar y un terminal telefónico. La silla está omitida, ya que el puesto no estaba ocupado activamente por ningún trabajador.



■ **Figura 7** ■ Programa informático para la lectura y el registro en tiempo real de los valores de iluminancia



El puesto de trabajo tiene situado a su izquierda una ventana (orientada en la dirección sur) a una distancia de 165 cm. La distancia del borde de la superficie principal a la pared trasera es de 137 cm mientras que la distancia a la pared delantera es de 159 cm. A la derecha de la superficie de trabajo, a una distancia de 131,5 cm, se encuentra otro puesto idéntico, pero con una configuración especular. La altura de la superficie de trabajo respecto del suelo es de 72 cm. La superficie útil de trabajo horizontal está compuesta por tres equipos cuyas superficies son:

- Superficie principal de dimensiones 180 x 80 cm.
- Ala lateral, acoplada a la superficie principal, de dimensiones 100 x 60 cm.

- Cajonera lateral con una superficie de 80 x 41,5 cm.

Justo encima del equipo informático y empotrada en el techo, a una altura de 166,5 cm sobre la superficie de la mesa, se halla una luminaria compuesta por cuatro tubos fluorescentes con un apantallamiento de rejilla. Cada uno de estos tubos tiene una longitud de 120 cm y un diámetro de 26 mm, una temperatura de color de 4000 K y una potencia eléctrica de 36 W. Esta luminaria constituye la fuente de iluminación artificial principal del puesto, aunque, al tratarse de una zona en la que las mamparas de separación tienen cristales en la mitad superior, existen otras luminarias, situadas en otros puntos, que también contribuyen al nivel de iluminación de la superficie de trabajo.

## 2.2. Equipo de medición

El equipo de medición empleado es el luxómetro o iluminancímetro T-10A del fabricante japonés Konica Minolta, perteneciente a la clase B según la norma DIN 5032-7 (DIN, 2017). Este dispositivo ha ampliado, mediante la incorporación de 8 cabezales en serie, para adaptarlo a la medición multipunto. Las posiciones o contornos marcados en la superficie horizontal de la mesa (figura 5) corresponden a la ubicación de los sensores y de los equipos utilizados. En la figura 6, se observan los 8 cabezales de iluminación (posiciones 0 a 7), así como el cuerpo del luxómetro al que están conectados (contorno sin numerar en la esquina superior izquierda de la imagen) a través de un cable RJ45. A su vez, dicho iluminancímetro está

■ Figura 8 ■ Programa informático para el análisis de los registros de iluminación



conectado, por una parte, a la red eléctrica y, por la otra, al equipo informático mediante un cable USB A.

Se desarrolló un programa informático para automatizar la lectura y el registro de los datos procedentes del iluminómetro T-10A, cuya interfaz principal se muestra en la figura 7. El programa permite configurar los parámetros técnicos necesarios para la correcta comunicación bidireccional con el equipo, como por ejemplo la velocidad de transmisión (del inglés, «*baud rate*»), la paridad, el número de bits,

los bits de parada, el control de flujo, etc. La lectura de los datos procedentes del luxómetro se representa en tiempo real en los dos gráficos superiores de la figura 7; el primero de ellos (esquina superior izquierda) muestra los valores del nivel de iluminación de cada uno de los 8 sensores, así como su variación a lo largo del tiempo; mientras que el segundo (esquina superior derecha) es una representación transversal, en forma de diagrama de círculos concéntricos, de los valores de los 8 sensores en un instante de tiempo determinado, reflejando, de esta forma, la

distribución de iluminancias en dicho instante. Los dos gráficos inferiores muestran los valores calculados a partir de estos datos, de tal forma que, en la esquina inferior izquierda, se calcula y se representa la evolución de los valores máximo, promedio y mínimo de los 8 valores procedentes de los sensores, mientras que, en la esquina inferior derecha, se muestran los valores de relaciones mínimo/promedio, mínimo/máximo y promedio/máximo. Finalmente, este programa permite almacenar y registrar todos los valores anteriores en un formato de archivo propio.



■ **Figura 9** ■ Distribución de las mediciones en 11 semanas (verde pálido) a lo largo de 11 meses consecutivos

| Septiembre 2021 |     |     |     |     |     |     |
|-----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Lu.             | Ma. | Mi. | Ju. | Vi. | Sá. | Do. |
|                 |     | 1   | 2   | 3   | 4   | 5   |
| 6               | 7   | 8   | 9   | 10  | 11  | 12  |
| 13              | 14  | 15  | 16  | 17  | 18  | 19  |
| 20              | 21  | 22  | 23  | 24  | 25  | 26  |
| 27              | 28  | 29  | 30  |     |     |     |

| Octubre 2021 |     |     |     |     |     |     |
|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Lu.          | Ma. | Mi. | Ju. | Vi. | Sá. | Do. |
|              |     |     |     | 1   | 2   | 3   |
| 4            | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   | 10  |
| 11           | 12  | 13  | 14  | 15  | 16  | 17  |
| 18           | 19  | 20  | 21  | 22  | 23  | 24  |
| 25           | 26  | 27  | 28  | 29  | 30  | 31  |

| Noviembre 2021 |     |     |     |     |     |     |
|----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Lu.            | Ma. | Mi. | Ju. | Vi. | Sá. | Do. |
| 1              | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   |
| 8              | 9   | 10  | 11  | 12  | 13  | 14  |
| 15             | 16  | 17  | 18  | 19  | 20  | 21  |
| 22             | 23  | 24  | 25  | 26  | 27  | 28  |
| 29             | 30  |     |     |     |     |     |

| Diciembre 2021 |  |  |  |  |  |  |
| Lu. | Ma. | Mi. | Ju. | Vi. | Sá. | Do. |
|  |  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
| 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 |
| 27 | 28 | 29 | 30 | 31 |  |  |
| Enero 2022 |  |  |  |  |  |  |
| Lu. | Ma. | Mi. | Ju. | Vi. | Sá. | Do. |
|  |  |  |  |  | 1 | 2 |
| 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
| 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| 31 |  |  |  |  |  |  |
| Febrero 2022 |  |  |  |  |  |  |
| Lu. | Ma. | Mi. | Ju. | Vi. | Sá. | Do. |
|  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 |
| 28 |  |  |  |  |  |  |
| Marzo 2022 |  |  |  |  |  |  |
| Lu. | Ma. | Mi. | Ju. | Vi. | Sá. | Do. |
|  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 |
| 28 | 29 | 30 | 31 |  |  |  |
| Abril 2022 |  |  |  |  |  |  |
| Lu. | Ma. | Mi. | Ju. | Vi. | Sá. | Do. |
|  |  |  |  | 1 | 2 | 3 |
| 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
| 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |  |
| Mayo 2022 |  |  |  |  |  |  |
| Lu. | Ma. | Mi. | Ju. | Vi. | Sá. | Do. |
|  |  |  |  |  |  | 1 |
| 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 |
| 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 |
| 30 | 31 |  |  |  |  |  |
| Junio 2022 |  |  |  |  |  |  |
| Lu. | Ma. | Mi. | Ju. | Vi. | Sá. | Sá. |
|  |  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
| 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 |
| 27 | 28 | 29 | 30 |  |  |  |
| Julio 2022 |  |  |  |  |  |  |
| Lu. | Ma. | Mi. | Ju. | Vi. | Sá. | Do. |
|  |  |  |  | 1 | 2 | 3 |
| 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
| 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 |

Adicionalmente, se desarrolló otro programa (figura 8) para realizar el análisis numérico de los datos procedentes de la medición. Dicho programa está diseñado para funcionar sin necesidad de conexión al luxómetro: mediante la lectura de los archivos de datos generados por el programa anterior se calculan distintos parámetros sobre el conjunto de estos, como por ejemplo los estadísticos descriptivos (máximo, mínimo, promedio, variancia) así como la dimensión fractal, varios valores de entropía (de Shannon, aproximada y de muestra), la derivada y la integral numérica.

### 2.3. Diseño experimental

Las mediciones se distribuyeron a lo largo de 11 meses consecutivos comprendidos entre septiembre de 2021 y julio de 2022, ambos incluidos. En la figura 9 se muestra, con un color de relleno verde

pálido, la distribución de los días de medición a lo largo de este período. Durante una semana al mes se registraron, de forma continua y durante las 24 horas del día, los datos procedentes de los 8 sensores. La frecuencia de muestreo de los sensores se estableció en 1,5 Hz. De esta forma, la medición en continuo a lo largo de los 7 días de la semana genera una serie de datos, para cada uno de los sensores, de 907.200 valores.

El equipo de medición se instala y se dispone en el puesto de trabajo al inicio de cada una de las semanas de medición. En la superficie de trabajo, la posición de los sensores está marcada con la finalidad de facilitar la ubicación de estos, de minimizar las posibles influencias debidas a variaciones en su posicionamiento y de mantener la homogeneidad de la configuración del puesto en cada una de las

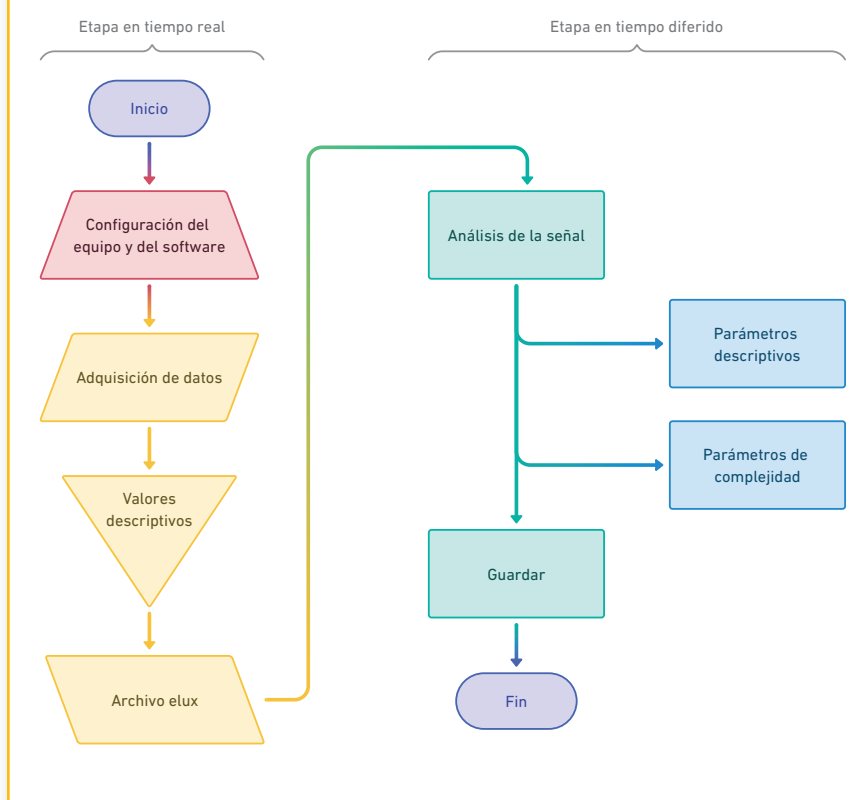
sesiones de medición a lo largo del proceso de medición.

Los datos registrados se almacenan en documentos de texto plano bajo un formato propio «elux», que es compatible con cualquier programa que permita la lectura y la importación de archivos «csv» (del inglés, «comma-separated values»).

### 2.4. Cálculos y análisis numérico

El tratamiento y el análisis de los datos se realiza en dos etapas bien diferenciadas (figura 10). En una primera fase, que se lleva a cabo en tiempo real, se procede al cálculo de parámetros a nivel puntual: para cada tupla de 8 valores de iluminación se calculan los valores máximo, mínimo y promedio, así como las relaciones mínimo/promedio, mínimo/máximo

■ Figura 10 ■ Diagrama de flujo del proceso de cálculo en dos etapas



y máximo/promedio. De esta forma, además de las 8 curvas procedentes de los sensores de iluminación, se calculan y se generan 6 curvas adicionales a partir de los datos originales. El cálculo instantáneo de estas curvas se designa, en la figura 10, como [cálculo de] «valores descriptivos». Debido a que estos cálculos exigen poco esfuerzo de computación, es factible realizarlos cada vez que se lee y se registra una tupla de 8 valores procedente de los sensores. De estas 6 curvas, la correspondiente al valor promedio, que en conjunto representa el nivel de iluminación promedio en el área de medición, y la correspondiente a la relación mínimo/promedio son las que posteriormente se utilizan para calcular, en una segunda fase, el resto de los valores en tiempo diferido.

Este análisis de los datos en tiempo diferido es un proceso más complejo que el realizado en tiempo real. En primer lugar,

los datos de la etapa previa (8 curvas originales más 6 curvas calculadas) se importan al programa informático mostrado en la figura 8. Este programa permite calcular una serie de parámetros para cada una de las 14 curvas de datos importadas.

En segundo lugar, estas curvas deben fraccionarse para delimitar los períodos de análisis de los datos. Cada curva corresponde a una medición realizada en continuo en el transcurso de 24 horas durante 7 días a la semana. Coincidiendo con el período activo de trabajo en el local donde se halla ubicado el puesto, se define la franja horaria que va desde las 7:30 a las 14:00 como el período común a analizar para cada día de la semana, lo que implica un intervalo de seis horas y media y fragmentos de curva compuestos de, aproximadamente, 35.000 puntos. De este modo, las series de datos con las que se trabaja en esta segunda etapa en diferido

son vectores de 35.000 puntos, lo cual obliga a optimizar la eficiencia de los algoritmos de cálculo implementados.

En tercer lugar, para cada fragmento, tanto de la curva de valor promedio como de la curva de la relación mínimo/promedio, se calculan los valores máximo, mínimo y promedio de dicho fragmento («parámetros descriptivos» en la figura 10). De esta forma, se generan los datos necesarios para la elaboración de las figuras 12 y 13.

Finalmente, solo con los fragmentos de la curva de valor promedio, se realiza el cálculo de los siguientes valores («parámetros de complejidad» en la figura 10):

- Dimensión fractal (D). La dimensión fractal es un término acuñado por *Benoît Mandelbrot* (1997) que se refiere a una dimensión de *Hausdorff-Besicovitch* no entera. La adaptación de *Csevik* (2010) de dicha dimensión a una señal digital constituye una forma de estimar la complejidad de esta, pudiéndose aproximar mediante la siguiente expresión, donde  $L$  es la longitud de la curva normalizada en el cuadrado unitario  $N'$  y es el número de segmentos de la curva. Esta aproximación es tanto mejor cuanto mayor sea  $N'$ .

$$D = 1 + \frac{\log(L)}{\log(2 \cdot N')}$$

- Entropía de Shannon (S). La entropía de Shannon permite estimar la cantidad de información en un sistema físico (Tingting *et al.* 2022) y, en el caso de una señal digital, valorar la complejidad de esta. Se evalúa mediante la siguiente expresión:

$$S = - \sum_{i=1}^k p_i \cdot \log_2 p_i$$



Este valor se expresa en tanto por uno dividiéndolo por la entropía máxima obtenida al suponer equiprobabilidad en los valores de la señal.

- Entropía aproximada (ApEn). La entropía aproximada es un estadístico

empleado para estimar la regularidad y la complejidad de series de datos finitas. El proceso de cálculo es muy costoso en términos de tiempo de computación (Delgado-Bonal y Marshak, 2019) y se realiza a través de las siguientes expresiones:

$$ApEn(m, r, N) = \Phi^m(r) - \Phi^{m+1}(r)$$

$$\Phi^m(r) = \frac{1}{N - m + 1} \sum_{i=1}^{N-m+1} \log C_i^m(r)$$

$$C_i^m(r) = \frac{\text{número de } j \leq N - m + 1 \text{ tal que } d[|x(i) - x(j)|] \leq r}{N - m + 1}$$

- Entropía de muestra (SampEn). Esta entropía es similar a la entropía aproximada, con la diferencia principal de ser

independiente de la longitud de la serie de datos. Se utilizan las siguientes expresiones para su cálculo:

$$SampEn(m, r, N) = -\log \frac{A^m(r)}{B^m(r)}$$

$$A^m(r) = \frac{1}{N - m + 1} \cdot \frac{1}{N - m} \sum_{i=1}^{N-m} \sum_{j=1, j \neq i}^{N-m} n^{\circ} \text{ veces que } d[|x_{m+1}(j) - x_{m+1}(i)|] < r$$

$$B^m(r) = \frac{1}{N - m + 1} \cdot \frac{1}{N - m} \sum_{i=1}^{N-m} \sum_{j=1, j \neq i}^{N-m} n^{\circ} \text{ veces que } d[|x_m(j) - x_m(i)|] < r$$

Se ha tomado un valor de  $m = 2$  y de  $r = 0,2$  para el cálculo de la ApEn y de la SampEn.

- Derivada. La derivada numérica de una señal permite estimar la velocidad de cambio de esta, de forma que constituye una herramienta para detectar variaciones bruscas en la misma. Se ha utilizado la expresión de las diferencias finitas centrales de tres puntos para aproximar el valor de esta derivada.

$$f'(x_0) \approx \frac{-\frac{1}{2}f(x_{-1}) + \frac{1}{2}f(x_1)}{h}$$

- Integral. La integral numérica permite calcular el área debajo de una curva y se ha aproximado mediante la fórmula trapezoidal.

$$\int_a^b f(x) dx \approx \sum_{k=1}^N \frac{f(x_{k-1}) + f(x_k)}{2} \Delta x_k$$

El análisis estadístico de los datos se realizó con el programa informático Stata (versión 13.0, edición MP), estableciendo un nivel de significación de 0,05 para todos los cálculos, de acuerdo con el criterio empleado habitualmente en estudios de carácter científico técnico.

## 3. RESULTADOS

Seguidamente se presentan los resultados y los valores obtenidos durante el desarrollo experimental en relación con los cuatro objetivos principales del estudio: nivel de iluminación y uniformidad espacial en la superficie de trabajo, complejidad de la iluminancia (uniformidad temporal) y nivel de iluminación de la fuente de luz artificial.

### 3.1. Nivel de iluminación

Las curvas de los valores promedio del nivel de iluminación, calculadas a partir de

los valores registrados por los sensores, se muestran en la figura 11, agrupadas por día de la semana y circunscritas a la franja horaria que va desde las 7:30 a las 14:00 horas. Es posible identificar, a simple vista, los días en los que la fuente de iluminación artificial se hallaba encendida o apagada. Por ejemplo, los miércoles y los jueves dicha fuente se hallaba encendida durante las mediciones en todos los meses excepto en el mes de septiembre, que se hallaba apagada, al igual que sucede en las mediciones de todos los sábados y los domingos. En total, se muestran 77 curvas, que son el resultado de los datos calculados durante 7 días de la semana a lo largo de 11 meses.

De cada una de estas curvas se calcula su valor promedio, su máximo y su mínimo, además de otros valores. Este resultado se muestra en la figura 12, donde se representa, mediante un punto, el valor del nivel de iluminación promedio  $\bar{E}_{v,m}$  de cada curva, junto con los valores máximos y mínimos en forma de barras de error. Esta figura presenta, en realidad, la misma información que la figura 11, pero sustituyendo cada curva por su valor promedio y su rango. Se puede observar que el lunes 10 de enero de 2022 es el día en el que existe una menor variabilidad en la serie de datos, debido a que el valor se mantiene prácticamente constante alrededor de los 630 lux. En efecto, durante ese día la curva promedio de iluminancia toma valores comprendidos entre 610,6 y 659,6 lux.

Por otra parte, en dicha figura también puede observarse la diferencia entre los niveles de iluminación cuando la fuente de iluminación artificial se halla encendida (color azul) y apagada (color naranja). El resultado de un análisis de varianza de un factor (ANOVA) indica que existe una diferencia significativa ( $F(1, 75) = 992,49$ ,  $p < 0,000$ ) en el nivel de iluminación cuando la luminaria se encuentra

encendida (media  $M = 833,6$  y desviación estándar  $DE = 10,6$ ) y cuando se encuentra apagada ( $M = 245,3$ ,  $DE = 73,1$ ).

Debe tenerse presente que esta representación gráfica, así como las de las figuras 13, 14 y 15, es preciso interpretarla teniendo en cuenta el calendario de mediciones de la figura 9. Si bien el eje de abscisas de estas figuras se muestra mediante una escala continua, en realidad no lo es, ya que existe un salto temporal, diferente para cada mes, entre los diferentes períodos de medición. Por ejemplo, existe un lapso de tiempo entre la última medición del mes de septiembre (domingo 12) y la primera medición del mes de octubre (lunes 4), con la consideración adicional de que dicho lapso es diferente a lo largo de los meses. A pesar de todo ello, se ha optado por utilizar un eje de abscisas continuo y por agrupar, visualmente, los valores mensuales en franjas alternas de color al considerarse que, de esta forma, se facilita la lectura y la interpretación de los datos presentados.

## 3.2. Uniformidad espacial

La uniformidad del nivel de iluminación ( $U_o$ ) se muestra en la figura 13. Al igual que en el caso del nivel de iluminación, se puede comprobar, visualmente, la diferencia en la uniformidad en función del estado operativo de la luminaria del puesto de trabajo. Por una parte, la práctica totalidad de los niveles de uniformidad con la luminaria encendida se sitúan en el rango comprendido entre 0,7 y 0,8, mientras que con la luminaria apagada dichos niveles se sitúan, mayoritariamente, en el rango que va de 0,4 a 0,5. De forma adicional, los valores de uniformidad presentan una mayor variabilidad con la luminaria apagada tanto a nivel diario como a nivel intermensual.

Mediante un ANOVA se corrobora la existencia de una diferencia significativa

( $F(1, 75) = 376,36$ ,  $p < 0,000$ ) en la uniformidad del nivel de iluminación cuando la luminaria se encuentra encendida ( $M = 0,741$ ,  $DE = 0,036$ ) y cuando se encuentra apagada ( $M = 0,479$ ,  $DE = 0,079$ ).

## 3.3. Uniformidad temporal

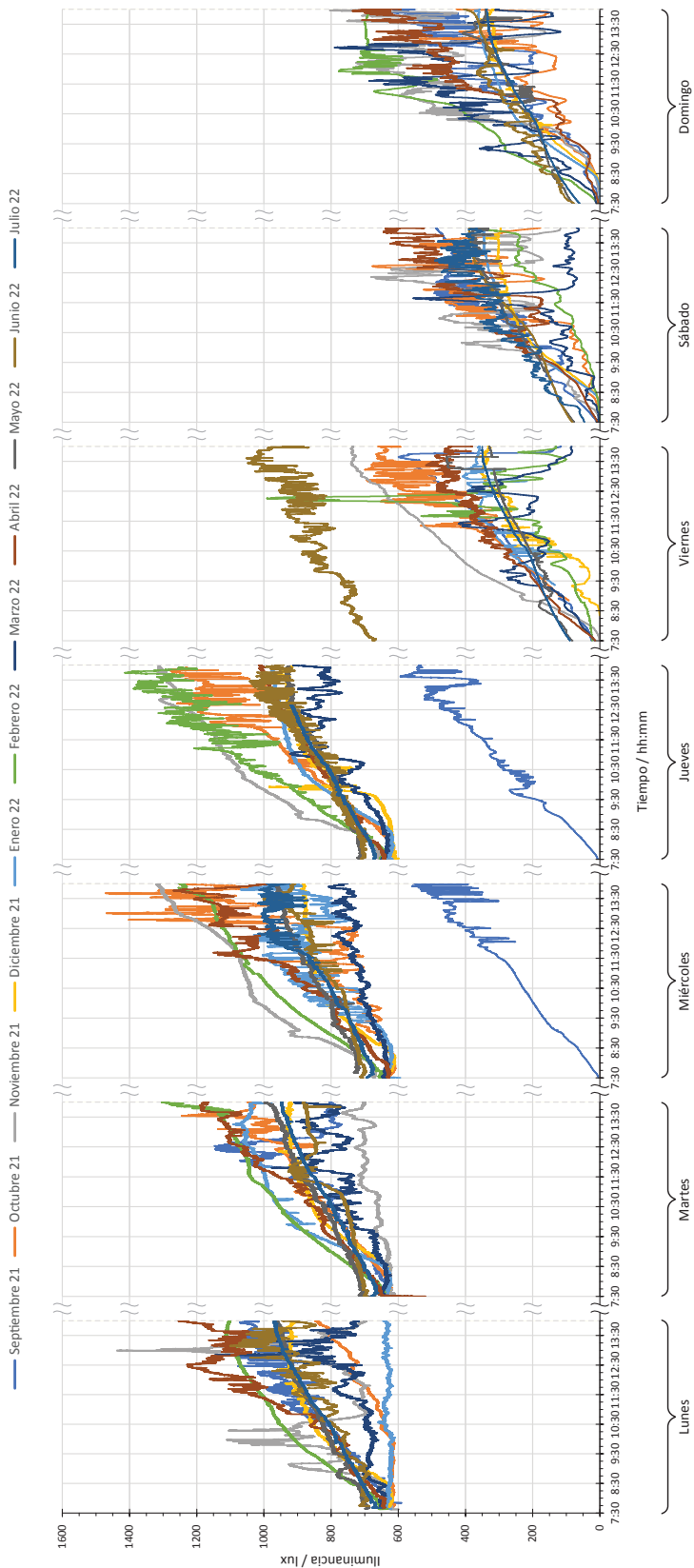
En la figura 14 se muestran las diferentes variables calculadas para estimar la complejidad (uniformidad temporal) de la curva del nivel de iluminación promedio a lo largo de cada una de las jornadas de medición. Si bien el significado y la interpretación de cada variable es diferente, la dimensión fractal es la que parece diferenciar mejor entre el estado operativo de la luminaria. En efecto, el ANOVA muestra diferencias significativas en el caso de la dimensión fractal ( $F(1, 75) = 197,14$ ,  $p < 0,000$ ) cuando la luminaria está encendida ( $M = 1,36$ ,  $DE = 0,046$ ) y cuando está apagada ( $M = 1,19$ ,  $DE = 0,062$ ). Por su parte, la entropía de Shannon también presenta diferencias significativas ( $F(1, 75) = 5,86$ ,  $p = 0,018$ ). En cuanto a la entropía aproximada y a la entropía de muestra, ambas también presentan diferencias significativas:  $F(1, 75) = 5,08$ ,  $p = 0,027$  y  $F(1, 75) = 5,18$ ,  $p = 0,026$ , respectivamente. En todos los casos, estas variables muestran valores distintivos para el lunes 10 de enero; especialmente en el caso de las dos últimas entropías, con magnitudes muy superiores al resto de días.

## 3.4. Iluminación artificial

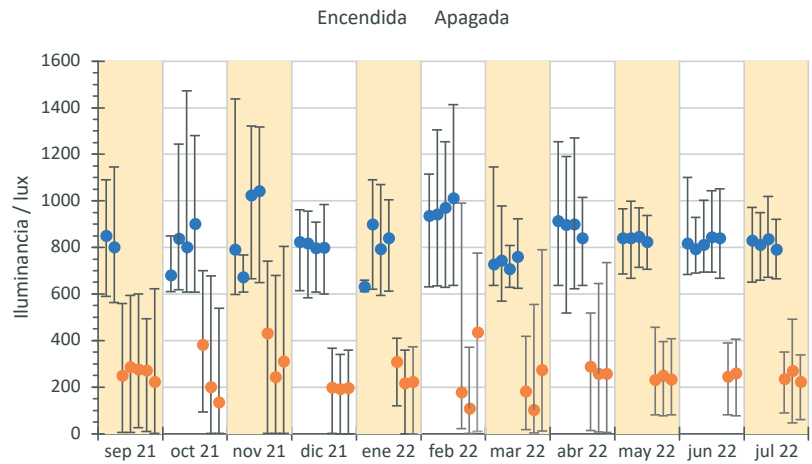
La figura 15 muestra la iluminancia en la superficie de trabajo debida a luminaria del techo. Los valores representados no se obtienen directamente a través del luxómetro, ya que los sensores miden el valor de iluminancia total, resultante del flujo luminoso incidente tanto de la luz natural como de la luz artificial. Por este motivo, el nivel de iluminación debido a la luminaria se estima a través del siguiente



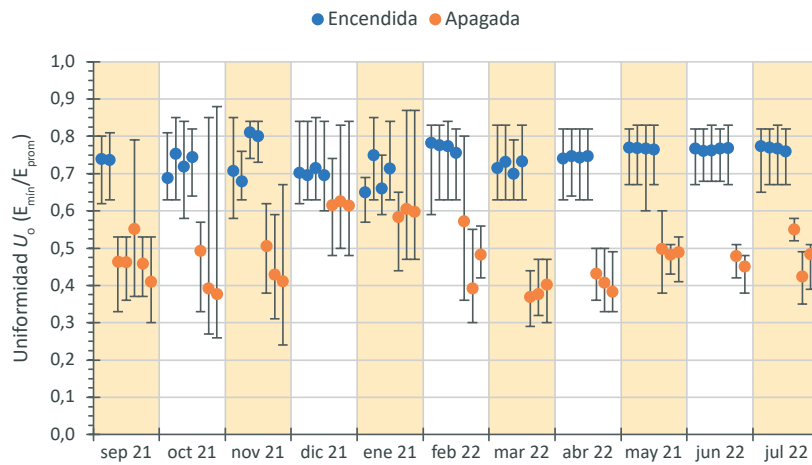
Figura 11 ■ Curvas de valor promedio calculadas para los 11 meses y agrupadas por días de la semana



■ Figura 12 ■ Nivel de iluminación promedio ( $\bar{E}_{v,m}$ ) en la superficie de trabajo



■ Figura 13 ■ Uniformidad del nivel de iluminación ( $U_0$ )



procedimiento numérico. Partiendo de la curva de iluminación promedio, se calcula la derivada numérica de esta para, de esta forma, poder detectar e identificar el momento en el que se apaga la luminaria del puesto de trabajo. Este momento corresponde a un valor de derivada negativo elevado, que determina la pendiente correspondiente al apagado de la fuente de luz. La diferencia entre los valores de iluminancia al inicio y al final de esta pendiente corresponde al nivel de

iluminación, en la superficie de trabajo, debido a la luminaria.

A pesar de que se aprecian dos valores muy alejados del resto (646,7 lux el jueves 21 de noviembre y 560,4 lux el jueves 21 de julio), el conjunto de puntos puede considerarse que se ajusta a una distribución normal, ya que la prueba de Shapiro-Wilk ( $W(41) = 0,964$ ,  $p = 0,215$ ) muestra que no existen diferencias significativas respecto a esta. Por ello, bajo este

supuesto de normalidad, se estima que el nivel de iluminación promedio generado por la luminaria en la superficie de trabajo es de 608,6 lux, con un intervalo de confianza del 95% de 603,9 a 613,3 lux ( $t(41) = 2,020$ ,  $p = 0,975$ ).

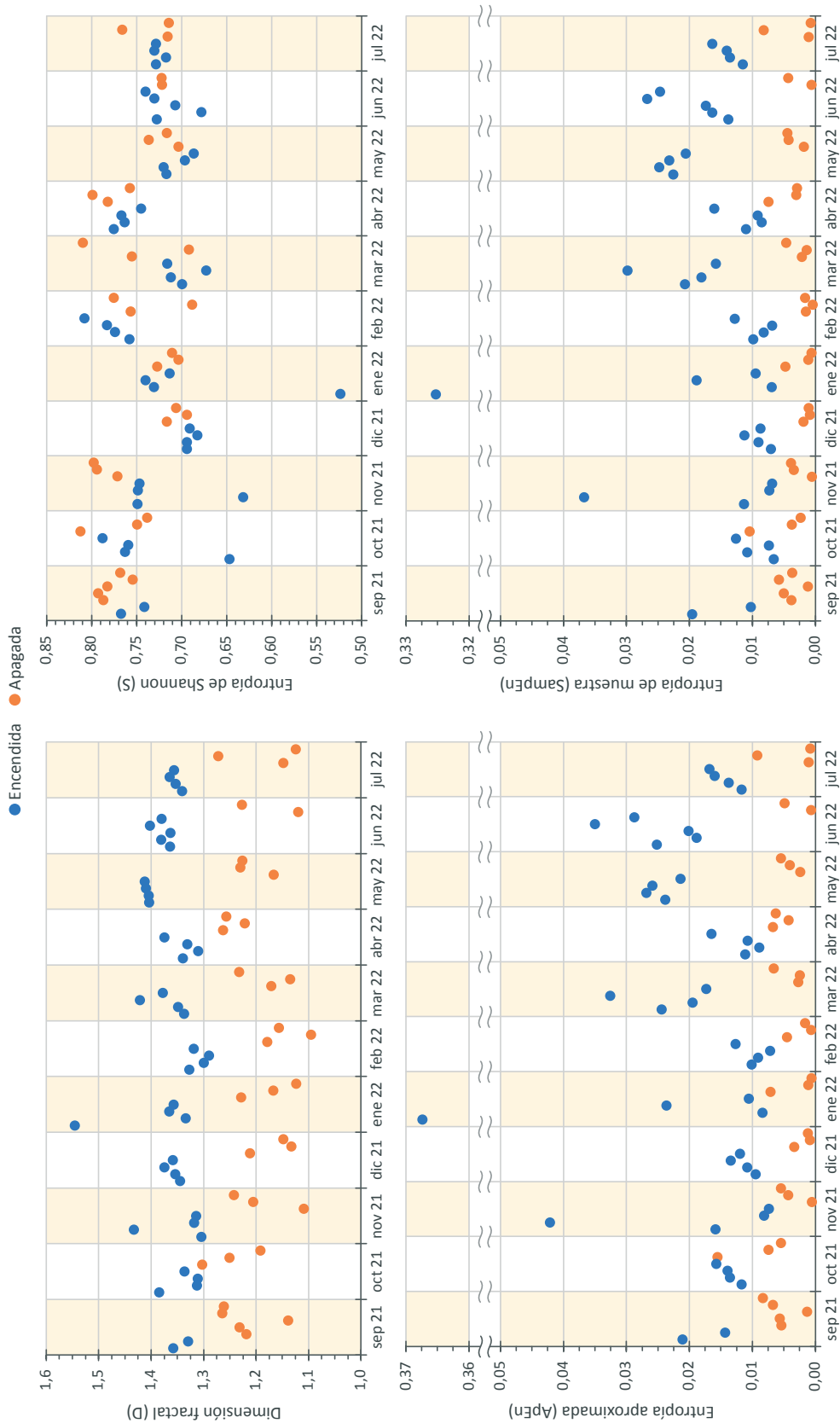
4. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

El análisis de los datos procedentes de los sensores de iluminación, así como su representación gráfica, pone de manifiesto que el valor del nivel de iluminación en la superficie de trabajo es diferente en cada uno de los puntos de esta. En la figura 16 se muestran los valores de los 8 sensores correspondientes al lunes 6 de septiembre de 2022, junto con la curva de valor promedio (color rojo) calculada a partir de dichos valores.

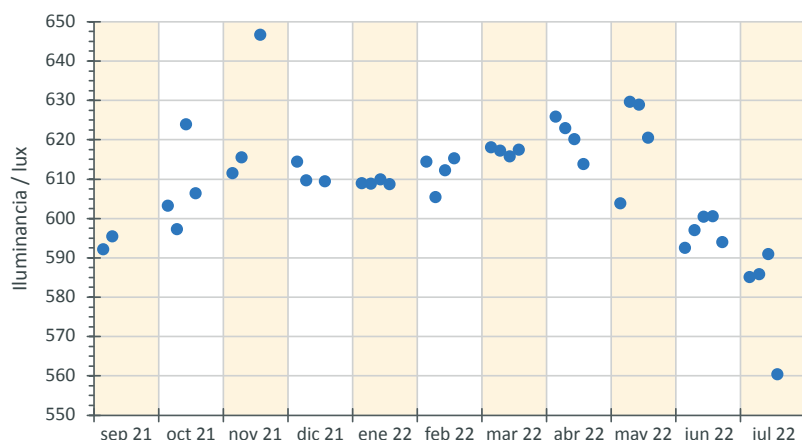
La iluminancia es el flujo de luz que incide en una superficie y dicho valor depende, geoméricamente, de la posición del punto donde se realiza la medición en relación con la fuente de luz, dando lugar, de esta forma, a un campo escalar. En el caso del puesto de trabajo estudiado, cada uno de los puntos de la superficie presenta valores diferentes de iluminancia, ya que, además del flujo luminoso de la luminaria, existe un flujo de luz natural que proviene de la ventana. Por todo lo anterior, la medición del nivel de iluminación no debería realizarse a través de la medición puntual con un único sensor. Si ese fuese el caso, se podrían obtener valores muy dispares que variarían enormemente en función del punto donde se realice la medición y que, salvo circunstancias excepcionales, no son representativos del nivel de iluminación general. Es más, en el caso de realizar una medición puntual, podría llegarse a diferentes resultados al comparar el valor medido con el valor límite correspondiente. Por todo lo anterior, el procedimiento que las entidades especializadas en iluminación recomiendan seguir consiste en el cómputo del



Figura 14 ■ Estimación de la complejidad de la curva del nivel de iluminación promedio mediante la dimensión fractal, la entropía de Shannon, la entropía aproximada y la entropía de muestra



**Figura 15** Nivel de iluminación en la superficie de trabajo debido a la fuente de luz artificial

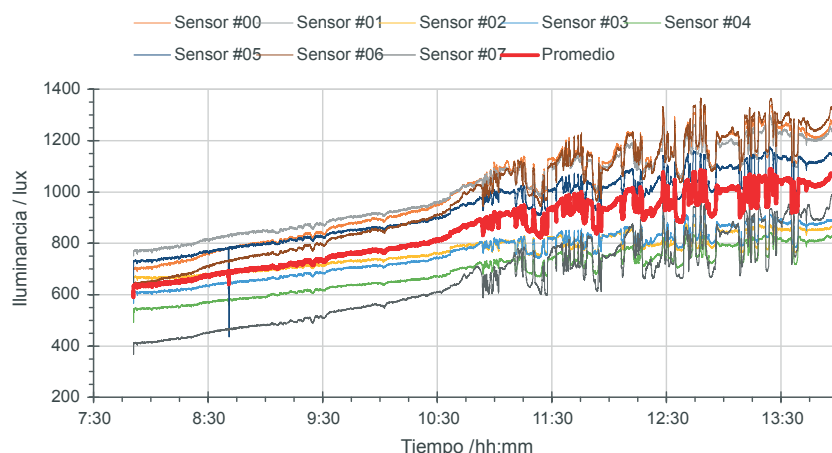


Otro motivo por el cual debe calcularse el valor de iluminancia promedio estriba en el hecho de que los valores límite recomendados se expresan en valores promedio mantenidos ( $\bar{E}_{v,m}$ ). Tanto los valores propuestos por la norma UNE-EN 12464-1:2022 como los sugeridos por la IES y la SLL son, todos ellos, valores promedio mantenidos. En las figuras 17, 18 y 19 se muestran parte de los valores sugeridos por estas tres entidades, referidos a tareas de escritura y de lectura.

En un primer análisis, se observan discrepancias en las tres propuestas. Por una parte, los valores límite más elevados son los recomendados en la norma UNE-EN 12464-1:2022 (figura 17), con un valor de 500 lux y, cuando concurren determinadas circunstancias, de 1000 lux. Tal y como se ha comentado anteriormente, los valores límite de iluminación para los puestos de trabajo se establecen teniendo en cuenta las exigencias visuales de las tareas que se realizan (lectura y escritura en la figura 17), y no para una determinada condición de trabajo (como, por ejemplo, el trabajo con pantallas de visualización de datos). Cabe señalar que algunas fuentes («*Labour Department*», 2003) afirman que «los trabajos de mayor precisión normalmente necesitan más luz, aunque demasiada luz puede causar fatiga visual».

Esta misma línea es la que también siguen los valores planteados por la SLL, añadiendo matices en relación con determinadas condiciones de trabajo (figura 18). Es decir, si bien para el trabajo típico de oficina con papel («*paper based work*») también se recomienda un valor mínimo de 500 lux (sobrentendiéndose que dicho trabajo abarca las tareas de lectura y de escritura), se incluye un valor de 300 lux para el trabajo con pantallas («*screen based work*»). Esto constituye un hecho diferencial con respecto a la norma UNE-EN 12464-1:2022, ya que se asocia el valor de 300 lux con una condición de

**Figura 16** Valor promedio de iluminancia (en rojo) y valores medidos correspondientes al lunes 6 de septiembre de 2022



valor promedio. En la figura 16 se observa que este valor promedio ofrece una mejor estimación de la iluminación de un área que cualquiera de los valores puntuales.

Es importante tener en cuenta que dicho valor promedio, especialmente cuando se trata de una curva promedio, no tiene por qué corresponder con un punto

espacial específico. A pesar de que, bajo condiciones muy particulares, podría darse el caso, en general no existe una ubicación «media» cuya iluminancia coincida con esta curva promedio, ya que se trata de un valor calculado matemáticamente y que debe interpretarse como una aproximación puntual al nivel de iluminación en una superficie.

■ **Figura 17** ■ Valores límite propuestos por la norma UNE-EN 12464-1:2022

| Nº ref. | Tipo de tarea/<br>área de actividad                                 | $\bar{E}_m / lx$       |                         | $U_o$ | $R_a$ | $R_{UGL}$ | $\bar{E}_{mz} / lx$ | $\bar{E}_{m, pared} / lx$ | $\bar{E}_{m, techo} / lx$ |
|---------|---|------------------------|-------------------------|-------|-------|-----------|---------------------|---------------------------|---------------------------|
|         |   | requerido <sup>a</sup> | modificado <sup>b</sup> |       |       |           | $U_o \geq 0,10$     |                           |                           |
| 34.1    | Archivo, copias, etc.   | 300                    | 500                     | 0,40  | 80    | 19        | 100                 | 100                       | 75                        |
| 34.2    | Escritura, escritura<br>a máquina, lectura,<br>tratamiento de datos | 500                    | 1 000                   | 0,60  | 80    | 19        | 150                 | 150                       | 100                       |

■ **Figura 18** ■ Valores límite recomendados por la SLL

| Space  | Recommended maintained<br>illuminance / lux |
|--|---|
| Open plan office – mainly screen based work    | 300   |
| Open plan office – mainly paper based work     | 500   |
| Deep plan core area (more than 6m from window) | 500   |
| Cellular office – mainly screen based work     | 300   |
| Cellular office – mainly paper based work      | 500   |
| Graphics work stations                         | 300   |
| Dealing rooms                                  | 300-500                                     |
| Executive offices                              | 300-500                                     |

trabajo de forma explícita, aunque implícitamente dicho valor esté determinado por las exigencias visuales de las tareas asociadas a la misma. En cualquier caso, el enfoque adoptado por la SLL, en esta situación particular, puede ofrecer una mayor practicidad en la evaluación de la iluminación de un puesto de trabajo de esta tipología.

Sin embargo, los criterios sugeridos por la IES son, sin lugar a duda, más extensos, prolijos y detallados que los propuestos por las anteriores organizaciones. En la figura 19 se muestra un fragmento de la tabla de valores límite para las tareas de lectura y de escritura. Se puede comprobar el gran nivel de especificidad con respecto a la norma UNE-EN 12464-1:2022 y a los criterios de la SLL. Así mismo, los valores para estas tareas, tanto en papel como en pantalla de visualización de datos, son inferiores a los propuestos en la

norma UNE-EN 12464-1:2022. Por otra parte, se observa que, para las tareas de lectura y de escritura, se detallan diferentes condiciones de trabajo con diferentes valores límites particularizados para cada situación. Por ejemplo, los valores para el trabajo con pantallas de visualización varían en función tanto del tipo de pantalla como de la polaridad de la pantalla y, de forma parecida, los valores para el trabajo con papel varían en función del tamaño de la fuente de texto y del acabado del papel. Otro factor clave que recoge la IES en sus tablas de valores, es la influencia de la edad en el nivel de iluminación mínimo, ofreciendo distintos límites para los grupos de edad < 25 años, 25-65 años y > 65 años. En la tabla de la figura 19, la columna sombreada en gris corresponde al grupo de edad 25-65 años, mientras que las columnas a su izquierda y a su derecha corresponden, respectivamente, a los grupos < 25 años y > 65 años.

Teniendo en cuenta todo lo anterior, los valores de iluminancia promedio mantenida en el puesto de trabajo estudiado (figura 12), con la luminaria encendida, son superiores a las recomendaciones tanto de la norma UNE-EN 12464-1:2022 como de la SLL y de la IES (considerando el valor correspondiente una pantalla CAS/ISO de tipo I con polaridad positiva).

De entre los valores de iluminancia promedio mantenida, destaca el correspondiente al lunes 10 de enero de 2022 por ser el que tiene un menor rango de variación (figura 12), y cuya curva (color azul claro del lunes en la figura 11) presenta una menor pendiente en comparación con el resto. La previsión meteorológica para ese día era de «...cielos muy nubosos con lluvia escasa desde la madrugada hasta las 06:00 horas, mientras que a partir de primera hora de la mañana la nubosidad irá a más...» (Tostón, 2022). Por otra parte, el valor de irradiación solar medido en la estación meteorológica más próxima fue de 0,7 MJ·m<sup>-2</sup>. El resto días de la semana, dicha irradiación tomó valores mucho más elevados: 9,6, 7,3, 9,7, 9,3, 10,2 y 10,1 MJ·m<sup>-2</sup> (SMC, 2022). Todo parece indicar que este día estuvo acompañado de una nubosidad elevada y, a consecuencia de ello, la contribución de la luz natural en el puesto de trabajo fue apenas notable en la curva de iluminancia promedio registrada (figura 11). Este hecho singular explica el comportamiento la curva de este día, a la vez que también influye en la estimación de la complejidad y de la uniformidad temporal de las curvas de iluminación.



Figura 19 Valores límite recomendados por la IES para algunas tareas de lectura y de escritura

|                          |  | Visual Ages of Observers (years) |      |       |      |       |
|--------------------------|--|----------------------------------|------|-------|------|-------|
| Application and Tasks    | Notes  | Category                         | < 25 | 25-65 | > 65 | Gauge |
| Print Media              | Digital-printing-press-generated, white paper        |                                  |      |       |      |       |
| 6-pt Font                |  |                                  |      |       |      |       |
| · Matte paper and ink    | Eh @2' 6" AFF; Ev @4' AFFj                           | R                                | 250  | 500   | 1000 | Avg   |
| · Specular paper and ink | Eh @2' 6" AFF; Ev @4' AFFj                           | R                                | 250  | 500   | 1000 | Avg   |
| 8- and 10-pt Font        |  |                                  |      |       |      |       |
| · Matte paper and ink    | Eh @2' 6" AFF; Ev @4' AFFj                           | P                                | 150  | 300   | 600  | Avg   |
| · Specular paper and ink | Eh @2' 6" AFF; Ev @4' AFFj                           | P                                | 150  | 300   | 600  | Avg   |
| 12-pt Font               |  |                                  |      |       |      |       |
| · Matte paper and ink    | Eh @2' 6" AFF; Ev @4' AFFj                           | O                                | 100  | 200   | 400  | Avg   |
| · Specular paper and ink | Eh @2' 6" AFF; Ev @4' AFFj                           | O                                | 100  | 200   | 400  | Avg   |
| VDT Screen and Keyboard  |  |                                  |      |       |      |       |
| CSA/ISO Types I and II   | See Figure 12.16   CSA/ISO Computer Screen Qualities |                                  |      |       |      |       |
| · Positive polarity      | Eh @2' 6" AFF; Ev @3' 6" AFFj                        | P                                | 150  | 300   | 600  | Avg   |
| · Negative polarity      | Eh @2' 6" AFF; Ev @3' 6" AFFj                        | N                                | 75   | 150   | 300  | Avg   |
| CSA/ISO Type III         | See Figure 12.16   CSA/ISO Computer Screen Qualities |                                  |      |       |      |       |
| · Positive polarity      | Eh @2' 6" AFF; Ev @3' 6" AFFj                        | N                                | 75   | 150   | 300  | Avg   |
| · Negative polarity      | Eh @2' 6" AFF; Ev @3' 6" AFFj                        | L                                | 37.5 | 75    | 150  | Avg   |

El uso del valor promedio para tipificar el nivel de iluminación de un área es, como se ha mencionado anteriormente, una aproximación, debido a que, en realidad, cada punto de dicha área presenta un valor determinado de iluminación. Una posibilidad para enriquecer dicha aproximación consiste en definir, adicionalmente, un valor de dispersión asociado a dicha área y valor promedio. En el caso del nivel de iluminación, la norma UNE-EN 12464-1:2022 propone utilizar la relación mínimo/promedio (figura 17, columna  $U_o$ ), como una forma de estimar la uniformidad del nivel de iluminación. Cuando mayor es este valor de uniformidad, menor es la diferencia entre el valor mínimo y el valor promedio de la iluminancia en el área donde se han realizado las mediciones y, por ello, menor es la variabilidad de los valores puntuales en esta área. En el límite e idealmente, cuando todos los

valores puntuales son todos iguales (esto es, cuando el gradiente de iluminancia es igual a 0), esta relación es igual a 1. Para el puesto de trabajo analizado, dicho valor mínimo es siempre superior a 0,6 con la luminaria encendida (superando el valor mínimo sugerido por la norma UNE-EN 12464-1:2022) y mayoritariamente inferior a 0,5 con la luminaria apagada (figura 13). Este resultado concuerda con lo esperado, debido a que es la luminaria del techo la responsable de esta uniformidad, mientras que la luz natural que entra por la ventana implica un flujo luminoso lateral que comporta grandes diferencias de iluminación entre los extremos laterales de la mesa (sensores 0 y 6 en el flanco izquierdo y sensores 3 y 4 en el derecho).

Otro de los objetivos de este estudio es la valoración de la uniformidad del nivel de iluminación en el tiempo mediante

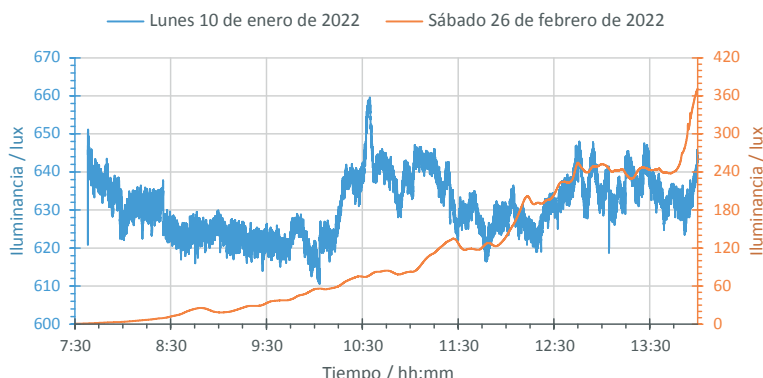
parámetros relativos a la complejidad de las curvas promedio. Esta idea se basa en la hipótesis de que muchas y grandes variaciones en el nivel de iluminancia a lo largo del tiempo podrían suponer molestias visuales, por lo que una iluminación ergonómica debería minimizar, en lo posible, la frecuencia y la magnitud de estas variaciones. Durante el desarrollo de este estudio no se han hallado criterios sobre este aspecto en las fuentes bibliográficas consultadas en materia de iluminación de los puestos de trabajo. Por estos motivos, este objetivo se plantea meramente con carácter exploratorio y especulativo, sin pretender llegar, en ningún momento, a conclusiones de las cuales se puedan derivar recomendaciones cuantitativas que sean transferibles a otras situaciones.

El concepto de objeto fractal fue acuñado por *Benoît Mandelbrot* (1997) y

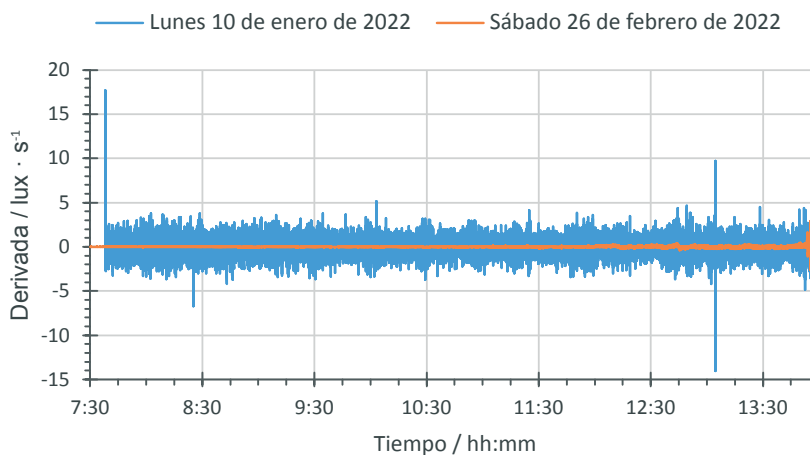
hace referencia todos aquellos objetos que tienen un valor fraccionario (no entero) de dimensión *Hausdorff-Besicovitch*. De acuerdo con la geometría euclídea, una línea recta tiene una única dimensión y un plano tiene dos dimensiones. Sin embargo, una señal temporal (por ejemplo, la iluminancia promedio a lo largo del tiempo) es una curva poligonal (línea quebrada) cuya dimensión puede considerarse comprendida entre uno y dos, ya que la forma que adopta es «mayor» que una línea, pero «menor» que un plano al no llegar a abarcar, a «barrer», toda la superficie de este. De esta forma, se espera que cuanto más compleja sea esta curva (cuanta mayor sea la alternancia de los segmentos que la componen) mayor será su dimensión fractal.

La curva de iluminación promedio con mayor dimensión fractal es la correspondiente al lunes 10 de enero de 2022, con un valor de 1,55; mientras que la curva con menor dimensión fractal es la del sábado 26 de febrero de 2022, con un valor de 1,10. En figura 20, donde se comparan gráficamente ambas curvas, se advierte que la curva del lunes 10 de enero presenta una mayor alternancia de sus segmentos que la del sábado 26 de febrero, por lo que su dimensión fractal es mayor. Por otra parte, hay que tener presente que el rango de variación de la iluminancia del lunes 10 de enero es de 659,6 a 610,6 lux, mientras que el del sábado 26 de febrero es de 0,7 a 371,0 lux. En el primer caso, el rango de variación de la iluminancia es menor, pero la oscilación de la señal es mayor que en el segundo y, como la dimensión fractal está calculada con las señales normalizadas en el cuadrado unitario, dicha dimensión es mayor. De esta forma, el valor de dimensión fractal solo contempla la mayor o menor oscilación de la señal, pero no la magnitud de esta oscilación. Aunque, en

**Figura 20** Comparación de las curvas con mayor (azul) y menor (naranja) dimensión fractal



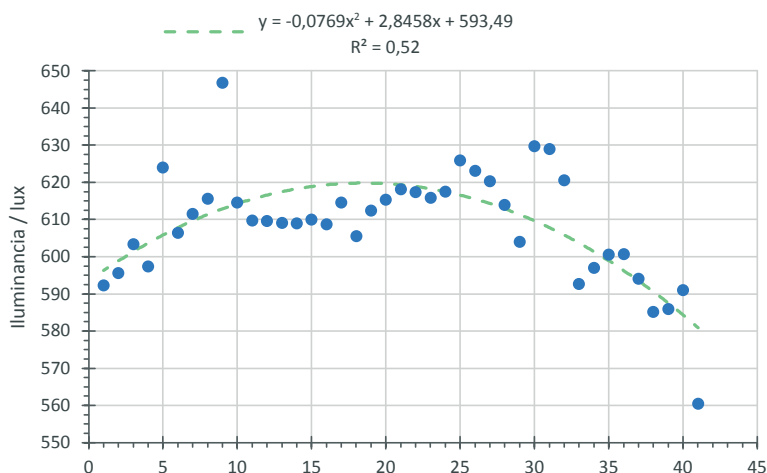
**Figura 21** Comparación de las derivadas numéricas de las curvas con mayor (azul) y menor (naranja) dimensión fractal



términos generales, se hipotetiza que una mayor oscilación de la señal (mayor dimensión fractal) podría generar más molestias visuales, también debería tenerse en cuenta, de alguna forma, la magnitud de dichas oscilaciones. Otra forma de determinar la mayor o menor oscilación de las señales es a través de la derivada numérica de las mismas. En la figura 21 se comparan gráficamente las derivadas de estas dos curvas.

Las dimensiones fractales representadas en la figura 14, muestran una diferencia en función del estado operativo de la luminaria, de forma que, cuando dicha luminaria se halla encendida, la dimensión fractal es significativamente mayor que cuando se halla apagada. El hecho de tener encendida la luminaria hace que aumente la complejidad (las oscilaciones) del nivel de iluminación en el transcurso del período medido, mientras que la señal

**Figura 22** Estimación de la tendencia en la iluminancia calculada de la fuente de luz artificial



presenta mayor estabilidad (menos oscilaciones) cuando solo existe iluminación natural. Cabría la posibilidad de que esta oscilación estuviese relacionada con la frecuencia de 50 Hz de la red eléctrica utilizada como fuente de alimentación de la luminaria, aunque para estudiar esta hipótesis se necesitaría una frecuencia de muestreo de los sensores de iluminación de, al menos, 100 Hz en lugar de los 1,5 Hz empleados en las mediciones realizadas para, de esta forma, detectar esta influencia a través del análisis frecuencial de la señal. Sin pretender establecer un criterio cuantitativo, parece que el valor de dimensión fractal igual a 1,3 delimita una frontera que separa las señales de iluminancia con mayor oscilación de las que presentan menor oscilación. Este valor es aproximado y especulativo, y no puede tomarse, sin realizar estudios adicionales a tal efecto, como un valor límite recomendado o que no puede ser superado.

Otras métricas que se utilizan actualmente para cuantificar el nivel de complejidad de una señal son las entropías en sus formas y variantes diversas. La base inicial fue propuesta por Shannon, en 1948, a través de la estimación de la cantidad de información contenida en una

señal. De forma muy general, cuanto menos predecible es una señal (es decir, cuanto mayor es su variabilidad y su complejidad) mayor es su valor de entropía. Por el contrario, la entropía es igual a cero en el caso de una señal cuyo valor permanece constante en el tiempo. En el caso de la iluminancia, cuanto menor sea su valor de entropía, mayor será la uniformidad del nivel de iluminación en el transcurso del tiempo. Por su parte, la entropía aproximada (ApEn), desarrollada inicialmente para caracterizar el estado patológico de un sujeto y predecir la posible aparición de estos estados (Cirugeda, 2014), es un parámetro que mide la correlación, la persistencia o la regularidad de forma tal que valores bajos de esta se corresponden con sistemas muy persistentes, repetitivos y predictivos. La entropía de muestra (SampEn) es una variación de ApEn para que sea independiente de la longitud (número de puntos) de la señal y para que se pueda aplicar a señales más cortas (Cirugeda, 2014). La interpretación es análoga a la entropía de Shannon: valores menores de entropía se asocian a señales más regulares.

Los valores obtenidos de estas entropías presentan, en los tres casos,

diferencias estadísticamente significativas con respecto al estado operativo de la luminaria. A pesar de esto, se aprecia (figura 14) que dichas diferencias no son tan importantes como en el caso de la dimensión fractal. Esto es especialmente relevante en la entropía de Shannon: los valores de los dos grupos (puntos azules y naranjas) forman un conjunto aparentemente muy homogéneo, salvo por la existencia de tres puntos con valores inusualmente bajos. Si se omiten estos tres puntos, las diferencias entre grupos no tienen una importancia práctica equivalente a la diferencia observada con la dimensión fractal. En el caso de ApEn y de SampEn, se observa que la curva correspondiente al lunes 10 de enero presenta valores (ApEn = 0,367 y SampEn = 0,326) claramente superiores al resto de puntos. Esto indica que la señal correspondiente a ese día (con unas condiciones climatológicas de elevada nubosidad) tiene un comportamiento aleatorio muy superior al resto de días, tal y como se observa en la figura 20. Delgado-Bonal y Marshak (2019) muestran un ejemplo de una serie de 140 puntos aleatorios en el rango [-0,5 - 0,5] cuyo valor de ApEn es igual a 0,605. Por otra parte, puede observarse que, si bien parece existir una frontera delimitadora entorno al valor de 0,01 tanto para ApEn como para SampEn, esta zona fronteriza presenta más indefinición a la hora de segregar los grupos que en el caso de la dimensión fractal. Como el cálculo de ApEn y de SampEn depende de los parámetros «m» y «r», es posible que se pudiese conseguir una mejor separación de los grupos que con los valores de 2 y 0,2 utilizados, a pesar de ser los recomendados por defecto (Delgado-Bonal y Marshak, 2019).

Por último, el nivel de iluminación promedio en la superficie de trabajo correspondiente a la fuente de luz artificial se estima como la diferencia del valor de iluminancia de la curva promedio en el



instante en el que la fuente se encuentra encendida y el instante posterior en el que se apaga. No se considera la posibilidad inversa (de apagada a encendida) debido a que se requiere que transcurra un tiempo, en torno a los 30 minutos según DiLaura *et al.* (2011), hasta que el flujo de luz emitido se pueda considerar estable y constante. La fuente de luz artificial permaneció encendida durante el período de medición en 43 de los 77 días. No obstante, en dos de estos días (miércoles 17 de noviembre y miércoles 15 de diciembre) no ha sido posible detectar, a través del análisis de los valores de la curva de valor promedio, el instante de apagado de dicha luminaria y, por lo tanto, estos días no se han tenido en cuenta para el cálculo de los datos representados en las figuras 15 y 22, reduciéndose el número de puntos empleados de 43 a 41. Los datos de estas figuras muestran que el nivel de iluminación promedio proporcionado por la fuente de luz artificial toma valores en el rango que va de 560,4 a 646,7 lux, con un valor promedio de 608,6 lux. A pesar de que el diseño experimental no permite extraer ninguna conclusión al respecto, parece que el proceso de cálculo de este valor podría estar afectado por variaciones estacionales, tal y como se puede observar en la figura 22, donde el ajuste cuadrático de los datos tiene un coeficiente de determinación de 0,52 (el 52% de la variancia está explicada por el ajuste), por lo que debería haberse tenido en cuenta este factor para una estimación más precisa y más exacta de la iluminación procedente de la fuente de luz artificial.

A pesar de todo lo anterior, el nivel de iluminación promedio en la superficie de trabajo debido a la luminaria del techo en el puesto de trabajo es superior a los niveles mínimos recomendados tanto por la norma UNE-EN 12464-1:2022 (figura 17) como por la SLL (figura 18) y por la

IES (figura 19). De esta forma, estos niveles mínimos están garantizados en el puesto de trabajo salvo fallo o avería de dicha luminaria.

## 5. CONCLUSIONES

El nivel de iluminación en un punto es una magnitud cuyo valor depende de las distancias a las fuentes de iluminación que puedan incidir sobre dicho punto. Por ese motivo, la iluminancia en la superficie de un puesto de trabajo está definida, teóricamente, por un conjunto infinito de valores. Para poder determinar si dicha iluminancia cumple con las recomendaciones existentes sobre el nivel de iluminación, es necesario establecer una estrategia de medición que permita realizar un muestreo de los valores puntuales de iluminancia en la superficie. Una vez realizado este muestreo, el nivel de iluminación en la superficie se representa mediante un valor medio y un valor de dispersión. En el caso de la iluminancia, este valor medio es, directamente, el promedio, mientras que la dispersión se expresa, habitualmente, como la relación entre la iluminancia mínima y el valor promedio en un instante determinado de tiempo y se denomina uniformidad  $U_0$ .

En el puesto de trabajo estudiado, tanto los valores promedio como los valores de uniformidad están por encima de los valores mínimos recomendados por varios de los organismos especializados en el ámbito de la iluminación. No obstante, se observa una gran diferencia en los valores mínimos propuestos por la norma UNE-EN 12464-1:2022 y los propuestos por la SLL y la IES, siendo este último organismo quien proporciona una tabla de valores de múltiple entrada que incluye valores más pormenorizados que en los anteriores casos.

Uno de los factores a tener en cuenta para evitar posibles molestias visuales,

además de que el nivel de iluminación sea adecuado a la naturaleza de las tareas que se realizan y de que no haya cambios bruscos de dicho nivel en el área o zona de trabajo, es la estabilidad temporal de este nivel, ya que cambios bruscos y grandes en el nivel podrían favorecer la aparición de molestias visuales. En el estudio del puesto realizado, se ha observado la existencia de cambios en la iluminancia cuando la luminaria del puesto de trabajo se hallaba encendida. Si bien se han explorado varias posibilidades para cuantificar dichos cambios, el diseño del estudio no permite obtener un resultado concluyente, por lo que estos deben interpretarse con cautela.

A continuación, se recogen aquellos aspectos tratados a lo largo de este artículo que, por su especial relevancia, conviene tener presentes al abordar el estudio y el análisis de la iluminación en los puestos de trabajo. En forma resumida y agrupados en dos categorías distintas (medición y ergonomía), estos son:

En relación con el proceso de medición del nivel de iluminación:

- El nivel de iluminación es una magnitud cuyo valor puntual depende de la distancia a las fuentes de iluminación.
- El nivel de iluminación debe medirse a la altura especificada por las normas y por los criterios técnicos específicos. Típicamente, especialmente en el caso de un puesto de trabajo de oficina, dicha altura corresponde a la de la superficie del plano de trabajo.
- El sensor de medición debe situarse en un plano paralelo al de la superficie de trabajo.
- A no ser que sea imprescindible y necesario, deben evitarse puntos de medición cercanos a paredes u otros obstáculos.

- Las mediciones que se realicen deben abarcar toda la superficie de trabajo. Para ello, dicha superficie puede dividirse en una cuadrícula, de forma que las mediciones puntuales se realicen en el centro de cada celda.
- El nivel de iluminación del puesto de trabajo se obtiene a partir del promedio de las mediciones puntuales realizadas a lo largo de la superficie de trabajo. Este valor promedio es el que se debe emplear para su comparación con las tablas de valores mínimos recomendados, publicadas tanto en normas técnicas como por organismos especializados.
- El número de mediciones puntuales a realizar puede establecerse teniendo en cuenta aspectos como las características del equipo de medición, las características del puesto de trabajo, las recomendaciones técnicas que pudieran existir, etc. En general, cuantas más mediciones puntuales, más representativo será el valor promedio.
- En los equipos que disponen de diferentes rangos o escalas de medición del nivel de iluminación, es recomendable escoger la escala menor con la finalidad de minimizar los errores de lectura.
- Con carácter general, debe evitarse bloquear el flujo luminoso (tanto el procedente directamente de una fuente de luz como el reflejado por las superficies) que incide sobre el sensor. Por eso, al realizar la medición, se recomienda situarse lo más alejado posible del sensor. Esta recomendación no se tendrá en cuenta cuando se desee cuantificar o valorar la influencia y el efecto de la presencia de las personas en el nivel de iluminación.
- Debe tenerse en cuenta la posible influencia de la luz natural, así como su efecto aditivo respecto a las fuentes de luz artificiales, al medir la iluminación de un puesto de trabajo.

En relación con los aspectos ergonómicos de la iluminación:

  - El nivel de iluminación promedio es solo uno de los distintos aspectos que se pueden valorar, cuantitativa y cualitativamente, en la iluminación de los puestos de trabajo. Es aconsejable considerar todos ellos en el proceso de valoración de la iluminación de los puestos de trabajo.
  - Es recomendable considerar tanto el valor promedio del nivel de iluminación como la dispersión de dicho valor. Normalmente, esta dispersión se cuantifica a través de la uniformidad calculada como la relación del valor puntual mínimo respecto de dicho promedio.
  - La presencia de variaciones bruscas de iluminación en el área o zona de trabajo puede causar molestias visuales. A tal fin, se recomienda mantener una uniformidad en el nivel de iluminación, especialmente en la zona de trabajo.
  - La presencia de fuentes o focos de elevada luminancia también puede causar molestias visuales. Si bien la luminancia puede ser más costosa de cuantificar que el nivel de iluminación, se puede valorar cualitativamente el mantener una uniformidad de luminancias tal que evite molestias visuales.
  - El sistema de visión humano experimenta cambios fisiológicos con el transcurso del tiempo que afecta a todos los trabajadores. En la medida de
- los posible, debería tenerse en cuenta este factor en la valoración y en la adaptación del sistema de iluminación, tanto a las exigencias visuales de las tareas como a las características físicas de los trabajadores.
- La presencia de variaciones temporales en el nivel de iluminación puede ser causa de molestias visuales. Es recomendable evitar, por una parte, el parpadeo de las fuentes de iluminación, así como, por la otra, las variaciones frecuentes y grandes (en magnitud) de dicho nivel, de forma que se garantice la uniformidad temporal de la iluminación.
- Deben prevenirse los reflejos y los deslumbramientos procedentes de ventanas u otras fuentes de luz que puedan causar molestias. De forma análoga, también deben evitarse las sombras indeseadas que dificulten la realización de las tareas.
- Cuando se utilicen fuentes de luz artificial, es aconsejable que estas ofrezcan un buen rendimiento cromático, especialmente en determinadas tareas con exigencias muy específicas, de forma que la percepción de los colores y de los objetos se asemeje a la visión en condiciones de iluminación natural.
- Una estrategia de mantenimiento adecuada de las ventanas, así como de las luminarias y de los dispositivos difusores, puede ayudar a minimizar el deterioro de la iluminación a lo largo del tiempo.
- En la medida de lo posible, se debería procurar que la iluminación del puesto ayude a la creación de un entorno agradable y adecuado para el desarrollo de la actividad laboral. ●

## ■ Referencias bibliográficas ■

1. Asociación Española de Normalización y Certificación. (2021). «Luz e iluminación. Iluminación de los lugares de trabajo. Parte 1: Lugares de trabajo en interiores (UNE-EN 12464-1)».
2. Asociación Española de Normalización y Certificación. (2016). «Iluminación. Iluminación de lugares de trabajo. Parte 2: Lugares de trabajo exteriores (UNE-EN 12464-2)».
3. Cirugeda Roldán, EM. (2014). «Medidas de entropía en el procesamiento de señales biológicas: robustez y caracterización frente a pérdida de muestras y longitud de los registros [Tesis doctoral]». Editorial Universitat Politècnica de València. DOI: [10.4995/Thesis/10251/39343](https://doi.org/10.4995/Thesis/10251/39343).
4. Delgado-Bonal, A., Marshak, A. (2019). «Approximate entropy and sample entropy: a comprehensive tutorial». *Entropy*, 21(6), 541. DOI: [10.3390/e21060541](https://doi.org/10.3390/e21060541).
5. DiLaura, D. L., Houser, K. W., Mistrick, R. G., Steffy, G. R. (2011). «The lighting handbook: reference and application». 10ª ed. Nueva York: Illuminating Engineering Society of North America.
6. Deutsches Institut für Normung. (2017). «Photometry - Part 7: Classification of illuminance meters and luminance meters (DIN 5032-7:2017-02)».
7. Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. (2015). «Guía técnica para la evaluación y la prevención de los riesgos relativos a la utilización de los lugares de trabajo». Madrid. Disponible en [este enlace](#). [Consulta 21/11/2023].
8. Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. (2021). «Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de equipos con pantallas de visualización». Madrid. Disponible en [este enlace](#). [Consulta 21/11/2023].
9. Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales. *Boletín Oficial del Estado*, núm. 269, de 10/11/1995. Disponible en [este enlace](#). [Consulta: 21/11/2023].
10. «Labour Department». (2003). «Lighting in offices». *Labour Department's Occupational Safety and Health Branch*. Disponible en [este enlace](#). [Consulta: 21/11/2023].
11. «Labour Department». (2008). «Lighting assessment in the workplace». *Labour Department's Occupational Safety and Health Branch*. Disponible en [este enlace](#). [Consulta: 21/11/2023] Mandelbrot, B. (1997). «La geometría fractal de la naturaleza». Barcelona: Editorial Tusquets.
12. Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el reglamento de los servicios de prevención. *Boletín Oficial del Estado*, núm. 27, de 31/01/1997. Disponible en [este enlace](#). [Consulta: 21/11/2022].
13. 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. *Boletín Oficial del Estado*, núm. 97, de 23/04/1997. Disponible en [este enlace](#). [Consulta 21/11/2023].
14. Servicio Meteorológico de Cataluña (SMC). (16 de enero de 2022). *Dades de l'estació automàtica Barcelona - Zona Universitària*. Disponible en [este enlace](#). [Consulta 21/11/2023].
15. Sevcik, Carlos. (2010). «A procedure to estimate the fractal dimension of waveforms». DOI: [10.48550/arXiv.1003.5266](https://doi.org/10.48550/arXiv.1003.5266).
16. «Society of Light and Lighting». (2012). «The SLL Code for Lighting. The Society of Light and Lighting». Londres: Chartered Institution of Building Services Engineers.
17. Tingting Tao, Cheng Ji, Chengyu Han, Jingde Wang, Wei Sun. (2022). «Study on the noise contents of different measurements in industrial process and their impact on process monitoring». *Computer Aided Chemical Engineering*, 21: 1057-1062. DOI: [10.1016/B978-0-323-95879-0.50177-6](https://doi.org/10.1016/B978-0-323-95879-0.50177-6).
18. Tostón, D. (10 de enero de 2022). «Descenso de las temperaturas. El tiempo en Barcelona: previsión meteorológica de hoy, lunes 10 de enero». *El Confidencial*. Disponible en [este enlace](#). [Consulta 21/11/2023].



# Proferencia y prospectiva en la gestión de riesgos

### Héctor Fernández

Abogado y Licenciado en Relaciones Laborales. Universidad Nacional de Lomas de Zamora  
Técnico Superior en Higiene y Seguridad en el Trabajo. Instituto Argentino de Seguridad  
Posgrado en Higiene, Seguridad, Riesgos en el Trabajo, Obras Civiles. Universidad de Buenos Aires

### David Alejandro Fernández

Especialista en Ciencia de Datos. Universidad Nacional Guillermo Brown. Provincia de Buenos Aires, Rep. Argentina  
Colaborador en publicaciones científicas

### Martín Eduardo Fernández

Técnico Superior en Higiene y Seguridad en el Trabajo. FPM–ISPM, Instituto Superior Perito Moreno  
Colaborador en publicaciones científicas

*En el avance conceptual de este resumen introductorio, el presente artículo aborda la problemática orientada (v.gr.) al riesgo ambiental laboral y general, la gestión de riesgos y la cultura de seguridad. En tal orden de tratamiento incursionamos, asimismo, en la mención de una visión general, con una proposición y aportación de nuevas perspectivas laborales (v.gr. humana, legal, técnica y de interrelación), denominadas paradigmas, considerando estructuralmente la problemática de la SST que se encuentra inmanentemente integrada y protagonista de sus estructuras conceptuales.*

## INTRODUCCIÓN TEMÁTICA Y DESARROLLO

En el devenir de la humanidad, nos hemos encontrado con diversos aspectos y problemáticas sobre el medio ambiente, en especial la complejidad laboral; algunas de las cuales la desarrollamos brevemente —entendiendo su abordaje oceánico—, a través de la ciencia de la Gestión de Riesgos.

Con el motivo de propiciar el desarrollo de estas ideas establecemos en principio la aplicabilidad inicial de una metodología holística de orden exploratoria en lo atinente a las distintas vertientes conceptuales emergentes de la doctrina especializada, descriptiva de hechos e ideas y

una aproximación predictiva en cuanto a los modelos internacionales superadores tratados (v.gr. Gestión de Riesgos “NUPAR-TAR”, Dodecaedro del Riesgo Laboral y Ambiental “DoRLA”), que propicien y posibiliten toda mejora sustancial futura, en orden a su adecuada materialización en la gestión primordialmente laboral.

En el campo del avance polifacético de las vertientes del medio ambiente<sup>1</sup>, expresamos, en orden a lo tratado, que uno de los aspectos que nos ocupa es la estimación acertada de los costos que demanda una protección ambiental

impuesta obligatoriamente por el Estado, pero también de los costos que implican las medidas que se omiten adoptar en el ámbito de las organizaciones (v.gr. productivas, extractivas). En este sentido vemos que la definición de los costos se suele hacer en función del gasto en materia de protección ambiental, esto es las erogaciones en conceptos de gastos e inversiones corrientes (costos operativos) de la industria y el sector público.

Ahora bien, con relación al avance sobre la problemática de la trilogía armonizada “riesgo ambiental, las coberturas de seguros y la SST”, Martos (2000)<sup>2</sup>, un

1 Carta de los Derechos Fundamentales de la UE (CDFUE) art. 37. Constitución Española, art. 45. Corte Americana DH, art. 26. CIDH aplicada a la actividad industrial-empresaria.

2 MARTOS, Denés. Riesgo Ambiental y Coberturas de Seguros. Prácticas en los EE.UU. y su problemática en la Argentina. En: III Jornadas

especialista internacional, nos dice en sus conclusiones: (I) nada se pierde, todo se transforma, todo va a parar a un determinado lugar; (II) en la naturaleza, todo consumo se paga; (III) ahorrar en costos inmediatos y gastar a cuenta en costos mediatos, es pasarle la factura de hoy a las generaciones venideras; (IV) las empresas plantean la seguridad en términos económicos, las soluciones pueden también plantearse en los mismos términos y no con idealizaciones o expresiones de deseos; (V) la SST no es un costo, es un buen negocio que genera beneficios, porque reduce drásticamente las pérdidas indirectas; (VI) generalmente, los primeros afectados por la contaminación de una empresa son los propios miembros; (VII) calidad, confiabilidad, competitividad, supervivencia, seguridad e higiene y salud ocupacional<sup>3</sup>, son factores interrelacionados en toda la empresa; y VIII) el seguro es una herramienta de transferencia del riesgo, no un recurso para disimular la irresponsabilidad.

En esta asociación de ideas nos adentramos introductoriamente a la concepción micro de la SST (Seguridad y Salud en el Trabajo) y los factores de psicología ocupacional, citando al Informe del *Tavistock Institute* (documento T 813) que estableció las directrices generales para delinear los puestos de trabajo —v.gr.— que el puesto de trabajo debe ser razonablemente exigente y mínimamente variado para ser algo más que meramente soportable; que el trabajador debe poder aprender de forma continua en el puesto de trabajo, pudiendo establecerse algún ámbito de toma de decisiones que



el individuo pueda considerar personalmente suyo<sup>4</sup>.

Ahora bien, inicialmente sobre la Gestión de Riesgos debemos mencionar que el TAR<sup>5</sup> está constituido por los Factores-Base (humano, técnico, jurídico e interrelación) que son los arquetípicos de esta construcción intelectual poliédrica, con el motivo de todo análisis, diagnóstico, acción preventiva, acción correctiva, tratamiento, beneficios y gestión sobre los riesgos; adecuándose al “mundo laboral”, conduciendo su viabilidad y validación por intermedio de los Elementos-Nexo (semiología, relaciones laborales e interfaz comunicación-organización) definido el (TAR) más allá de los posibles beneficios estructurados sobre el

análisis de riesgos, su aseguramiento y las pérdidas accidentales, a través de la filosofía, la ciencia y la ética en la armonización del ser humano y su entorno, comprendiendo todo diagnóstico, acción preventiva, tratamiento, sistemas de gestión y beneficios sobre los riesgos (en el trabajo, industrial, municipal, estadual, federal y comunitario-internacional), a través de la visión integradora y doctrinaria de los “Factores-Base” (humano, jurídico, técnico y de interrelación) y los “Elementos-Nexo” (coadyuvantes: semiología, interfaz comunicación-organización y las relaciones laborales) del Tetraedro de la Administración de Riesgos (TAR). De igual modo definimos a la Seguridad e Higiene en el Trabajo en la sobre modernidad, como: La filosofía, la ciencia y la administración de riesgos en la preservación de vidas y bienes, calidad de vida, medio ambiente, los sistemas de gestión integrados (calidad, seguridad y salud ocupacional, gestión ambiental, códigos, reglamentaciones y estándares aplicables) y el entorno relacionado (ergonomía, condiciones generales del trabajo —CGT—, administración-gestión del personal y relaciones públicas)<sup>6</sup>.

Nacionales en Administración de Riesgos, Medio Ambiente y Derecho. Buenos Aires: OEA, Centro de Ex Becarios de la República Argentina, 2000. Director: FERNÁNDEZ, Héctor.

3 Carta de los Derechos Fundamentales de la UE (CDFUE) arts. 31.1 y 35. Constitución Española, art. 43. OIT, Convenio 187/2006; OIT, Convenio 155/1981, Protocolo 2002.

4 PÁRAMO MONTERO, Pablo; y BUENO PAREJA, Carmen (2018) OIT, Tendencias Legislativas en Seguridad y Salud en el Trabajo con enfoque preventivo, Documento de trabajo 20, págs. 193, 194 y 238, citando a Héctor FERNÁNDEZ en la Doctrina NUPAR-TAR, publicado en Gerencia de Riesgos y Seguros, 2008, España, Fundación MAPFRE.

5 FERNÁNDEZ, Héctor (1993) El Tetraedro de la administración de riesgos (TAR). Su doctrina y sistema conceptual científico. Revista Brasileira de Saude Ocupacional. Río de Janeiro: Ministerio de Trabajo del Brasil (FUNDA-CENTRO) Instituto de Investigación en Seguridad y Salud Ocupacional, 1993, n.º 77, vol. 21, págs. 32 a 80. Dentro del Factor-Base: Técnico, incursiona el concepto de “modelos matemáticos y el medio ambiente”, a través —v.gr.— de Estrada Guerrero, Rodolfo Fabián.

6 FERNÁNDEZ, Héctor (1999) La ciencia prevenciónista, medio ambiente y derecho comunitario. Su visión ética continental. Buenos Aires: LA LEY, Diario de Doctrina y Jurisprudencia. Doctrina, año LXIII, N.º 129, 8 de julio 1999.



En este camino conducente nos parece nutritivo pedagógicamente y en lo atinente a la Seguridad y Salud del Trabajo, v.gr., en aplicación a la higiene industrial ambiental el de citar el principio rector de *precaución*<sup>7</sup>, que se puede afirmar como un modo de sistematizar los diferentes desarrollos del principio de precaución es proponer una clasificación de tres interpretaciones idealizadas: moderada, estricta y reformista (Luján & Todt 2007, Todt & Luján 2008). Estas interpretaciones del principio dependen principalmente de la conceptualización de la incertidumbre y de la relación entre la evaluación y gestión de riesgos (Luján 2004). Recordando que la definición

emerge del Principio 15 de la Convención de Río cuando reza *“Cuando haya peligro de daño grave o irreversible, la falta de certeza científica absoluta no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces en función de los costos para impedir la degradación del medio ambiente”*.

Ahora bien, a los efectos de delinear conceptualmente sobre la problemática laboral global (nuestra opinión), es que mencionamos y propiciamos el Paradigma y Sistema Conceptual Científico del Dodecaedro del Riesgo Laboral y Ambiental (DoRLA)<sup>8</sup>, regido por la instrumentación armonizada y correlacionada positivamente de las ciencias y disciplinas siguientes: 1) modelo y eje central de la Gestión de Riesgos; 2) ciencia prevenciónista: seguridad e higiene ocupacional y CyMAT: condiciones y medio ambiente del trabajo; 3) filosofía, ética y deontología; 4) derechos humanos y justicia; 5)

preferencia y prospectiva ambiental; 6) economía y desarrollo sustentable-sostenible; 7) psicología y pedagogía; 8) sociedad y cultura; 9) ciencia y tecnología; 10) historia y geopolítica; 11) ciudad y urbanismo; y 12) bioética y salud ambiental, como toda metodología idónea hacia la acrópolis de toda edificación social, laboral y planetaria.

Llegada a esta estructura e hilo conductor, debemos incorporar a la ética del trabajo que afirma ser un emergente que abarca interpretaciones mitológicas, religiosas, confesionales o correspondientes a ideologías filosófico-culturales sobre el sentido, finalidad y axiología del trabajo para la existencia de los seres humanos. La ética del trabajo conduce de forma destacable a la motivación para el trabajo, los contenidos de la enseñanza para la tipología laboral, los principios morales estructurales de las relaciones y organizaciones laborales. Claro que la ética del trabajo de una sociedad se observa en lo atinente a las concepciones y las valoraciones de las profesiones. Aparece en toda valoración actual, la tendencia incremental a una ética del trabajo de orden individualista y ecologista, que estima pragmáticamente al anhelo de un desarrollo individual de la persona tanto en el área laboral como en el más extenso de la sustentabilidad medioambiental de los emergentes y desarrollo del trabajo. Desde esta óptica y orientación el trabajo debe estar sujeto a una reflexión ética” (Hillman, 2005).

Dicho esto, avanzamos sobre un atributo constituyente de la (SST) como es la visión de la calidad de vida que comprende el aprendizaje y el desarrollo de la personalidad; la de llevar una vida sana con asistencia adecuada, buena “calidad de vida laboral” dentro de la vocación que interesa, con adecuada retribución y buen hábitat humano. Así las ideas, definimos a la “calidad de vida laboral” como

7 LUJÁN, José Luis y TODT, Oliver (2008) Ciencia precautoria y la “fabricación de incertidumbre”. *Theoria* 63 (2008), 307-317. Trabajo realizado en el marco del proyecto “El principio de precaución en la evaluación de riesgos” del Ministerio de Educación y Ciencia (Hum 2006-12284/FISO) y cofinanciado con fondos FEDER de la Comisión Europea. Parte de este trabajo fue presentado en el V Congreso de la Sociedad de Lógica, Metodología y Filosofía de la Ciencia en España, celebrado en Granada entre el 29 de noviembre y el 1 de diciembre de 2006 (ámbito del derecho internacional del medio ambiente, DIMA).

8 FERNÁNDEZ, Héctor; FERNÁNDEZ, David A. & FERNÁNDEZ, Martín E. (2022) Derecho y medio ambiente: preferencia y prospectiva. *Hechos y Derechos* (en línea) Instituto de Investigaciones Jurídicas México: UNAM, 2022. ISSN 2448-4725.



■ Figura 1 ■ Paradigma y Doctrina del Dodecaedro del Riesgo Laboral y Ambiental<sup>9</sup>



“el conjunto de condiciones sistémicas emergentes de un grupo social y su clima organizacional, con características éticas, espirituales, psicológicas, culturales y materiales adecuadas, con idoneidad profesional de sus integrantes en el ámbito de las condiciones y medio ambiente del trabajo (CyMAT) y las relaciones laborales, que posean respeto, dignidad, felicidad, satisfacción de sus necesidades humanas, libre de riesgos, reconocidas y valoradas por la comunidad” (Fernández H, 2005, p. 2).

En esta guía conducente podemos definir a la “cultura de seguridad” en una organización como la emergente de la aplicación de la ciencia prevencionista, establecida por los modelos filosóficos, éticos, conductuales, axiológicos, pedagógicos, competencia profesional libre de riesgos, con identificación de compromisos en la materialización de sistemas de seguridad e higiene y salud en el trabajo (SST); también, ambientales (internos y externos de la comunidad circundante geográficamente), revitalizando permanentemente todo bienestar, desempeño positivo, progresivo y perceptivo de la trascendencia eficaz y eficiente de toda medida anticipatoria, preventiva, correctiva y de innovación laboral.

Asimismo, en esta asociación de ideas sobre la cultura de la SST, observamos relevante la guía conceptual que brinda el INSST (Arranz Cordero, 2021) sobre que “la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales, propició la creación de la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (CNSST), órgano de consulta y participación de todos los actores relacionados con la prevención de riesgos laborales: Administración General del Estado, Comunidades Autónomas y, paritariamente, representantes de las organizaciones empresariales y sindicales más representativas. El INSST ostenta, desde entonces, la Secretaría de la CNSST. Este

órgano asesor tiene una relevancia fundamental en la formulación de las políticas de prevención en España. Podemos decir que el INSST es la sede del Diálogo Social en materia de seguridad y salud en el trabajo, donde la negociación y el acuerdo se han convertido en una forma de trabajar cada día”.

En este orden de opinión es fundante la necesidad de enhebrar toda hermenéutica —no, su disociación estructural conceptual— en la armonización de la gestión de riesgos, salud ocupacional y el medio ambiente (Fernández H, 1993; OPS, 2005 y Loyola, 2006) detallándose su visión conjunta y propuesta de forma seguida.

1. La salud y sus factores fundamentales: interrelaciones entre la salud y el medio ambiente. a. Factores esenciales y

estructurales (v.gr.) ética ambiental; político y preceptivo: legislación y derechos humanos (v.gr. a la salud: art. 25.1, DUDH, ONU; art. 26, CADH; arts. 11, 13 y 19.2, CSE; arts. 11 y 16, CAFDH; arts. 43 y 51.1, CE; y art. 35, CDFUE); ambiental-biósfera: agotamiento de recursos, cambio climático, vulnerabilidad y contaminación colectiva; tecnológico: acceso a la información (ciencia de datos), innovación y desarrollo. b. Factores intermedios de valoración: riesgos y peligros ambientales; cambios de vida y comportamientos individuales-colectivos; resultados de salud: esperanza de vida, calidad de vida, mortalidad y morbilidad.

2. Elementos correlacionados para la gestión de la salud ambiental y laboral. a. Impacto ambiental: condiciones sociales-culturales, económicas y ecológicas;

impacto: alteraciones de los componentes bióticos, abióticos y asimilados; estado: calidad de los servicios del ecosistema; alteraciones en la autorregulación del ecosistema; y niveles de contaminación ambiental (v.gr. laboral: agresores químicos, físicos, biológicos y aerosoles); vulnerabilidad: socioambiental, psicosocial y concordantes. b. Políticas de Gestión de Riesgos: exposición: calificación y cuantificación de las exposiciones de las poblaciones a los impactos ambientales (v.gr. industrial); efectos: positivos (mejoras del bienestar, calidad de vida laboral y comunitaria); negativos (v.gr. morbilidad, mortalidad); acciones e intervenciones de gestión técnica y/o política de orden proactivas, preventivas, correctivas, mitigantes y reparadoras (v.gr. ex ante contaminación).

También cabe consignar que en el curso especializado la CIDH y la REDESCA (Relatoría Especial sobre Derechos Económicos, Sociales, Culturales y Ambientales) presentan los estándares relevantes de los informes adoptados por la CIDH acerca de las obligaciones internacionales de los Estados en materia de seguridad e higiene en el trabajo. Es de indicar, que en el Sistema Interamericano desarrolla el contenido de este derecho consolidando las bases jurisprudenciales procedentes de la Observación General 14 del Comité DESC y la Corte Europea de Derechos Humanos. En esta visión rectora el Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales (PIDESC) el estricto cumplimiento del instituto de la seguridad e higiene en el trabajo se encuentra receptado en el artículo 7º, inciso b), que reza “la seguridad y la higiene en el trabajo” y el artículo 12, inciso 2, b) establece “el mejoramiento en todos sus aspectos de la higiene del trabajo del medio ambiente”. La Carta de la OEA en su art. 44, b) nos ilustra “El trabajo es un derecho y un deber social, otorga dignidad a quien lo realiza y debe prestarse en condiciones que,

incluya un régimen de salarios justos, aseguren la vida, la salud (...)”. Cabe afirmar en este hilo conducente, que la OIT recepta aspectos y guías rectoras de la seguridad y salud en el trabajo (SST) en el Convenio N°155 (1981); y en especial el Convenio N°187 (2006) que reza en el artículo 1 “(d) la expresión cultura nacional de prevención en materia de seguridad y salud se refiere a una cultura en la que el derecho a un medio ambiente de trabajo seguro y saludable se respeta en todos los niveles, en la que el gobierno, los empleadores y los trabajadores participan activamente en iniciativas destinadas a asegurar un medio ambiente de trabajo seguro y saludable mediante un sistema de derechos, responsabilidades y deberes bien definidos, y en la que se concede la máxima prioridad al principio de prevención”.<sup>9</sup>

Pero en este orden conducente y rector debemos citar la excelencia a todas luces de lo señalado por la doctrina especializada con Pérez Botija (1949), en cuanto a que “la seguridad industrial no pretende reparar los siniestros o incapacidades que en sus tareas pueda sufrir el trabajador, sino la adopción, antes de que aquellos se produzcan, de medidas precautorias que abarcan: a) la organización racional del trabajo; b) la higiene de los locales y la sanidad industrial; y c) la prevención de los accidentes”. En este orden de guía preceptiva para el distinguido jurista Alonso Olea (1999) afirma que “el cuidado con que las normas de seguridad e higiene se redactan, el celo con que sean aplicadas y el rigor con que se sancionan sus infracciones, constituyen el mejor índice de bondad y la

eficacia del ordenamiento jurídico y laboral”.

## CONCLUSIONES

Para finalizar y como conclusión sumaria, expresamos que el medio ambiente se ha expuesto en estas últimas décadas a los tratamientos de los métodos monetarios y no monetarios; también por la incidencia de las pólizas de seguros, como una herramienta —más que preventiva (estructural en la gestión laboral)— correctiva que nutre alguna corresponsabilidad entre el contaminador y la comunidad toda por permitir, de alguna u otra forma, el daño al entorno vital e industrial.

Esta realidad, nos llevó comunitaria y laboralmente a privilegiar la reparación del daño ambiental y su mitigación al del instituto de preservación “ex ante”, a través de los institutos protectores que brinda el Derecho Ambiental denominado (por excelencia) Principio Preventivo, Precautorio y Evaluación del Impacto Ambiental (EIA), entre otros tutelares del bien jurídico protegido y lo que recepta y considera fundamentalmente, la Seguridad e Higiene y Salud en el Trabajo (SST) como ciencia anticipatoria y de edificación social.

En esta asociación de ideas, coincidimos con la doctrina comparada española sobre la opinión en esta problemática, detallando que: a) de acuerdo a Palomeque “el empresario es la pieza básica de la protección en el trabajo. La pieza estelar es el empresario por sus responsabilidades. Esas responsabilidades se articulan a partir de la formulación de una triple construcción jurídica: la regulación del derecho subjetivo de los trabajadores a una protección eficaz; la determinación del contenido de ese derecho de protección, y, por último, la contribución del empresario a proteger a los trabajadores frente a los riesgos laborales. Ese deber de protección

9 FERNÁNDEZ, Héctor; FERNÁNDEZ, David Alejandro y FERNÁNDEZ, Martín Eduardo. UNAM, Universidad Nacional Autónoma de México. Revista Hechos y Derechos. Instituto de Investigaciones Jurídicas. Publicado el 11 de marzo de 2022 (Revista N°68), México.

se configura legalmente como un deber general, en cuyo cumplimiento el empresario habrá de garantizar la seguridad y salud de los trabajadores a su servicio en todos los aspectos relacionados con el trabajo mediante la adopción de cuantas medidas sean necesarias"; b) en la exposición de Herrero García afirma sobre la responsabilidad del empresario que "el empresario tiene que desarrollar una acción permanente de vigilancia y cumplimiento en materia preventiva. Aun

admitiendo las dificultades que entraña delimitar el alcance de tales actuaciones"; y c) para Arroyo Zapatero en su visión sobre la competencia profesional de los técnicos y auditores en prevención, nos ilustra al enunciar que "el orden económico y la adecuada aplicación de las normas preventivas contra la siniestralidad requieren un máximo de confianza en la competitividad de los técnicos y auditores, profesionales que deben estar calificados para actuar en materia de seguridad y en la esfera

de poder, decisoria, del empresario (...)" (Fernández H, 2005).

Para finalizar "el trabajo es camino de crecimiento, pero sólo si es un crecimiento integral que contribuye a todo el ecosistema de la vida: a los individuos, las sociedades y el planeta" (Francisco, 2019, S108); "Por lo tanto, el trabajo no puede considerarse una mercancía o un mero instrumento en la cadena de producción de bienes y servicios" (Juan Pablo II, 1981). ●

## ■ Referencias bibliográficas ■

1. Derecho del Trabajo, Madrid, Cívitas. Alonso Olea, Manuel (1999)
2. Entrevista 26/09/21, INSST, Madrid. Arranz Cordero, Carlos (2021)
3. Derecho y medio ambiente: preferencia y prospectiva. Fernández, Héctor, Fernández, David Alejandro y Fernández, Martín Eduardo. México: UNAM, marzo de 2022, Hechos y Derechos.
4. El Tetraedro de la administración de riesgos (TAR). Su doctrina y sistema conceptual científico. Fernández, Héctor. Ministerio de Trabajo del Brasil (FUNDACENTRO), 1993, Revista Brasileira de Saude Ocupacional, Instituto de Investigación en Seguridad y Salud Ocupacional, Río de Janeiro, Vol. 21, N°77.
5. La ciencia prevencionista, medio ambiente y derecho comunitario. Su visión ética continental. Fernández, Héctor. (1999). Buenos Aires: LA LEY, Diario de Doctrina y Jurisprudencia, Doctrina, año LXIII, N°129, 8 julio 1999.
6. Fernández, Héctor (2005) Administración de Riesgos, seguridad e higiene ocupacional y medio ambiente. Los nuevos paradigmas. La doctrina (NUPAR-TAR). El Derecho, Diario de Doctrina y Jurisprudencia, Doctrina, año XLIII, N°11.326, 23 agosto de 2005, Buenos Aires, citando a Palomeque; Herrero García & Arroyo Zapatero en VI Encuentro Euroamericano Riesgo y Trabajo, Perspectivas de la prevención de los riesgos laborales, MAPFRE, Revista de Seguridad, págs. 35, 76, 77 y 80.
7. Fernández, Héctor (colaboradores) Fernández, David Alejandro y Fernández, Martín Eduardo (2022) Ética planetaria y prospectiva de análisis histórico de la administración de riesgos. Rev. Científica Tzhoecon. Agosto - diciembre 2022. Vol. 14 / N° 2, pp. 81-96 ISSN: 1997-8731, Perú, versión electrónica, citando a Loyola, E. (2006). Progress of Children's Environmental Health in the Americas. Conf. Int. for the evaluation of global health strategies. Florence; y OPS, NU. (2005). Programa del Medio Ambiente. FOC. México.
8. Fernández, Héctor (2023) El nuevo Paradigma en la Administración de Riesgos (NUPAR-TAR) y la Seguridad e Higiene en el Trabajo (SHT). Su visión histórica, jurídica y holística, UNAM, Revista Hechos y Derechos, Instituto de Investigaciones Jurídicas, N°75, mayo-junio 2023, 22/05/2023, México, citando a Hillman, Karl-Heinz (Dir.) Martínez Riu, Antoni (2005) Diccionario enciclopédico de sociología, Barcelona, Ed. Herder, 2005, págs. 327 y ss., citando a Manheim, K. essays on sociology of knowledge, Routledge-Oxford University Press, Londres – Nueva York, 1950.
9. Luján, José Luis y Todt, Oliver (2008) Ciencia precautoria y la "fabricación de incertidumbre". Theoria 63 (2008), 307-317. Trabajo realizado en el marco del proyecto "El principio de precaución en la evaluación de riesgos" del Ministerio de Educación y Ciencia (Hum 2006-12284/FISO) y cofinanciado con fondos Feder de la Comisión Europea.
10. Riesgo Ambiental y Coberturas de Seguros. Prácticas en los EE. UU. y su problemática en la Argentina. Martos, Dénes. Buenos Aires: OEA. Centro de Ex Becarios de la República Argentina., 2000. Conferencia del 14/04/2000. III Jornadas Nacionales en Administración de Riesgos, Medio Ambiente y Derecho. Fernández, Héctor, director y conferencista.
11. Hurtado de Barrera, J. Metodología de Investigación Holística. 3era. Caracas: Ed. Sypal, 2000.
12. Fernández, David Alejandro. Comunicación personal. Buenos Aires: UNaB, Universidad Nacional G. Brown, 3 de noviembre de 2021.
13. Fernández, Martín Eduardo. Comunicación personal. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: FPM-ISPM, Instituto Superior Perito Moreno, 3 de noviembre de 2021.
14. Pérez Botija, Eugenio (1949) Curso de Derecho del Trabajo, Madrid, Tecnos, pág. 233.



# Novedades editoriales del insst

www.insst.es

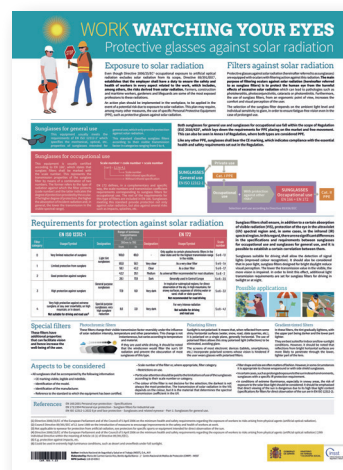
Durante la celebración del PPE-seminar 2023, los días 15, 16 y 17 de junio de 2023, se presentaron los siguientes carteles elaborados por personal técnico del Centro Nacional de Medios de Protección (CNMP), del INSST:



## CARTEL: PROTECTIVE GLASSES AGAINST SOLAR RADIATION AÑO 2023

CAR.185.1.23

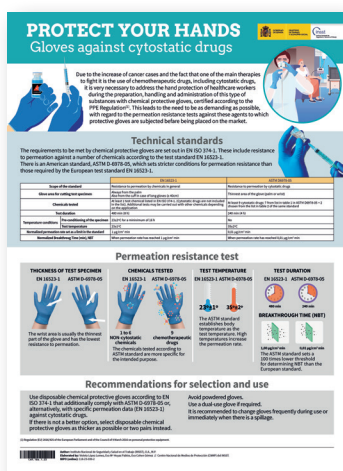
El presente cartel recoge información relativa a los requisitos que deben cumplir las gafas de protección solar en el trabajo, consideradas como un equipo de protección individual (EPI) según el Reglamento (UE) 2016/425.



## CARTEL: GLOVES AGAINST CYTOSTATIC DRUGS AÑO 2023

CAR.186.1.23

El presente cartel trata sobre guantes de protección frente a medicamentos citostáticos.



## CARTEL: GLOVES AND FACE MASKS. DUAL-USE PRODUCTS AÑO 2023

CAR.187.1.23

El presente cartel recoge información relativa a productos de uso dual (mascarillas y guantes).



# Novedades editoriales del

[www.insst.es](http://www.insst.es)

## **Folleto: Nuevas tecnologías, nuevos riesgos laborales - Año 2023**

La presente colección de trípticos recoge la información relativa a los nuevos dispositivos tecnológicos que se utilizan hoy en día para la prevención de los riesgos laborales.



**FOLLETO: NUEVAS TECNOLOGÍAS, NUEVOS RIESGOS LABORALES. DRONES: CARACTERÍSTICAS, RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS - AÑO 2023**

**F.93.1.23**

**FOLLETO: NUEVAS TECNOLOGÍAS, NUEVOS RIESGOS LABORALES. EXOESQUELETOS: CARACTERÍSTICAS, RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS - AÑO 2023**

**F.94.1.23**



**FOLLETO: NUEVAS TECNOLOGÍAS, NUEVOS RIESGOS LABORALES. ROBOTS COLABORATIVOS: CARACTERÍSTICAS, RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS - AÑO 2023**

**F.95.1.23**

**FOLLETO: NUEVAS TECNOLOGÍAS, NUEVOS RIESGOS LABORALES. VEHÍCULOS AUTOGUIADOS: CARACTERÍSTICAS, RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS - AÑO 2023**

**F.96.1.23**

# Novedades editoriales del

www.insst.es



## ... QUE NO TE FALTE LA R DE RETORNO A TU TRABAJO TRAS DIAGNÓSTICO DE CÁNCER DE MAMA - AÑO 2023

DD.125.1.23

Con este documento, el INSST traslada una información práctica para facilitar el proceso de retorno al trabajo de las mujeres diagnosticadas de cáncer de mama.



## RETORNO AL TRABAJO TRAS DIAGNÓSTICO DE CÁNCER DE MAMA. FACTORES FACILITADORES Y BARRERAS - AÑO 2023

ET.171.1.23

En este documento se presentan unas conclusiones y recomendaciones que pueden contribuir a facilitar el retorno al trabajo y mejorar la calidad de vida de las trabajadoras que han sido diagnosticadas de cáncer de mama.



## CARTELES: EJERCICIO LABORAL: RUTINAS

Colección de nueve fichas ilustrativas de los ejercicios recomendados en el documento "Ejercicio laboral: propuesta de intervención para camareras y camareros de piso" correspondientes a las zonas cervical, dorsal y lumbar con tres niveles de dificultad. Todo ello acompañado de vídeos en el canal de [YouTube](#).



## EJERCICIO LABORAL: GUÍA PARA EL DISEÑO, IMPLANTACIÓN Y EVALUACIÓN DE UN PROGRAMA DE EJERCICIO LABORAL EN LA EMPRESA

El principal objetivo de este documento es guiar en el diseño, implantación y evaluación de un programa de ejercicio físico laboral adaptado a las condiciones de trabajo y a las características de las personas.



## EJERCICIO LABORAL: PROPUESTA DE INTERVENCIÓN PARA CAMARERAS Y CAMAREROS DE PISO

Ejercicio laboral: propuesta de intervención para camareras y camareros de piso

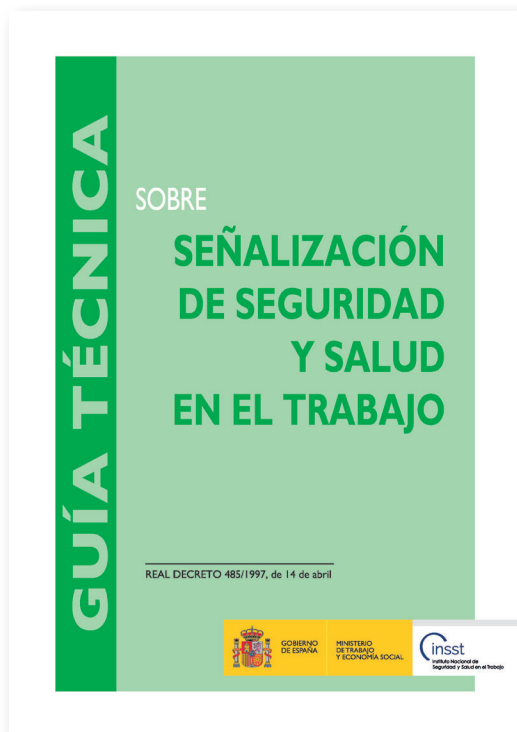


## EVALUACIÓN DE LA INVERSIÓN EN PROMOCIÓN DE LA SALUD EN EL TRABAJO (PST). GUÍA DE UTILIZACIÓN DE LA HERRAMIENTA INFORMÁTICA - AÑO 2023

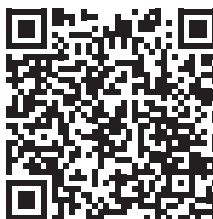
DD.126.1.23

La herramienta informática "Evaluación de la Inversión en Promoción de la Salud en el Trabajo (PST)" permite calcular el coste de no invertir en PST y estimar el ahorro y el retorno de la inversión en caso de realizar actuaciones en PST.

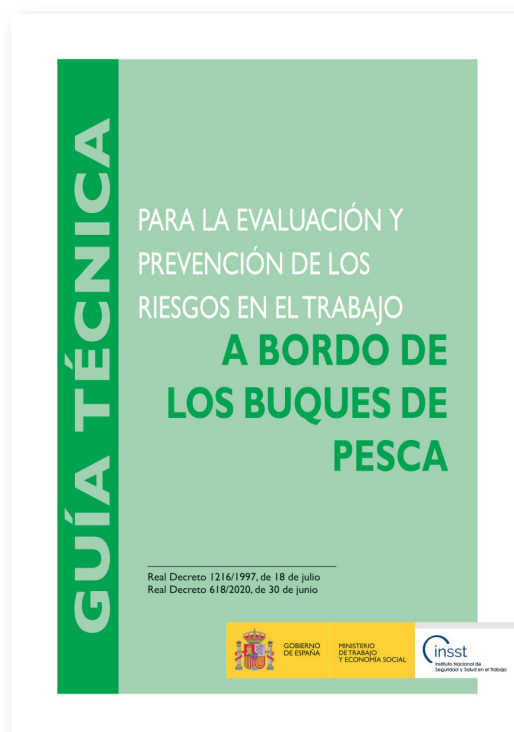




## GUÍA TÉCNICA SOBRE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO AÑO 2023



## GUÍA TÉCNICA PARA LA EVALUACIÓN Y PREVENCIÓN DE LOS RIESGOS RELATIVOS A LA UTILIZACIÓN DE LOS BUQUES DE PESCA - AÑO 2023



# Novedades editoriales del

[www.insst.es](http://www.insst.es)



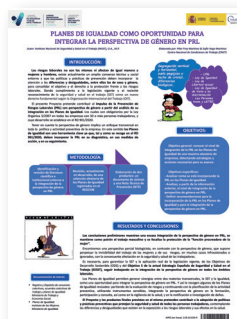
## IDENTIFICACIÓN Y CONTROL DE LOS RIESGOS LABORALES EN PYMES AÑO 2023

**DD.123.1.23**

Es una herramienta concebida para facilitar la gestión de la actividad preventiva en todas aquellas empresas de menos de 250 personas trabajadoras.

## PÓSTER TÉCNICO: PLANES DE IGUALDAD COMO OPORTUNIDAD PARA INTEGRAR LA PERSPECTIVA DE GÉNERO EN LA PRL AÑO 2023

Este póster técnico tiene por objetivo principal conocer el nivel de integración de la PRL en los Planes de Igualdad de una muestra aleatoria de empresas.



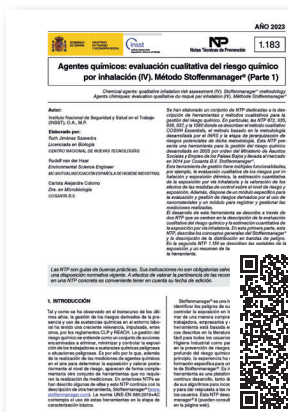
## DOCUMENTO TÉCNICO: METODOLOGÍA BIM: OPORTUNIDADES PARA INTEGRAR LA PRL A LO LARGO DEL CICLO DE VIDA DE UNA CONSTRUCCIÓN

BIM (*Building Information Modeling*) es una metodología colaborativa para la gestión de proyectos de construcción que hace uso de modelos digitales y que puede servir para facilitar la integración de la prevención en todas las etapas del ciclo de vida de una construcción, promoviendo un entorno de trabajo más seguro y eficiente.



# Novedades editoriales del insst

www.insst.es



## NOTAS TÉCNICAS DE PREVENCIÓN 1183 Y 1184 AGENTES QUÍMICOS: EVALUACIÓN CUALITATIVA DEL RIESGO QUÍMICO POR INHALACIÓN (IV). MÉTODO STOFFENMANAGER®

*Stoffenmanager* es una metodología cualitativa para la evaluación de agentes químicos en el lugar de trabajo. La primera NTP desarrolla los conceptos generales y la segunda describe las variables relacionadas con la exposición, ventajas y limitaciones de la herramienta.



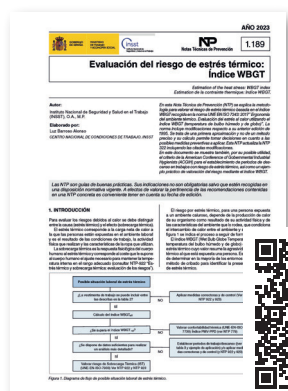
## NOTA TÉCNICA DE PREVENCIÓN 1187: BROTES EPIDÉMICOS: ALGORITMO PARA SU ESTUDIO POR EXPOSICIONES PROFESIONALES

El objetivo de esta NTP es indicar cómo se han de investigar los brotes epidémicos a nivel laboral, qué tipologías existen y cómo poder abordarlos.



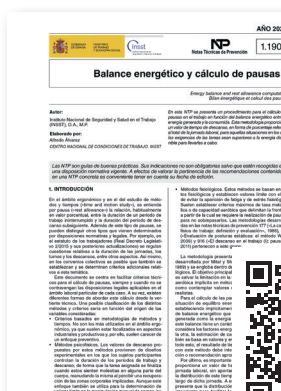
## NTP 1188: VITRINAS DE GASES: REQUISITOS DE SEGURIDAD, TIPOS Y SELECCIÓN

Esta NTP pone a disposición conocimiento actualizado sobre la selección de vitrinas de gases, aspecto determinante para un control eficaz de los agentes químicos.



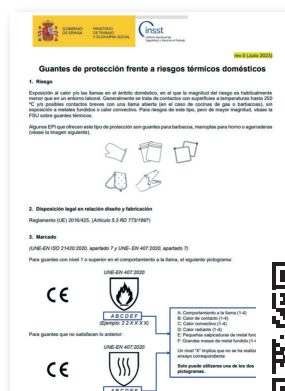
## NTP 1189: EVALUACIÓN DEL RIESGO DE ESTRÉS TÉRMICO: ÍNDICE WBGT

Explica la metodología para valorar el riesgo de estrés térmico basada en el índice WBGT, recogida en la norma "UNE EN ISO 7243: 2017 Ergonomía del ambiente térmico".



## NTP 1190: BALANCE ENERGÉTICO Y CÁLCULO DE PAUSAS - AÑO 2023

En esta NTP se presenta un método para el cálculo de pausas en el trabajo en función del balance energético entre la energía generada y la consumida.



## FICHA: GUANTES TÉRMICOS DOMÉSTICOS

Nueva ficha del INSST de la colección Fichas de selección y uso de equipos de protección individual (FSU-EPI) sobre guantes de protección frente a riesgos térmicos domésticos.



# Novedades editoriales del insst

www.insst.es

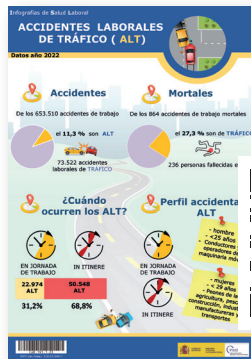
## Infografías Salud Laboral - Datos año 2022



**CARTEL: ACCIDENTES DE TRABAJO CON BAJA EN JORNADA DE TRABAJO (ATJT) SEGÚN SECTORES Y TIPO DE CONTRATO. INFOGRAFÍAS DE SALUD LABORAL. DATOS AÑO 2022**

**CAR.190.1.23**

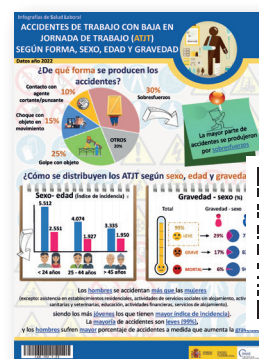
En esta infografía se muestran, mediante gráficos y de manera simplificada, los datos sobre los Accidentes de trabajo en jornada de trabajo (ATJT) ocurridos en el año 2022, según sector y tipo de contrato.



**CARTEL: ACCIDENTES LABORALES DE TRÁFICO (ALT). INFOGRAFÍAS DE SALUD LABORAL. DATOS AÑO 2022**

**CAR.191.1.23**

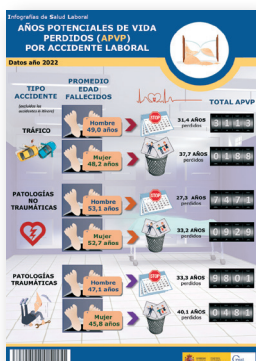
En esta infografía se representa, mediante gráficos y de manera simplificada, los datos sobre los Accidentes laborales de tráfico (ALT) del año 2022.



**CARTEL: ACCIDENTES DE TRABAJO CON BAJA EN JORNADA DE TRABAJO (ATJT) SEGÚN FORMA, SEXO, EDAD Y GRAVEDAD - INFOGRAFÍAS DE SALUD LABORAL - DATOS AÑO 2022**

**CAR.192.1.23**

En esta infografía se presentan, mediante gráficos y de manera simplificada, los datos sobre los Accidentes de trabajo en jornada de trabajo (ATJT) ocurridos en el año 2022, según forma, sexo, edad y gravedad.



**INFOGRAFÍA DE SALUD LABORAL. INDICADOR SOBRESFUERZOS**

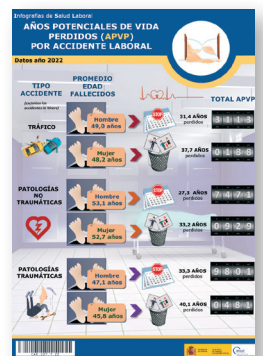
**CAR. 189.1.23**

En esta infografía se muestran, mediante gráficos y de manera simplificada, los datos sobre los Accidentes de trabajo ocurridos por sobreesfuerzos en el año 2022.

**CARTEL: AÑOS POTENCIALES DE VIDA PERDIDOS (APVP) POR ACCIDENTE LABORAL. INFOGRAFÍAS DE SALUD LABORAL. DATOS AÑO 2022**

**CAR.207.1.23**

En esta infografía se muestran, mediante gráficos y de manera simplificada, los datos sobre los años potencialmente perdidos por los trabajadores fallecidos en el año 2022. Los datos se han obtenido del indicador de APVP



# Novedades editoriales del

[www.insst.es](http://www.insst.es)



## **ACTUALIZACIÓN DE LA GUÍA PARA LA GESTIÓN PREVENTIVA DE LAS INSTALACIONES DE LOS LUGARES DE TRABAJO (EQUIPOS A PRESIÓN)**

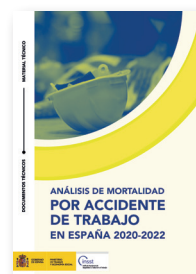
**ET.154.1.19 ET.154.2.23**

Se ha publicado una actualización del documento correspondiente a equipos a presión, así como su cartel asociado, de la Guía para la gestión preventiva de las instalaciones de los lugares de trabajo, editada por el INSST.

## **ANÁLISIS DE MORTALIDAD POR ACCIDENTE DE TRABAJO EN ESPAÑA 2020 - 2022**

**AMATE.8.1.23**

En este informe se presentan los datos de los accidentes mortales investigados por los Órganos Técnicos de las Comunidades Autónomas ocurridos durante el trienio 2020-2022.



## **ENCUESTA EUROPEA DE CONDICIONES DE TRABAJO 2021. DATOS ESPAÑA**

**ET.172.1.23**

Dentro del marco de la Encuesta Europea sobre Condiciones de Trabajo llevada a cabo por *Eurofound*, se presenta la Encuesta Española de Condiciones de Trabajo del año 2021, basada en la explotación de las entrevistas realizadas a 2.903 personas en España.

## **ACCIDENTES DE TRABAJO POR SOBRESFUERZOS 2022**

**ATS.7.1.23**

Este informe, que analiza la siniestralidad laboral por sobreesfuerzos mediante el estudio de diferentes variables del parte de accidente de trabajo, define la magnitud y distribución de este tipo de accidentes, muestra su evolución en los últimos años e identifica aquellas actividades más afectadas por los sobreesfuerzos.



## **TRADUCCIÓN AL INGLÉS DE LAS FICHAS DE LA COLECCIÓN "AGENTES CANCERÍGENOS EN EL TRABAJO: CONOCER PARA PREVENIR" - AÑO 2023**

La colección técnica "Carcinogens at Work: Know to Prevent" es el resultado de la traducción al inglés de la colección técnica "Agentes Cancerígenos en el Trabajo: Conocer para Prevenir" elaborada por el INSST.

## DT.118.1.23



CAUSAS DE LOS ACCIDENTES MARÍTIMOS  
MUY GRAVES EN LA PESCA 2014-2021.



## CAR.205.1.23

La presente infografía recoge información relativa a las estadísticas de enfermedades profesionales declaradas entre los años 2011 y 2021, y las patologías más comunes, en el sector de la peluquería.



### CAR.206.1.23

# Controla los riesgos químicos en el laboratorio

## La prevención es la mejor reacción

**1. Identificar peligros de las sustancias químicas en el laboratorio**

**Organización:**

- Elaborar un inventario de las sustancias químicas que se manejan en el laboratorio.
- Identificar los peligros de las sustancias químicas.
- Identificar los riesgos de las sustancias químicas.
- Identificar los peligros de las sustancias químicas.
- Identificar los riesgos de las sustancias químicas.

**2. Evaluar los riesgos**

**Organización:**

- Elaborar un inventario de las sustancias químicas que se manejan en el laboratorio.
- Identificar los peligros de las sustancias químicas.
- Identificar los riesgos de las sustancias químicas.
- Identificar los peligros de las sustancias químicas.
- Identificar los riesgos de las sustancias químicas.

**3. Controlar los accidentes**

**Organización:**

- Elaborar un inventario de las sustancias químicas que se manejan en el laboratorio.
- Identificar los peligros de las sustancias químicas.
- Identificar los riesgos de las sustancias químicas.
- Identificar los peligros de las sustancias químicas.
- Identificar los riesgos de las sustancias químicas.

**4. Descontaminar y limpiar**

**Organización:**

- Elaborar un inventario de las sustancias químicas que se manejan en el laboratorio.
- Identificar los peligros de las sustancias químicas.
- Identificar los riesgos de las sustancias químicas.
- Identificar los peligros de las sustancias químicas.
- Identificar los riesgos de las sustancias químicas.

**5. Señalar los riesgos**

**Organización:**

- Elaborar un inventario de las sustancias químicas que se manejan en el laboratorio.
- Identificar los peligros de las sustancias químicas.
- Identificar los riesgos de las sustancias químicas.
- Identificar los peligros de las sustancias químicas.
- Identificar los riesgos de las sustancias químicas.

**Evitar los accidentes y lesiones**

**Organización:**

- Elaborar un inventario de las sustancias químicas que se manejan en el laboratorio.
- Identificar los peligros de las sustancias químicas.
- Identificar los riesgos de las sustancias químicas.
- Identificar los peligros de las sustancias químicas.
- Identificar los riesgos de las sustancias químicas.



En esta nueva entrega, se presentan cinco fichas dirigidas al control de la exposición a sílice en la manufacturación, en las que se ofrece ayuda a los profesionales del sector para el control de la exposición y la protección de la salud de los trabajadores.



## SERVICIOS CENTRALES

**C/ Torrelaguna, 73 - 28027 MADRID - Tel. 91 363 41 00**  
**Para consultas generales: [consultassscc@insst.mites.gob.es](mailto:consultassscc@insst.mites.gob.es)**

## CENTROS NACIONALES

- **C.N. de CONDICIONES DE TRABAJO.**  
C/ Dulcet, 2-10 – 08034 BARCELONA. Tel.: 93 280 01 02
- **C.N. de NUEVAS TECNOLOGÍAS.**  
C/ Torrelaguna, 73 – 28027 MADRID. Tel.: 91 363 41 00
- **C.N. de MEDIOS DE PROTECCIÓN.**  
C/ Carabela La Niña, 16 - 41007-SEVILLA. Tel.: 95 451 41 11
- **C.N. de VERIFICACIÓN DE MAQUINARIA.** Camino de la Dinamita, s/n. Monte Basatxu-Cruces – 48903 BARAKALDO (BIZKAIA). Tel.: 94 499 02 11

## GABINETES TÉCNICOS PROVINCIALES

- **CEUTA.** Avda. Ntra. Sra. de Otero, s/n. 51002 CEUTA. Tel.: 956 50 30 84
- **MELILLA.** Avda. Juan Carlos I Rey, 2, 1ºD - 52001 MELILLA. Tel.: 952 690 463

## CENTROS DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO EN LAS COMUNIDADES AUTÓNOMAS

### ANDALUCÍA INSTITUTO ANDALUZ DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES (IAPRL)

Avda. de Einstein, 4  
Isla de la Cartuja  
41090 SEVILLA  
Tel.: 955 06 39 10

### ALMERÍA

Avda. de la Estación, 25 - 1ªA  
Edificio Torresbermejas  
04005 ALMERÍA  
Tel.: 950 88 02 36

### CÁDIZ

C/ Barbate, esquina  
a San Mateo s/n  
11012 CÁDIZ  
Tel.: 956 90 70 31  
600 168 042

### CÓRDOBA

Avda. de Chinales, parcela 26  
Polígono Ind. de Chinales  
14071 CÓRDOBA  
Tel.: 957 01 58 00

### GRANADA

C/ San Miguel, 110  
18100 ARMILLA (GRANADA)  
Tel.: 958 01 13 50

### HUELVA

Ctra. Sevilla a Huelva, km. 636  
21007 HUELVA  
Aptdo. de Correos 1.041  
Tel.: 959 99 20 13

### JAÉN

Avda. Antonio Pascual Acosta, 1  
23009 JAÉN  
Tel.: 953 31 34 26

### MÁLAGA

Avda. Juan XXIII, 82  
Ronda Intermedia  
29006 MÁLAGA  
Tel.: 951 03 94 00

### SEVILLA

C/ Carabela La Niña, 16  
41007 SEVILLA  
Tel.: 955 06 65 00

### ARAGÓN

**INSTITUTO ARAGONÉS  
DE SEGURIDAD Y SALUD  
LABORAL (ISSLA)**  
C/Dr. Bernardino Ramazzini,5  
50015 ZARAGOZA  
Tel.: 976 71 66 69

### HUESCA

C/ Ricardo del Arco, 6 - 4ª Planta  
22003 HUESCA  
Tel.: 974 29 30 32

### TERUEL

C/ San Francisco, 1 - 1ª Planta  
44001 TERUEL  
Tel.: 978 64 11 77

### ZARAGOZA

C/ Dr. Bernardino Ramazzini, 5  
50015 ZARAGOZA  
Tel.: 976 71 66 69

### PRINCIPADO DE ASTURIAS INSTITUTO ASTURIANO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES (IAPRL)

Avda. del Cristo de las  
Cadenas, 107  
33006 OVIEDO  
Tel.: 985 10 82 75

### ILLES BALEARS INSTITUTO BALEAR DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL (IBASSAL)

Plaça de Son Castelló, 1  
Polígono de Son Castelló  
07009 PALMA DE MALLORCA  
Tel.: 971 17 66 00

### CANARIAS

**INSTITUTO CANARIO  
DE SEGURIDAD LABORAL  
(ICASEL)**  
C/ León y Castillo 57-1ª Planta  
35003 LAS PALMAS DE GRAN  
CANARIA  
Tel.: 928 30 77 54

### SANTA CRUZ DE TENERIFE

Ramón y Cajal, 3 - Semisótano  
1 - Local 5  
38003 SANTA CRUZ DE  
TENERIFE  
Tel.: 922 47 77 70

### CANTABRIA

**INSTITUTO CÁNTABRO  
DE SEGURIDAD Y SALUD  
EN EL TRABAJO (ICASST)**  
Avda. del Faro, 33 - Pintor  
Eduardo Sanz, 19  
39012 SANTANDER  
Tel.: 942 39 80 50

### CASTILLA-LA MANCHA SERVICIO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

Avda. Irlanda, 14  
45071 TOLEDO  
Tel.: 925 28 80 00

### ALBACETE

C/ Alarcón, 2  
02071 ALBACETE  
Tel.: 967 53 90 00

### CIUDAD REAL

Ctra. Fuensanta, s/n  
13071 CIUDAD REAL  
Tel.: 926 22 34 50

### CUENCA

C/ Parque de San Julián, 13 –  
2ª Planta  
16071 CUENCA  
Tel.: 969 17 98 00

### GUADALAJARA

Avda. de Castilla, 7-C Posterior  
19071 GUADALAJARA  
Tel.: 949 88 79 99

### TOLEDO

Avda. de Francia, 2  
45071 TOLEDO  
Tel.: 925 26 79 80

### CASTILLA Y LEÓN CENTRO DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL DE CASTILLA Y LEÓN

Avda. de Portugal, s/n  
24009 LEÓN  
Tel.: 987 34 40 32

### ÁVILA

C/ Segovia, 25 - Bajo  
05005 ÁVILA  
Tel.: 920 35 58 00

### BURGOS

Avda. Castilla y León, 2-4  
09006 BURGOS  
Tel.: 947 24 46 16

### LEÓN

Avda. de Portugal, s/n  
24009 LEÓN  
Tel.: 987 20 22 52

### PALENCIA

C/ Doctor Cajal, 4-6  
34001 PALENCIA  
Tel.: 979 71 55 00

### SALAMANCA

C/ Príncipe de Vergara, 53-71  
37003 SALAMANCA  
Tel.: 923 29 60 00

### SEGOVIA

Plaza de la Merced, 12 - Bajo  
40003 SEGOVIA  
Tel.: 921 41 74 48

### SORIA

P.º del Espolón, 10 - Entreplanta  
42001 SORIA  
Tel.: 975 24 07 84

### VALLADOLID

C/ Santuario, 6, 2ª Planta  
47002 Valladolid  
Tel.: 983 29 80 33

### ZAMORA

Avda. de Requejo, 4 - 3ª Planta  
49071 ZAMORA  
Tel.: 980 55 75 44

### CATALUÑA

**INSTITUTO CATALÁN DE  
SEGURIDAD Y SALUD  
LABORAL (ICSSL)**

Carrer de Sepúlveda, 148 - 150  
08011 BARCELONA  
Tel.: 932 28 56 69

### BARCELONA

Carrer de Sepúlveda, 148 - 150  
08011 BARCELONA  
Tel.: 932 05 50 01

### GIRONA

Plaça Pompeu Fabra, 1  
17002 GIRONA  
Tel.: 872 97 54 50

### LLEIDA

Carrer General Brito, 3  
25007 LLEIDA  
Tel.: 973 20 04 00

### TARRAGONA

Carrer del Riu de Siurana, 28 - B  
Polígono Campodaro  
43006 TARRAGONA  
Tel.: 977 54 14 55

### EXTREMADURA

**SERVICIO DE SEGURIDAD  
Y SALUD EN EL TRABAJO**  
Paseo de Roma, s/n. Módulo  
D- 2ª Planta  
06800 MÉRIDA  
Tel.: 924 00 52 53

### BADAJÓZ

Avda. Miguel de Fabra, nº 4  
Polígono Ind. El Nevero  
06006 BADAJOZ  
Tel.: 924 01 47 00

### CÁCERES

C/ Hilanderas, 15  
Polígono Ind. Las Capellanías  
10005 CÁCERES  
Tel.: 927 00 69 12

### GALICIA

**INSTITUTO DE SEGURIDAD  
Y SALUD LABORAL DE GALICIA  
(ISSGA)**

Edificio IGAPE – ISSGA – 3º piso  
Complejo Admvo. de San Lázaro  
15703 SANTIAGO DE  
COMPOSTELA (A CORUÑA)  
Tel.: 981 95 70 18

### A CORUÑA

Rúa Doctor Camilo Veiras, 8  
15009 A CORUÑA  
Tel.: 981 18 23 29

### LUGO

Ronda de Fingoi, 170  
27071 LUGO  
Tel.: 982 29 43 00

### OURENSE

Rua Villamil e Castro, s/n  
32872 OURENSE  
Tel.: 988 38 63 95

### PONTEVEDRA

Camiño Coto do Coello, 2  
36812 RANDE REDONDELA  
(PONTEVEDRA)  
Tel.: 886 21 81 00

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

C/ Ventura Rodríguez, 7; Pl. 2.ª,  
3ª, 5ª y 6ª  
28008 MADRID  
Tel.: 900 713 123

### REGIÓN DE MURCIA

**INSTITUTO DE SEGURIDAD  
Y SALUD LABORAL (ISSL)**  
C/ Lorca, 70  
30120 EL PALMAR (MURCIA)  
Tel.: 968 36 55 00

### NAVARRA

**INSTITUTO DE SALUD  
PÚBLICA Y LABORAL  
DE NAVARRA (ISPLN)**  
C/Leyre, 15  
31003 PAMPLONA - IRUÑA  
Tel.: 848 42 34 40  
Pol. de Landaben, Calle E  
31012 PAMPLONA - IRUÑA  
Tel.: 848 42 89 48

### LA RIOJA

**INSTITUTO RIOJANO  
DE SALUD LABORAL (IRSAL)**  
C/ Hermanos Hircio, 5  
26007 LOGROÑO  
Tel.: 941 29 18 01

### COMUNIDAD VALENCIANA INSTITUTO VALENCIANO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO (INVASSAT)

C/ Valencia, 32  
46100 BURJASSOT (VALENCIA)  
Tel.: 963 42 44 70

### ALICANTE

C/ Hondón de los Frailes, 1  
03005 ALICANTE  
Tel.: 966 90 24 45

### CASTELLÓN

Ctra. Nacional 340  
Valencia-Barcelona, km. 68,400  
12004 CASTELLÓN  
Tel.: 964 55 83 00

### VALENCIA

C/ Valencia, 32  
46100 BURJASSOT (VALENCIA)  
Tel.: 963 42 44 70

### PAÍS VASCO

**INSTITUTO VASCO DE  
SEGURIDAD Y SALUD  
LABORALES (OSALAN)**  
Camino de la Dinamita, s/n  
Monte Basatxu-Cruces  
48903 BARAKALDO (BIZKAIA)  
Tel.: 944 03 21 90

### ARABA/ÁLAVA


C/ José Abotegi, 1  
01009 VITORIA - GASTEIZ  
Tel.: 945 01 68 00

### BIZKAIA

Camino de la Dinamita, s/n  
Monte Basatxu-Cruces  
48903 BARAKALDO (BIZKAIA)  
Tel.: 944 99 02 11

### GIPUZKOA

Maldatxo Bidea, s/n  
Barrio Egüa  
20012 DONOSTIA - SAN  
SEBASTIÁN  
Tel.: 943 02 32 50



# Calculador: Método ROSA (Rapid Office Strain Assessment)



Evaluación rápida sobre el riesgo postural  
en puestos de oficina que utilizan equipos con  
pantallas de visualización (ordenadores)