

# EL IMPACTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO SOBRE LA SALUD EN EL TRABAJO

estudios



VI Plan Director de Prevención de Riesgos Laborales  
de la Comunidad de Madrid (2021-2024)

# IMPACTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO SOBRE LA SALUD EN EL TRABAJO

estudios

# **IMPACTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO SOBRE LA SALUD EN EL TRABAJO**

**PRIMERA EDICIÓN:** DICIEMBRE DE 2023

**EDITA:** CCOO DE MADRID

**ELABORA:** SECRETARÍA DE SALUD LABORAL DE CCOO DE MADRID

**COLABORA:** INSTITUTO REGIONAL DE SEGURIDAD Y SALUD  
EN EL TRABAJO DE LA COMUNIDAD DE MADRID

**DEPÓSITO LEGAL:** M-35308-2023

## **VI PLAN DIRECTOR DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES DE LA COMUNIDAD DE MADRID (2021-2024)**

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

# ÍNDICE

NUESTRO RECONOCIMIENTO .....	7
PRESENTACIÓN .....	9
INTRODUCCIÓN .....	13
1. CAMBIO CLIMÁTICO, UNA AMENAZA REAL PARA LA SALUD EN EL TRABAJO .....	27
1.1. El cambio climático es una de las mayores amenazas para la salud humana .....	27
1.2. España es uno de los países más afectados por los efectos del cambio climático en la salud, la seguridad y el bienestar. Y Madrid también.....	34
1.3. Son necesarias políticas y planes contra el cambio climático que integren la protección de la seguridad y la salud de la población trabajadora.....	43
1.4. La oportunidad es ahora: la necesidad de actuar protegiendo la salud laboral frente a los riesgos climáticos para conseguir economías sostenibles y trabajos decentes .....	52
2. FACTORES DE RIESGO CLIMÁTICO Y EFECTOS EN LA SALUD LABORAL .....	55
2.1. Impactos directos del cambio climático en la salud laboral.....	61
2.1.1. El calor y frío extremos aumentan la mortalidad y agravan enfermedades previas, también en el trabajo.....	61
2.1.2. El cambio climático incrementa la exposición a radiación ultravioleta que provoca cáncer de piel, patologías oculares y bajada de defensas, no sólo en trabajos al aire libre.....	88

2.1.3. El aumento de los fenómenos meteorológicos extremos modifica las condiciones de trabajo con lluvias torrenciales, inundaciones, sequías o nevadas.....	96
2.2. Impactos indirectos del cambio climático en la salud laboral.....	106
2.2.1. La contaminación atmosférica mata, enferma y afecta a la calidad del aire interior, y el cambio climático aumenta su impacto con incendios e intrusiones de polvo sahariano.....	106
2.2.2. Cambio climático y mala calidad del aire son dos factores que cooperan para hacer que las alergias sean cada vez más comunes .....	141
2.2.3. Aumento de enfermedades transmitidas por vectores debido al calor y al cambio en las precipitaciones ...	145
<b>3. VULNERABILIDAD DE LA POBLACIÓN TRABAJADORA ANTE LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO .....</b>	<b>153</b>
3.1. El cambio climático provoca daños a la salud en todos los sectores de actividad, no sólo en las personas que trabajan al aire libre.....	158
3.2. Ciertos factores individuales convierten a las personas trabajadoras en especialmente sensibles a los riesgos derivados del cambio climático.....	160
3.3. El cambio climático afecta más a las personas trabajadoras de mayor edad.....	162
3.4. Las mujeres tenemos que ser agentes del cambio en la lucha contra los daños a la salud en el trabajo provocados por el calentamiento global.....	165
<b>4. RESILIENCIA CLIMÁTICA EN EL TRABAJO: LA ADAPTACIÓN Y LA PLANIFICACIÓN PREVENTIVA....</b>	<b>171</b>
4.1. Las estrategias de adaptación y protección de la salud desde las políticas públicas autonómicas y/o municipales que tampoco integran la salud laboral .....	174

4.2. Planes de acción climática integrados en la actividad preventiva de las empresas para proteger la salud de las personas trabajadoras.....	212
4.2.1. Un acuerdo para elaborar el plan de acción climática en las empresas .....	213
4.2.2. Protocolos preventivos específicos y algunos ejemplos de medidas preventivas a incluir en el plan de acción .....	219
4.2.3. Un protocolo fundamental: Plan de movilidad laboral sostenible .....	231
4.3. Gobernanza climática en las empresas: la participación y la información en cuestiones ambientales son un derecho de la salud laboral.....	240
4.4. Los factores de riesgo climático como parte de la Vigilancia de la Salud de las personas trabajadoras expuestas.....	247
5. LA MITIGACIÓN REAL MEJORA LA SALUD EN EL TRABAJO.....	251
5.1. Las medidas de reducción de gases de efecto invernadero mejoran también la salud de las personas trabajadoras .....	251
5.2. Todas las estrategias que limitan el calentamiento implican reducir emisiones contaminantes de forma radical en todos los sectores y de manera inmediata .....	253
5.3. Cómo puede una empresa mitigar el cambio climático y ser sostenible .....	256
5.4. La acción local de mitigación desde los centros de trabajo .....	259
5.5. El ecopostureo, greenwashing o lavado ecológico de las empresas no ayuda a mitigar el cambio climático ni protege la salud de las personas trabajadoras .....	264
6. CÓMO CAMBIARLO TODO: REFLEXIONES, RETOS Y PROPUESTAS.....	267



## NUESTRO RECONOCIMIENTO

Sin vuestra ayuda, no es posible

Queremos dar las gracias a todas las personas que habéis ayudado para poder elaborar este estudio, pues sin vuestra participación y compromiso hubiese sido del todo imposible sacarlo adelante.

Gracias a responsables de federaciones y comarcas de CCOO de Madrid, que nos habéis facilitado el contacto con delegados y delegadas de prevención para los grupos de discusión y habéis ayudado a distribuir el cuestionario para su cumplimentación.

Gracias a las personas responsables de Secretarías y la Fundación 1º de Mayo de CCOO por compartir su conocimiento y por sus valoraciones críticas a nuestro trabajo.

Gracias también por las aportaciones de personas expertas de reconocido prestigio en temas de salud y cambio climático, de distintas organizaciones, especialmente a Cristina Linares y Julio Díaz, de la Unidad de Cambio Climático, Salud y Medio Ambiente Urbano, de la Escuela Nacional de Sanidad del Instituto de Salud Carlos III.

Y gracias, por supuesto, a cuantos delegados y delegadas de prevención acudisteis a la convocatoria para poder realizar los dos grupos de discusión y contar vuestra experiencia y vuestro trabajo diario, tanto presencial como telemáticamente, y cuantas personas trabajadoras han completado el cuestionario para el análisis de datos, sin el que este estudio no tendría sentido. Gracias por vuestro apoyo y por vuestra dedicación permanente en los centros de trabajo.



## PRESENTACIÓN

En las últimas dos décadas, el cambio climático ha pasado de ser un tema casi exclusivo de círculos científicos a ocupar un lugar cada vez más importante entre las preocupaciones de la sociedad y de la agenda política.

El cambio climático es una amenaza apremiante, real y directa para la salud. No tener cuidado del planeta significa no tener cuidado de nada más.

“El daño que estamos provocando al planeta se acerca a un punto de no retorno para la supervivencia del ser humano”, advierte el último informe de *The Lancet*, en el que han participado científicos y expertos de la ONU en todo el mundo. Señala los “altísimos riesgos a la salud” que representa la inacción de los gobiernos frente a la emergencia climática. Y añade que “sin la implementación de medidas de mitigación contundentes y rápidas para abordar las causas subyacentes del cambio climático, la salud de la humanidad corre grave peligro”.

En palabras tajantes del Secretario General de la ONU, António Guterres, “la humanidad ha abierto las puertas del infierno”. Y deja claro que “el retraso en la acción climática significa muertes”.

El cambio climático está presente en todas las áreas de nuestra vida, afectando y modificando las condiciones en las que esta se desarrolla. Cuando nos planteamos hacer ese estudio, no pensábamos

que la realidad de este último año nos iba a confirmar, día tras día, esa afirmación, con tanta rotundidad. De hecho, se confirma que en 2023 el planeta ha experimentado las temperaturas globales más altas de los últimos 100.000 años. Han sido meses de olas de calor tempranas, lluvias torrenciales, sequía de larga duración, incendios descomunales y un otoño batiendo récord de temperaturas máximas, que han alcanzado los 35°C en noviembre en las provincias del sur de la península. Desde condiciones meteorológicas extremas hasta la propagación de enfermedades infecciosas, el cambio climático tiene un impacto muy significativo en nuestra salud.

Ante estas circunstancias, la necesidad de prevenir los efectos del cambio climático en la salud de las personas trabajadoras es evidente. No podemos actuar únicamente cuando se producen daños mortales por ola de calor, ahí llegamos tarde; hay que prevenir las consecuencias de todos los riesgos climáticos y fenómenos adversos, que se van a multiplicar en intensidad y frecuencia en los próximos años, para evitar muerte y enfermedad a toda la población, también a la población trabajadora.

Este puede ser un punto de inflexión, un momento de grandes oportunidades. El mito de que el colapso ecológico es inevitable es un error, pues la transición justa es una oportunidad para un modelo de desarrollo distinto. Es urgente actuar para proteger la salud de las personas trabajadoras, de la población en general y del planeta, manteniendo al mismo tiempo una economía global resiliente, con empleo y trabajo decente para todos y todas.

Necesitamos nuevas leyes, nuevas tecnologías, pero también un cambio cultural en el que los movimientos sociales tienen un papel protagonista. La clave del éxito es que más allá de las soluciones individuales, que también importan y aportan, tenemos que redescubrir la pasión del trabajo colectivo.

Por ello, es fundamental el papel a desempeñar por las personas trabajadoras y sus representantes para incidir en la mejora del comportamiento ambiental de empresas y organizaciones, corresponsables de una parte importante del cambio climático que nos afecta. Gracias a su labor diaria es más fácil conseguir la prevención efectiva de los daños a la salud laboral derivados del cambio climático en los centros de trabajo y exigir un compromiso real de administraciones y empresas.

La representación sindical es un agente activo del cambio que demanda nuestro planeta hacia un desarrollo ambiental, económico y socialmente sostenible.

Cualquier medida preventiva o práctica de adaptación o mitigación que se pretenda implantar en este ámbito en los centros de trabajo dependerá, en gran medida, de la participación de las personas trabajadoras y la representación sindical que sea capaz, en colaboración con empresas y servicios de prevención, de integrar la acción climática en las evaluaciones de riesgos laborales y los planes de prevención.

Desde CCOO llevamos muchos años capacitando a delegados y delegadas para poder participar en la gestión y mejora de los aspectos ambientales de sus centros de trabajo, pues muchos de ellos son también salud laboral.

Este estudio nace con la intención de ser una herramienta que ayude a delegadas y delegados, trabajadoras y trabajadores en el conocimiento y la identificación de los impactos que causa el cambio climático en la salud de las personas trabajadoras, para impulsar la acción climática en los centros de trabajo. Está enmarcado en las actuaciones que CCOO de Madrid desarrolla en el marco del VI Plan Director de Prevención de Riesgos Laborales.

**Ana Belén Casado Peñas**

Secretaria de Salud Laboral de CCOO de Madrid



## INTRODUCCIÓN

Ante el impacto del cambio climático, conocer cuáles son las percepciones, actitudes y opiniones de las personas trabajadoras y sus representantes legales al respecto es un paso previo imprescindible para orientar el diseño de posibles estrategias de acción climática y salud laboral dentro de las empresas.

Este estudio tiene como **objetivo general** analizar el impacto del cambio climático en la salud de las personas trabajadoras en distintas empresas de la Comunidad de Madrid.

Para la consecución del objetivo general se han desarrollado distintas actuaciones intermedias que abordan los siguientes **objetivos específicos**:

- Identificar los **factores de riesgo y efectos potenciales** derivados del cambio climático en la salud de las personas trabajadoras en todos los sectores de actividad.
- Reconocer **todas las situaciones de riesgo** derivadas de factores ambientales y de cambio climático, prestando atención tanto a las altas temperaturas y olas de calor como al resto de impactos del calentamiento global: incremento de fenómenos meteorológicos extremos, aumento de la contaminación atmosférica (por químicos, partículas o alérgenos) o el avance de las enfermedades transmisibles por vectores infecciosos.

- Analizar los **sectores más vulnerables**, tanto por desarrollar su trabajo al aire libre (sector forestal, agrícola, ganadero, construcción, servicios de limpieza y jardinería, guías turísticos, agentes de movilidad, transporte, riders, bomberos/as, etc.) expuestos al calor extremo, a la radiación y contaminación; como por ser lugares de trabajo interiores sin climatizar (sector industrial, logístico, cocinas en restauración, etc.) donde se intensifican los riesgos de estrés térmico por calor o frío y la exposición a agentes químicos.
- Conocer la realidad para generar más **conocimiento y sensibilización**, a través del análisis de los resultados obtenidos, promoviendo la adaptación de las empresas al cambio climático dentro de su plan de prevención, el control y la reducción de dichos riesgos.
- **Sensibilizar, formar e informar** sobre el modo de actuación frente a los efectos del cambio climático en la salud laboral, para impulsar la participación y aumentar la capacidad de intervención sindical de las delegadas y delegados de prevención en las medidas de adaptación y mitigación al cambio climático en las empresas.
- **Impulsar** la aplicación de la normativa ambiental y laboral y la figura del delegado/a de medio ambiente en los centros de trabajo como representante clave de negociación, coordinando siempre su actuación junto a los delegados/as de prevención en cuestiones de salud y cambio climático, entre otros temas de medio ambiente.

## Metodología de estudio

El procedimiento de trabajo para realizar el estudio ha seguido varias etapas. El planteamiento inicial del análisis fue llegar al mayor número de empresas posible, sin excluir ninguna, puesto que en cualquier sector de actividad existe la posibilidad de que pueda haber personas trabajadoras expuestas a los impactos del cambio climático en su salud.

El estudio está basado por un lado en un análisis cualitativo, a través de dos grupos de discusión, y por otro, en un análisis de tipo cuantitativo, a través de un cuestionario.

En primer lugar se llevó a cabo una **revisión bibliográfica exhaustiva** para recopilar y actualizar toda la información sobre cambio climático y su afectación a la salud, analizando estudios previos de distinta procedencia, normativa, artículos y guías que nos han servido de base para la elaboración del cuestionario.

El **análisis cualitativo** se ha realizado contando con la participación de una amplia muestra de delegadas y delegados de prevención y personal de CCOO pertenecientes a las distintas Federaciones de rama y Comarcas territoriales dentro de la Comunidad de Madrid. Su presencia se solicitó a través de los/as distintos responsables de salud laboral, los cuales nos facilitaron los contactos de los delegados y delegadas de CCOO que estaban interesados en participar en los grupos de discusión. Se elaboró un guion con preguntas sobre el tema a tratar para llevar un hilo conductor en el grupo de discusión y poder profundizar en sus experiencias profesionales desde sus puntos de vista y el trabajo que realizan como representantes de las personas trabajadoras dentro de las empresas.

El primer grupo de discusión tuvo lugar en la Secretaría de Salud Laboral de CCOO de Madrid, el día 13 de abril de 2023 a las 10:00h con una duración de 4 horas aproximadamente, acudiendo a la reunión 12 delegados y delegadas de prevención y de personal pertenecientes a los sectores de Limpieza Viaria, Jardinería, Seguridad Privada, Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid, Construcción y Enseñanza.

El segundo grupo se llevó a cabo en el mismo lugar, el día 27 de abril de 2023, comenzando a las 10:00 h y con una duración aproximada de 3 horas y media. Al grupo acudieron 8 delegadas y delegados de prevención pertenecientes al Ciclo del agua, Industria y Servicios.

Los grupos de discusión se registraron con una grabadora para no perder ninguna información, previo consentimiento de las personas que participaron. Ambas grabaciones fueron transcritas para poder extraer las opiniones literales de los y las participantes que se han integrado a lo largo del estudio, en color y cursiva, para poder ser identificadas y diferenciadas del resto de texto.

Las preguntas abiertas se estructuraron en torno a la percepción de los delegados y delegadas respecto al cambio climático y las consecuencias, quién lo provoca, si supone una amenaza para la salud de las personas trabajadoras, las posibles medidas para mitigarlo y si

las personas trabajadoras tenemos participación en ellas. Elaboramos un listado de preguntas organizadas en seis apartados, cuyo fin ha sido guiar la investigación y orientar la recogida de los distintos tipos de datos a valorar.

Respecto al **análisis cuantitativo**, se ha utilizado un cuestionario. Éste fue elaborado mediante la herramienta Google Forms y sometido a pilotaje, lo que nos ha permitido ajustar la redacción del mismo, el orden de las preguntas y estimar el tiempo necesario para su cumplimentación. Concluido el pilotaje, confeccionamos definitivamente el cuestionario que sería enviado.

Las preguntas objeto de estudio han organizadas en 34 ítems, divididos en 6 bloques:

- Datos de la empresa.
- Datos relacionados con los delegados y delegadas.
- Preguntas relativas a la percepción del cambio climático.
- Riesgos climáticos y daños a la salud en el trabajo.
- Las empresas y cómo se adaptan al cambio climático.
- Líneas de acción climática, mitigación y mejora ambiental.

El cuestionario ha sido enviado mediante un enlace, vía email, a todos/as los/as representantes legales de los y las trabajadoras, independiente del sector o localización a la que pertenezca su empresa. Han contestado tanto delegados y delegadas de prevención como delegados y delegadas de personal y de las secciones sindicales. El periodo en el que estuvo abierto el cuestionario para poder ser rellenado abarcó los meses de abril a junio.

El número total de cuestionarios válidos asciende a 323. Cada uno de los cuestionarios contestados responde mayoritariamente a la percepción que un/a representante de los trabajadores y las trabajadoras tiene de las distintas cuestiones que se les han planteado en relación con la empresa en la que trabaja. En todo momento se garantizó el anonimato y la protección de datos de las personas que rellenaron dichos cuestionarios.

Este cuestionario no cumple los requisitos exigidos en un muestreo probabilístico, por lo que las conclusiones obtenidas no pueden ser extrapoladas. Si bien nos aporta muchas ideas para trabajar de cara a un futuro inmediato y orientarnos con la detección de puntos críticos donde focalizar el estudio. Igualmente, la existencia de riesgos se manifiesta en función de las opiniones de las personas que han rellenado el cuestionario, no se han realizado mediciones ni evaluaciones para determinar la existencia de esos riesgos.

Para realizar el tratamiento de los datos de los cuestionarios se han extraído a una base de datos (excel para Microsoft 365). Desde aquí se han realizado los gráficos correspondientes.

La última fase del estudio ha consistido, como no puede ser de otra manera, en la **redacción y análisis de resultados**. Hemos integrado a lo largo del texto los resultados obtenidos en el cuestionario, para intentar agilizar su lectura y profundizar en los argumentos esgrimidos, tanto con este enfoque cuantitativo como con las experiencias reales de los trabajadores y trabajadoras.

## Caracterización de las empresas analizadas

Para la realización de este estudio hemos contado con la participación de delegados y delegadas de todos los sectores de actividad, tanto sindicales como de prevención, pues como hemos indicado, el cambio climático afecta de una u otra forma a las condiciones de trabajo y a la salud de todas las personas trabajadoras.

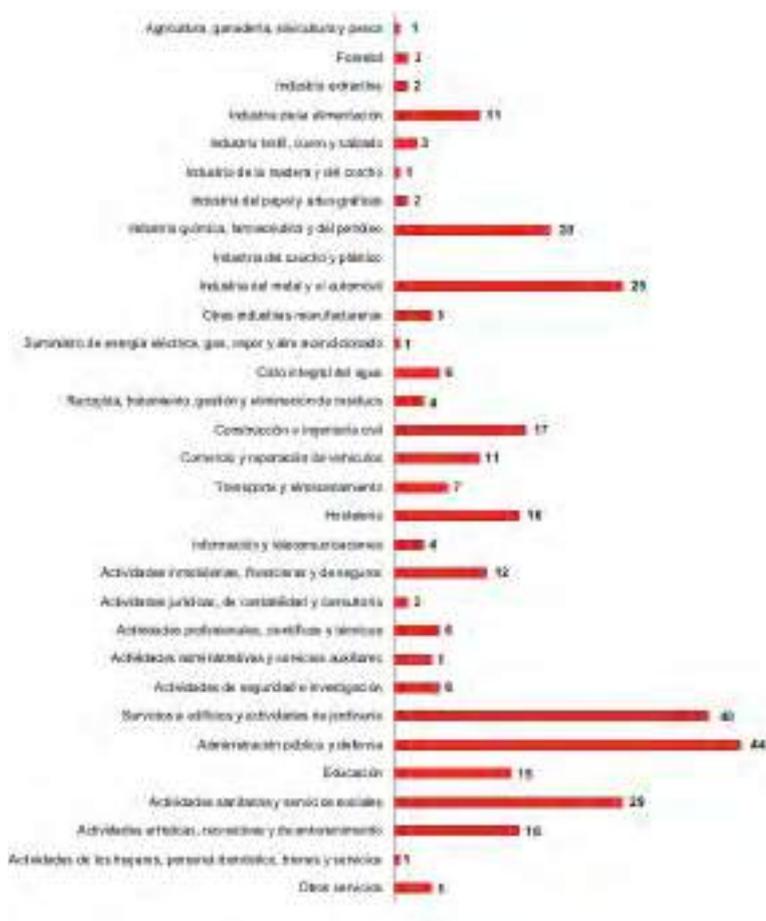
Han participado rellenando el cuestionario un total de 323 empresas de la Comunidad de Madrid.

### Sector

La muestra está representada en los distintos sectores de actividad según epígrafes agrupados de la clasificación establecida en el CNAE-2023, desglosados tal como refleja el gráfico 1.

Destacan sobre las demás las actividades económicas de Administración pública y defensa, seguida de los Servicios a edificios y actividades de jardinería. La Industria del metal y las Actividades sanitarias y de servicios sociales también tienen una participación considerable dentro de la muestra, al igual que la Industria química, farmacéutica y del petróleo.

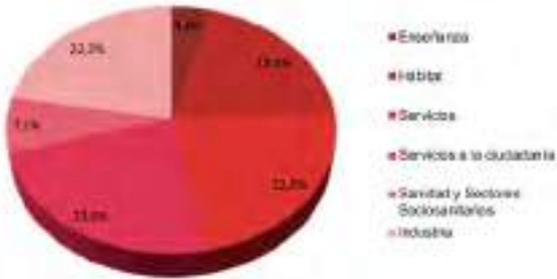
**Gráfico 1. Distribución por sectores representados (CNAE)**



**Federación y unión comarcal**

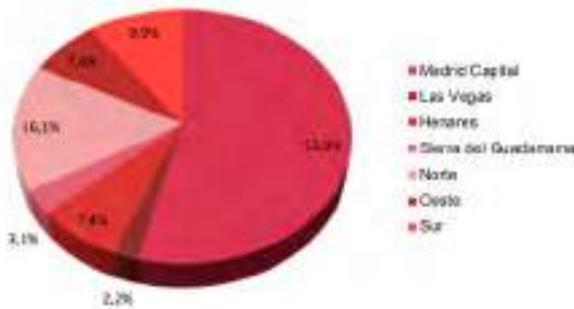
Según la estructura interna de CCOO de Madrid, organizada por Federaciones de rama, las empresas de la muestra se distribuyen tal como se observa, siendo las dos federaciones más representadas la de Servicios a la Ciudadanía (23,5%) y Servicios (23,2%), seguidas de Industria (22,6%) y Hábitat (19,2%). Sanidad y Enseñanza tienen menor participación (7,1% y 4,3%, respectivamente).

**Gráfico 2. Federación (%)**



Si atendemos a la distribución en el territorio según las distintas Uniones Comarcales dentro de la Comunidad de Madrid, más de la mitad de la muestra son empresas del municipio de Madrid capital (53,9%), seguidas a gran distancia de la Comarca Norte (16,1%), la Comarca Sur (9,9%) y la Comarca Oeste (7,4%).

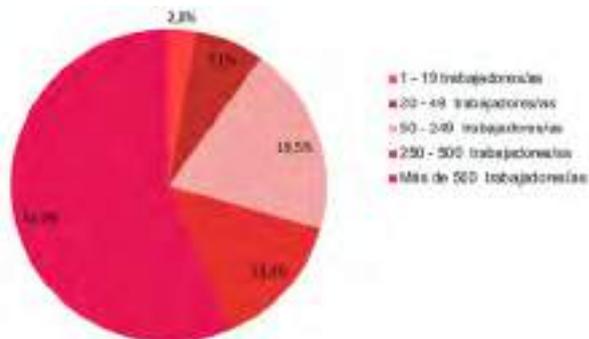
**Gráfico 3. Comarca (%)**



### Tamaño de empresa

Las grandes empresas (de más de 500 personas trabajadoras) representan más de la mitad del estudio, concretamente un 56,3% de la muestra, seguida de las Pequeñas y Medianas Empresas, PYME, de 50 a 249 personas trabajadoras (19,5%), y de 250 hasta 500 (14,2%).

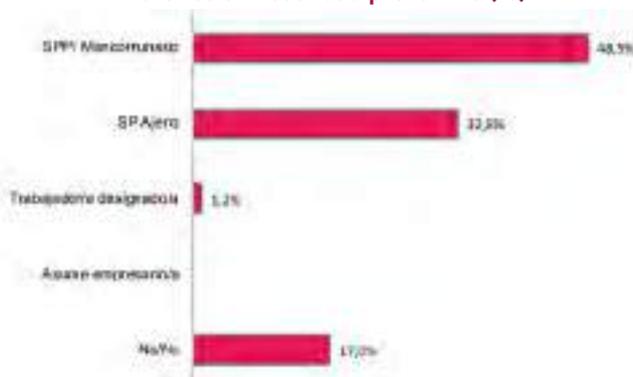
**Gráfico 4. Tamaño de empresa (%)**



**Tipo de modalidad preventiva**

Una vez revisados los datos obtenidos, en línea con el tamaño de empresa, la modalidad preventiva más abundante, como no podía ser de otra manera, son los Servicios de Prevención Propios o Mancomunados (48,9%), seguidos de los Servicios de Prevención Ajenos (32,8%).

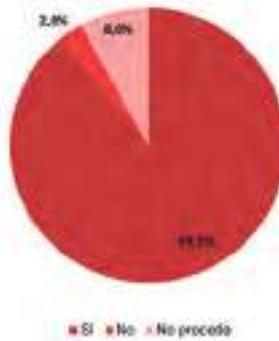
**Gráfico 5. Modalidad preventiva (%)**



**Comités de Seguridad y Salud**

La mayor parte de las empresas a las que pertenecen las personas encuestadas cuentan con Comité de Seguridad y Salud formalizado (89,2%). El 8% ha contestado no conocer la existencia o no de dicho comité en su empresa, lo que denota una total falta de información y formación dentro de la empresa.

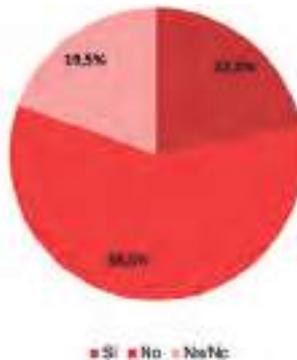
**Gráfico 6. Comité de Seguridad y Salud (%)**



### Espacios de participación para cuestiones ambientales

Más de la mitad de las personas trabajadoras afirman que en sus empresas no existen espacios de participación donde poder tratar cuestiones ambientales (58,5%). Tan solo en un 22% reconocen poder participar en dichas cuestiones ambientales y un 20% desconoce si existen estos espacios de participación.

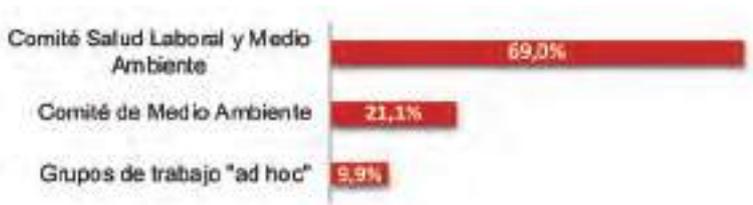
**Gráfico 7. Espacios de participación en cuestiones ambientales (%)**



Del 22% de empresas que reconocen disponer de espacios de participación donde tratar cuestiones relacionadas con medio ambiente, en un 69% de los casos, se realiza a través del Comité de Salud Laboral y Medio Ambiente, mientras que un 21,1% disponen de un Comité de Medio Ambiente y tan sólo en un 9,9%, se realizan grupos de trabajo ad hoc, los cuales reúnen investigadores/as y pro-

fesionales expertos/as que cuentan con un perfil técnico/científico adecuado para abordar la temática medioambiental.

**Gráfico 8. Tratamiento de cuestiones ambientales (%)**



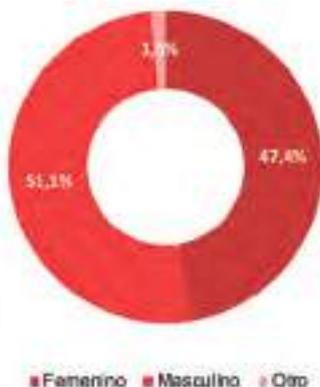
*“El medio ambiente tiene que tener también recursos. Realmente ahora nosotros (en mi caso) somos 3 compañeros y si nos queremos dedicar a medio ambiente hay que sacarlo de las horas de prevención (...). Tal vez el camino es ese, que nosotros desde el Comité de Seguridad y Salud empecemos a notificar la necesidad de que haya una comisión de seguimiento medioambiental”.*

## Perfil de las personas encuestadas

### Género

La participación en cuanto al género ha sido bastante paritaria. Con una corta diferencia porcentual, los hombres han participado un 51,5%, frente a un 47,4% de participación de mujeres.

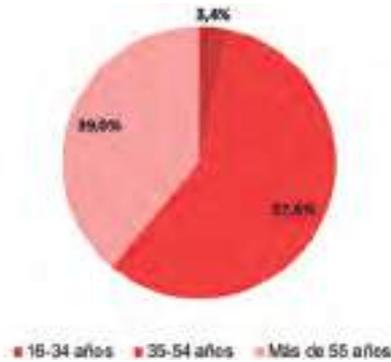
**Gráfico 9. Género (%)**



## Edad

La edad de más de la mitad de las personas encuestadas está entre 35 y 54 años (57,6%); un 39% son personas mayores de 55 años y un 3,4% son más jóvenes, con edades comprendidas entre 16 y 34 años.

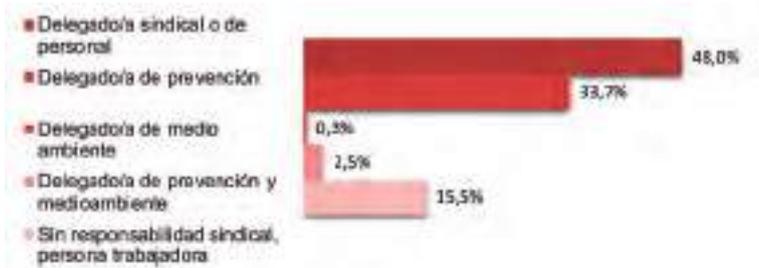
**Gráfico 10. Edad (%)**



## Responsabilidad sindical

Un 48% de las personas encuestadas son delegados/as sindicales o de personal, frente a un 33,7% que tienen su responsabilidad sindical como delegadas o delegados de prevención. Únicamente el 2,5% asume la responsabilidad de delegados/as de prevención y medio ambiente conjuntamente y un 0,3% son delegados/as de medio ambiente. Un 15,5% son personas trabajadoras sin ningún tipo de responsabilidad sindical dentro de su empresa.

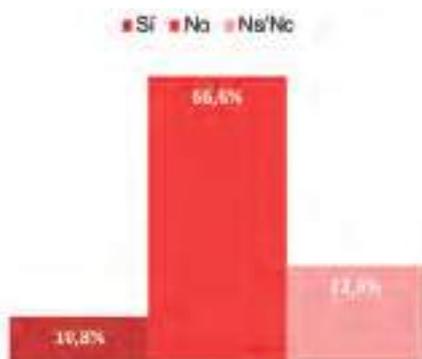
**Gráfico 11. Responsabilidad sindical (%)**



## Delegado/a de medio ambiente en convenios colectivos

La falta de reconocimiento general de la figura del delegado/a de medio ambiente en los convenios colectivos queda de manifiesto en los resultados obtenidos. Tan sólo aparece en el 10,8% de los convenios colectivos que afectan a las empresas a las que pertenecen las personas encuestadas. En el 66,6% de los convenios no está recogida esta figura. Un porcentaje de 22,6% desconoce si la figura del Delegado/a de Medio Ambiente está contemplada en su convenio, lo que denota desinformación.

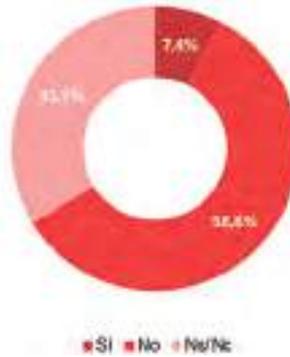
**Gráfico 12. Delegado/a de Medio Ambiente en convenio**



*“Yo creo que en no muchos años, la figura del delegado de medio ambiente tendrá por lo menos unas herramientas con las que pueda realizar su trabajo, porque ahora mismo no dispone de crédito sindical, utiliza el crédito del delegado de prevención. En mi empresa, temas de seguridad y salud, tenemos para dar y tomar. Puedes estar las 24 horas del día. Pero no hay recursos para el delegado de medio ambiente, se lo tienes que quitar a prevención. Uno de los grandes proyectos de los sindicatos es intentar que, en la negociación colectiva, el delegado de prevención tenga herramientas para poder ejercer en esto, que en los próximos años no va a ir a mejor, va a ir a peor.”*

Por último, tan sólo un 7,4% de las personas encuestadas afirma que en sus convenios colectivos incluye alguna cláusula que haga referencia a cambio climático o a cuestiones de medio ambiente; el 33,7% lo desconoce y más de la mitad (58,8%) afirma que su convenio no incluye ninguna cláusula referente a medio ambiente.

**Gráfico 13. Cláusulas sobre cambio climático y/o medio ambiente (%)**



*“En el convenio de químicas se establece la figura del delegado de medio ambiente. Yo pertenezco al convenio de químicas, es verdad que tenemos el artículo 72 de delegado de medio ambiente. Nosotros intentamos hacer temas sindicales en el Comité de Seguridad Y Salud y meter siempre algo de medio ambiente, que pueda suponer unas mejoras para los trabajadores de la empresa. Te comes el crédito sindical. Una de las herramientas que tenemos que intentar meter en todos los convenios es que el delegado de medio ambiente tenga herramientas, y una de las herramientas es que parte de ese tiempo no compute como crédito sindical. Al final estás haciendo una labor para la empresa, para los compañeros, y si me dejáis utilizar la expresión, para la sociedad. Que una empresa reduzca las emisiones, que una empresa baje sus residuos, que recicle todo como lo tiene que reciclar, al final es un beneficio para la sociedad, no sólo para los trabajadores de esa empresa.”*



# 1. CAMBIO CLIMÁTICO, UNA AMENAZA REAL PARA LA SALUD EN EL TRABAJO

## 1.1. El cambio climático es una de las mayores amenazas para la salud humana

Todo el mundo habla del cambio climático. Tras sufrir las interminables olas de calor de este último verano, en el que se han sobrepasado todos los récords históricos<sup>1</sup>, ha quedado superado el discurso sobre su existencia o sobre quiénes somos los responsables de su evolución, aunque aún se escuchen algunas voces negacionistas.

**Gráfico 14. El cambio climático ya está ocurriendo**



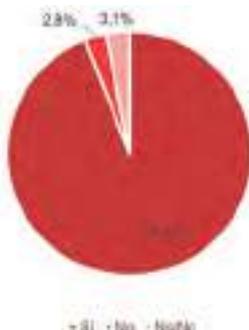
<sup>1</sup> 2023 va camino de ser el año más caluroso de la historia tras un septiembre con “anomalías sin precedentes”. El mes de septiembre ha batido el récord histórico de temperatura en todo el mundo y en España ha terminado con un episodio de temperaturas inusualmente altas, con registros por encima de los 30°C, más propios de agosto, según la AEMET. elDiario.es 5/10/2023.

Así lo cree también el 97,2% de las personas encuestadas, que están de acuerdo con que el cambio climático ya está ocurriendo, frente a 0,9% que se niega a reconocerlo.

Existe evidencia inequívoca de que las actividades humanas afectan a las condiciones climáticas del planeta debido a una elevación de la temperatura media mundial, que conlleva el calentamiento global de la atmósfera, los océanos y la tierra y, como consecuencia, el cambio del clima a una velocidad nunca vista. (Este verano hemos alcanzado la mayor temperatura media mundial conocida, 17°C de media mundial)<sup>2</sup>.

Un 94% de las personas encuestadas están de acuerdo con que la principal causa del cambio climático está producida por la actividad humana.

**Gráfico 15. La actividad humana es la principal causa del cambio climático**



*“Yo vengo del sector de la construcción. El cambio climático es evidente que está aquí ya. Lo estamos o lo hemos fomentado nosotros y seguimos alimentándolo, claro. En general, nosotros somos Industrias y las personas, el humano”.*

Está claro también que este fenómeno ya no es un problema del futuro, sino que es una emergencia presente, del aquí y del ahora. Estamos inmersos en una emergencia climática<sup>3</sup>.

<sup>2</sup> La tierra bate el récord de temperatura media dos días seguidos y seguirá subiendo. National Geographic, 3/7/2023.

<sup>3</sup> Declaración del Gobierno ante la Emergencia Climática y Ambiental. El Gobierno de España, en línea con la voluntad expresada por una amplísima mayoría del Congreso de los Diputados en su sesión de 11 de septiembre de 2019, declara la Emergencia Climática y Ambiental en nuestro país.

La **Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC)**<sup>4</sup> define el cambio climático como “cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera global y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables”.

Existe, por tanto, una diferencia entre el cambio climático atribuible a las actividades humanas, derivado del aumento imparable de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) procedentes de la quema de combustibles fósiles, de los procesos industriales y de los cambios del uso del suelo (urbanización, deforestación, ganadería intensiva) que alteran la composición atmosférica -principalmente por dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) y metano (CH<sub>4</sub>)-; y la variabilidad climática atribuible a causas y procesos naturales, como las erupciones volcánicas, por ejemplo.

**Figura 1. Cómo se produce el calentamiento global que origina el cambio climático**



Fuente: Infografía del Observatorio de Salud y Medio Ambiente 2021 “Cambio climático y salud. La lucha contra el cambio climático, el mayor reto para la salud mundial del siglo XXI”.

<sup>4</sup> La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC) fue adoptada en mayo de 1992, tras el reconocimiento del carácter global del problema del cambio climático por la comunidad internacional. España la firmó en junio de 1992 y la ratificó en diciembre de 1993. Para establecer limitaciones a las emisiones de GEI se adoptó, como instrumento de acción, el **Protocolo de Kioto** en 1997.

Las emisiones GEI antropogénicas<sup>5</sup> no paran de crecer y acumularse en nuestra atmósfera, generando peligrosos impactos en la naturaleza y las personas en todas las regiones del mundo. La **Organización Mundial de la Salud (OMS)** calcula que un 24% de la carga mundial de morbilidad y un 23% de la mortalidad son atribuibles a factores medioambientales, lo que supone 12,3 millones de muertes cada año a nivel mundial<sup>6</sup>. Además, el cambio climático causará unas 250.000 muertes adicionales al año entre 2030 y 2050 como consecuencia de las modificaciones en las características de las enfermedades.

El cambio climático tiene importantes efectos sobre la salud. De forma directa, provoca daños relacionados con la magnitud y frecuencia de fenómenos meteorológicos y climáticos extremos (olas de calor y frío, lluvias torrenciales, crecidas e inundaciones, nieve, viento y sequías); de forma indirecta, son pérdidas de salud en relación al incremento de la contaminación atmosférica y los aeroalérgenos, el aumento en la frecuencia e intensidad de incendios forestales, los cambios en la distribución de los vectores de enfermedades infecciosas, la menor disponibilidad de agua o la inseguridad alimentaria. También genera gran cantidad de desplazados climáticos (migraciones climáticas, con afección de la salud mental). Por todo ello, es necesario afirmar que la crisis climática es una **crisis de salud**<sup>7</sup>.

Además, se da la paradoja de que aquellas comunidades más vulnerables que han emitido menos cantidad de GEI, contribuyendo menos al calentamiento global actual, son las que están pagando el precio más alto, pues sufren los mayores daños e impactos adversos, y se ven afectadas de forma desproporcionada. En la última década el número de víctimas mortales como consecuencia de inundaciones, sequías y tormentas fue 15 veces más alto en las regiones más vulnerables<sup>8</sup>. La justicia climática es crucial para evitar estas desigualdades.

<sup>5</sup> Derivadas de la actividad humana.

<sup>6</sup> Según el Plan Estratégico de Salud y Medio Ambiente (2022-2026) PESMA. Ministerio de Sanidad y Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

<sup>7</sup> Este verano de 2023 está siendo especialmente duro con olas de calor, con incendios devastadores como el de Canadá o Tenerife, lluvias torrenciales e inundaciones en Grecia y Libia o las DANAS en Madrid, que corroboran todas las predicciones.

<sup>8</sup> Según datos del Informe de Síntesis (SYR) del Sexto Informe de Evaluación (AR6) del IPCC, 2023. Resume el estado del conocimiento sobre cambio climático, sus impactos y riesgos generalizados, y la mitigación y adaptación al mismo.

*“El mayor enemigo del cambio climático es el capitalismo, los beneficios. No favorece este sistema que tenemos, en cuanto a buscar productividad, beneficios, que es el culmen de todas las empresas, en cuanto a favorecer el cambio climático. Los grandes países que son los grandes generadores de gases tóxicos se salen, no quieren saber absolutamente nada”.*

Para abordar este doble desafío de proteger el medio ambiente y la salud de las personas, se firmó el histórico **Acuerdo de París**<sup>9</sup> por el que las naciones reunidas acordaron transformar sus líneas de progreso con el fin de guiar al mundo hacia un desarrollo sostenible. Han asumido el objetivo común y a largo plazo de mantener el aumento de la temperatura media mundial muy por debajo de 2 °C respecto a los niveles preindustriales y de hacer un esfuerzo adicional para limitar ese aumento de la temperatura a 1,5°C, a través de medidas de **mitigación**<sup>10</sup> o reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero. A su vez se persigue aumentar la capacidad de **adaptación**<sup>11</sup> a los efectos adversos del cambio climático, se promueve la resiliencia al clima y un desarrollo económico con bajas emisiones de gases de efecto invernadero que alcance la neutralidad climática<sup>12</sup>.

Sin embargo, no estamos en vías de limitar el calentamiento a 1,5 °C o incluso a 2 °C. Las últimas conclusiones de la comunidad científica, recogidas en el Sexto Informe de Evaluación del **Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC)**<sup>13</sup> no

<sup>9</sup> El **Acuerdo de París** es un tratado internacional, jurídicamente vinculante, que se aprobó en diciembre de 2015, en virtud de la CMNUCC, en la 21ª **Conferencia de las Partes (COP21)**, órgano supremo de la Convención Marco. Cubre todos los aspectos de la lucha contra el cambio climático: mitigación, adaptación y los medios para implementarlo.

<sup>10</sup> La **mitigación** se refiere a la intervención humana orientada a reducir las fuentes de emisiones GEI o mejorar los sumideros que captan estos gases de efecto invernadero de la atmósfera.

<sup>11</sup> La **adaptación** es el proceso de ajuste al clima actual o esperado y a sus efectos. En sistemas humanos, la adaptación persigue moderar o evitar los daños derivados del cambio climático o aprovechar sus oportunidades.

<sup>12</sup> La **neutralidad climática**, también llamada neutralidad de carbono, se alcanza cuando los niveles de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) emitidos a la atmósfera son iguales a los niveles de CO<sub>2</sub> que se retiran por diversas vías (sumideros naturales como los bosques y plantas, el suelo o los océanos) dejando el balance a cero. Este balance a cero (neutralidad de carbono) representa la comúnmente conocida como huella cero de carbono.

<sup>13</sup> El IPCC es el **Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático**. Fue creado en 1988 para facilitar evaluaciones integrales del estado de los conocimientos científicos, técnicos y socioeconómicos sobre el cambio climático, sus causas, posibles repercusiones y estrategias de respuesta.

dejan lugar a dudas al afirmar que “las actividades humanas, principalmente a través de las emisiones de gases de efecto invernadero, han causado inequívocamente el calentamiento global, con una temperatura superficial global que alcanzó 1,1°C por encima de 1850-1900 (niveles preindustriales) en 2011-2020”<sup>14</sup>.

En resumen, tal y como explica el IPCC, las emisiones de GEI no han parado de aumentar desde la época preindustrial, con contribuciones históricas y desiguales según regiones, derivadas del uso de energía no sostenible, el cambio de usos de la tierra, los estilos de vida y los patrones de consumo y producción actuales y, en definitiva, como consecuencia de nuestro modelo de desarrollo económico.

*“Yo creo que el tema del cambio climático tiene que ver con los modelos de negocio que hay, que se están imponiendo en esta sociedad cada vez más capitalista”.*

Pero, al ritmo que vamos, las emisiones globales acordadas según las contribuciones determinadas a nivel nacional (NCD)<sup>15</sup> para cada país hacen probable que el calentamiento supere los 1,5°C sobre los niveles preindustriales en el corto plazo, durante el siglo XXI, entre 2030 y 2052. Este sería el escenario más optimista, pero con consecuencias fatales para la vida de millones de personas. Sobrepasar ese límite y llegar a un calentamiento de 2°C tendría unos efectos mucho más graves: el doble de olas de calor o el doble de sequías, por ejemplo. Según se redacta este estudio, un informe de la Secretaría de Cambio Climático de Naciones Unidas ha afirmado que “se está cerrando rápidamente una ventana de oportunidad para asegurar un futuro sostenible para todos”<sup>16</sup>.

De seguir así, para el período de 2041-2060, nos encontraríamos con 525 millones de personas más que experimenten inseguridad

---

<sup>14</sup> Informe de Síntesis (SYR) del Sexto Informe de Evaluación (AR6) del IPCC, 2023.

<sup>15</sup> Las NCD o contribuciones determinadas a nivel nacional son el núcleo del Acuerdo de París y de la consecución de los objetivos sobre cambio climático a largo plazo. Son los esfuerzos de cada país para reducir las emisiones GEI nacionales y deben incluir objetivos de mitigación de dichas emisiones y planes de adaptación frente a los efectos del calentamiento global.

<sup>16</sup> La ONU alerta del incumplimiento generalizado de los compromisos contra el calentamiento global. Un informe sobre la reducción de emisiones de dióxido de carbono muestra que los países no cumplen en gran medida con sus acuerdos (público. 9/9/2023).

alimentaria de moderada a grave, lo que aumentaría el riesgo de malnutrición global, afectando incluso a regiones de países en desarrollo<sup>17</sup>.

El cambio climático es una de las mayores amenazas para la humanidad por la irreversibilidad de sus consecuencias. Pone en riesgo a cada persona del planeta hoy, y en el futuro, a las siguientes generaciones. Los jóvenes de hoy contarán a lo largo de su vida con un “presupuesto de carbono” menor del que tuvieron sus progenitores. Su futuro está hipotecado por la inercia del sistema climático. Tardaremos 25 años en ver el efecto, para bien o para mal, de lo que hagamos o dejemos de hacer en estos momentos al intentar frenarlo.

La **pandemia climática** amenaza lentamente, pero es mucho más peligrosa que otras pandemias. Recordemos la COVID-19 y lo que supuso, sin embargo, para la recuperación de la naturaleza a nivel mundial. El parón brusco global de las actividades humanas produjo, paradójicamente, un gran beneficiado: nuestro medio ambiente, nuestro planeta. El descenso de la cantidad de desplazamientos en vehículos a motor, la disminución de la producción industrial y del consumo provocaron menos contaminación, aguas más limpias y cielos más claros. Valoramos aquel cambio, nos hizo pensar, pero parece que no hemos sabido mantenerlo porque igual que con la COVID-19 es fundamental una acción de colaboración global que genere una respuesta frente al cambio climático.

La gran mayoría de las personas encuestadas (90,4%) están totalmente de acuerdo en que nos enfrentamos a una crisis climática y ecológica de grandes dimensiones. Un 77,4% percibe a la población trabajadora como uno de los grupos más vulnerables al cambio climático, considerando además que éste es una amenaza seria para su salud en el trabajo (68,7% está totalmente de acuerdo y un 26,9% está de acuerdo). Aunque un 92,3% de personas encuestadas perciben que su sector de actividad está afectado por el cambio climático, el impacto no es el mismo, puesto que existe un 57,3% que está muy de acuerdo con la afirmación de que su sector está especialmente afectado por el cambio climático, frente a un 35% que solo está algo de acuerdo.

---

<sup>17</sup> Según el nuevo informe de la revista científica *The Lancet*, “Countdown on Health an Climate Change 2023”, del artículo “Ya no es solo emergencia climática, sino también sanitaria” de *El Confidencial* (17/11/2023).

**Gráfico 16. Indica el grado de acuerdo con las afirmaciones**



## 1.2. España es uno de los países más afectados por los efectos del cambio climático en la salud, la seguridad y el bienestar. Y Madrid también

España se sitúa en una zona de especial vulnerabilidad ante los efectos del cambio climático. En nuestras latitudes, la **costa mediterránea y las grandes ciudades** son especialmente sensibles, pues sufren los efectos de forma más intensa.

Las alteraciones que el cambio climático ya ha provocado en nuestro país impactan directamente en las condiciones de trabajo y provocan efectos en cascada sobre los sistemas ecológicos y económicos, y su tendencia a futuro confirma la evolución observada<sup>18</sup>. Las previsiones en la Comunidad de Madrid las vemos reflejadas en las figuras según los distintos escenarios del IPCC<sup>19</sup>:

<sup>18</sup> Tal como explica el PNACC (2021-2030), con los datos de AEMET y bajo los escenarios regionalizados a partir de los modelos climáticos del IPCC del Quinto y Sexto Informe de Evaluación.

<sup>19</sup> Según AR5 IPCC Gráficos de evolución. Regionalización estadística de regresión lineal. AEMET.

**Figura 2. Impacto potencial del cambio climático en España y la Comunidad de Madrid**



Fuente: Agencia Europea del Medio Ambiente<sup>20</sup>

**Incremento de las temperaturas, de las máximas y de las mínimas.** La temperatura media en España ha subido alrededor de 1,7°C desde la época preindustrial, un 20% más rápido que en el resto del planeta, siendo este aumento especialmente intenso durante la última década, donde se han registrado gran parte de los extremos térmicos históricos. Los años más cálidos se han registrado en su mayoría en el siglo XXI, siendo los últimos ocho años (2015-2022), los más cálidos desde que se tiene constancia. El año 2022 fue extremadamente caluroso, con una temperatura media sobre la península de 24°C, es decir 2,2°C por encima de la media. A futuro, las temperaturas máximas y mínimas del verano y del otoño muestran un incremento más intenso que las del invierno y primavera, siendo el calentamiento mayor en zonas interiores, como la Comunidad de Madrid, y del este. El aumento de la temperatura ha provocado también el incremento de la temperatura superficial del Mar Mediterráneo de 0,34°C por década desde principios de los 80<sup>21</sup>.

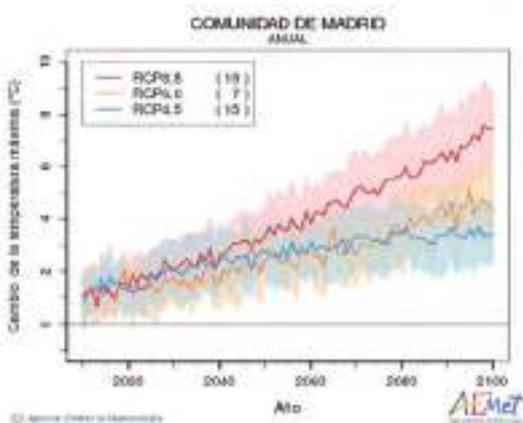
*“Sí he notado cambio estos últimos años, sobre todo en las altas temperaturas y es muy muy malo. Estás a 40° en el sol, fíjate tú. Es que a veces tú estás en un parking y es que no hay ni un tejado. Insistimos en que cada 20 min, media hora, hagan relevos a los compañeros... En el IFEMA estás en el parking y es que estás a pleno sol. Insistimos e reinsistimos a todas las RLT de todas las empresas y desgraciadamente, en otras*

<sup>20</sup> <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/potential-aggregate-impact-adaptive-capacity>

<sup>21</sup> Según datos del “Open Data Climático, 2019”, de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET).

*empresas no las hay todavía. Estamos en ello, pero insistimos mucho en ese aspecto”.*

**Figura 3. Cambio temperaturas máximas (°C) en la Comunidad de Madrid, según escenarios de exposición del IPCC**

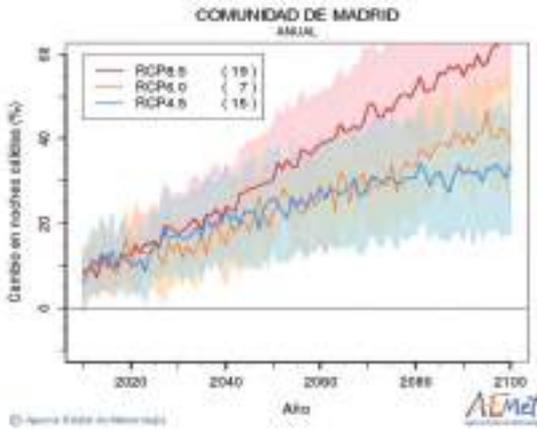


**Alargamiento de los veranos.** El ascenso de la temperatura se ha dado sobre todo en primavera y verano, siendo especialmente importante en verano, que se ha alargado unos 9 días por década, teniendo una duración de 5 semanas más actualmente que en la década de los 80.

*“Literalmente el verano pasado, bueno ya no son veranos de tres meses, son veranos de cinco meses y, además, todo trasladado, después de un invierno que no ha sido un invierno, no ha habido precipitación, las tasas de humedad relativa, que eso se nota muchísimo en el campo, que te machaca, te deseca absolutamente, emocional y físicamente”.*

**Aumento de las noches tórridas y tropicales.** Las noches tórridas en las que la temperatura mínima es igual o superior a 25 °C, hoy día son 10 veces más abundantes que en el año 1984 en las 10 capitales españolas más pobladas (Madrid entre ellas), lo que afecta a una población potencial de más de nueve millones de personas (casi el 20% de la población). También se da un incremento de noches tropicales (las noches en las que la temperatura no baja de los 20 °C).

**Figura 4. Cambio en noches cálidas (%) en la Comunidad de Madrid, según escenarios de exposición del IPCC**



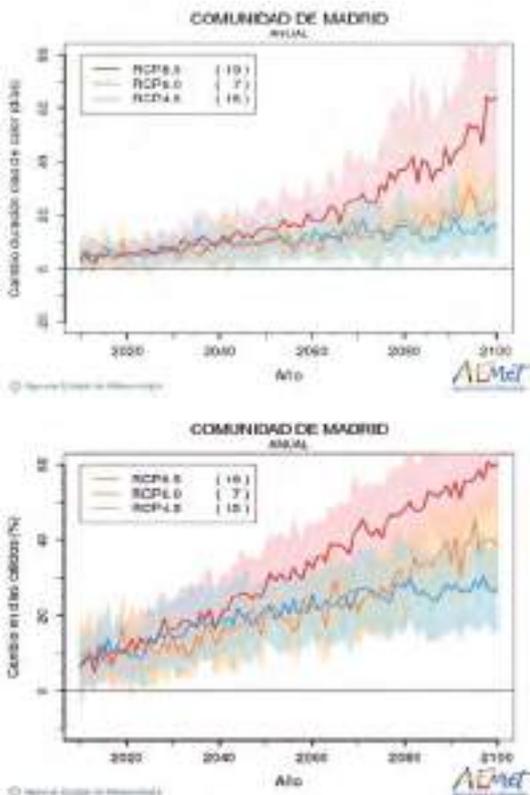
**Incremento del número de olas de calor<sup>22</sup> y mayor número de días cálidos<sup>23</sup>.** Desde 1984 se han duplicado el número de días al año que se superan los umbrales de temperatura de ola de calor en la península, mientras que los episodios fríos se han reducido un 25%. Las olas de calor registradas al principio de verano<sup>24</sup> (junio) son las que más daño hacen a la salud de las personas, por no estar aclimatadas, y son ahora 10 veces más frecuentes. El número de días cálidos según las previsiones aumentará progresivamente a lo largo de este siglo, con un incremento de casi un 50% según el peor escenario (horquilla entre el 34% y el 58%) o del 24% para un escenario de estabilización del cambio climático (horquilla entre el 14% y el 31%).

<sup>22</sup> Según AEMET, ola de calor es el episodio de, al menos, tres días consecutivos, en los que al menos el 10% de las estaciones meteorológicas registran valores por encima de la temperatura umbral. El valor umbral se corresponde con el percentil del 95% de su serie de temperaturas máximas diarias de los meses de julio y agosto del periodo 1971-2000.

<sup>23</sup> **Día cálido** es aquel en el que su temperatura máxima supera el valor del percentil 90 de las temperaturas máximas de dicho día en el periodo de referencia, obtenido a partir de una ventana de 5 días centrada en él.

<sup>24</sup> Este año, la primera anomalía térmica se registró en abril de 2023, resultando este mes muy cálido, con 14,9 °C de media, y siendo este el abril más caluroso del registro histórico.

**Figura 5. Cambio en la duración de olas de calor (días) y días cálidos (%) en la Comunidad de Madrid, según escenarios de exposición del IPCC**



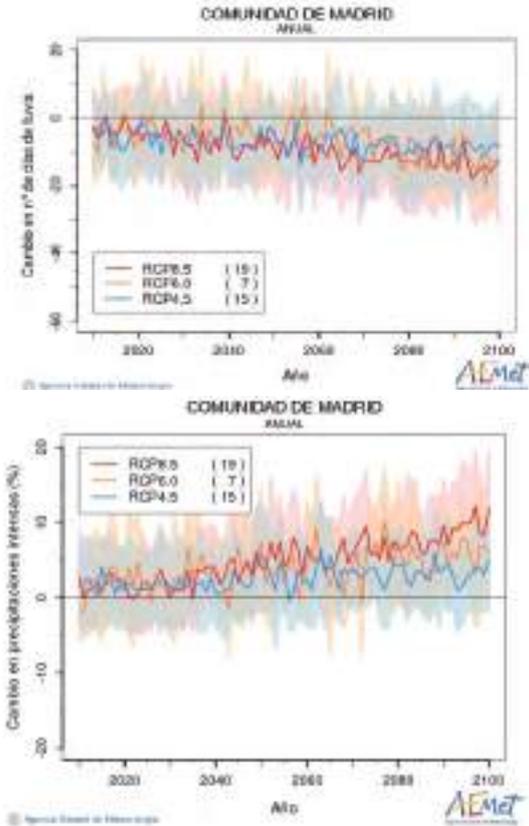
*“Nosotros somos jardineros, trabajamos en la calle todo el día. Desde que entré en mi empresa en 2006, he notado un cambio de temperatura brutal, las olas de calor... ya no hay “intercambio” de temperaturas... este año ni siquiera ha hecho un invierno frío, que no ha sido nada frío... El año pasado fue de ola de calor en ola de calor, no hubo descanso”.*

**Disminución de las precipitaciones, pero aumento de lluvias torrenciales e inundaciones.** El volumen global de las precipitaciones se ha reducido moderadamente, con cambios significativos en el reparto anual, pues la tendencia es que se adelanten en primavera y se reduzcan en verano. Pero, aunque se produzca una reducción de las precipitaciones medias anuales, no significa que disminuyan

los extremos, pues se pronostica un aumento de episodios de lluvias torrenciales e inundaciones en algunas zonas.

*“Por lo menos ya llevamos 2 o 3 años que estamos notando mucho las lluvias. Están siendo torrenciales y eso está produciendo unos problemas en la ciudad,... hay que salir, intentar destapar alcantarillas y todo se atranca (...) Sin contar Filomena la que nos ha liado... Pero vamos, las inundaciones conllevan un riesgo...”.*

**Figura 6. Cambio en nº de días de lluvia y precipitaciones intensas (%), Comunidad de Madrid, según escenarios de exposición del IPCC**



## **Expansión del clima semiárido e incremento de las sequías.**

En la España peninsular, los territorios con clima semiárido han aumentado en torno al 6% del territorio, lo que supone más de 30.000 km<sup>2</sup> desde el periodo 1960-1990. Las zonas más afectadas son Castilla-La Mancha, el valle del Ebro y el sureste. La tendencia es que las sequías serán más largas y frecuentes, tanto las sequías de 2 como las de 5 años.

*“En periodos de peligro de incendios, nos dan un mapa de la CAM, con la unidad relativa de vegetación. Entonces hemos visto, como si esto fuera hielo y lo metes en un congelador,... hemos visto cómo esas manchas van subiendo, van literalmente ascendiendo y donde antes había una humedad relativa X, pues eso ha ido subiendo y estrechándose hasta las zonas que, en teoría, eran más frescas y que ahora lo son muchísimo menos. Es un fenómeno, para verlo gráficamente, como que Madrid se va a convertir en cualquier ciudad de, a lo mejor, de Marruecos, cerca del desierto, París se va a convertir en lo que antes era Madrid y así... Es un fenómeno perfectamente determinable y que lo sufrimos en primera persona.”*

**Aumento del peligro de incendios.** Tanto el incremento en la sequedad del suelo como las temperaturas elevadas aumentan, a su vez, el peligro de incendios forestales, haciendo más frecuentes las condiciones que favorecen los grandes incendios. Los llamados *incendios de sexta generación* o *superincendios* son capaces de modificar las condiciones meteorológicas de la zona afectada por las llamas y su entorno más inmediato. Son fuegos rápidos y agresivos, en los que las llamas pueden superar la velocidad de 6 km/h, lo que supone entre seis y doce veces la velocidad de un incendio al uso. Se retroalimentan y son más violentos, más destructivos, más rápidos, más imprevisibles; casi imposibles de apagar.

*“Por ejemplo, en el tema de incendios forestales, el nivel ha cambiado, los incendios forestales son los actualmente llamados de sexta generación y son capaces de generar una dinámica meteorológica propia. Es decir, se comportan como auténticos monstruos inapagables absolutamente, con una capacidad de succión y de convección brutal... Si ya era una actividad de riesgo, ahora es una actividad donde te juegas literalmente la vida en cualquier momento”.*

**Impactos sobre la salud humana (y laboral).** El cambio climático afecta a la salud de la población en general y a la población trabajadora en particular, a través de efectos directos (olas de calor, eventos extremos como tormentas, inundaciones y sequías) y/o a través de efectos indirectos (aumento de la contaminación atmosférica, los alérgenos o incursiones de polvo sahariano, por cambio en la distribución de vectores transmisores de enfermedades, y debido a la pérdida de la calidad del agua o los alimentos). Analizamos uno a uno dichos efectos.

*“También hemos notado que hay muchísimo más viento y más potente cada año. Y eso también es matador. Nos deja la cabeza... Y yo no sé eso también, a qué obedece. El terreno, como llueve menos, es más árido... más partículas de polvo... Yo creo que sí influye, y bastante, en la salud.”*

El cambio climático repercute sobre todos los sistemas ecológicos españoles, poniendo en peligro la naturaleza de la que dependemos para sobrevivir y prosperar, acelerando el deterioro de recursos esenciales para nuestro bienestar como el agua (en calidad y disponibilidad), la seguridad alimentaria, el suelo fértil, la biodiversidad y amenazando la calidad de vida y la salud de las personas. Ya hay más de 32 millones de personas en nuestro país que sufren de manera directa sus consecuencias<sup>25</sup>.

*“Con respecto al cambio climático, yo creo que sí, casi todo el mundo es consciente de que el cambio se está produciendo, además a nivel de trabajadores. Otra cosa es cómo actuamos o cómo respondemos ante estas situaciones en los puestos de trabajo. Sí es real y ¿quién lo provoca? Lo provocamos nosotros mismos, es la acción humana la que está modificando. Los que somos privilegiados y tenemos pueblo, cuando salimos al monte nos duelen los ojos, los oídos y hasta la piel. Antes me encontraba arroyos en cualquier lugar, pero ahora están secos. En Filomena hubo un gran impacto por la nieve, destrozó el monte y eso es combustible que está en los montes desde hace año y medio. Realmente hace mucho daño.”*

<sup>25</sup> Según el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC) 2020-2023 , con los datos de AEMET.

Si nos basamos en el enfoque **One Health**<sup>26</sup>, el cambio climático pone en peligro la salud pública, la salud ambiental y la salud laboral, que forma parte de manera inseparable de las dos anteriores, como partes de un todo, pues no existen barreras que las separen. Adaptando y mejorando las condiciones de seguridad y salud en el trabajo frente a los cambios del clima y sus riesgos asociados, protegemos nuestra salud y ayudamos a proteger la del planeta.

Y es que existe una única salud a la que el calentamiento global ataca, amplificando, redistribuyendo y cronificando enfermedades y riesgos ya existentes, que no son nuevos ni en la sociedad ni en los centros de trabajo. Hay que tener en cuenta que los trabajadores/as suelen ser los primeros en estar expuestos a los efectos del cambio climático, durante más tiempo y con mayor intensidad. También están frecuentemente expuestos a condiciones que el público general puede optar por evitar. Numerosas condiciones de salud en las personas trabajadoras se han relacionado con el cambio climático, incluido el cáncer, las enfermedades cardiovasculares y las enfermedades respiratorias. La salud mental también se verá afectada<sup>27</sup>.

Conseguir unas condiciones de trabajo saludables y seguras, también en relación con los riesgos que supone el cambio climático sobre la salud, es una condición previa para una mano de obra saludable y productiva. Nadie debería padecer enfermedades o sufrir accidentes relacionados con el trabajo, tampoco los relacionados con las modificaciones que supone el cambio climático en las condiciones de trabajo. Además, unas condiciones de trabajo saludables y seguras constituyen un aspecto importante tanto de la sostenibilidad como de la competitividad de la economía de cualquier país o región.

El cambio climático incide directa o indirectamente sobre un amplísimo conjunto de **sectores económicos** claves para nuestro desarrollo, siendo sus riesgos a priori más acusados sobre la agricultura, la ganadería, la pesca, la gestión del agua, la silvicultura, el transporte o el turismo, al ser actividades que dependen estrechamente del

---

<sup>26</sup> El enfoque **One Health** ("Una Sola Salud") define y propone un abordaje conjunto y global entre tres ámbitos interrelacionados: la salud humana, la salud animal y el medio ambiente. El objetivo es que la salud pública, la Medicina, la Sanidad, la Veterinaria y las Ciencias Ambientales, junto con otras disciplinas, trabajen de manera conjunta para defender una única salud.

<sup>27</sup> Referenciado en el informe *Los productos químicos y el cambio climático en el mundo del trabajo: impactos para la seguridad y la salud en el trabajo*. OIT (2023).

clima. Por tanto, las personas trabajadoras que desarrollan su labor en estos sectores son las que se verían más afectadas, pero no únicamente, pues como analizamos en este estudio, las consecuencias negativas del cambio climático se hacen notar de una u otra forma en todos los centros de trabajo de cualquier sector de actividad. Los procesos de transformación, reconversión y adaptación de las empresas al impacto del cambio climático tendrán que darse en todos los sectores productivos, aunque serán más intensos en aquellos más expuestos a sus efectos.

### **1.3. Son necesarias políticas y planes contra el cambio climático que integren la protección de la seguridad y la salud de la población trabajadora**

La **Ley de Cambio Climático y Transición Energética**<sup>28</sup> constituye la principal herramienta legal en materia de cambio climático en España y persigue asegurar el cumplimiento de los objetivos del Acuerdo de París en nuestro país. Facilita la descarbonización de nuestra economía y su transición hacia un modelo de economía circular que garantice el uso racional y solidario de los recursos.

La ley pretende asegurar la consecución del objetivo de neutralidad de las emisiones GEI en España antes del año 2050 y conseguir un sistema energético eficiente y renovable, facilitando una transición justa y garantizando la coherencia con los objetivos en los ámbitos de actuación pública y privada. Para 2030, establece los siguientes objetivos:

- Reducción de al menos un 23% de las emisiones GEI respecto al año 1990.
- Un incremento del uso de energías de origen renovable sobre el consumo de energía final de, al menos, un 42%.
- Un sistema eléctrico con, al menos un 74% de generación a partir de energías de origen renovable.
- Mejorar la eficiencia energética con la disminución de, al menos, un 39,5 % del consumo de energía primaria con respecto a la línea de base conforme a normativa comunitaria.

---

<sup>28</sup> Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética (Artículo 1: Objeto de la Ley).

A su vez, define el marco que sustenta la adaptación al cambio climático. Su articulado convierte “*la identificación y evaluación de los impactos previsibles y riesgos derivados del cambio climático*” en un imperativo legal que fundamenta la planificación de la acción pública en dicha adaptación. Insta a la sociedad en general (por consiguiente, a las empresas, en particular) a que se adapte a los impactos del cambio climático y promueve la implantación de un modelo de desarrollo sostenible que genere empleo decente y contribuya a la reducción de las desigualdades.

Un empleo decente es también un empleo seguro, en el que es necesario implementar medidas preventivas adaptativas que protejan a las personas trabajadoras de los impactos del cambio del clima en sus lugares de trabajo. Se echa en falta una alusión explícita al colectivo de trabajadores y trabajadoras y a la importancia de integrar la salud laboral en la salud pública, para que el imperativo legal de identificar y evaluar los impactos y los riesgos derivados del cambio climático se refleje en las evaluaciones de riesgos laborales de todas las empresas.

La ley contempla la integración de los riesgos derivados del cambio climático en la planificación y gestión de políticas sectoriales, como la hidrológica, la de costa, la territorial y urbanística, la de desarrollo urbano, la de edificación e infraestructuras del transporte, la de seguridad y dieta alimentarias, así como la de salud pública. De nuevo, nada concreto para la salud en el trabajo.

Esta ley sitúa al **Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC)**<sup>29</sup> como instrumento de planificación básico para promover la acción coordinada frente a los efectos del cambio climático en nuestro país. Su finalidad es evitar o reducir los daños presentes y futuros derivados del cambio climático y construir una economía y una sociedad más resilientes. Para ello, establece objetivos estratégicos y, por primera vez, la definición de un sistema de indicadores de impactos y adaptación al cambio climático, así como la elaboración periódica de informes de riesgo.

Con objeto de facilitar la integración de las actuaciones de adaptación en los distintos campos de la gestión pública y privada, el PNACC define 18 ámbitos de trabajo. Uno de los ámbitos de trabajo que contempla es la Salud humana, para el que establece distintos objetivos y líneas de

---

<sup>29</sup> Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC) 2021-2030, aprobado en septiembre de 2020.

acción sectorial, entre los que hay que destacar, en el contexto que nos ocupa, el de *“Prevenir los riesgos del cambio climático para la salud en el ámbito laboral”*. El resto de los objetivos, que bien podrían estar referidos también al ámbito de la salud en el trabajo, son:

- Identificar los riesgos del cambio climático sobre la salud humana y desarrollar las medidas más efectivas de adaptación mediante la integración del cambio climático en los planes nacionales de Salud y Medio Ambiente.
- Fomentar las actuaciones preventivas ante los riesgos derivados del exceso de temperaturas sobre la salud.
- Prevenir los riesgos para la salud derivados de las enfermedades infecciosas y parasitarias, vectoriales y no vectoriales, favorecidas por el cambio del clima.
- Identificar la incidencia del cambio climático en la calidad del aire e identificar sinergias entre medidas de adaptación y mitigación del cambio climático en este campo.

Entre las líneas de acción<sup>30</sup>, destaca la relacionada con *“Actuaciones preventivas frente a los efectos del cambio climático en la salud de los trabajadores y las trabajadoras”*, que establece que *“la prevención frente a los efectos del cambio climático sobre la salud en el medio laboral requiere incluir los factores de cambio climático en las evaluaciones de riesgo en los lugares de trabajo y la consiguiente planificación de medidas preventivas, así como impulsar programas específicos de protección de los colectivos de personas trabajadoras más vulnerables”*.

Considera también necesaria la evaluación de los riesgos laborales relacionados con los nuevos empleos o tareas profesionales que se desarrollarán con consecuencia indirecta de la adaptación al cambio climático. Y aprueba el “Plan Nacional de actuaciones preventivas frente a los efectos del cambio en la salud de los trabajadores” como indicador de cumplimiento de esta línea de acción, con la colaboración del Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST) del Ministerio de Trabajo y Economía Social, y la participación de organizaciones empresariales y sindicales representativas<sup>31</sup>.

<sup>30</sup> Anexo I Línea de acción 2.5 (pág. 101) del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC) 2021-2030.

<sup>31</sup> A fecha de elaboración de este estudio, no se ha planificado cuándo verá la luz dicho Plan.

Del mismo modo, el programa de trabajo (PT-1)<sup>32</sup> propone elaborar la *Guía sobre salud laboral y cambio climático*<sup>33</sup> con objeto de identificar los riesgos potenciales derivados del cambio climático en los puestos de trabajo, para ayudar a diseñar y aplicar medidas de prevención en todas las empresas.

La respuesta a la crisis climática requiere caminar hacia sistemas neutros en carbono. Esa transformación conlleva un notable impulso al desarrollo tecnológico e industrial, por lo que los centros de trabajo van a tener que afrontar grandes cambios en los próximos años si queremos alcanzar la neutralidad climática de nuestra economía. Tres de cada cuatro toneladas de gases de efecto invernadero se originan en el sistema energético, por lo que su descarbonización es el elemento central sobre el que se desarrollará la transición energética. Además del cambio tecnológico, se necesitará también un cambio de comportamiento por parte de las empresas, las personas trabajadoras y de toda la ciudadanía.

**Figura 7. Líneas de actuación y ejes de trabajo del PNACC**



Fuente: Estrategia de descarbonización a largo plazo 2050. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2020.

<sup>32</sup> El PNACC se desarrolla mediante Programas de Trabajo (PT) que serán aplicados en periodos de cinco años. Son instrumentos operativos y de programación en materia de adaptación que especifican líneas de acción concretas. El primero (PT-1), relativo al periodo 2021-2025, y el segundo (PT2), que se desarrollará en el periodo 2026-2030.

<sup>33</sup> A fecha de elaboración de este estudio no se ha publicado aún esta guía, planificada en el PT-1 para 2022-2023.

La Ley de Cambio Climático y Transición Energética recoge dos instrumentos básicos de planificación dentro del Marco Estratégico de Energía y Clima europeo, para abordar esta transición energética. Por un lado, el **Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC)**<sup>34</sup>, cuyo objetivo es avanzar en la descarbonización, sentando unas bases firmes para consolidar una trayectoria de neutralidad climática de la economía y la sociedad española en el horizonte 2050. Por otro, y en la misma línea, la **Estrategia de Descarbonización a largo plazo 2050 (ELP)**<sup>35</sup>, de mayor alcance para una economía española moderna, competitiva y climáticamente neutra en 2050.

El PNIEC analiza el impacto económico, el impacto en el empleo, la repercusión social y los efectos sobre la salud pública de la aplicación de dicho plan, en su informe socioeconómico<sup>36</sup>. En el capítulo sobre salud, refiere cómo se podrían evitar el 27% de las muertes prematuras asociadas con la contaminación atmosférica en 2030 por la reducción de emisiones de GEI y la consiguiente mejora de la calidad del aire. De nuevo, ninguna mención a la salud laboral en los centros de trabajo, que también participaría de este beneficio, si consideramos la cantidad de personas trabajadoras expuestas por desarrollar su actividad diaria al aire libre.

Mayor beneficio apunta la ELP cuando afirma, en el capítulo de salud pública, que existe una disminución potencial del 64% en el número de muertes prematuras asociadas con la contaminación del aire en el año 2050 respecto a 2010, siendo las zonas urbanas las principales favorecidas de este aumento de la calidad del aire, que podrían evolucionar cada vez hacia lugares más habitables, lo que supondría también mejores entornos laborales y condiciones de trabajo.

La ELP aborda estrategias de transición justa y el acompañamiento a colectivos, territorios y sectores más vulnerables al cambio climático en esta adaptación como la agricultura, la ganadería, la pesca o el turismo, para no dejar a nadie atrás. Asimismo impulsa el avance de la transición ecológica de la economía no sólo por los aspectos climáticos, sino también por su potencialidad para crear más y mejores empleos.

<sup>34</sup> Plan Nacional de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030, del Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico (MITECO), de enero de 2020.

<sup>35</sup> Estrategia de Descarbonización a largo plazo 2050, del MITECO, de noviembre de 2020.

<sup>36</sup> Impacto económico, de empleo, social y sobre la salud pública del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030, MITECO, enero de 2020.

En este sentido, afirma que “*la ELP supone un instrumento valioso para preservar e impulsar las nuevas actividades productivas, y para profundizar un entorno laboral en el que se proteja también la seguridad de las personas trabajadoras y su salud, en su doble vertiente, no sólo como parte vinculada a su propio sector económico sino también como parte de una ciudadanía concienciada en incidir de forma positiva en la preservación del medio ambiente, y por ende, de la propia salud colectiva*”.

*“Estoy de acuerdo con ella en que tenemos mucha culpa de todo esto. Porque yo lo que estoy viendo ahora, que hemos hecho una plantación de mogollón de árboles. Es que a la gente le molesta que plantemos árboles porque les mancha su casa, le caen las hojas, no sé qué. Entonces tenemos una concienciación para los animales fabulosa, pero las plantas no sirven de nada. Y sin las plantas no vivimos, y sin la naturaleza no vivimos. De alguna manera al ciudadano y al vecino hay que concienciarle de que eso es vida y que es salud. Y no se hace.”*

Afirma que todo esto se realizará “mediante la implementación de políticas industriales o fiscales, políticas activas de empleo y formación profesional o medidas de protección de población vulnerable y consumidores, y a través de procesos participativos que tengan en cuenta las aportaciones de los actores locales”. Tampoco se hace referencia a ello, pero no podemos olvidar la necesaria participación de la representación sindical en los centros de trabajo.

Por otro lado, el **Plan Estratégico de Salud y Medio Ambiente, 2022-2026 (PESMA)**<sup>37</sup>, como plan integral gestionado desde los dos ámbitos, el de la salud (en este caso pública, Ministerio de Sanidad) y el del medio ambiente (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico), tiene como objetivo principal promover entornos ambientales que mejoren la salud de la población y reduzcan los riesgos asociados a la exposición a factores ambientales, así como afrontar los desafíos del cambio climático, en consonancia con los compromisos internacionales en materia de salud ambiental.

---

<sup>37</sup> El Plan Estratégico de Salud y Medio Ambiente 2022-2026 (PESMA) se aprobó el 24 de noviembre de 2021, en sesión extraordinaria del Pleno del Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud y la Conferencia Sectorial de Medio Ambiente.

En sus bloques de trabajo incorpora 14 áreas temáticas, desarrollando distintas líneas de intervención como por ejemplo los riesgos del clima, las temperaturas extremas, la calidad del aire, vectores transmisores de enfermedades, la contaminación industrial, la radiación ultravioleta, la calidad de ambientes interiores o las ciudades saludables, aspectos íntimamente relacionados en muchos lugares de trabajo con las condiciones laborales. A pesar de ser un plan estratégico integral, las alusiones explícitas a las personas trabajadoras y la actuación en el ámbito de la salud laboral, es puramente anecdótica. En las acciones a llevar a cabo dentro de los distintos objetivos tan sólo contempla<sup>38</sup>:

- Elaborar un paquete de medidas en cambio climático y salud de los trabajadores y trabajadoras.
- Formar a los servicios de prevención de riesgos laborales de empresas y a los sindicatos para proteger a los trabajadores y trabajadoras de los efectos del cambio climático que puedan sufrir en su puesto.
- Involucrar a empresas y otros agentes sociales en los aspectos de difusión, formación y compromisos en movilidad sostenible, calidad del aire, etc.

Por su parte, la **Organización Internacional del Trabajo (OIT)** ya en 2015, en su documento “Directrices de política para una transición justa hacia economías y sociedades ambientalmente sostenibles para todos”, instaba a los gobiernos, en consulta con los interlocutores sociales, a llevar a cabo *evaluaciones del aumento o de la aparición de nuevos riesgos relacionados con la salud humana y el medio ambiente*, y a seleccionar aquellas *medidas de prevención y protección adecuadas para garantizar la seguridad y la salud en el trabajo*. Dos años más tarde, solicitó que se impulsara el debate, la adquisición de conocimientos y la comprensión de las consecuencias del cambio climático en el mundo del trabajo, especialmente para la población más afectada y vulnerable<sup>39</sup>.

---

<sup>38</sup> Áreas 6.1 Riesgos del Clima, y 6.3 Calidad del aire, del PESMA.

<sup>39</sup> Según Trabajar en un planeta más caliente. El impacto del estrés térmico en la productividad laboral y el trabajo decente. OIT, 2019.

En febrero de 2023 se ha aprobado la tercera **Estrategia Española de Seguridad y Salud en el Trabajo 2023-2027**<sup>40</sup> (EESST), hoja de ruta fundamental para las políticas públicas de prevención de riesgos laborales en los próximos cinco años, que persigue acabar con la siniestralidad laboral, al alza en nuestro país en los últimos tiempos como consecuencia del mantenido deterioro de las condiciones de trabajo y de una pérdida de valor de la prevención en las empresas.

Considerando el contexto climático, es una estrategia ambiciosa pues, dentro de sus 38 líneas de actuación y 170 acciones, plantea actuar por primera vez, entre otras cuestiones, sobre los *impactos en la salud y las condiciones de trabajo ligados al calentamiento global y la transición ecológica*, riesgos que no han sido abordados de forma adecuada, ni han sido suficientemente dimensionados hasta ahora en el mundo del trabajo.

Su Objetivo 2 habla de “Gestionar los cambios derivados de las nuevas formas de organización del trabajo, la evolución demográfica y el cambio climático desde la óptica preventiva”. En sus líneas de actuación: i) impulsa el análisis del marco normativo para adaptarlo a los cambios climáticos, ii) refuerza proyectos de investigación sobre cambio climático para conocer su impacto sobre la salud de las personas trabajadoras y anticipar actuaciones preventivas, identificando actividades y colectivos más afectados, iii) y promueve acciones de apoyo, asesoramiento y sensibilización para facilitar a las empresas la adaptación y gestión de estos riesgos derivados de la transición climática y ecológica.

Por último, otra contribución sobre la adaptación de las organizaciones a los riesgos del cambio climático son las iniciativas de normalización según la **serie de normas ISO 14000**. (*ISO 14090:2019: Adaptación al cambio climático- Principios, requisitos y directrices; e ISO 14091:2021: Adaptación al cambio climático- Directrices sobre vulnerabilidad, impactos y evaluación de riesgos*). Son de aplicación a cualquier tipo de empresa u organización, independientemente de su tamaño, tipo y naturaleza. Incluyen los riesgos relacionados con la seguridad y la salud en el trabajo y proporcionan directrices para evaluar los riesgos relacionados con los impactos potenciales del cambio climático en este ámbito. Las normas describen cómo entender la vulnerabilidad al cambio climático

---

<sup>40</sup> Estrategia Española de Seguridad y Salud en el Trabajo 2023-2027.

y cómo desarrollar e implementar una evaluación del riesgo robusta en este contexto. Proporcionan una base para la planificación, la implementación, el seguimiento y la evaluación de la adaptación al cambio climático y se pueden utilizar para evaluar los riesgos del cambio climático tanto presentes como futuros. La participación de la representación sindical en empresas que adopten estos sistemas de normalización es primordial para la eficacia de la evaluación de riesgos laborales, el seguimiento y la supervisión de sus resultados.

Por consiguiente, parece que se esté produciendo una incorporación paulatina del análisis de riesgos asociados al cambio climático en los lugares de trabajo dentro de las políticas públicas, surgiendo nuevos requerimientos legales<sup>41</sup> y el desarrollo de planes e iniciativas a diferentes niveles, aunque por el momento, se centren casi exclusivamente en los efectos en la salud, por el calor derivado del cambio climático, y dejen atrás el resto de riesgos asociados.

No obstante, se echa de menos que el ámbito de la salud laboral (como parte de la salud humana, pública y ambiental) no aparezca explícitamente en cuantas normativas, planes o programas de trabajo se lleven a cabo frente al cambio climático, a pesar de que el indiscutible consenso científico en relación a dicho cambio climático y las evidencias observadas hayan supuesto una creciente concienciación social e institucional al respecto.

*"La noticia del cambio climático está en los medios todos los días. ¿Pero tú escuchas noticias de cómo afecta el cambio climático a la salud laboral? Yo creo que todo salió más a la palestra, a raíz de la noticia de la muerte de esta persona que*

---

<sup>41</sup> Mientras se redacta de este estudio, se ha publicado la modificación del RD 486/1997 por el Real Decreto-ley 4/2023, de 11 de mayo, por el que se adoptan medidas urgentes, entre otras, de prevención de riesgos laborales ante episodios de elevadas temperaturas. En la disposición final primera se suprime el apartado 5 del Anexo III del Real Decreto 486/97, de modo que obliga a tomar medidas adecuadas, ligadas a la evaluación de riesgos laborales, para la protección de las personas trabajadoras frente a cualquier riesgo relacionado con fenómenos meteorológicos adversos, incluyendo temperaturas extremas, en todos los lugares de trabajo, cuando la actividad se desarrolle al aire libre. Hay que considerar, además de dichos fenómenos adversos, las características de las tareas y el estado biológico de la persona trabajadora y prohibir el desarrollo de determinadas tareas durante las horas del día en las que concurren fenómenos meteorológicos adversos, de no poder garantizarse de otro modo la protección del personal. Finalmente, en el caso de anunciarse avisos de nivel naranja o rojo por la AEMET (u organismo autonómico equivalente) y las medidas anteriores no garantizaran la seguridad de las personas trabajadoras afectadas, se hará obligatoria la adaptación de las condiciones de trabajo, incluyendo la reducción o modificación de las horas de desarrollo de la jornada prevista.

*estaba trabajando en los servicios de limpieza, estando en la calle le dio un golpe de calor y falleció."*

Es necesario un **enfoque integral**<sup>42</sup> de todos los actores de la sociedad implicados, para hacer frente a los efectos cada vez más acusados del cambio climático en la salud y en los centros de trabajo, para mejorar la protección de las personas trabajadoras frente a condiciones climatológicas extremas y demás riesgos del cambio del clima, y para poder afrontar las transformaciones que están surgiendo en el tejido empresarial, que evoluciona hacia una economía sostenible, resiliente, moderna, competitiva y climáticamente neutra.

*"Yo creo que ahora todo el mundo lo tiene muy claro, que está ocurriendo, que todos somos culpables en nuestra justa medida. Porque a lo mejor alguno podemos poner de nuestra parte para intentar buscar soluciones, pero hay soluciones que son más globales. Pero está claro que uno tiene que intentar desde su punto de vista, desde su radio de acción, minimizar todos estos hechos."*

Los próximos años serán clave para que la integración sea real y efectiva y las decisiones que se tomen serán fundamentales para determinar nuestro futuro y el de las siguientes generaciones, como personas en la sociedad y como personas trabajadoras.

Si como sociedad no protegemos la salud y seguridad de las personas trabajadoras frente a los riesgos climáticos, no podremos hablar jamás de economías sostenibles ni de trabajos decentes.

#### **1.4. La oportunidad es ahora: la necesidad de actuar protegiendo la salud laboral frente a los riesgos climáticos para conseguir economías sostenibles y trabajos decentes**

Nos enfrentamos ante un reto ambiental y laboral trascendental, de enorme amplitud y profundidad. Pero existen alternativas viables y eficaces que están disponibles actualmente para reducir las

---

<sup>42</sup> El pasado día 18 de julio de 2023 el Consejo de Ministros aprobó la creación del Observatorio de Salud y Cambio Climático (OSCC), órgano colegiado intersectorial para apoyar el análisis, diagnóstico, evaluación y seguimiento de los efectos de la emergencia climática en la salud, al tiempo que ofrece apoyo científico-técnico a las Administraciones públicas. Es el resultado de la colaboración entre los ministerios de Transición Ecológica y Reto Demográfico, Sanidad y Ciencia e Innovación. Sin embargo, no cuenta con la aportación del Ministerio de Trabajo, por lo que la salud laboral sigue sin ocupar el espacio que necesita.

emisiones GEI que, además, contribuyen al desarrollo sostenible y a la adaptación al cambio climático que hemos provocado. Con ellas conseguiremos, a la vez, mejorar la seguridad y la salud de la población trabajadora.

Según Hoesung Lee, Presidente del IPCC, *“urge tomar medidas más ambiciosas y se demuestra que si actuamos ahora, aún es posible garantizar un futuro sostenible y habitable para todos”*.

La solución radica en el desarrollo resiliente al clima, capaz de afrontar este reto. Sólo puede abordarse con eficacia si las políticas de mitigación y de adaptación al cambio climático se convierten en un objetivo socialmente compartido y si se definen medidas estables, objetivos cuantificados, estrategias económicas y normativas adecuadas para generalizar una respuesta en todos los sectores de la sociedad (gobiernos, administraciones públicas, empresas, organizaciones sociales, sindicatos y personas trabajadoras...).

Para que se tomen dichas medidas eficaces y radicales hay que estar convencidos de que existe un riesgo real para la salud, una emergencia climática que causa graves daños a la salud de la población en general y de la población trabajadora, en particular.

Las reducciones drásticas, rápidas y sostenidas de las emisiones GEI en todos los sectores (alimentario, eléctrico, transporte, industria, edificios, uso de la tierra, hábitos de consumo y estilos de vida...) conducirían a una desaceleración perceptible del calentamiento global en unas dos décadas y a cambios perceptibles en la composición atmosférica en unos pocos años, con la consiguiente mejora en la salud de la población. (Solo la contaminación del aire provoca a nivel mundial una pérdida de 2,9 años en la esperanza de vida. Y los beneficios económicos para la salud humana derivados únicamente de la mejora de la calidad del aire serían aproximadamente iguales, o incluso superiores, a los costes que implica reducir o evitar las emisiones.)

*"El tema verdaderamente revolucionario es consumir de forma responsable, consumir de una forma coherente. Y todo eso en la cabeza de nuestros trabajadores no está. No está en la mía que soy delegado, convencido e ideológicamente activo, ¿cómo va a estar en sus cabezas? Es un gran trabajo que hay que hacer, es una gran tarea que nosotros no tenemos."*

Un desarrollo resiliente al clima requiere inversión pública y privada para reorientar el modelo productivo, impulsando la transición verde, la descarbonización, la eficiencia energética, el despliegue de las energías renovables, la electrificación de la economía, la economía circular y la integración de la seguridad y la salud de las personas trabajadoras en cada una de las actuaciones.

Según los **Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)** 8 y 13, de la **Agenda 2030**<sup>43</sup> es necesario “promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos” además de que las empresas deben “adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos”. Garantizar una transición verde, justa e inclusiva que no deje a nadie atrás, no puede olvidar que la población trabajadora es uno de los colectivos más vulnerables a los impactos del cambio climático. Si como sociedad no protegemos la salud y seguridad de las personas trabajadoras frente a los riesgos climáticos, no podremos hablar jamás de economías sostenibles ni de trabajos decentes. Las soluciones de mitigación que desarrollen las empresas favorecen la minimización de los riesgos laborales de forma indirecta, pero es fundamental que las medidas de adaptación en los centros de trabajo salvaguarden la salud de las personas trabajadoras, pues somos el activo que mueve toda economía.

Se hace imprescindible la identificación temprana de los sectores, colectivos y territorios vulnerables en este proceso de transformación, tanto en la sociedad como en los centros de trabajo, de manera que se puedan diseñar políticas de inclusión para frenar un potencial avance de las desigualdades.

Abordar el cambio climático obliga a un cambio acelerado de nuestro modelo de desarrollo en las próximas décadas. Esta transformación representa un gran desafío, pero también ofrece importantes beneficios en todos los ámbitos sociales, culturales y económicos. Abordar el cambio climático podría ser la mayor oportunidad para la Salud, pública, laboral y ambiental, del siglo XXI. La salud puede ser la palanca de cambio hacia una economía neutra en carbono, que, al fin, haga las paces con la naturaleza.

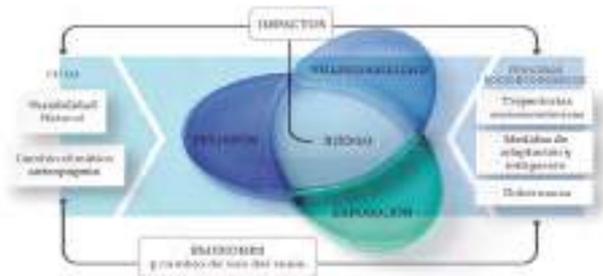
---

<sup>43</sup> Los **Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)** fueron establecidos en el año 2015 por los estados miembros de la ONU, en conjunto con ONGs y ciudadanos de todo el mundo, para alcanzar de manera equilibrada tres dimensiones del desarrollo sostenible: el ámbito económico, social y ambiental. Se ordenaron en la **Agenda 2030**, una agenda internacional proyectada hasta el año 2030 con 17 ODS y 169 metas.

## 2. FACTORES DE RIESGO CLIMÁTICO Y SUS EFECTOS SOBRE LA SALUD LABORAL

La definición de **riesgo climático**<sup>44</sup> hace referencia al resultado de la interacción de los peligros derivados del cambio del clima (incluyendo eventos extremos y tendencias de cambio), con la vulnerabilidad y la exposición de los sistemas humanos y naturales a dichos peligros. Los cambios, tanto en el sistema climático como en los procesos socioeconómicos, incluidos la adaptación y la mitigación, las formas de gobernanza y las diferentes opciones de desarrollo socioeconómico, son los que determinan los **peligros**, la **exposición** y la **vulnerabilidad** de la sociedad (y de las personas trabajadoras en su ámbito laboral) y del medioambiente.

**Figura 8. Componentes que definen el riesgo derivado del cambio climático**



Fuente: PNACC 2021-2030, según IPCC. Quinto Informe de Evaluación. Grupo II (2014). Resumen para responsables de políticas: Fig.1

<sup>44</sup> Tal como estableció el IPCC en su Quinto Informe de Evaluación (2014).

Como cualquier otro riesgo laboral, según su definición, los riesgos derivados del cambio climático se deben evaluar en las empresas, con similar metodología que la empleada en las evaluaciones de riesgos laborales, pues son riesgos que ya existen en los lugares de trabajo, pero que por el calentamiento global se agravan y amplifican.

*"En prevención, lo que tenemos que intentar incidir es en la evaluación de riesgos del puesto de trabajo, ahí es donde podemos empezar a meter la cuña de cambio climático y medioambiente. Si exigimos que esas evaluaciones de riesgos impliquen, por ejemplo, elementos que impliquen directamente al medioambiente, el estrés térmico, enfermedades por el aire, por el polen, picaduras de insectos... Exigir que las evaluaciones de riesgos se evalúen esos tipos de riesgos."*

Por ejemplo, el riesgo de estrés térmico que puede sufrir una persona trabajadora por realizar trabajo físico al aire libre en las horas centrales de un día de verano siempre ha estado ahí y debería estar evaluado. Si, por el cambio climático, sufrimos frecuentemente olas de calor, el riesgo será extremo, lo que obliga, sin medidas preventivas adecuadas, a modificar o incluso paralizar las tareas<sup>45</sup>.

Algo más complejo, si consideramos cómo se aplica la legislación laboral actual, es llegar a evaluar los riesgos asociados al incremento de los contaminantes atmosféricos por dicho aumento de las temperaturas (ozono, por ejemplo) o por la incursión frecuente de polvo sahariano, cuando hasta ahora, agentes de movilidad, *riders*, personal de mantenimiento y jardinería, entre muchos otros, están expuestos a dicha contaminación ambiental a diario en sus trabajos y nunca se ha tenido en cuenta. De ahí la necesidad de integración de planes, políticas y programas de salud laboral, ambiental y pública que protejan la salud en su conjunto.

---

<sup>45</sup> Según modificación del RD 486/1997 por el Real Decreto-ley 4/2023, de 11 de mayo.

**Figura 9. Impactos del cambio climático en la salud humana**



Fuente: ¿Cómo afecta el cambio climático a la salud humana? ISTAS, 2016.

Los factores de riesgo climático con consecuencias para la salud de las personas trabajadoras que vamos a analizar pueden ser impactos directos o indirectos.

**Tabla 1. Factores de riesgo climático y daños a la salud laboral**

FACTORES DE RIESGO CLIMÁTICO	DAÑOS A LA SALUD DE LAS PERSONAS TRABAJADORAS
<p><b>Impacto de las temperaturas extremas por calor o frío:</b> aumento de la frecuencia, duración e intensidad de las olas de calor y posibilidad de picos de frío significativos</p>	<p>Incremento de la mortalidad ligada al calor y al frío, sobre todo cardiovascular y respiratoria</p> <p>Especialmente en personas trabajadoras de edad avanzada, enfermas y/o debilitadas por patología previa</p>
<p>Incremento de la exposición a radiación ultravioleta</p>	<p>Cánceres y enfermedades de la piel, cataratas, daños oculares</p> <p>Sobre todo, en personal que realiza trabajos exteriores</p>

FACTORES DE RIESGO CLIMÁTICO	DAÑOS A LA SALUD DE LAS PERSONAS TRABAJADORAS
<p><b>Aumento de fenómenos meteorológicos adversos:</b> Inundaciones, lluvias torrenciales. Tendencia en aumento de episodios torrenciales y las consiguientes inundaciones, sequías más frecuentes</p>	<p>Efectos directos: Ahogamientos, lesiones, diarreas, enfermedades transmitidas por vectores, infecciones respiratorias, de la piel y los ojos, problemas de salud mental</p> <p>Daños en los sistemas de abastecimiento y saneamiento de agua, en los cultivos, alteración en las condiciones de trabajo y de movilidad de la población en estos sectores</p> <p>Daños en los equipamientos y dotaciones del sistema sanitario asistencial y riesgos asociados</p>
<p><b>Sequías:</b> Sequías más frecuentes</p>	<p>Impacto en la salud mental</p> <p>Incremento de enfermedades y brotes de transmisión hídrica y alimentaria</p> <p>Mayor riesgo de incendios forestales (problemas respiratorios y cardiovasculares)</p> <p>Problemas en la productividad agrícola</p> <p>Alteración de las condiciones de trabajo</p>
<p><b>Impacto en la contaminación atmosférica y la calidad del aire interior:</b> Mayor concentración de algunos contaminantes en el aire ambiente. Las partículas en suspensión y el ozono son los que tienen una mayor significación</p>	<p>Incremento en ingresos hospitalarios: enfermedades respiratorias, enfermedades cardiovasculares*</p> <p>Aumento de la mortalidad*</p> <p>*(ozono y las PM<sub>2,5</sub>)</p> <p>Con especial incidencia en el personal que trabaja al exterior y en calidad de aire interior</p>
<p><b>Incremento en la dispersión de alérgenos:</b> Incremento producción de polen y esporas de hongos, estaciones polínicas más largas. Cambios en la distribución geográfica de especies productoras de polen alérgico</p>	<p>Exacerbación de enfermedades alérgicas respiratorias como rinitis alérgica y asma</p> <p>Especial incidencia en trabajos realizados a la intemperie y personal con alergias previas especialmente sensibles</p>

FACTORES DE RIESGO CLIMÁTICO	DAÑOS A LA SALUD DE LAS PERSONAS TRABAJADORAS
Aumento de enfermedades transmitidas por vectores, el agua y los alimentos	Cambio en incidencia y distribución geográfica de enfermedades transmitidas por mosquitos, garrapatas,... relacionada con la variación de temperaturas, precipitaciones o humedad.

Fuente: Adaptación de Cambio Global España 2020/50. Cambio Climático y Salud. CCEIM-ISTAS (2012)

Del mismo modo que a nivel global el cambio climático es un factor de desigualdad social, en el mundo del trabajo también genera injusticias climáticas, pues no todas las personas trabajadoras se verán afectadas de la misma manera. Los efectos dependen en gran medida de una serie de condiciones que modulan la vulnerabilidad frente a las agresiones ambientales: i) factores individuales como la edad, posibles patologías previas u otras situaciones personales (embarazo, por ejemplo); ii) factores socioeconómicos, con mayor impacto para las personas que trabajan en las situaciones laborales más precarias, con mayores déficits de trabajo decente, empleos vulnerables e informales, que no cuentan con una representación sindical fuerte o directamente carecen de ella, que además son las personas socialmente más desfavorecidas (pobreza energética<sup>46</sup> y social, peores condiciones en los hogares, menos recursos de adaptación, etc.); y iii) factores geográficos y territoriales, con distintos efectos según ámbito rural o urbano (la isla de calor urbana) e incluso barrios o zonas con mayor impacto dentro de las ciudades<sup>47</sup>.

*“En el cambio climático se ha estudiado, se sabe que afecta de manera desigual, de manera más incisiva, a las clases sociales más desfavorecidas, más necesitadas. Estamos hablando del capitalismo, a nivel social. Yo no voy a echar la culpa a nadie, pero es así de real.”*

<sup>46</sup> Se define **pobreza energética** como la situación en la que se encuentra un hogar en el que no pueden ser satisfechas las necesidades básicas de suministros de energía, como consecuencia de un nivel de ingresos insuficiente y que, en su caso, puede verse agravada por disponer de una vivienda ineficiente en energía.

<sup>47</sup> Análisis de la vulnerabilidad ante el cambio climático en el municipio de Madrid. Dirección General de Sostenibilidad y Control Ambiental. Área de Gobierno de Medio Ambiente y Movilidad. Ayuntamiento de Madrid, Julio 2015

Respecto a cómo creen las personas encuestadas que puede verse afectada su actividad laboral por el cambio climático, el 85,4% está de acuerdo en que las altas temperaturas o las olas de calor irán en aumento. El 70,3% estima que su actividad laboral se ve afectada por el empeoramiento de la calidad del aire (gases de efecto invernadero, contaminación, incursión polvo sahariano, etc.). Otro de los factores que se considera es el incremento de olas de frío y las bajas temperaturas con un 55,7%, seguido del 54,8% de los encuestados que reconocen como factor la circulación de polen y esporas en el aire. El 51,1% reconoce que los fenómenos climáticos extremos como las inundaciones, lluvias torrenciales o grandes nevadas, son factores cada vez más frecuentes en el entorno laboral.

**Gráfico 17. La actividad laoral se ve afectada por...**



De manera global, el grupo de encuestados/as creen que en los últimos años sus condiciones de trabajo ya se han visto de alguna manera afectadas por los cambios del clima (88,9%). Casi la mitad (49,5%) considera que sus condiciones de trabajo se han visto muy o totalmente afectadas y casi un 40% considera afectadas sus condiciones de trabajo, pero en menor medida.

**Gráfico 18. En los últimos años, se han visto afectadas las condiciones de trabajo por los cambios del clima**



## 2.1 Impactos directos del cambio climático en la salud laboral

### 2.1.1. El calor y frío extremos aumentan la mortalidad y agravan enfermedades previas también en el trabajo

El calentamiento global está convirtiendo el estrés térmico y las condiciones meteorológicas extremas en fenómenos habituales. Aunque la relación entre la salud y temperatura no sea lineal, al estar influida por un número complejo de factores (económicos, sociales, culturales y sanitarios), se puede afirmar que las temperaturas extremas provocan la disminución de la capacidad de los individuos para poder termorregularse, lo que supone un riesgo para la salud por estrés térmico<sup>48</sup>, pone en peligro la seguridad de las personas trabajadoras y reduce su productividad.

Las temperaturas extremas, ya sean por calor o por frío, causan una serie de efectos agudos o directos en la salud (como lipotimias o cuadros de hipotermia, respectivamente), agravan enfermedades previas y causan un incremento de la mortalidad, especialmente en grupos vulnerables de la población. A nivel laboral, estos grupos tienen que ser considerados personas especialmente sensibles. Además, el calor o el frío extremo, también repercuten directamente en un aumento de lesiones por accidentes laborales en los lugares de trabajo.

<sup>48</sup> El **estrés térmico** se refiere a un exceso de calor o frío en el cuerpo superior a los niveles que este puede tolerar, sin menoscabo de sus capacidades fisiológicas.

El cambio climático ha puesto el foco de todas las actuaciones en las temperaturas inusualmente elevadas, pues estamos viendo cómo las olas de calor son cada vez más intensas, frecuentes y duraderas, y así será en las próximas décadas. Sin embargo, se ha prestado mucha menos atención a los riesgos en la salud de las temperaturas extremadamente bajas, quizá debido a que los inviernos muy fríos serán cada vez menos frecuentes a nivel global, disminuyendo el número de días fríos. Pero localmente, cuando se inicie el invierno, aunque sea de forma más tardía, será más intenso y abrupto (como las olas de calor), por lo que el impacto del frío seguirá siendo importante y ni las olas de frío ni la morbi-mortalidad asociada a ellas van a desaparecer. Hay estudios que indican que este podría ser el caso de Madrid<sup>49</sup>.

En nuestro país, cada territorio posee una temperatura umbral por encima o por debajo de la cual se producen daños para la salud de las personas, cuyo indicador suele ser un exceso de mortalidad debida al calor o al frío. Se definen así niveles de riesgo y alertas de salud pública por temperaturas extremas para las olas de calor o frío que, con criterios epidemiológicos y no únicamente climatológicos, se adecúan más a la verdadera vulnerabilidad poblacional frente a la exposición ambiental al calor o frío extremos<sup>50</sup>.

Los registros de salud pública muestran como la mortalidad asociada a la temperatura extrema es mayor cuanto más larga sea la ola de calor o de frío. Para el caso del calor, tienen mayor impacto en la salud las primeras olas de calor del año, debido a la menor aclimatación del cuerpo a las altas temperaturas y está más relacionada con las enfermedades circulatorias. En el caso del frío, la mortalidad crece cuando se producen olas de frío sucesivas que se mantienen a lo largo del año y se explica principalmente asociada a las enfermedades respiratorias y circulatorias.

---

<sup>49</sup> <https://www.comunidad.madrid/servicios/salud/temperaturas-extremas>.

<sup>50</sup> El sistema de alertas es complejo, según el organismo que las emita. La Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) elabora el **Plan Meteoalerta** para la emisión de avisos de fenómenos meteorológicos adversos, con umbrales y niveles de aviso diferenciados. Con criterios climatológicos, establece una zonificación de temperaturas umbrales en base a zonas isotérmicas en España, que son dinámicas en el tiempo, según el conocimiento científico aumenta. Se estudian junto al Instituto de Salud Carlos III, para conseguir integrarlas bajo criterios epidemiológicos en la mejora de la salud pública en cuanto al sistema de alertas generado. Sin embargo, no todas las alertas están unificadas en los distintos territorios ni para los distintos organismos públicos, puesto que no existe una definición universal de ola de calor o frío, lo que genera bastante confusión según las fuentes utilizadas a la hora de elaborar planes preventivos frente a temperaturas extremas y el resto de fenómenos meteorológicos adversos.

En el conjunto del territorio nacional, por cada grado en que la temperatura máxima diaria esté por encima de la temperatura umbral de ola de calor, la mortalidad diaria aumenta de media un 9,9% (3 muertes/día) mientras que por cada grado en que la temperatura mínima diaria esté por debajo del umbral de definición de ola de frío, la mortalidad diaria aumenta un 11,5% (3,5 muertes/día), siendo en ambos casos mayor el impacto por causas respiratorias que por motivos circulatorios<sup>51</sup>.

Pero los niveles de riesgo para la salud referidos sólo al umbral de disparo de la mortalidad, ya sea para el calor o para el frío, limitan la capacidad de trasladar este enfoque para dar protección a la salud en el ámbito laboral, puesto que no se llega a captar la diversidad de repercusiones negativas que los episodios de temperaturas extremas tienen en el mundo del trabajo: quedan fuera las enfermedades o los daños a la salud calificados como leves o los efectos a largo plazo, el incremento de las lesiones por accidente laboral o las exposiciones combinadas con otros agentes laborales<sup>52</sup>.

Las alertas por “olas de calor o frío” y los distintos niveles de riesgo para la salud de la población deberán servir de base para llevar a cabo planes de acción preventiva frente a las temperaturas extremas en los centros de trabajo. Los datos de la red meteorológica son valiosos para alertar sobre el riesgo térmico. Pero el nivel de acción en las empresas no se puede determinar únicamente por las alertas de las autoridades, sino considerando otros parámetros ambientales in situ de los lugares dónde se trabaja (especialmente humedad y radiación solar) y el resto de variables de las condiciones de trabajo conjuntamente, que son los que intervienen en el estrés térmico laboral (condiciones ambientales del entorno de trabajo -temperatura del aire, humedad relativa, temperatura radiante, velocidad del aire-, actividad física realizada, ropa de trabajo y/o equipos de protección individual (EPI).

En toda empresa en la que las condiciones ambientales externas puedan afectar al bienestar, la salud y/o la seguridad de sus trabajadores y trabajadoras, se deberán contemplar estos riesgos en el plan de prevención de riesgos laborales, sin olvidar que la tolerancia individual al calor o al frío no es un factor constante ni uniforme y que la sensibilidad personal debería valorarse mediante un programa de monitorización de la salud en el trabajo.

<sup>51</sup> Según el Plan Estratégico de Salud y Medio Ambiente 2022-2026 (PESMA).

<sup>52</sup> Según *Los episodios de altas temperaturas como riesgo laboral*. Claudia Narocki. Fundación 1º de mayo-ETUI (2022).

## El calor ambiental y la sobrecarga térmica en el puesto de trabajo...

El calor siempre ha sido un riesgo laboral en los centros de trabajo, especialmente en aquellos en los que se genera en los procesos productivos (hornos industriales, acerías, cocina y restauración, lavanderías, túneles de lavado, etc.) o en los que se desarrolla la actividad bajo la radiación solar al aire libre (construcción, agricultura, ganadería, limpieza y jardinería, reparto y *riders*, agentes de movilidad, depuración de aguas, transporte, turismo y un largo etc.). Además, muchas de estas ocupaciones requieren un gran esfuerzo físico que, al aumentar el consumo metabólico, genera calor y precisan del uso de equipos de protección (EPI) o ropas de trabajo que dificultan su disipación natural, lo que puede llevar a la sobrecarga térmica<sup>53</sup>.

*“Mis compañeros trabajan en naves, donde es muy difícil climatizarlas... Claro es muy difícil que en invierno haga calor y que en verano haga frío. Las personas que trabajan en las naves tienen unas malas condiciones de trabajo. Siempre se procura que tengan un despacho donde sea más controlable la climatización. Pero son condiciones difíciles.”*

**Tabla 2. Ocupaciones con exposición a calor ambiental y otros factores de riesgo**

### Ejemplos de ocupaciones afectadas simultáneamente por calor ambiental y otros factores de riesgo, que amplifican los escenarios de exposición y riesgo

#### Lugares de trabajo en interiores

Lugares en los que el riesgo laboral de estrés térmico suele estar ya identificado:

- trabajos en interiores con procesos que aplican o generan calor (industrias, lavanderías, cocinas, etc.), especialmente cuando se utiliza la circulación de aire del exterior como principal medio para reducir el calor ambiental;
- trabajos que requieren un esfuerzo físico muy intenso;
- trabajos para los que se requiere el uso de ropa pesada o EPI.

Lugares de trabajo en los que el riesgo de estrés térmico surge solamente durante los episodios de calor y en los que no suele estar ni identificado ni evaluado:

- establecimientos sanitarios, educativos, comerciales y de almacenamiento, centros logísticos, hostelería, fabricación, etc.

<sup>53</sup> La **sobrecarga térmica** se refiere a la respuesta fisiológica a la carga de calor (externa o interna) que experimenta una persona, por la que el cuerpo intenta aumentar la pérdida de calor hacia el entorno, para mantener una temperatura corporal estable.

### Ejemplos de ocupaciones afectadas simultáneamente por calor ambiental y otros factores de riesgo, que amplifican los escenarios de exposición y riesgo

#### Trabajo en exteriores

- trabajos de construcción, incluida la construcción y el mantenimiento de carreteras y líneas férreas;
- agricultura al aire libre y en invernadero, ganadería, silvicultura, arboricultura, jardinería y paisajismo;
- pesca;
- instalación, explotación y mantenimiento de líneas y equipos (energía solar, eólica, gas, telefonía, telecomunicaciones, etc.);
- limpieza urbana, recogida y clasificación de residuos, tratamiento de residuos;
- minería a cielo abierto y subterránea;
- trabajos de vigilancia; control de zonas de estacionamiento regulado o de tráfico;
- actividades en tierra en aeropuertos;
- actividades de seguridad y militares;
- emergencias sanitarias, primeros auxilios y operaciones de rescate;
- bomberos y prevención de incendios;
- carga y descarga;
- reparto de correo, paquetes, alimentos, etc., a pie o en bicicleta;
- turismo, actividades de ocio y tiempo libre, servicio de restauración al aire libre;
- montaje y operación de estructuras para espectáculos y actuaciones al aire libre.

#### Trabajo en vehículos o máquinas sin aire acondicionado

- Tareas de conducción o manejo de máquinas

Fuente: *Los episodios de altas temperaturas como riesgo laboral*. Claudia Narocki. Fundación 1º mayo-ETUI (2021).

Como el cambio climático multiplica el número de días con temperaturas cada vez más elevadas, con olas de calor más frecuentes e intensas y prolonga el periodo estival, cada vez son más las actividades que quedan potencialmente expuestas al calor y al estrés térmico laboral, tanto en interiores sin un adecuado aislamiento térmico, como en exteriores<sup>54</sup>.

<sup>54</sup> Un ejemplo de exposición a calor por alargamiento de los veranos es el personal docente en los centros educativos, mayoritariamente sin condiciones de climatización en las aulas y patios con zonas al descubierto.

El calor ambiental afecta a todos los sectores, pero algunas profesiones padecen mayor riesgo de estrés térmico porque realizan más esfuerzos físicos o se desarrollan en el exterior. Sin embargo, con niveles de temperatura elevada que inducen a fatiga psíquica, puede resultar difícil incluso realizar tareas simples de oficina. Las altas temperaturas también aumentan los niveles de CO<sub>2</sub> en interiores que pueden reducir las capacidades cognitivas y, en combinación con los contaminantes del aire, pueden empeorar el llamado "síndrome del edificio enfermo". Las altas temperaturas también incrementan la exposición a Compuestos Orgánicos Volátiles (COVs) en industrias que usan químicos en su proceso productivo. Por su parte, los centros de enseñanza, por ejemplo, son un caso de exposición al calor por alargamiento de los veranos.

*“A nosotros (educadoras infantiles) lo que más nos afecta es la subida de temperaturas. Porque nosotros trabajamos en julio, que no es como los coles que en julio cierran, y antes empezabas en julio, pero es que ahora desde mayo ya hace muchísimo, muchísimo calor. Y no tenemos nada, no hay refrigeración, el sistema de refrigeración que nos pusieron fueron toldos, que refrigeran muchísimo las aulas. Nuestra escuela es una planta, está el sol dando todo el día y, claro, sí, puedes abrir la ventana, pero casi hace más calor y al final la mantienes cerrada. Hornos totalmente.”*

El impacto en la salud de las olas de calor no solo será mayor porque la temperatura va a ser cada vez más elevada, sino porque el umbral de disparo de la mortalidad será cada vez más bajo por el envejecimiento general de la población. Deberá tenerse en cuenta para la gestión de la edad en los centros de trabajo, pues las personas trabajadoras de edad avanzada tienen menor resistencia fisiológica a temperaturas muy altas.

... pueden causar la muerte por “golpe de calor” y otras enfermedades agudas y agravar patologías preexistentes a largo plazo

Las temperaturas por encima de 39°C pueden ser letales. El calor es uno de los mayores asesinos relacionados con el clima, pero nadie sabe con certeza cuántas vidas se cobra. En Europa se estima un incremento en la mortalidad entre 1%-4% por cada grado que aumente la temperatura, es decir un aumento de más de 30.000 fallecimientos/año en la década de 2030 y entre 50.000 y 110.000

para la década de 2080<sup>55</sup>. Según *The Lancet*<sup>56</sup>, las muertes relacionadas con el calor aumentaron un 68% entre 2017 y 2021 en comparación con el período 2000-2004. Otro estudio publicado recientemente por *Nature Medicine*<sup>57</sup> afirma que entre el 30 de mayo y el 4 de septiembre de 2022 se produjeron en 35 países europeos 61.672 muertes atribuibles al calor, de las que una parte muy importante se concentró en los países mediterráneos, entre ellos España e Italia, que acumularon cerca de la mitad de todos los decesos.

En nuestro país se estimaron 4.813 defunciones atribuibles al exceso de temperatura en el periodo comprendido entre el 1 de junio y el 30 de septiembre de 2022. Un 47% de las mismas se produjeron en el mes de julio. La mortalidad atribuible al exceso de temperatura ese verano de 2022 es la mayor de los veranos analizados a excepción del año 2003, con 6.534 defunciones de exceso. También el impacto del calor en la Comunidad de Madrid es destacable, pues registró el exceso de defunciones atribuibles a temperatura más importante de todo el país, con 1.301 defunciones en exceso por temperatura<sup>58</sup>.

No tendremos disponibles los datos de 2023 antes de que se concluya este estudio, pero es probable que superemos estos registros, puesto que julio ha sido el mes más cálido a nivel mundial desde que hay registros<sup>59</sup>. Desde el principio de junio hasta mediados de septiembre, se han estimado de forma provisional 420 muertes atribuibles al exceso de temperatura en nuestra comunidad, para todas las edades, siendo 55 las defunciones en los grupos de edad potencialmente activos<sup>60</sup>.

---

<sup>55</sup> Según *Impactos del Cambio Climático en la Salud. Informes, estudios e investigación* 2013. Ministerio de Sanidad.

<sup>56</sup> Informe global 2022 de *The Lancet* Count down.

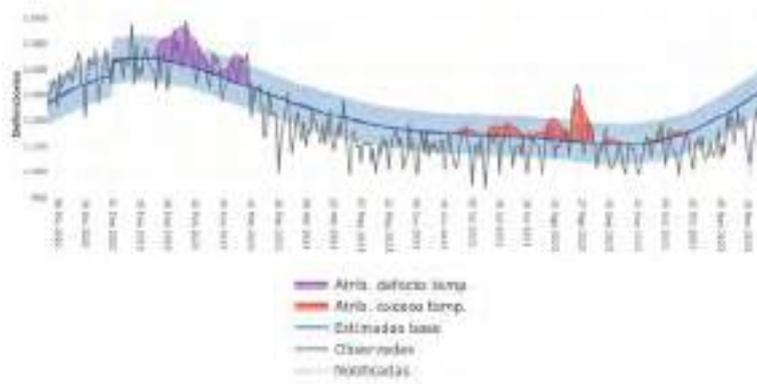
<sup>57</sup> "Victimas de la crisis climática: 61.672 muertes por calor en Europa en el tórrido verano de 2022. Clima y Medio Ambiente". *El País* Madrid

<sup>58</sup> Según datos del **Informe MoMo** Excesos de mortalidad por todas las causas y atribuibles a excesos de temperatura en España (1 de junio a 30 de septiembre de 2022). Centro Nacional de Epidemiología (CIBERESP). Instituto de Salud Carlos III.

<sup>59</sup> Julio de 2023 fue el mes más cálido jamás registrado en la tierra. El mes de julio de 2023 fue el más cálido a nivel mundial desde que hay registros y dejó atrás todos los récords previos de temperatura del aire, cobertura de hielo y variables hidrológicas a escala mundial, según el Servicio de Cambio Climático de Copernicus (C3S) de la Unión Europea.

<sup>60</sup> Elaboración propia con datos del Panel MoMo, 2023. Instituto de Salud Carlos III.

**Figura 10. Mortalidad notificada, observada, esperada y atribuible a temperatura en la Comunidad de Madrid (1 junio-13 septiembre 2023)**



Fuente: Elaboración propia con datos del Panel MoMo, 2023. Instituto de Salud Carlos III.

Pero estos datos tienen muchas limitaciones. Las estadísticas de siniestralidad oficiales<sup>61</sup> siguen sin mostrar realmente cuántas de estas muertes por calor tienen relación directa con las condiciones de los puestos de trabajo debido a que, aunque se empieza a reflejar el impacto de los episodios de calor en la salud de la población trabajadora y a reconocer la necesidad de monitorizar los impactos del cambio climático, en la práctica no existen umbrales ni alertas específicas para el ámbito ocupacional. Además se sigue sin adaptar el sistema de vigilancia de la salud o de notificación de enfermedades y lesiones profesionales, de modo que puedan captar todo el impacto del calor en la seguridad, la salud y el bienestar de la población trabajadora, no sólo los daños por “golpe de calor”.

Así ocurre si contrastamos estos datos con los registrados por siniestralidad laboral relacionada con el calor en la Comunidad de Madrid en los últimos 6 años.

<sup>61</sup> Las estadísticas de siniestralidad en el ámbito sanitario se centran en la mortalidad causada por golpe de calor, usando el código “X-30: Exposición al calor natural excesivo” y la siniestralidad laboral utiliza el parte de trabajo DELTA con codificación por tipo de lesión 101 “calor e insolación” y 109 “otros efectos de las temperaturas extremas, la luz y la radiación”.

**Figura 11. Análisis de la siniestralidad laboral ocasionada por golpe de calor en la Comunidad de Madrid 2017-2022<sup>62</sup>**



Fuente: Infografía del Instituto Regional de Seguridad y Salud en el Trabajo Comunidad de Madrid.

*“Mucho golpe de calor, el golpe de calor es un problema que tenemos que no está considerado muchas veces como tal porque te da luego en casa, por la tarde, no sabes lo que te ha pasado, hay gente que se muere y ha sido un infarto. La mayoría de las veces no lo consideran como accidente laboral. En mi empresa falleció un compañero el año pasado, después de estar comiendo en una caseta de estas de chapa de obra, sin aire acondicionado, que pueden alcanzar 70°, y se salió a hablar por teléfono, se metió en su coche particular, puso el aire a tope y es un infarto, le dio un infarto. No es accidente laboral. Nosotros, a nivel Salud Laboral, denunciemos a Inspección de Trabajo, pero de ahí no pasó. Llegó la inspectora y dijo: No, no, le ha dado un infarto, y ya está. Lo ha dicho la mutua, como lo ha dicho la mutua pues ahí ha quedado el tema... De esos tenemos muchos casos, muchos casos.”*

Nuestra temperatura corporal interna ha de permanecer estable, por lo que transferimos al entorno todo el calor que no necesitamos. Una persona trabajadora sana tolera una variación de su temperatura interna de aproximadamente 3°C, sin que sus condiciones físicas y mentales se alteren de forma importante. A partir de 37°C se produce una reacción fisiológica de defensa a través de mecanismos de

<sup>62</sup> Según Infografía del Instituto Regional de Seguridad y Salud en el Trabajo Comunidad de Madrid con partes de accidentes de trabajo seleccionados por tipo de lesión 101 (calor e insolación) y 109 (otros efectos de las temperaturas extremas, la luz y la radiación), excluidos los in itinere.

termorregulación del cuerpo. Si estos mecanismos se desajustan y son insuficientes para disipar el calor que generamos, se eleva nuestra temperatura (hipertermia)<sup>63</sup> provocando daños a la salud que van desde efectos psicológicos (malestar y disminución de la productividad), fisiológicos (deshidratación o déficit salino) o sistémicos que afectan a todo el organismo (agotamiento o golpe de calor).

*“Los cambios de temperatura, sobre todo las olas de calor afectan psicológicamente, te machacan literalmente. Son cada vez más largos los periodos.”*

*“Yo sí que he notado, y lo hablamos mucho los compañeros, que cuando llega mayo o por ahí, estamos agotados, agotados... El calor es que te deja... Y la gente que llega a trabajar a un trabajo físico sin descansar bien, hace que todo sume. El agotamiento por el calor es brutal.”*

*“Efectos sobre la salud los habéis mencionado, sobre todo, efectos sobre la piel y psicológicos, sobre todo los psicológicos. Los cambios de temperatura, la afectación es brutal. No te permite trabajar a penas...”*

Los efectos inmediatos del exceso de temperatura o **enfermedades agudas por calor** como consecuencia de la sobrecarga térmica en los puestos de trabajo aparecen en la Tabla 3. Normalmente estos efectos agudos ocurren a muy corto plazo, desde el mismo día que se produce la ola de calor, hasta 4 ó 5 días después. En Madrid se ha determinado una asociación de 1 a 4 días de calor con la mortalidad por causas orgánicas, incluso en grupos poblacionales de edad media, como el de 45-65 años<sup>64</sup>.

<sup>63</sup> La hipertermia es una afección en la que la temperatura de la persona es superior a 37,2°C. Puede ser leve (37,2-38,5°C), moderada (agotamiento por calor 38,5-39,5°C), profunda (>39,5°C) o clínica profunda (golpe de calor >40,5°C y puede producirse la muerte sin tratamiento a >45°C.

<sup>64</sup> De Cambio Global en España 2020/50. Cambio Climático y Salud. CCEIM-ISTAS (2012).

**Tabla 3. Enfermedades agudas y daños a la salud por calor**

<b>Trastornos o enfermedades</b>	<b>Signos, síntomas y mecanismos</b>
<b>Sarpullido, erupción por calor</b>	<p>Aparición de pequeñas pápulas (manchas rojas) y picor en cara, el cuello, la parte superior o debajo del pecho, la ingle y el escroto.</p> <p>Se asocia a esfuerzos físicos y sudoración intensa, en ambientes cálidos y húmedos, con uso de ropas poco transpirables</p>
<b>Edema por calor</b>	<p>Hinchazón de las extremidades, generalmente en los tobillos, pies y manos</p> <p>Aparece al comienzo de la estación cálida en personas no aclimatadas</p>
<b>Calambres por calor</b>	<p>Espasmos musculares dolorosos en piernas, brazos o el abdomen, generalmente al final de un prolongado trabajo físico, tras una intensa sudoración</p> <p>Pueden estar relacionados con la deshidratación, la pérdida de electrolitos y la fatiga muscular</p>
<b>Agotamiento por calor, lipotimia</b>	<p>Enfermedad de leve a moderada</p> <p>Sed intensa. Deshidratación severa. Debilidad, malestar, fatiga, atontamiento, ansiedad, taquicardia, reducción del volumen de orina</p> <p>Mareos, desmayos, dolor de cabeza, náuseas, vómitos, diarrea</p> <p>Temperatura central puede ser normal, inferior o ligeramente elevada (menor a 39°C)</p> <p>Incapacidad de mantener el ritmo cardíaco, pulso irregular, hipotensión postural y respiración rápida y superficial.</p> <p>No hay alteración del estado mental.</p> <p>Consecuencia de la exposición a niveles elevados de calor ambiental o ejercicio físico intenso, a veces asociado a deshidratación y/o a la pérdida de electrolitos</p>
<b>Síncope por calor o desmayo</b>	<p>Breve episodio de pérdida de conocimiento o mareo por bajada de presión arterial</p> <p>Precedido de palidez, visión borrosa, mareos o náuseas</p> <p>Suele afectar a personas que han estado de pie durante un tiempo prolongado en ambiente caluroso y sin moverse, seguido de un cambio rápido de postura, que se han levantado repentinamente tras estar sentadas o tumbadas</p> <p>Generalmente durante los primeros días de exposición al calor, especialmente en personas con enfermedades cardiovasculares no aclimatadas.</p>

Trastornos o enfermedades	Signos, síntomas y mecanismos
<b>Golpe de calor</b>	<p>Enfermedad muy grave, puede causar la muerte</p> <p>Cuerpo incapaz de controlar su temperatura; la temperatura aumenta y puede alcanzar rápidamente los 40°C y seguir subiendo</p> <p>Síntomas principales: calor, sequedad y piel roja, pulso rápido, dolor intenso de cabeza, confusión, atontamiento, somnolencia y pérdida de conciencia.</p> <p>Puede haber náuseas, vómitos, hipotensión y aumento de la frecuencia respiratoria</p> <p>El cuerpo sufre una inflamación interna, con resultado de lesiones en órganos (como el hígado, riñón, etc.) y en tejidos (por ejemplo, intestinos y músculos)</p> <p>En su grado más severo, que puede aparecer rápidamente, además se produce una disfunción profunda del sistema nervioso central</p> <p>Suele darse ante esfuerzos físicos intensos en ambientes calurosos y húmedos o bien en actividad normal de personal de edad avanzada, con obesidad o escasa preparación física (especialmente si padecen diabetes o enfermedades cardiovasculares)</p>

Fuente: Adaptado de Los episodios de altas temperaturas como riesgo laboral. Claudia Narocki. Fundación 1º mayo-ETUI (2021)

*“En enseñanza, no somos solo nosotras. Son niños de 0 a 3 años, son muy pequeños. Y en los últimos 5 años, además, en verano, ha habido varios golpes de calor de profes y también de niños. Pero claro, que le dé un golpe de calor a un niño de un año es muy peligroso.”*

El calor causa también **daños a la salud a largo plazo**, pues aumenta el riesgo de sufrir una amplia variedad de enfermedades cardiovasculares y respiratorias, entre otras, además de incrementar la mortalidad por lesiones o accidentes.

De hecho, los casos de muerte por “golpe de calor” solo representan un pequeño porcentaje (2,5%) del exceso de mortalidad que se produce durante las olas de calor. La mortalidad asociada al calor también se relaciona con el agravamiento de patologías previas, fundamentalmente las cardiovasculares y respiratorias, pero también por causas renales, gastrointestinales e incluso neurológicas<sup>65</sup>.

<sup>65</sup> Según el Plan Estratégico de Salud y Medio Ambiente 2022-2026 (PESMA).

También existe una relación entre los episodios de calor extremo, las enfermedades isquémicas y el incremento de ictus. Además, el calor tiene efectos sobre la infertilidad temporal masculina y femenina, sobre el embarazo y el desarrollo fetal pues se ha encontrado asociación entre el incremento de las temperaturas y el aumento en el número de partos que se producen, así como con el aumento del número de nacidos con bajo peso y partos prematuros.

Entre las **personas trabajadoras vulnerables** a los cambios de temperatura se deben distinguir distintas situaciones:

- **Puestos de trabajo potencialmente expuestos al impacto de las altas temperaturas ambientales**, por ejemplo, los trabajos al aire libre (construcción, agricultura, ganadería, turismo, agentes de movilidad y tráfico, servicios de limpieza y jardinería, manipuladores de equipajes, etc.), trabajos en lugares de situados en interiores cuya fuente de refrigeración y ventilación es habitualmente el aire exterior, o en lugares de trabajo interiores en los que hay fuentes de calor internas (cocinas, procesos industriales, etc.), especialmente cuando coinciden también otros factores de estrés térmico, como trabajo físico y necesidad del uso de ropa de trabajo que no transpire o EPI, etc.

*“Luego está el factor de estar al aire libre... bueno no solo en el medio natural, sino en Madrid, en los monstruos de cemento, todo asfaltado... eso se nota... Estamos reclamando una mayor protección frente al sol. El sol se comporta con una mayor agresividad, es evidente, lo que supone un factor de cansancio letal.”*

- **Sensibilidad personal al calor** provocada por características personales o estados biológicos (de forma puntual o permanente), por ejemplo, la exposición repetida a la sobrecarga térmica que aumenta la sensibilidad al calor; haber sufrido previamente enfermedades por calor; las mujeres, el embarazo y la lactancia; los trastornos crónicos de salud (diabetes, obesidad) que pueden empeorar con la exposición a altas temperaturas o estar tomando ciertos medicamentos que disminuyen la capacidad del organismo para hacer frente al calor; las personas trabajadoras de mayor edad, pues con la edad se reduce la sensación de calor y

la percepción de sed, especialmente si el individuo sufre alguna enfermedad neurodegenerativa. Aunque también existe impacto de las temperaturas extremadamente elevadas en otros grupos de edad. En Madrid se ha detectado un impacto en la mortalidad por calor del 13,1% para el grupo de 18-44 años (trabajadores/as jóvenes) y del 11,5% en el de 45-64 años<sup>66</sup> (personas trabajadoras de edad madura).

- **Personas trabajadoras en situación de vulnerabilidad social y/o laboral**, que no están suficientemente protegidas por la gestión preventiva empresarial y que encuentran dificultades para aplicar un comportamiento adaptativo frente al calor ambiental en un contexto institucional, social o laboral que no lo facilita. Normalmente en los empleos más precarios no se pueden tomar las medidas necesarias para prevenir o reponer la pérdida de líquidos, y se exponen hasta la extenuación al sol directo, sin supervisión de la empresa. Las personas con ingresos bajos expuestas a estrés térmico en el trabajo tienden también a estar más expuestas fuera del mismo, en el desplazamiento, en hogares sin buen aislamiento térmico, sin aire acondicionado o sin poder pagarlo (pobreza energética).

*“Cuando hablamos de cómo afecta el cambio climático, no todos podemos tener la suerte de vivir en determinadas viviendas. Hay cantidad de viviendas en este país que no están preparadas para lo que está viniendo. ¡Y son hornos! Entonces yo llego de currar a casa y estoy a 30 y tantos grados. O no te puedes permitir poner el aire acondicionado...”*

*¿Me afecta el cambio climático en el curro? Sí, porque encima en mi casa no tengo las condiciones necesarias para recuperarme. ¿Y cómo voy al curro? Cansado, hecho polvo. Sufro más accidentes, rindo menos, me pueden echar porque rindo menos...”*

- **Personas trabajadoras sin proceso de aclimatación al calor:** la aclimatación a una situación de calor elevado puede durar de 7 a 14 días según el estado físico de la persona trabajadora, en los que el cuerpo se va adaptando a realizar actividad física en condiciones de calor. Con ello se consigue mejorar la efectividad y eficiencia de los meca-

<sup>66</sup> Referenciado en Cambio Global en España 2020/50. Cambio Climático y Salud. CCEIM-ISTAS (2012).

nismos de termorregulación para dificultar la aparición de sobrecarga térmica. Solo se produce para unas determinadas condiciones ambientales y de ropa, por lo que no se garantiza la aclimatación si cambian estas condiciones. Aunque la aclimatación se produce rápidamente durante el periodo de exposición al calor, también se pierde muy rápidamente (una o dos semanas sin exposición requieren de 4 a 7 días para volver a recuperar la aclimatación). La exposición al calor debe ser gradual y supervisada, aumentándose la duración de la jornada de trabajo progresivamente desde el primer día de trabajo (mitad de la jornada) e ir incrementando el 10% día a día hasta la jornada completa.

**Figura 12. Ejemplos de factores de riesgo para las enfermedades relacionadas con el calor**



Fuente NIOSH 2016. Citado en *Los episodios de altas temperaturas como riesgo laboral*. Claudia Narocki. Fundación 1º mayo-ETUI (2021).

**Tabla 4. Factores de riesgo asociados con la exposición laboral a altas temperaturas**

<b>Factores personales</b>
Personas trabajadoras de mayor edad.
Mujeres trabajadoras gestantes.
Personas trabajadoras con enfermedades cardiovasculares, respiratorias y mentales (demencias, Parkinson, Alzheimer)
Personas trabajadoras con enfermedades crónicas (diabetes mellitus, obesidad mórbida,...)
Personas trabajadoras bajo tratamiento médico (diuréticos, neurolépticos, anticolinérgicos y tranquilizantes)
Personas trabajadoras con trastornos de la memoria o dificultades de comprensión
Personas trabajadoras con dificultades en la adaptación al calor
Personas trabajadoras con enfermedades agudas durante los episodios de temperaturas excesivas
Personas trabajadoras que consumen alcohol y otras drogas
<b>Factores ambientales, laborales o sociales</b>
Personas con condiciones sociales y económicas desfavorables, contratos precarios
Viviendas con ausencia de climatización y/o difíciles de refrigerar
Exposición excesiva por trabajo manual en el exterior o que exige un elevado contacto con ambientales calurosos, de gran intensidad física o de ocio y tiempo libre
Contaminación ambiental
Ambiente muy urbanizado
Exposición continuada durante varios días a elevadas temperaturas que se mantienen por la noche
<b>Factores locales</b>
La demografía, que determina la composición de la pirámide de población y, por lo tanto, la importancia de los grupos susceptibles
La climatología, en la medida que los individuos se adaptan al clima local. Ello explica que el efecto de los extremos térmicos no dependa de valores absolutos, sino de que nos encontremos, o no, dentro del intervalo de normalidad de las temperaturas en un cierto lugar

Fuente: Adaptado del Plan Nacional de actuaciones preventivas de los efectos del exceso de temperatura sobre la salud 2023.

Madrid es una isla de calor urbana donde se intensifica el impacto de las olas de calor y se incrementan las exposiciones laborales

La intensidad de los aumentos de temperatura no es igual en todos los territorios, siendo el impacto especialmente alto en los entornos urbanos. En las ciudades, debido al aumento demográfico y a la urbanización, proliferan áreas urbanas o metropolitanas que son significativamente más cálidas que las áreas rurales circundantes. Estas temperaturas más altas pueden afectar negativamente a la salud humana, causando incluso trastornos cardiovasculares y respiratorios, así como insolación.

*“Cómo no lo vamos a notar, si en la Comunidad de Madrid, en los últimos 15 años ha crecido la mancha urbana un 40%, eso es letal.”*

*“Yo soy jardinero y es que vas viendo los desarrollos de las ciudades y es una pasada, no hay ningún tipo de desarrollo sostenible ni nada. Y por desgracia, casi da igual la opción política que entre a gobernar. Han entrado todos por el embudo y está claro que tiene que haber un cambio, pero es que no hay nadie que tenga las narices de ponerlo encima de la mesa, es que es muy duro.”*

Mientras que las zonas urbanas tienen una mayor proporción de suelo pavimentado, las zonas rurales están cubiertas de hierba, cultivos, arbustos o bosques. Esta vegetación ayuda a enfriar el aire, mientras que el asfalto y el hormigón absorben el calor, provocando un aumento de las temperaturas.

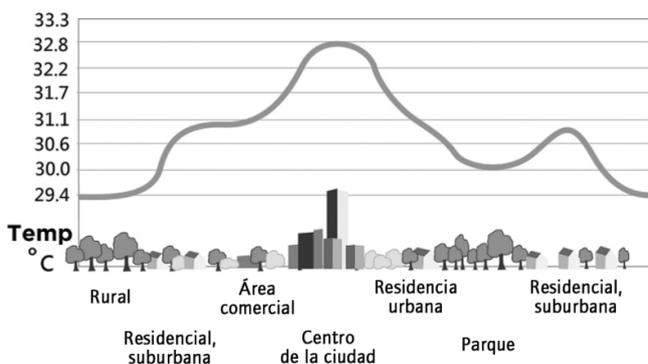
*“En un pueblo definiendo plantar árboles y te dicen ¿árboles? Ahí que luego manchan. Ese tipo que te dice eso, debería estar encerrado, la mayoría piensa eso. Y los que se van a vivir a la Sierra, ¡Ay! La Sierra, qué bonita..., ¡si lo que quieres es asfaltarla! Y ¿el Ayuntamiento te hace caso? Pues eso, traducido en casi todos los municipios de España, es lo que está pasando.”*

Los entornos urbanos absorben el calor solar durante el día en edificios, calles y carreteras y también lo generan en distintas actividades humanas (sistemas de calefacción y refrigeración, tráfico...), irradiándolo al atardecer y durante la noche. Por eso, a diferencia de las zonas rurales rodeadas de vegetación, en las ciudades se intensifica el impacto de las olas de calor, agravándose los riesgos

para la salud que afronta la población en general y con ello, la población trabajadora. Las diferencias de temperatura entre zonas urbanas y rurales llegan a ser bastante pronunciadas, alcanzando durante la noche hasta 10°C más en zonas urbanas que en zonas rurales. En el caso de la Comunidad de Madrid se han identificado intensidades máximas de isla de calor urbana de 8-9 °C<sup>67</sup> de diferencia.

*“Vamos siempre con calzado de seguridad, con casco, con guantes, con arnés en la mayoría de los casos, sobre todo cuando estás en estructura, que estás trabajando en un forjado en una quinta planta, que acabas de echar el hormigón que además tiene calorcito... El efecto isla de calor para nosotros es, si cabe, más bestial que en una calle normal... Porque es lo que te digo, los materiales que usamos desprenden calor, en los secados e incluso en la fermentación, pues despiden calor.”*

**Figura 13. Perfil de la isla de calor urbana**



Fuente: Los episodios de altas temperaturas como riesgo laboral. Claudia Narocki. Fundación 1º mayo-ETUI (2021)

Copernicus. <https://climate.copernicus.eu/demonstrating-heat-stress-european-cities>

El calor se sufre de igual forma en las viviendas, especialmente en viviendas sin buenos aislamientos, donde es imposible tener un buen descanso reparador en las noches muy calurosas, lo que se suma aún más a la mayor exposición de la población trabajadora con economías más precarias.

<sup>67</sup> Referencia de López Gómez et al.1993, recogida en *Trabajar en un planeta más caliente. El impacto del estrés térmico en la productividad laboral y el trabajo decente*. OIT, 2019.

*"Y luego tú, como ciudadano, te vas a tu casa y el entorno que tienes es un horno. Y eso, también, al final, te va machacando porque tú no tienes un escape... yo que sé, no tienes un escape natural."*

Las bajas temperaturas y las olas de frío<sup>68</sup> no desaparecen de los lugares de trabajo, aún con el cambio climático

Como hemos señalado, el hecho de que el cambio climático suponga un aumento de las temperaturas medias en invierno y de que decrezca la frecuencia con la que ocurren las olas de frío desde una aproximación climatológica, no implica necesariamente la desaparición de las bajas temperaturas como factor de riesgo epidemiológico y laboral en los lugares de trabajo. Las olas de frío no van a terminar, ni la morbilidad asociada a ellas tampoco. Aunque el inicio del invierno sea más tardío, también es más abrupto. Sólo tenemos que acordarnos de la tormenta de nieve de enero del 2021, a causa de la borrasca Filomena<sup>69</sup>.

*"Nosotros en Filomena, en la planta, tuvimos un problema con los compañeros que se quedaron allí aislados. Al final conseguimos que se les llevase comida. Tuvimos también el problema con la maquinaria, válvulas, bombas, unas tuberías se rajaron..."*

*"En Filomena, tuvimos casos de compañeros que no podían desplazarse a los centros, quedando sin relevo los que estaban allí. Hubo gente que se vio forzada a hacer dieciséis y dieciocho horas, o veinticuatro. Y, dicho sea de paso, ni pagado, ni agradecido. Ellos (mandos superiores). sí se fueron temprano. (...) Eso está en el convenio, que, si no puedes dar el relevo, te tienes que quedar. ¿Pero en qué condiciones? ¿Cómo comen? ¿Cómo cenan? Porque si me dices que son tres o cuatro horas, pero cuando son un montón de horas (...) Nosotros tuvimos 132 casos, la gran mayoría de más de un día, aislados en los centros de trabajo."*

<sup>68</sup> Como en el caso del calor, no existe una definición metodológica universal para definir una **ola de frío**. Desde una perspectiva climatológica, la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) define ola de frío como un episodio de, al menos, tres días consecutivos en que como mínimo el 10% de las estaciones consideradas registran mínimas por debajo del percentil del 5% de su serie de temperaturas mínimas diarias de los meses de enero y febrero del periodo 1971-2000.

<sup>69</sup> Borrasca Filomena. [https://es.wikipedia.org/wiki/Borrasca\\_Filomena#cite\\_note-2](https://es.wikipedia.org/wiki/Borrasca_Filomena#cite_note-2)

De hecho, no se muere más de frío en los países fríos, sino que se ha observado una mayor variación de mortalidad estacional atribuible a “ola de frío” en regiones de inviernos más suaves (temperaturas medias superiores a los 5°C), donde el acondicionamiento de edificios y hogares frente al frío y la adaptación fisiológica de las personas a las bajas temperaturas es menor al de otras zonas con climas más extremos, por lo que planes de prevención frente al frío son especialmente necesarios en zonas y empresas ubicadas en estas regiones. España tiene un exceso de mortalidad invernal del 21%, por encima de la media europea.

Por otro lado, varios estudios indican que la población en España, en general, se está adaptando al calentamiento global<sup>70</sup>. En paralelo puede ocurrir que los riesgos de enfermedades y mortalidad asociados al frío y al frío extremo se manifiesten a temperaturas menos reducidas que en el pasado, es decir, que pueda existir una desadaptación a las bajas temperaturas.

*“También se notan las olas de frío porque las calefacciones sí, que eso sí que está puesto, pero notamos que las temperaturas son más extremas, no hay una adaptación. El problema que tenemos también es que la ropa de trabajo no es una ropa adaptada a las estaciones. No lo han tenido en cuenta y me parece importante que lo tuvieran en cuenta.”*

Con todo, el frío es un factor de riesgo ambiental que no puede ser despreciado y cuyos impactos en salud pueden ser incluso superiores a los del calor extremo. Estudios recientes que indican que la mortalidad invernal sigue superando la mortalidad estival y que la vulnerabilidad de la población es superior al frío extremo que al calor extremo<sup>71</sup>.

*“A nosotros ahora sí nos están poniendo más medios porque allí alcanzamos temperaturas muy extremas, tanto en invierno como en verano. En invierno este año hemos llegado a 12 °C bajo cero.”*

Los efectos negativos de las bajas temperaturas en la salud no ocurren de una forma tan aguda y repentina como en el caso de las

---

<sup>70</sup> Temperaturas umbrales de disparo de la mortalidad atribuible al frío en España en el periodo 2000-2009. Comparación con la mortalidad atribuible al calor, 2016. Instituto de Salud Carlos III.

<sup>71</sup> Referenciado en el Plan Nacional de actuaciones preventivas por bajas temperaturas 2022-2023.

altas temperaturas, sino que suelen producirse a más largo plazo. Comienzan a observarse a temperaturas relativamente moderadas (de 4 a 8°C). El riesgo aumenta a medida que la temperatura disminuye, pero la mayor carga de morbilidad se produce en los días de temperaturas moderadas debido a su mayor frecuencia. De ahí la necesidad de no solo actuar ante las olas de frío, sino que las intervenciones deben estar planificadas durante todo el año.

Normalmente la mayor mortalidad y los ingresos hospitalarios en relación con el frío se producen durante la semana siguiente al descenso de la temperatura, entre 7 y 14 días después<sup>72</sup>. El efecto del frío es muy rápido (1-3 días) para la mortalidad cardiovascular y cerebrovascular (infarto de miocardio, ictus)<sup>73</sup>.

En los meses de invierno se produce un aumento de la mortalidad debido sobre todo a enfermedades cardiovasculares y respiratorias, vinculadas a su vez con procesos de carácter infeccioso, respiratorios principalmente. Esta mortalidad es más alta que la producida directamente por situaciones de frío extremo (hipotermia y congelación). Además, existe un incremento sustancial en la carga de enfermedad producida por estas patologías crónicas.

Siguiendo un análisis similar al del calor, se conoce a nivel de cada provincia cuál es la temperatura mínima diaria a partir de la cual comienza a aumentar la mortalidad por ola de frío<sup>74</sup>. La definición epidemiológica de estos episodios de frío extremo consiste en definir unos **umbrales y niveles de alerta** al comienzo de la ola de frío en función de sus efectos en salud, generalmente con la mortalidad como indicador, estableciendo las temperaturas que se asocian a anomalías de temperaturas y disparo de la mortalidad. Esta definición no está condicionada por una duración determinada de días consecutivos, ya que los episodios puntuales de frío también pueden tener impactos notables en la salud.

<sup>72</sup> Según el Plan Estratégico de Salud y Medio Ambiente 2022-2026 (PESMA).

<sup>73</sup> Según referencia del Plan de Vigilancia y Control de los efectos del frío en la salud en la Comunidad de Madrid, (Diciembre 2022). Consejería de Sanidad.

<sup>74</sup> Nuevamente, en nuestra comunidad existe una disparidad de criterios en cuanto a los **niveles de alerta** según los organismos a los que se consulte y si se usan datos climatológicos o umbrales epidemiológicos definidos con criterios de salud. Mientras el *Plan Nacional de actuaciones preventivas por bajas temperaturas 2022-2023* establece 1,9°C como umbral de temperatura mínima de impacto en la salud, el Plan de Vigilancia y Control de los efectos del frío en la salud en la Comunidad de Madrid (2022) utiliza -2°C como temperatura de disparo de la mortalidad asociada al frío y a partir de él establece los niveles de alerta, sin considerar zonas isoclimáticas.

No existen tantos estudios y análisis respecto a las temperaturas extremadamente bajas como ocurre con el calor. De hecho, la mayor parte de las ciudades europeas no disponen de planes de prevención frente al frío a pesar de que potencialmente podrían ser más efectivos que los planes del calor en términos de muertes prevenibles diarias<sup>75</sup>. Sin embargo, en el este de Europa se calcula que mueren cada año 250.000 personas debido a la exposición al frío. En España el frío extremo es responsable de más de 1.050 muertes al año<sup>76</sup>. Cada día que hay una ola de frío, la mortalidad media en cada capital de provincia se incrementa en 3,5 muertes al día (valor superior a las 3,0 que ocurren en los días de ola de calor).

En nuestro país MoMo estimó que se produjeron 910 muertes en exceso atribuibles al frío entre enero y febrero de 2022. Este año se ha estimado en 3.690 las defunciones atribuibles al defecto de temperatura en el periodo comprendido entre el 1 de enero y el 30 de marzo de 2023, no apareciendo ninguna defunción por dicha causa en nuestra comunidad<sup>77</sup>.

### El frío extremo causa hipotermia, congelación y agrava enfermedades crónicas

El frío intenso afecta negativamente a la salud laboral, tanto de forma directa como a largo plazo indirectamente. Solo en los casos más extremos, la exposición a muy bajas temperaturas conduce a cuadros de hipotermia<sup>78</sup> y de congelación, efectos agudos que suponen solo una pequeña proporción del total de enfermedades y mortalidad asociada al frío extremo.

Las bajas temperaturas debilitan la respuesta defensiva del organismo y parte de la causa del exceso de morbilidad invernal es debida a agentes infecciosos, como el virus de la gripe o el neumococo, principalmente. Tanto estas enfermedades infecciosas como

---

<sup>75</sup> Según referencia del Plan de Vigilancia y Control de los efectos del frío en la salud en la Comunidad de Madrid (Diciembre 2022). Consejería de Sanidad.

<sup>76</sup> Referenciado en el Plan Nacional de actuaciones preventivas por bajas temperaturas 2022-2023, del estudio Temperaturas umbrales de disparo de la mortalidad atribuible al frío en España en el periodo 2000-2009. Comparación con la mortalidad atribuible al calor, 2016. Instituto de Salud Carlos III.

<sup>77</sup> Según datos consultados en Panel MoMo.

<sup>78</sup> **La hipotermia** es la situación de padecer una temperatura corporal anormalmente baja. Ante el frío intenso el cuerpo puede empezar a perder calor con más rapidez de la que puede compensar nuestro sistema de termorregulación.

la propia exposición a las bajas temperaturas pueden acabar precipitando la muerte prematura de la persona en los casos más graves.

Pero el principal impacto de las bajas temperaturas se asocia con el agravamiento de cardiopatías y enfermedades que afectan al sistema respiratorio. El frío conduce a un sobre estrés del organismo, al aumentar las demandas que necesita para luchar contra las bajas temperaturas, lo que puede dar lugar a una descompensación orgánica que agrave enfermedades crónicas en la población vulnerable. En la Comunidad de Madrid, a este hecho contribuyen, sin duda, las situaciones de inversión térmica provocadas por las características climáticas de frecuentes anticiclones que, junto a las emisiones a la atmósfera de contaminantes de diverso origen, provocan notables incrementos de la contaminación atmosférica y superaciones de los niveles de dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>).

Así mismo, las bajas temperaturas también tienen efectos indirectos sobre la salud de las personas trabajadoras, como el aumento en la incidencia de otras complicaciones de salud. Por ejemplo, permanecer en edificios y hogares fríos y con presencia de humedades se ha asociado a un aumento de trastornos mentales (diagnósticos por depresión o ansiedad y esquizofrenia), o con complicaciones durante la gestación<sup>79</sup>.

Por otro lado, las bajas temperaturas afectan a la movilidad de las personas y aumentan el riesgo de caídas, especialmente en las personas trabajadoras de mayor edad. Los síntomas de la artritis empeoran en los lugares de trabajo fríos y húmedos; la fuerza y la destreza disminuyen a medida que bajan las temperaturas. Además, la nieve y la formación de placas de hielo aumentan el riesgo de caídas y accidentes de tráfico (in itinere o en misión). Indirectamente, el frío puede provocar incendios e intoxicaciones por monóxido de carbono en lugares de trabajo interiores sin climatizar y mal ventilados donde se usan estufas de gas, braseros, etc. como fuente de calor.

---

<sup>79</sup> Con referencias en el Plan Nacional de actuaciones preventivas por bajas temperaturas 2022-2023.

**Tabla 5. Efectos de las bajas temperaturas en la salud de las personas**

Temperatura/ Otras condiciones	Efectos sobre la salud
18°C	Mantener la temperatura dentro de los locales a 18°C como mínimo durante el invierno presenta un riesgo mínimo para la salud en una persona sedentaria.
< 16°C	Puede disminuir la resistencia a infecciones respiratorias (bronquitis y neumonía).
9-12°C	Puede aumentar la presión arterial y el riesgo de padecer enfermedad cardiovascular. Se favorece la formación de trombos en las arterias coronarias y cerebrales: mayor viscosidad sanguínea por aumento de plaquetas y fibrinógeno, así como elevación de la presión arterial por la vasoconstricción generalizada, que pueden dar lugar a infartos de miocardio e ictus.
4-8°C	Temperatura media en el exterior a la cual se observa un incremento de la mortalidad.
5°C	<p>Existe riesgo de hipotermia. Posibles señales de hipotermia en adultos son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Temblores atribuibles al frío</li> <li>Agotamiento</li> <li>Dificultad para hablar</li> <li>Torpeza en las manos</li> <li>Somnolencia</li> <li>Confusión</li> </ul> <p>Puede llegar a afectar al cerebro y la consecuencia es que se tengan dificultades para moverse o pensar con normalidad.</p>
< 0°C	<p>Congelación, produce lesiones y una pérdida de sensibilidad en la zona afectada a causa de temperaturas por debajo del punto de congelación. Puede causar daños desde leves y pasajeros, hasta graves y permanentes, llegando hasta amputaciones de partes afectadas. Las zonas más propensas a las lesiones son las más expuestas (la nariz, las orejas y las mejillas) y también las más periféricas (los dedos de la mano y del pie).</p> <p>Puede provocar marcas de despigmentación como primeros síntomas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Adormecimiento de la piel</li> <li>Piel blanca o amarillenta</li> <li>Piel entumecida y firme</li> </ul>

Temperatura/ Otras condiciones	Efectos sobre la salud
Nieve y placas de hielo	Interrupciones en trabajos de prestación de servicios y reducción del acceso a los servicios esenciales (asistencia sanitaria y social, transporte, colegios, etc.). Aumenta el riesgo de caídas, accidentes de tráfico y otro tipo de lesiones.
Humedades en las paredes de los centros de trabajo	Aumenta el riesgo de padecer enfermedades respiratorias, sobre todo asma.

Fuente: Adaptado del Plan de Vigilancia y Control de los efectos del frío en la salud en la Comunidad de Madrid. Dirección General de Salud Pública. Consejería de Sanidad (Diciembre 2022).

La **mayor vulnerabilidad al frío** para las personas trabajadoras y la población en general es compleja y multifactorial. No solo depende de los grupos de personas especialmente sensibles a este riesgo, sino que está muy relacionada con la falta de medidas estructurales en viviendas y locales de trabajo (aislamiento inadecuado, mala eficiencia térmica, incorrecta calefacción), y con carencias socioeconómicas, como la pobreza energética, así como con una mayor incidencia en invierno de enfermedades infecciosas como la gripe, entre otros factores.

Según distintos estudios, los factores más determinantes de vulnerabilidad frente a las bajas temperaturas son el nivel de renta del hogar y los sistemas de climatización, más que la población en riesgo<sup>80</sup>, que a nivel laboral son:

- **Personas trabajadoras de mayor edad:** los efectos de las bajas temperaturas sobre la salud afectar a todos los grupos de edad, pero los riesgos aumentan a medida que la edad avanza a causa de una menor eficacia de la fisiología termorreceptora y termorreguladora del organismo (los mecanismos defensivos frente al frío como la vasoconstricción, la tiritona o la propia percepción de la temperatura suelen estar disminuidos); y por una mayor incidencia de otras enfermedades crónicas en los grupos de edad más avanzada. En general, se considera especialmente vulnerable a las personas de más de 65 años.

<sup>80</sup> Referenciado en Plan de Vigilancia y Control de los efectos del frío en la salud en la Comunidad de Madrid. Consejería de Sanidad (Diciembre 2022).

*“El frío también está haciendo mucho daño. Porque para la gente mayor, que ya somos mayorcetes... aunque este año no ha sido así, es verdad que el año pasado hemos tenido golpes de frío que no habíamos sufrido antes, de -6°, -8° grados, que no estamos acostumbrados. Y eso a largo plazo pues trae enfermedades respiratorias, enfermedades cardiovasculares, aumenta el riesgo de infarto en un 20% tengo entendido. Y luego aumenta también el riesgo de accidentes, en 4%. Y es verdad, cuando te subes a un forjado y está helado, empezamos a las 8 de la mañana a trabajar, y tienes que ir patinando, ¿sabes?”*

- **Personas trabajadoras con ciertas enfermedades crónicas** susceptibles de ser agravadas en situaciones de estrés por frío prolongado (respiratorias, cardiovasculares, neurológicas, psiquiátricas, hipotiroidismo, diabetes, adicciones).
- **Mujeres embarazadas:** La exposición a episodios de frío extremo se ha asociado con complicaciones en el parto.
- **Personas trabajadoras en tratamiento con medicamentos** que pueden potenciar los síntomas ligados al frío, al interferir con los mecanismos adaptativos del organismo como son los vasodilatadores, depresores del SNC, relajantes musculares, etc.
- **Personas con movilidad reducida,** desnutridas, con agotamiento físico, casos de intoxicación etílica.
- **Personas que trabajan en el exterior,** expuestas al frío y a la velocidad del viento que baja la sensación térmica y aquellas que realizan sus funciones al aire en zonas frías (rescate y salvamento, montañeros, alpinistas, forestales, ocio y tiempo libre, etc).
- **Personas trabajadoras con empleos precarios y nivel socioeconómico bajo,** lo que implica viviendas poco adaptadas, mal aisladas, sin calefacción o sin posibilidad de ponerla (pobreza energética), lo que les impide mantener una temperatura de confort en los hogares en los momentos más fríos del año. A causa de la distribución de la pobreza y las tareas de cuidados en función de los roles de género se ha establecido que probablemente quien pase más tiem-

po en estos hogares no confortables sea una mujer, por lo que también debe ser considerado un grupo vulnerable. Así mismo, se deben considerar también vulnerables a los inmigrantes en situación de precariedad.

**Tabla 6. Factores de riesgo asociados con la exposición laboral al frío extremo**

<b>Factores personales</b>
<p>Personas trabajadoras de mayor edad.</p> <p>Personas trabajadoras con enfermedades crónicas respiratorias, cardiovasculares, neurológicas, psiquiátricas, hipotiroidismo, diabetes, adicciones.</p> <p>Mujeres trabajadoras gestantes.</p> <p>Personas trabajadoras en tratamiento médico (vasodilatadores, depresores del SNC, relajantes musculares).</p> <p>Personas trabajadoras con transtornos de movilidad.</p> <p>Personas trabajadoras que consumen alcohol y otras drogas.</p>
<b>Factores ambientales, laborales o sociales</b>
<p>Personas con condiciones sociales y económicas desfavorables, contratos precarios.</p> <p>Viviendas y locales de trabajo con mal aislamiento, incorrecta climatización y/o difíciles de climatizar.</p> <p>Exposición excesiva por trabajo en el exterior o que exigen un elevado contacto con ambientes fríos (rescate y salvamento, alpinistas, montañeros, forestales,...).</p> <p>Contaminación ambiental, especialmente en ciudades.</p> <p>Exposición continuada durante varios días a bajas temperaturas en periodos prolongados del invierno.</p>
<b>Factores locales</b>
<p>La demografía, que determina la composición de la pirámide de población y, por lo tanto, la importancia de los grupos susceptibles</p> <p>La climatología, especialmente velocidades del viento altas o episodios de inversión térmica por anticiclones durante el invierno que aumentan la contaminación atmosférica y con ello, las afecciones respiratorias</p>

Fuente: Elaboración propia.

### **2.1.2. El cambio climático incrementa la exposición a radiación ultravioleta que provoca cáncer de piel, patologías oculares y bajada de defensas, no sólo en trabajos al aire libre**

La radiación ultravioleta (UV) forma parte de las radiaciones no ionizantes del espectro electromagnético que emite el sol.

La radiación UV se clasifica en tres bandas, según distintas longitudes de onda: UVA, UVB y UVC. La radiación UVC es absorbida totalmente en la parte alta de la atmósfera por el oxígeno y el ozono. La mayor parte de la radiación UVB es absorbida en la estratosfera por el ozono. Por tanto, a la superficie terrestre llega radiación UV compuesta, en su mayoría, por radiación UVA y una pequeña parte de la radiación UVB.

Además de esta absorción por la capa de ozono estratosférico, existen otros factores de los que depende la intensidad de la radiación UV que llega a la superficie terrestre: la elevación solar (cuanto más alto está el sol, más intensa es la radiación, variando según la hora del día y la época del año), la altitud (mayor intensidad cuanto más altos estemos, alrededor del 10-12% por cada 1.000 metros de altura), las nubes y el polvo (la radiación UV es máxima sin nubes, pero éstas no siempre reducen la exposición por los fenómenos de dispersión, pudiendo ser alta también con nubes) y la reflexión (depende de la superficie, nieve, arena seca de la playa o la espuma del mar, que reflejan un 80%, un 15% y un 25%, respectivamente). Es necesario tener en cuenta estos factores para conocer la exposición de las personas trabajadoras en cada momento en sus distintos ámbitos de trabajo.

Las radiaciones UVB son las responsables del eritema o enrojecimiento cutáneo y desencadenan el proceso de bronceado. Las UVA penetran más profundamente en la piel y tienen un importante papel como causantes de las alergias solares, de las reacciones fototóxicas y del fotoenvejecimiento de la piel. Cuando se realizan trabajos al aire libre existe riesgo de exposición directa a la radiación ultravioleta, incluso en ámbitos de trabajo a priori menos expuestos con zonas no cubiertas, como puede ser el personal docente en los patios de los centros escolares de nuestra comunidad.

Los efectos de la radiación UV sobre las personas son diversos. En pequeñas dosis la radiación UV es beneficiosa para la salud, al ser necesaria para la producción de vitamina D3, y se usa en el trata-

miento de diversas enfermedades como el raquitismo, la psoriasis o el eczema. Sin embargo, una exposición prolongada y excesiva puede tener consecuencias muy negativas para el organismo, con efectos agudos y crónicos en la salud que se manifiestan principalmente sobre la piel, los ojos y el sistema inmunitario. Como además los rayos UVA tienen efectos acumulativos, hay que evitar cualquier sobreexposición. Estos efectos negativos están provocados principalmente por la variación de la radiación UV originada por la degradación histórica de la capa de ozono que, con el paso de los años y gracias a las actuaciones llevadas a cabo para evitarlo<sup>81</sup>, ha comenzado a revertirse.

A pesar de ello, los efectos combinados del cambio climático con las radiaciones UV (aerosoles, nubes, contaminación atmosférica, superficie de albedo, aumento de la intensidad de la radiación UV favorecida por situaciones anticiclónicas, etc.) podrían incrementar los problemas de salud asociados, pues para una misma exposición a radiaciones UVB, las altas temperaturas contribuyen a desarrollar más cánceres de piel.

Según la OMS la exposición excesiva a la radiación UV solar causó en el año 2000, a nivel mundial, 60.000 muertes prematuras y se diagnostican cada año entre 2 y 3 millones de carcinomas cutáneos epiteliales que se pueden extirpar quirúrgicamente y raramente son mortales, y unos 132.000 melanomas malignos que contribuyen de forma sustancial a la mortalidad en personas de piel clara, siendo la tendencia general un aumento del 3-7% anual<sup>82</sup>. Además, el 20% de las cataratas pueden haber sido causadas o agravadas por la exposición al sol. Entre 12 y 15 millones de personas padecen ceguera causada por cataratas.

En España, debido a la latitud y por su ubicación geográfica, la dosis de radiación UV natural es de las más altas de Europa, y se encuentra entre los países donde es previsible que aumenten las radiaciones UV como consecuencia del cambio climático.

---

<sup>81</sup> Gracias a rápidas decisiones políticas, en 1987 se firmó el **Protocolo de Montreal**, ratificación universal para proteger la capa de ozono de la Tierra, con la meta de eliminar el uso de sustancias que agotan la capa de ozono (SAO). Desde aquel momento, se eliminaron con éxito más del 98% de las SAO controladas, lo que ha ayudado a revertir los daños a la capa de ozono y disminuir el riesgo de este factor ambiental. Sin embargo, y a pesar del éxito, las SAO presentan una elevada vida media de permanencia en la atmósfera, lo que significa que es necesario que transcurran varias décadas sin emisiones para que sus concentraciones vuelvan a niveles adecuados.

<sup>82</sup> Datos del Plan Estratégico de Salud y Medio Ambiente 2022-2026 (PESMA).

Mientras que la tasa de incidencia cruda de melanoma es de 8,76 casos por cada 100.000 habitantes, los datos de tasa de incidencia de carcinoma espinocelular aumentan hasta 38,16 y muy por encima se sitúa el carcinoma basocelular, con 113 casos por cada 100.000 habitantes<sup>83</sup>.

Aún con estas cifras, la incidencia de cáncer de piel en nuestro país es significativamente menor a otros de latitudes más altas. Pero sigue siendo un gran problema de salud pública (y de salud laboral ignorado), llegando a considerarse como una epidemia. Recientemente, una investigación de la OMS y la OIT revela que la exposición a la radiación solar UV es una de las principales causas de muerte por cáncer relacionado con el trabajo en todo el mundo<sup>84</sup>. Sin embargo, no se toman medidas institucionales en consecuencia y poco a poco se consigue, gracias a la presión sindical de los delegados y delegadas de prevención, que las empresas pongan alguna medida preventiva al respecto (no son muchas las empresas que facilitan cremas solares fotoprotectoras ni gafas de sol, por ejemplo, frente a la radiación UV).

**En la piel, quemaduras solares, fotoenvejecimiento, fotosensibilidad...**

El efecto inmediato más conocido de una exposición excesiva a la radiación UV sobre la piel son las **quemaduras solares** (eritema solar) y el bronceado como resultado de la estimulación de la producción de melanina que tiene lugar tras unos pocos días de la exposición. Otro efecto de adaptación menos evidente es el engrosamiento de las capas más externas de la piel, que atenúa la penetración de la radiación UV a las capas más profundas.

Ambos efectos son señal de que la piel ha sufrido daños. El tiempo de eritema y la capacidad de adaptación a la exposición a la radiación UV varían mucho de unas personas a otras, dependiendo de su tipo de piel o fototipo<sup>85</sup> son que deberá tenerse en cuenta en los puestos de trabajo, ya que unas personas son más sensibles que otras frente a la exposición.

---

<sup>83</sup> Datos del Plan Estratégico de Salud y Medio Ambiente 2022-2026 (PESMA).

<sup>84</sup> De la noticia "Trabajar bajo el sol causa una de cada tres muertes por cáncer de piel distinto al melanoma". elDiario.es (8/11/2023).

<sup>85</sup> Se llama **fototipo** a la capacidad de la piel para absorber la radiación solar.

**Tabla 7. Tipo de piel y sensibilidad a las quemaduras solares**

Fototipo	Tipo de piel	Color de piel	Riesgo de cáncer de piel	Fotoenvejecimiento
I	Siempre se quema y nunca se broncea	Piel muy clara y con pecas, pelo rubio y ojos claros	Alto	Intenso, prematuro
II	Se quema rápidamente y se broncea lentamente	Piel clara, sujetos rubios de piel sensible	Alto	Intenso, prematuro
III	Se quema moderadamente y se broncea gradual y uniformemente	Tez morena, piel clara de sensibilidad	Moderado	Moderado
IV	Se quema muy poco y se broncea bastante	Morenos de piel clara con ojos oscuros y cabellos oscuros	Bajo	Moderado o ligero
V	Rara vez se quema y se broncea intensamente	Piel poco sensible, tez morena oscura	Mínimo	Lento, gradual
VI	Nunca se quema y siempre se broncea	Raza negra y mulatos	Muy bajo	Lento, mínimo

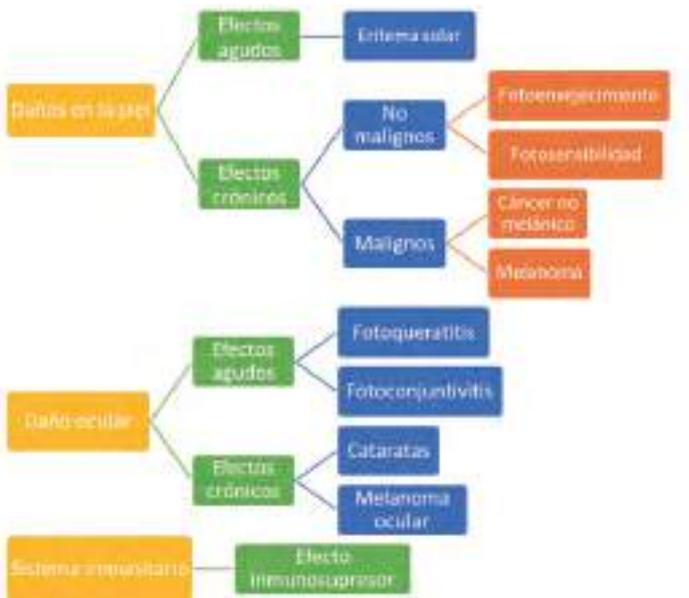
Fuente: Cambio Global en España 2020/50. Cambio Climático y Salud. CCEIM-ISTAS (2012)

*“Compañeros de la empresa han tenido problemas. A mí me ha salido alguna manchilla en la piel que me tengo que ir a ver y eso es también bastante preocupante...”*

Pensar que sólo las personas de piel clara deben preocuparse por la sobreexposición al sol es totalmente falso e incorrecto. Aunque la incidencia de cáncer de piel es menor en las personas con piel más oscura, pues tienen más melanina protectora, igualmente pueden desarrollar este tipo de cáncer y, por desgracia, a menudo se detecta en estadios más avanzados y más peligrosos.

Además, el riesgo de efectos sobre la salud ocular y del sistema inmunitario relacionados con la radiación UV es independiente del tipo de piel.

**Figura 14. Daños a la salud por exposición a la radiación UV**



Fuente: Elaboración propia

Más a largo plazo, la exposición crónica produce un envejecimiento prematuro de la piel (**fotoenvejecimiento cutáneo**) como consecuencia de la degeneración de las células, del tejido fibroso y de los vasos sanguíneos, con pérdida gradual de su elasticidad que causa arrugas y una piel seca y áspera.

La exposición solar puede causar o agravar muchas enfermedades por **fotosensibilidad**, como procesos cutáneos de origen genético, metabólico fototóxico, fotoalérgico o idiopático. También provoca un agravamiento del lupus eritematoso, herpes simple, liquen plano actínico, acné vulgar o dermatitis atópica.

### ...y cáncer de piel, en aumento

De entre todos los efectos adversos derivados de la exposición excesiva a radiación UV, el cáncer de piel en todos sus tipos es el más preocupante.

El **cáncer de piel no melánico** aunque raramente es mortal, es el grupo de neoplasias malignas más frecuentes de la raza blanca. Aparece normalmente en personas de edad avanzada y su incidencia es mayor en hombres que en mujeres. Se ha examinado el riesgo de estos cánceres en relación con la exposición personal y puede concluirse que:

- Son más frecuentes en las partes del cuerpo expuestas normalmente al sol como las orejas, la cara, el cuello y los antebrazos. Por tanto, la exposición a largo plazo, de forma repetida a la radiación UV, es un importante factor causal de cáncer de piel no melánico, lo que hay que considerar si pensamos en todas las personas trabajadoras que están expuestas diariamente a la radiación UV en sus puestos de trabajo.
- El aumento progresivo de la incidencia de este tipo de cánceres de piel está relacionado con una mayor intensidad de la radiación UV, una mayor exposición por desarrollo de más actividades al aire libre y una mayor esperanza de vida.

El **melanoma maligno**, aunque mucho menos habitual que el cáncer de piel no melánico, es la principal causa de muerte por cáncer de piel. Su incidencia ha aumentado en la población blanca desde finales del siglo pasado y es uno de los 10 tumores malignos más frecuentes del mundo occidental. En Europa se diagnostican aproximadamente 60.000 nuevos casos al año, siendo la incidencia ligeramente mayor en mujeres que en hombres. En España, la tasa de mortalidad es una de las más bajas de Europa, probablemente debido al fototipo de la población, pero va en aumento, lo que puede reflejar un cambio en los hábitos de exposición al sol<sup>86</sup>.

La notificación y diagnóstico correcto del melanoma es más probable que el de cáncer no melánico. Existe una asociación estadística entre el riesgo de melanoma maligno y las características genéticas

<sup>86</sup> Según datos de Cambio Global en España 2020/50. Cambio Climático y Salud. CCEIM-ISTAS (2012).

y personales, así como con las prácticas de exposición a la radiación UV, entre las que no podemos obviar a las exposiciones laborales. Al igual que ocurre en la población en general, algunas personas trabajadoras serán especialmente sensibles a esta radiación. Por ello, a través de la vigilancia de la salud, habrá que supervisar en el personal expuesto también otros factores de riesgo como son:

- Presencia de numerosos lunares atípicos en las personas de piel clara, pues son el principal factor de riesgo de melanoma maligno.
- Los melanomas malignos son más frecuentes en las personas de tez clara, ojos azules y pelo rubio o pelirrojo. Se ha comprobado que los pacientes con melanoma presentan un menor tiempo de eritema y un enrojecimiento de la piel más prolongado.
- Control estricto de las condiciones de exposición, especialmente en los trabajos a la intemperie o en aquellos puestos con exposición en zonas sin cubrir, ya que un importante factor de riesgo de sufrir melanoma maligno es la exposición alta e intermitente a la radiación UV solar.
- Existe una asociación positiva con los antecedentes de quemaduras solares, particularmente en edades tempranas.
- No está claro qué papel desempeña la exposición solar acumulada en el desarrollo del melanoma maligno. Pero, el riesgo de melanoma maligno es mayor en personas con antecedentes de cáncer de piel no melánico o queratosis actínica, ambos indicadores de la exposición acumulada a la radiación UV.

### En los ojos, efectos agudos, cataratas y melanoma ocular

Los **efectos agudos** de una exposición extrema a la radiación UV son la fotoqueratitis y la fotoconjuntivitis. Son reacciones inflamatorias de la córnea en el globo ocular y la conjuntiva de los párpados, respectivamente, parecidas a las de una quemadura solar. Ante una exposición intensa de radiación solar, provocada por una gran reflexión de la arena, el agua o la nieve, por ejemplo, la eficacia de nuestras defensas naturales del ojo frente a la radiación UV es limitada (constricción pupilar, reflejo de cierre parcial de

los párpados) para minimizar la penetración de los rayos del sol en ellos. Habitualmente los efectos aparecen pocas horas después de la exposición. Ambas reacciones pueden ser muy dolorosas, pero son reversibles y no ocasionan daños a largo plazo en el ojo ni en la visión.

Los **efectos crónicos** de la exposición a radiaciones UV son las cataratas, principal causa de ceguera en todo el mundo. Aunque la mayoría de las personas presentan un mayor o menor grado de cataratas al envejecer, la exposición al sol, particularmente la exposición a la radiación UVB, es uno de los principales factores de riesgo de padecerlas.

El **melanoma ocular**, efecto a largo plazo de la exposición a radiación UV, es un tumor maligno que afecta a los melanocitos de la conjuntiva del ojo (tumores externos) y a los del tracto uveal, es decir, iris, cuerpo ciliar y coroides (tumores intraoculares). El melanoma de coroides es el tumor intraocular más frecuente en el adulto y presenta una incidencia de 6 por millón en personas de piel clara y de 0,3 por millón en personas de piel oscura<sup>87</sup>.

Como el resto de factores de riesgo, la vigilancia de la salud debe contemplar además del control de la visión (normalmente para personas trabajadoras usuarias de pantallas de visualización de datos), el diagnóstico temprano de estas enfermedades, especialmente en los colectivos de trabajo a la intemperie.

### En el sistema inmunitario, efecto inmunodepresor por la radiación solar

Nuestro sistema inmunitario es el mecanismo de defensa del organismo contra las infecciones y el cáncer, y normalmente reconoce y responde de forma muy eficaz a los microorganismos invasores o a la aparición de un tumor. Pero la exposición a radiaciones UV, tanto en dosis bajas como agudas, provoca un efecto inmunodepresor sistémico. El aumento de la exposición al sol, además de su papel iniciador del cáncer de piel, parece que puede reducir las defensas del organismo que se encargan de limitar el desarrollo de los tumores cutáneos.

Por otro lado, también se verían afectadas las células responsables de desencadenar las respuestas inmunitarias en el ser humano. En

<sup>87</sup> Según datos de Cambio Global en España 2020/50. Cambio Climático y Salud. CCEIM-ISTAS (2012).

consecuencia, la exposición al sol podría aumentar el riesgo de infecciones víricas, bacterianas, parasitarias y fúngicas. Niveles altos de radiación UV pueden reducir la eficacia de las vacunas. Dado que muchas enfermedades prevenibles por vacunación son extremadamente infecciosas, cualquier factor que disminuya, aunque sea levemente, la eficacia de las vacunas puede tener un gran impacto en la salud pública.

Los factores de **vulnerabilidad de las personas trabajadoras** asociados con la exposición laboral a radiaciones UV se recogen en la siguiente tabla.

**Tabla 8. Factores de riesgo asociados con la exposición laboral a radiaciones UV**

Factores personales
Personas trabajadoras con ciertas características genéticas
Personas trabajadoras con piel clara con pecas, pelo rubio o pelirrojo, ojos claros (fototipo I)
Personas trabajadoras con lunares atípicos en la piel
Personas trabajadoras que hayan sufrido quemaduras solares a edades tempranas
Personas trabajadoras de mayor edad o con patologías previas (ej: oncológicas)
Factores laborales
Exposición excesiva por trabajo en el exterior a la intemperie
Exposición por tareas en zonas no cubiertas (centros educativos, sociales,...)
Factores locales
Distinta intensidad de la radiación UV según la hora del día y la época del año
Aumenta la radiación UV con la altitud
Presencia de nubosidad o contaminación atmosférica modifica la intensidad de la radiación

Fuente: Elaboración propia

### 2.1.3. El aumento de los fenómenos meteorológicos extremos afecta a las condiciones de trabajo con lluvias torrenciales, inundaciones, sequías o nevadas

La frecuencia de los desastres naturales a nivel mundial relacionados con los fenómenos extremos<sup>88</sup>, por los que poblaciones, bienes

<sup>88</sup> Un fenómeno es extremo cuando es raro en un determinado lugar y estación. Puede ocurrir de forma natural pero el cambio climático incrementa la frecuencia e intensidad de estos eventos extremos.

e infraestructuras se encuentran expuestos a riesgos meteorológicos, se ha quintuplicado en los últimos 10 años y seguirán aumentando según los escenarios de cambio climático.

El cambio climático fue el responsable, por ejemplo, de las lluvias extremas que provocaron las letales inundaciones de Centroeuropa, en julio de 2022. Más de 200 personas fallecieron en Alemania y Bélgica, y estos fenómenos son hasta un 19% más intensos en esta región de lo que habría sido si la temperatura global no hubiera aumentado 1,2 grados por encima de las temperaturas preindustriales<sup>89</sup>.

Sólo en los primeros días del mes de septiembre, mientras se concluye este trabajo, hemos visto inundaciones en Libia, España y en el desierto de Nevada, Estados Unidos. Madrid y Toledo sufrían una dana que dejaba 5 muertes a su paso y se solicitaba la declaración de zona catastrófica en los municipios afectados de ambas comunidades<sup>90</sup>. También, como hemos indicado, la tormenta de nieve por la borrasca Filomena en enero de 2021, que causó la mayor nevada en medio siglo en el centro de España. En Madrid dejó a cientos de trabajadores y trabajadoras atrapadas y sin poder dormir en sus casas.

Los fenómenos meteorológicos extremos que van a aumentar su frecuencia e incidencia por la acción de cambio climático son: lluvias torrenciales, nevadas, temporales de viento y granizo, inundaciones y sequías. Estos eventos dan lugar a situaciones de riesgo, tanto en la población en general como en la población trabajadora, especialmente en sectores de actividad que realicen su trabajo a la intemperie, pero no únicamente. Por una parte, los desplazamientos a los centros de trabajo o desde ellos a labores de reparto pueden verse afectados, lo que incrementa los accidentes in itinere o en misión y también provoca un aumento de la siniestralidad laboral en los centros de trabajo. Por otro lado, los servicios de protección civil y emergencias se exponen a las consecuencias directas de estas catástrofes naturales en su labor de salvamento.

*“Nosotros lo estamos sufriendo en primera persona a todos los niveles. A nivel de ansiedad, a nivel de agresión directa por los fenómenos extremos. Estamos viendo en el medio natural cosas que nunca habíamos visto.”*

<sup>89</sup> Inundaciones como las de Alemania son hasta nueve veces más probables por el cambio climático.

<sup>90</sup> Dana: inundaciones en España el 3 y 4 septiembre. La muerte de un hombre de 50 años eleva a tres el número de fallecidos por la dana en Toledo. *El País*, 4/09/2023.

A diferencia de las temperaturas extremas o las sequías, que afectan a territorios amplios de forma generalizada, el resto de fenómenos adversos (lluvias torrenciales, temporales de viento o granizo) ocurren de forma localizada geográficamente. Esto supone que el estudio de sus efectos sea distinto y no se pueda hablar de niveles umbrales a partir de los que el riesgo se incrementa, como ocurre con olas de calor o frío.

Los efectos negativos en la salud de los fenómenos climáticos extremos se pueden dividir en tres niveles de riesgo:

- **Consecuencias directas, efectos inmediatos en la salud**, en términos de mortalidad y morbilidad: heridas, lesiones, traumatismos, ahogamientos, muertes, hipotermias, deshidrataciones, intoxicaciones e infecciones de origen hídrico, inmediatas al suceso en la población expuesta (por residencia, trabajo o uso de servicios) y en el personal que participa en las tareas de rescate y limpieza. En nuestro país, el riesgo de enfermedades infecciosas respiratorias o diarreicas tras una inundación es bajo.
- **Consecuencias indirectas en el corto y medio plazo**, por exacerbación de problemas de salud previos, en grupos de población especialmente expuestos por razones de vulnerabilidad.
- **Consecuencias a largo plazo**, derivadas de la degradación del medio ambiente que sigue a una catástrofe (como pueden ser las condiciones de abastecimiento y salubridad del agua y los alimentos) o del impacto sobre la salud mental de las poblaciones (ansiedad, estrés postraumático, depresión, trastornos mentales). Incluido que algunas personas pueden verse obligadas a desplazarse, lo que acentúa a su vez el riesgo de efectos en la salud, desde trastornos mentales hasta enfermedades transmisibles. Por ello, es importante incluir como indicadores no solo datos de muertos o heridos, sino las pérdidas de niveles de salud física y mental del conjunto de la población afectada en las semanas o meses siguientes a la catástrofe, con especial atención a los grupos más vulnerables (socialmente desfavorecidos, pobreza...).

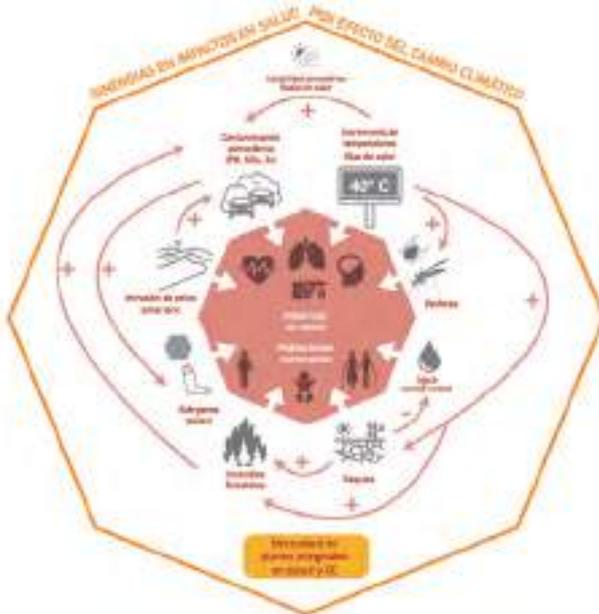
Si es difícil cuantificar los efectos en la salud de los eventos extremos para la población en general, al haber diversidad de situaciones

locales que se pueden presentar, es aún más complejo poder llegar a tener un registro de estas repercusiones en la salud de las personas trabajadoras, pues a nivel laboral tan solo contamos con la codificación del parte de accidentes de trabajo.

Los fenómenos meteorológicos extremos pueden afectar seriamente a todo el personal de emergencia (bomberos y bomberos, policías, etc.), al personal médico de emergencia y de apoyo psicológico en desastres graves y al personal de rescate (de limpieza, construcción, militar, etc.).

Por otro lado, hay que destacar que, entre los distintos fenómenos extremos, como con el resto de factores climáticos, existen sinergias que modifican sus impactos potenciales en la salud, de ahí la necesidad recurrente de integrar planes de salud pública, ambiental y laboral desde los distintos ámbitos implicados.

**Figura 16. Sinergias en impactos en salud por efectos del cambio climático**



Fuente: Referenciado en *Cambio Climático y Salud: Es tiempo de adaptación*. Guía Osman 2021.

Los riesgos climáticos derivados del carácter de las precipitaciones, como son inundaciones y sequías son los dos peligros naturales con mayor repercusión socioeconómica y territorial en nuestro país, que pasamos a analizar.

### Precipitaciones extremas, lluvias torrenciales, crecidas fluviales e inundaciones que ocasionan grandes pérdidas, también en lo laboral

Las inundaciones son uno de los fenómenos naturales de mayor incidencia en la sociedad y que con mayor frecuencia derivan en situaciones de grave riesgo, catástrofe o calamidad pública. Son una gran amenaza que, periódicamente, devasta tierras, bienes, infraestructuras y acaba con vidas humanas, tanto en zonas rurales como urbanas. Suelen estar asociadas con el aumento extraordinario del caudal de agua en un cauce (avenida fluvial), pero también pueden ser debidas a precipitaciones muy intensas en poco tiempo, en zonas urbanas, por ejemplo.

A consecuencia del calentamiento global, además de darse un aumento de las sequías, también existe la tendencia a que se incremente el número de días de precipitaciones extremas y lluvias torrenciales. Por cada grado Celsius que aumenta de temperatura, la capacidad de la atmósfera para retener la humedad aumenta entre un 6% y un 7%, por lo que, en el futuro, los extremos húmedos y calientes serán más probables. Precipitaciones y calor extremo simultáneos se volverán más frecuentes, severos y generalizados bajo el cambio climático, más que las condiciones secas y cálidas<sup>91</sup>.

Cuando llegan condiciones de calor húmedo, las olas de calor primero secan el suelo y reducen su capacidad para absorber agua. Las lluvias posteriores tienen más dificultades para penetrar el suelo y, en cambio, corren a lo largo de la superficie, contribuyendo a inundaciones, deslizamientos de tierra y pérdidas de vida y de cosechas.

El cambio global intensifica así el ciclo hidrológico, aumentando la frecuencia de las inundaciones en muchas partes de Europa. Las avenidas repentinas provocadas por precipitaciones intensas serán más frecuentes, especialmente en el sur del continente europeo, donde se encuentra nuestro país, que podrían incrementarse un 70%

---

<sup>91</sup> Artículo de Meteored, basado en estudio de la Universidad A&F del Noroeste de China "A medida que la Tierra se calienta, las precipitaciones intensas aumentarán." (2/10/2023).

al final de siglo. Esto, junto con el aumento del nivel del mar que se proyecta, podría llevarnos a que el impacto de las inundaciones fluviales afectará a cerca de 300.000 personas al año en la UE en el año 2050 y 390.000 en 2080<sup>92</sup>.

En España, en los últimos cincuenta años, los efectos más dramáticos de eventos extremos, por impacto e importancia socioeconómica, se producen con situaciones de lluvias torrenciales. Las zonas más vulnerables se localizan principalmente a lo largo del litoral mediterráneo, donde las crecidas e inundaciones no solo se deben al efecto climático, sino que cobra especial peso la creciente ocupación y la urbanización humanas, por la mayor exposición de personas y bienes.

*“Vas por la costa mediterránea y ¿qué hemos hecho? Pero si es que nos tenían que meter a todos en la cárcel. A los que lo han hecho, por supuesto, pero a los que no hemos salido a la calle a partirles la cara... Pero eso no existe, esa masa crítica no existe.”*

Lo mismo ocurre en la Comunidad de Madrid, donde el riesgo de inundaciones tiene gran relevancia debido principalmente a la fuerte presión demográfica y económica. Así, en muchas poblaciones, la escasez de terrenos hace que se invadan con viviendas e industrias cauces de corrientes, ignorando o despreciando el riesgo de inundación, con lo que ello supone en pérdidas personales, laborales y económicas cuando ocurren las avenidas.

Los municipios que han sufrido más cantidad de inundaciones históricas se sitúan en las cuencas de los ríos Tajo, Jarama y Henares como son Aranjuez, Alcalá de Henares, Madrid y Paracuellos del Jarama<sup>93</sup>. Recientemente, la última dana dejó 2 muertes en Aldea del Fresno<sup>94</sup>, que estuvo incomunicado varios días y, tras un mes del suceso, se tuvo que paralizar la carretera M-501 entre Navas del Rey y Pelayos de la Presa por peligro de hundimiento.

---

<sup>92</sup> ¿Cómo afecta el cambio climático a la salud humana? Guía sobre los efectos del cambio climático en la salud pública y el trabajo. ISTAS, 2016.

<sup>93</sup> Las inundaciones en la Comunidad de Madrid. Miguel Ángel Jiménez Sánchez. Meteored. Tiempo.com 7/4/2003.

<sup>94</sup> "Los cadáveres hallados en Aldea del Fresno son los de los desaparecidos por la DANA." Europa Press Madrid 9/9/2023.

La Agencia Española de Meteorología (AEMET) analiza las precipitaciones (en mm) dentro de su Plan Meteoadvertencia, en todos los observatorios desplegados en el territorio, haciendo predicciones diarias que publica en su web según provincias dando, si es preciso, distintos avisos a la población.

Los **impactos potenciales en la salud** originados por los fenómenos de lluvias torrenciales, crecidas e inundaciones, con repercusiones a su vez para la salud en el trabajo son:

- **Efectos directos:** ahogamientos, lesiones (cortes, esguinces, desgarros, pinchazos, electrocuciones, etc.), traumatismos, y muertes, tanto de la población en general, como de la población trabajadora de todos los sectores de actividad, que puede verse afectada por accidentes *in itinere*, y/o *en misión* en el desarrollo de sus labores, no solo en trabajos a la intemperie.
- **Contaminación biológica de los caudales y cursos de agua de los ríos**, que a medio plazo se asocian con la aparición de enfermedades infecciosas (enfermedades diarreicas, respiratorias y enfermedades transmitidas por vectores, incluidas por roedores). En ocasiones esto supone la incapacidad de captar aguas para consumo en lagos y embalses, y la posible exposición a patógenos que aumentan por efectos de las crecidas (como salmonella y norovirus) en los sectores laborales afectados. Del mismo modo, en las zonas continentales contaminadas pueden verse afectadas zonas de cultivo próximas (con o sin interrupción del aprovisionamiento de alimentos).
- **Contaminación química de caudales, suelos agrícolas y ganaderos**, con metales pesados, pesticidas y otras sustancias tóxicas y residuos peligrosos que se encuentren en el entorno. Pueden tener afectación tanto zonas agrícolas como transferirse la contaminación incluso a animales de pastoreo, con la consiguiente exposición en el sector agrícola y ganadero.
- **Daños en los sistemas de abastecimiento y saneamiento del agua**, en las zonas de captación, en las estaciones de potabilización y depuración de aguas con la posibilidad de desarrollo de enfermedades infecciosas en las personas tra-

bajadoras del sector de saneamiento integral del agua, que ven afectadas sus condiciones de trabajo.

- **Desplazamientos y problemas de salud mental** (ansiedad, depresión) por daños en equipamientos y dotaciones del sistema sanitario asistencial, pérdida de posesiones familiares y falta de alojamiento, evacuaciones forzosas y alteración en las condiciones de vida y movilidad de la población.

### Sequías más frecuentes y severas que afectan a la salud de las personas trabajadoras

En 2020, hasta un 19% de la superficie terrestre mundial se vio afectada por sequías extremas<sup>95</sup>. El cambio climático es el responsable de la disminución de las precipitaciones anuales que, con el aumento de las temperaturas, da lugar a una disminución de la escorrentía total, o cantidad de agua que circula libremente por el terreno.

Según las proyecciones climáticas para nuestro país, las sequías serán más frecuentes, con tendencia a largo plazo a que disminuya la precipitación. Se van a intensificar los periodos secos en verano y la precipitación total disminuida del invierno se concentrará en un menor número de meses.

Este verano de 2023, la sequía ha dejado los embalses de la Comunidad de Madrid un 16% por debajo de su media histórica<sup>96</sup>. La lluvia acumulada en conjunto de los tres años anteriores (2022, 2021, 2020) ha sido lo suficientemente escasa a nivel estatal, como para que AEMET comenzase a hablar de una incipiente *sequía de larga duración*.

*“Hace ya 25 años había informes del Canal de Isabel II, donde decía que esta agua, que es vital para nuestra vida, ya tenía problemas porque tenía una velocidad de recarga inferior a la mínimamente necesaria. Desde hace 25 años imaginaros lo que ha crecido Madrid. Esta reserva de agua que es la principal está de capa caída y esto está impactando absolutamente en todo, anfibios, puntos de agua... Se están llevando el agua al consumo humano y la están detrayendo de lo que es vital, de los procesos ecológicos vitales.”*

<sup>95</sup> Referenciado en *Cambio Climático y Salud: Es tiempo de adaptación*. Guía Osman 2021.

<sup>96</sup> “La sequía deja los embalses de Madrid un 16% por debajo de su media histórica.” *El Independiente* (18/7/2023).

Los **efectos para la salud** derivados de las sequías y su repercusión en la salud laboral son diversos y, como hemos indicado, mantienen sinergias con otros factores climáticos, potenciando sus impactos:

- **Mayor predisposición a enfermedades infecciosas por transmisión hídrica**, por concentración y aumento de la carga de patógenos y contaminantes químicos en los caudales fluviales. En lagos y embalses los cambios en las condiciones térmicas favorecen la proliferación de cianobacterias que pueden sintetizar toxinas con acción en el hígado, la piel y el sistema nervioso. Aunque para la población general, los impactos se atenúan o eliminan en función de la capacidad de potabilización y depuración de las aguas disponible, pueden verse afectadas las personas trabajadoras del saneamiento y depuración de aguas residuales o mantenimiento de cauces fluviales, por ejemplo.
- **Daños respiratorios por aumento de la aridez, de episodios de tormentas de polvo y de incendios forestales.** La sequedad del terreno hace que el aire pueda transportar más esporas y bacterias que podrían afectar a la salud de las personas trabajadoras, especialmente las que realizan su trabajo a la intemperie. Además, el estrés hídrico de las plantas consecuencia de las sequías, aumenta el riesgo de incendios forestales, que serán más frecuentes e intensos; al tiempo que aumenta también la vulnerabilidad de los terrenos a la erosión y la desertificación cuando llega una lluvia torrencial posterior a la sequía. Todo ello tiene gran repercusión e impacto en la salud mental de colectivos como el de agentes forestales.
- **Expansión de ciertos vectores transmisores de enfermedades.** La reducción en los caudales de los ríos aumenta el volumen de aguas estancadas y con el aumento de temperaturas se pueden crear condiciones adecuadas para la reproducción de vectores, como los mosquitos. La sequía puede favorecer también el aumento de estas poblaciones de mosquito por carencia de sus depredadores. La sequía asociada a los cambios en el uso y cubierta del suelo y a los incendios forestales, pueden originar cambios en los reservorios donde habitan algunos agentes patógenos.

- **Impacto en la salud mental por la menor capacidad de producción agrícola en sequías de larga duración** que, aunque no deriven en malnutrición y mortalidad como en las regiones subdesarrolladas del planeta, sí supone un factor de estrés y ansiedad a trabajadores y trabajadoras del sector agrícola, que ven peligrar su sustento económico y les obliga a repensar futuros cultivos que se adapten a las condiciones de sequía o a volver a cultivar especies que se habían olvidado. De hecho, la Comunidad de Madrid está llevando a cabo un estudio para la recuperación del cultivo de diferentes plantas leguminosas desaparecidas de los campos, como la almorta, la alholva, la algarroba y el garbanzo negro con el fin de ofrecer una alternativa de cultivo sostenible a los agricultores y adelantarse a las consecuencias de los ciclos de sequía<sup>97</sup>.

#### Temporales de viento, granizo o nieve que causan traumatismos y exacerban trastornos mentales

En comparación con el resto de fenómenos adversos analizados hasta ahora, los efectos derivados de tormentas de viento o granizo tienen una importancia relativa en términos de salud y desde el punto de vista socioeconómico. Pueden ser episodios costeros que involucran un temporal marítimo, afectando básicamente a la costa, o continentales, con efectos directos consecuencia del soplo de vientos intensos sobre un sector continental concreto.

En España no tenemos huracanes y son raros los tornados, pero sí son frecuentes temporales de viento “moderadamente” fuertes, de hasta 150 km/h, que causan innumerables destrozos en el mobiliario público y privado. Suelen afectar a mucha población, pero generalmente en un grado bajo, siendo casos excepcionales las afecciones graves. Los sectores de actividad más afectados vuelven a ser los que trabajan a la intemperie, los de la agricultura que ven arruinados sus cultivos y los equipos de salvamento y emergencia, junto a los servicios sanitarios asistenciales.

Los **efectos potenciales** en la salud son inmediatos, con muertes directas por accidentes y traumatismos, y en temporales costeros, ahogamientos. Indirectamente, se pueden producir descompensa-

---

<sup>97</sup> "La Comunidad de Madrid trabaja en la recuperación de leguminosas olvidadas para adelantarse a las consecuencias de la sequía. Comunidad de Madrid". Actualidad 21/08/2023.

ciones agudas de enfermedades crónicas subyacentes (diagnosticadas o no) ligadas directamente al estrés ocasionado por la catástrofe o por la imposibilidad de recurrir a los sistemas asistenciales, por la interrupción de las vías de comunicación o por saturación debido a un número elevado de heridos concentrado en el tiempo y el espacio. Como en el resto de catástrofes naturales, las consecuencias materiales y las dificultades para buscar soluciones tienen por sí mismas un impacto importante sobre la salud, especialmente la salud mental.

Como hemos visto, AEMET también considera esta variable meteorológica (rachas máximas de viento en km/h) en sus predicciones diarias, dentro del Plan Meteoaleta.

## 2.2. Impactos indirectos del cambio climático en la salud

### 2.2.1. La contaminación atmosférica mata, enferma y afecta a la calidad del aire interior y el cambio climático aumenta su impacto por temperaturas elevadas, incendios e intrusiones de polvo sahariano

Contaminación del aire, cambio climático y salud: no podemos dejar de respirar

La contaminación del aire representa una de las mayores amenazas para la salud de la población mundial, aunque hablemos mucho más de las altas temperaturas y los golpes de calor. Es la principal causa de enfermedad y muerte prematura en todo el mundo<sup>98</sup>. Es un problema de salud pública, ambiental y laboral de primer orden al que no se le presta la atención que necesita, aunque la OMS hace años que la considere una de las prioridades mundiales en salud. Está presente continuamente a nuestro alrededor y no podemos dejar de respirar.

Cada día una persona respira de media un volumen de aire de 12.000 litros (12 m<sup>3</sup>), cantidad que se incrementa con la actividad física ocupacional o de ocio, en la práctica deportiva. La calidad de ese aire que respiramos en la calle y en el interior de hogares o centros de trabajo, contaminado por las emisiones del tráfico, el transporte, la industria, la ganadería intensiva y otras actividades productivas, determina sin duda nuestra salud. Y es que la contaminación atmosférica incide en la aparición y agravamiento de enfer-

<sup>98</sup> Lo que hay que saber sobre el cambio climático y la contaminación atmosférica. Banco Mundial (2022).

medades respiratorias, enfermedades cardiovasculares y cánceres.

En palabras de la directora ejecutiva del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), Inger Andersen, “*No habrá vacuna para prevenir los 7 millones de muertes prematuras causadas por la contaminación del aire cada año, un número que se espera aumente en más de 50% para 2050*”.

La contaminación atmosférica y el cambio climático son dos caras de la misma moneda, pero no siempre se abordan de forma conjunta para proteger la salud de las personas. Aunque hablar de contaminación de la atmósfera y cambio climático no es lo mismo, mantienen una íntima relación, con efectos sinérgicos evidentes y por la grave repercusión a la salud que generan. Por un lado, los impactos de la contaminación del aire ocurren cerca de la superficie, en escalas de tiempo de días a semanas y, generalmente, están localizados. El cambio climático, causado por la acumulación de gases de efecto invernadero en la atmósfera, ocurre, sin embargo, en una escala temporal de décadas a siglos y está impulsando cambios ambientales en todo el mundo.

Por otro lado, el clima influye fuertemente en la distribución espacial y temporal de contaminantes atmosféricos mediante los vientos, la capa de mezcla y la precipitación. Las condiciones meteorológicas imperantes cada día son un factor determinante de los niveles de contaminación atmosférica, pues pueden contribuir a aliviar la situación, si favorecen la dispersión de los contaminantes (con un elevado número de días de lluvia y ausencia de episodios de anticiclón e inversión térmica) o por el contrario, a agravarla, si su efecto es la concentración de dichos contaminantes en el aire urbano (debido a condiciones meteorológicas adversas como situaciones de sequía y elevado número de episodios de inversión térmica, muy comunes en invierno con anticiclón, situación muy frecuente en la Comunidad de Madrid). Los cambios de clima derivados del calentamiento global pueden favorecer la persistencia de condiciones de estabilidad atmosférica que difi-

cultan la dispersión de los contaminantes primarios<sup>99</sup>, agravando la contaminación atmosférica a nivel local, especialmente en las grandes ciudades. Además, las concentraciones de contaminantes secundarios, como el ozono troposférico (O<sub>3</sub>) y el material particulado (PM<sub>2,5</sub>), aumentan más rápido con mayor luz y a temperaturas ambiente más altas, por lo que la mayor frecuencia de episodios de altas temperaturas e insolación, que conlleva el cambio climático, tiende a elevarlas.

*“Luego hay otra cuestión muy concreta, ligada al cambio climático, que es el ozono troposférico. Se comporta de una forma curiosa, porque uno pudiera pensar que está en entornos urbanos donde hay más calor, pero en realidad el calor actúa (bueno no soy ningún experto en esto ni en nada) como una especie de catalizador de las bandas de ozono troposférico. Entonces vemos, cuando tenemos información sobre cómo está el ozono en verano, los contaminantes de Madrid lo que producen es una banda que afecta a zonas naturales. Y es un carcinógeno clarísimo el ozono troposférico y nos vemos sometidos a ello.”*

**Tabla 9. Contaminantes de la atmósfera y sus fuentes**

Contaminante	Tipo	Estado Físico	Procesos y fuentes
<b>Partículas en suspensión (PM):</b> PM <sub>2,5</sub> , PM <sub>10</sub>	Primario y secundario	Sólido, Líquido	Combustión de materiales fósiles en el transporte (gases de escape de vehículos diésel) y desgastes Actividades industriales como siderurgia, incineración, áridos, cementeros,... Resuspensión de partículas

<sup>99</sup> Los principales contaminantes atmosféricos se clasifican en primarios y secundarios. Los primarios se emiten de forma directa de fuentes de emisión a la atmósfera, como el tubo de escape de un coche, de la chimenea de una calefacción doméstica o de una industria [óxidos de azufre (SOx), óxidos de nitrógeno (NOx), monóxido de carbono (CO), aerosoles, hidrocarburos, halógenos y sus derivados (Cl<sub>2</sub>, HF, HCl, haluros), arsénico y sus derivados, ciertos componentes orgánicos, metales pesados (Pb, Hg, Cu, Zn...) y partículas minerales]. Los secundarios son los resultantes de reacciones físicas o químicas que sufren los contaminantes primarios en el seno de la atmósfera, muchas veces por acción de la radiación solar (reacción fotoquímica). Estos contaminantes son ozono troposférico (O<sub>3</sub>), sulfatos, nitratos, aldehídos, cetonas, ácidos, peróxido de hidrógeno y radicales libres. Las partículas en suspensión PM<sub>10</sub> (torácicas), PM<sub>2,5</sub> y PUF (respirables) tienen ambos orígenes.

Contaminante	Tipo	Estado Físico	Procesos y fuentes
<b>Óxidos de azufre</b> SO <sub>2</sub>	Primario	Gas	Quema de combustibles fósiles que contienen azufre (carbón, petróleo, gasóleos) por las calefacciones, las centrales térmicas y otros procesos industriales
<b>Óxidos de nitrógeno NOx</b> NO y NO <sub>2</sub>	Primario y secundario	Gas	Procesos de combustión a gran temperatura y/o presión (el nitrógeno es el componente más abundante en la atmósfera). Tráfico y procesos industriales (centrales térmicas de producción de energía)
<b>Monóxido de carbono CO</b>	Primario	Gas	Combustión incompleta de motores de explosión sobre todo en vehículos de gasolina y en procesos industriales
<b>Compuestos orgánicos volátiles (COV)</b> (hidrocarburos como metano, etano, propano, acetileno, bencenos, butano...)	Primario y secundario	Gas (muy volátiles a temperatura ambiente)	Quema de combustibles como gasolina, madera, carbón, gas natural en vehículos e industria Uso de disolventes, pinturas, pegamentos, colas, tintes, cosméticos,..
<b>Benceno (COV)</b>	Primario	Gas	Combustión de petróleo Uso como materia prima en numerosos procesos industriales (fabricación de plásticos, resinas, fibras, cauchos, lubricantes, detergentes, plaguicidas...) Emisiones de vehículos Evaporación en gasolineras y almacenamiento
<b>Ozono troposférico</b> O <sub>2</sub>	Secundario	Gas	Transformación química en la atmósfera a partir de NOx y COV por la radiación solar. Las concentraciones más elevadas se dan en las horas centrales del día durante el verano y son mayores en las zonas rurales que en las aglomeraciones urbanas

Contaminante	Tipo	Estado Físico	Procesos y fuentes
<b>Metales pesados</b> mercurio, plomo, cadmio, arsénico y níquel	Primario	Sólido/gas (mercurio)	Procesos industriales como la metalurgia, cerámica, combustión...
<b>Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAP):</b>	Primario y secundario	Gas	Combustión incompleta de materiales fósiles (carbón, petróleo, gas), madera, basura...

Fuente: Observatorio DKV Salud y Medio Ambiente 2021.

Los contaminantes atmosféricos y los gases de efecto invernadero suelen provenir de las mismas fuentes, por ejemplo, las centrales eléctricas alimentadas con carbón y los vehículos que utilizan diésel. Algunos contaminantes atmosféricos no duran mucho tiempo en el medio ambiente, como el material particulado, el metano, los hidrofluorocarbonos, etc., pero tienen un efecto de calentamiento climático mucho más potente que el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>). El metano también es precursor del ozono troposférico, mata a alrededor de 1 millón de personas al año y tiene un poder de calentamiento del planeta 80 veces mayor que el del CO<sub>2</sub> en un período de 20 años<sup>100</sup>. Debido a la duración relativamente breve de estos contaminantes y a su fuerte poder de calentamiento, las intervenciones que tienen como objetivo reducir sus emisiones pueden generar beneficios climáticos en un plazo bastante corto.

*“Yo lo sé por el Ayuntamiento de Madrid, tienen los vehículos de jardineros más contaminantes del mundo.”*

Según el Banco Mundial<sup>101</sup>, las PM<sub>2,5</sub> derivadas de la quema de combustibles fósiles (por ejemplo, la combustión de carbón o las emisiones de vehículos que utilizan diésel) se encuentra entre los tipos de PM<sub>2,5</sub> más tóxicos, siendo más perjudiciales para la salud que las que se originan en la mayoría de las demás fuentes de contaminación atmosférica. La contaminación del aire por partículas

<sup>100</sup> Según la Coalición Clima y Aire Limpio para Reducir los Contaminantes del Clima de Corta Vida y el Instituto de Medio Ambiente de Estocolmo. Recogido en el artículo "Lo que hay que saber sobre el cambio climático y la contaminación atmosférica". Banco Mundial (2022).

<sup>101</sup> Estudio Carga Mundial de Enfermedades 2019. Noticias. Banco Mundial 31/1/2022.

finas o aerosoles contaminantes causó 6,4 millones de muertes prematuras en el mundo y 93.000 millones de días vividos con enfermedades en 2019. Si se encaran estas fuentes de  $PM_{2,5}$  se estará abordando la contaminación atmosférica más tóxica. Dado que estas fuentes también contribuyen de forma decisiva al calentamiento del clima, la lucha contra la contaminación atmosférica que se deriva de ellas permite obtener un beneficio doble: mejorar la calidad del aire y mejorar la salud de las personas, a nivel general y a nivel ocupacional, sumado al beneficio mundial de mitigar el cambio climático. Además, con la reducción de la contaminación atmosférica se fortalecen las economías. Una disminución del 20% en la concentración de  $PM_{2,5}$  se asocia con un aumento del 16% en la tasa de crecimiento del empleo y con una subida del 33% en la tasa de incremento de la productividad laboral<sup>102</sup>.

Por último, el incremento de la desertificación provocado por el clima seco y cálido contribuye a la generación de tormentas de polvo desértico, con intrusiones de polvo sahariano y calima en nuestro país, que afectan negativamente a la calidad del aire elevando la contaminación por partículas ( $PM_{2,5}$  y PUF<sup>103</sup>), especialmente en episodios de estabilidad atmosférica.

El cambio climático se confirma así, como un factor de primer orden en el agravamiento de los episodios de mala calidad del aire por partículas y ozono, sin olvidar la aportación en verano de virulentos incendios forestales, que como hemos visto, se incrementan también como consecuencia del calentamiento global.

El impacto de la contaminación en la salud a nivel global se ha evaluado principalmente en la mortalidad prematura, teniendo en cuenta tanto efectos a corto como a largo plazo. En los últimos años, la práctica totalidad de la población europea y española viene respirando

<sup>102</sup> Artículo Lo que hay que saber del cambio climático y la contaminación atmosférica. Banco Mundial (1/09/2022).

<sup>103</sup> Las partículas ultrafinas (PUF) son partículas de tamaño nanoescalar (menos 100 nm de diámetro), mucho más pequeñas que las partículas  $PM_{10}$  y  $PM_{2,5}$ . No existe normativa para esta clase de tamaño de partículas contaminantes del aire ambiente. Tienen implicaciones más agresivas para la salud, pues al ser respirables, se depositan en los pulmones. Se ha observado una sólida asociación entre los niveles de partículas finas, el cáncer de pulmón y las enfermedades cardiopulmonares. Son de origen natural o antropogénico. Existe un abanico de posibles exposiciones humanas que incluyen la ocupacional, debida al proceso directo de fabricación o a un subproducto de un entorno industrial o de oficina, así como la incidental, procedente del aire exterior contaminado y otras emisiones de subproductos (Wikipedia).

aire contaminado por partículas finas, que incumple los estándares de calidad recomendados por la Organización Mundial de la Salud (OMS)<sup>104</sup>. Las últimas estimaciones globales de la Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA) sobre la repercusión sanitaria de la contaminación atmosférica son muy preocupantes. En el año 2020 se estimaron en torno a 300.000 las muertes prematuras en los países europeos por la mala calidad del aire. La exposición a material particulado reduce la esperanza de vida de los europeos en unos 8 meses.

En España, las muertes prematuras por la contaminación fueron ese año cerca de 25.000, 17.000 por partículas inferiores a 2,5 micras de diámetro (PM<sub>2,5</sub>), 4.800 por dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>) y 2.400 por exposición a ozono troposférico (O<sub>3</sub>). En nuestro país fallecen 15 veces más personas a causa de la contaminación atmosférica que por accidentes de tráfico en carretera (1.133 muertes en 2022)<sup>105</sup>.

La población española que respiró aire contaminado alcanzó 7,6 millones de personas, es decir, un 16,0% de toda la población, observando los valores límite y objetivo establecidos para los contaminantes principales citados por la legislación vigente<sup>106</sup>. En otras palabras, en 2022 uno de cada seis españoles respiró aire que incumple los actuales estándares legales. Pero si se tiene en cuenta la última actualización de los límites de calidad del aire recomendados por la OMS más acordes con una adecuada protección de la salud y mucho más exigentes que los límites legales para contaminantes como el NO<sub>2</sub>, las partículas PM<sub>10</sub> y PM<sub>2,5</sub> y el ozono, toda la población española respiró en 2022 un aire con niveles de contaminación superiores a los recomendados. Nos movemos en el maquillaje legal de hacer pasar como saludables niveles de

<sup>104</sup> La legislación europea y española se mantiene muy alejada de los valores de concentración máxima recomendados por la OMS. En septiembre de 2021, la OMS actualizó sus Directrices Mundiales de calidad del aire adoptando valores más estrictos que los anteriores para diversos contaminantes, sobre la base de la evidencia científica en relación con su impacto en la salud. En octubre de 2022, la UE, tras un proceso de revisión de su Directiva de calidad del aire, hizo pública una propuesta de nuevos valores límite legales que supuso una reducción considerable de los valores, pero aún muy alejados de los propuestos por la OMS. Está previsto que el proceso de revisión de la directiva concluya a finales de este año, por lo que se espera que en 2024 tengamos nuevos valores límites de calidad del aire más exigentes que los actuales y más acordes, por tanto, con la protección de la salud.

<sup>105</sup> Datos recogidos de los informes "La calidad del aire en el Estado español durante 2022" y "La calidad del aire en la ciudad de Madrid durante 2022". Ecologistas en Acción (2023).

<sup>106</sup> Directiva 2008/50/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de mayo de 2008, relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa y Real Decreto 102/2011, relativo a la Calidad del aire, modificado por Real Decreto 34/2023, de 24 de enero.

contaminación que se sabe son nocivos para la salud. De hecho, el Índice Nacional de calidad del aire (ICA)<sup>107</sup> califica como regulares o buenos niveles de contaminación que pueden ser dañinos, por lo que deberían adaptarse a las nuevas directrices de la OMS.

**Figura 17. Diferencia en los niveles máximos de contaminación (media anual)**



Fuente: ISGlobal. Instituto de Salud Global de Barcelona<sup>108</sup>.

Es fácil entender estas diferencias si comparamos, por ejemplo, los niveles de NO<sub>2</sub> registrados en 2022 según los distintos niveles legales y propuestos para ver lo que supondría la nueva normativa para la ciudad de Madrid. El nuevo valor límite legal propuesto por la UE para la media anual de NO<sub>2</sub> será de 20 µg/m<sup>3</sup>, mientras que el valor recomendado por la OMS para una adecuada protección de la salud humana se sitúa en 10 µg/m<sup>3</sup>. Como se puede apreciar en la Figura 18, solamente las estaciones situadas en espacios verdes periurbanos (El Pardo y Casa de Campo) cumplirían el nuevo valor límite legal propuesto por la legislación europea, mientras que ninguna estación de la red cumpliría con los valores recomendados por la OMS.

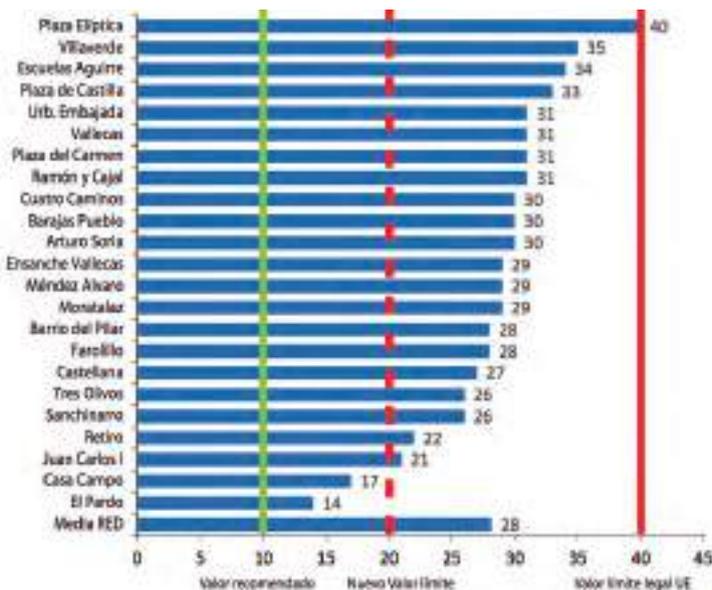
Aunque no existe un umbral de exposición seguro por debajo del cual la contaminación atmosférica pase a ser inocua (debido al potencial cancerígeno de algunos contaminantes como los humos

<sup>107</sup> El Índice Nacional de Calidad de aire (ICA) permite comprobar, en tiempo real, la calidad del aire que marcan las estaciones de medición de la red nacional de vigilancia. Incluye además recomendaciones sanitarias para la población general y la población sensible, y permite conocer la evolución del estado de calidad del aire en los últimos meses.

<sup>108</sup> Los nuevos niveles de calidad del aire propuestos por la Comisión Europea ponen los intereses económicos por encima de la salud de las personas. ISGlobal. 26/10/2022.

diésel, entre otros) las recomendaciones globales de la OMS sobre la calidad del aire ofrecen un marco mucho mejor para proteger la salud humana y evitar un gran número de muertes.

**Figura 18. Valores medios anuales de NO<sub>2</sub> registrados en la red de medición de la contaminación de Madrid en 2022**



Fuente: "La calidad del aire en la Ciudad de Madrid durante 2022". Ecologistas en Acción. (12/1/2023).

Para la ciudad de Madrid, el Instituto de Salud Global estima que podrían evitarse hasta 4.559 muertes anuales, 2.380 provocadas por NO<sub>2</sub> y 2.179 por partículas PM<sub>2,5</sub> igualando los niveles más bajos de contaminación de las ciudades europeas, según el ranking de contaminación de su Estudio de salud urbana en 1.000 ciudades europeas<sup>109</sup>. En este ranking, la ciudad y su área metropolitana es la primera de 858 en mortalidad por contaminación de NO<sub>2</sub>.

En Madrid se registran una media de 8.246 admisiones de urgencia atribuibles a los picos de dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>), cuyo coste

<sup>109</sup> ISGlobal. Elaboración propia con el ranking de ciudades (<https://isglobalranking.org/>).

estimado es de cerca de 120 millones de euros<sup>110</sup> según un estudio de Environmental Research, que analizó los datos de hospitalizaciones entre 2013 y 2018 en nuestra comunidad. Afirma que el NO<sub>2</sub> y el ruido son los principales contaminantes a los que se atribuye este gran número de hospitalizaciones, aunque también analizó otros contaminantes como el ozono o las partículas en suspensión, por lo que son también responsables de un marcado deterioro de la salud de la población y del alto impacto económico relacionado.

Y no podemos olvidar que de todos estos ingresos, estas enfermedades y estas muertes actualmente no sabemos cuántas son debidas o agravadas por permanecer en la calle expuestos a la contaminación del aire toda una jornada laboral, realizando esfuerzos físicos que elevan la tasa de respiración, sometidos al tráfico de la ciudad, o por permanecer en lugares cerrados que dependen del aire exterior para climatizar sus espacios. En definitiva, en trabajos que no reflejan en sus evaluaciones de riesgos laborales dicha exposición a la contaminación atmosférica como un factor de riesgo más a prevenir.

### Efectos en la salud ocupacional de los principales contaminantes del aire

Los contaminantes cuyos efectos sobre la salud preocupan más en la actualidad son las PM<sub>10</sub> y PM<sub>2,5</sub>, el O<sub>3</sub> y el NO<sub>2</sub> que, en el caso de Madrid, superan año tras año los valores límite de protección a la salud humana por la legislación europea –o bien los valores recomendados por la Organización Mundial de la Salud (OMS) como hemos visto más estrictos para dichos contaminantes<sup>111</sup>.

*“Yo soy de la construcción, pero del sector de conservación de carreteras, estamos como jardinero, o limpieza... en la calle, pero no es como estar en un jardín, digamos, estamos en asfalto, con hierros y el tráfico rodado, que eso todo aumenta la temperatura, al final... Y exposición respiratoria por los tubos de escape y demás. Más o menos es igual que todos los que trabajamos en la calle.”*

<sup>110</sup> “La contaminación cuesta a Madrid 202 millones al año en ingresos hospitalarios de urgencia”. *El HuffPost* (28/12/2022).

<sup>111</sup> En 2022, el Tribunal de Justicia Europeo condenó al Reino de España por el incumplimiento sistemático y reiterado desde el año 2010 del valor límite anual del dióxido de nitrógeno en Madrid y Barcelona. Es el último aviso antes de que la demanda pueda suponer una cuantiosa multa de no corregirse. Ese año fue el primero desde 2010 en el que en Madrid no se superó el límite anual de NO<sub>2</sub> de la Directiva europea 2008/50/CE.

Los efectos que la contaminación atmosférica causa en la salud, también la ocupacional, se dividen en dos grandes grupos<sup>112</sup>:

- **Efectos a corto plazo**, son aquellos que ocurren el mismo día o unos días después de que la persona trabajadora haya estado expuesta a la contaminación y afectan principalmente a personas más vulnerables o especialmente sensibles, que sufran ya patologías previas.
- **Efectos a largo plazo**, son los derivados de estar expuesto a niveles altos de contaminación de forma crónica, como ocurre con personas trabajadoras al aire libre (limpieza, jardinería, construcción, control de hora y agentes de movilidad, cuerpos de seguridad, reparto, mantenimiento de carreteras, personal de correos, monitores de tiempo libre...) o en interiores con mala calidad del aire (oficinas con el síndrome del edificio enfermo<sup>113</sup>, procesos productivos que usen sustancias químicas sin extracciones adecuadas, colegios en zonas de mucho tráfico...).

Los estudios epidemiológicos han demostrado que los efectos a largo plazo son de mayor magnitud que los efectos a corto plazo, y por ello las medidas de prevención en salud pública y laboral se deben focalizar en reducir los niveles de contaminación a lo largo del año, es decir, aquellos relacionados con las emisiones que son habituales, y no solamente en situaciones episódicas. Las empresas deberán, por su parte, reducir los niveles de exposición para las personas trabajadoras estableciendo las medidas preventivas técnicas y organizativas más adecuadas en cada caso.

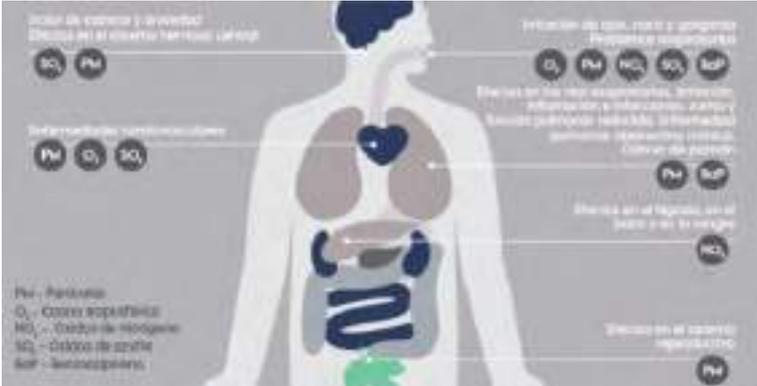
Los principales efectos que la contaminación atmosférica causa sobre la salud de personas expuestas, tanto en espacios cerrados como abiertos, van desde un aumento en el número de defunciones, de ingresos hospitalarios y de visitas a urgencias, especialmente por causas respiratorias y cardiovasculares (por ejemplo, agudizaciones del asma), hasta la aparición de alteraciones del funcionamiento pulmonar y respiratorio (neumonía, enfermedad pulmonar obstruc-

<sup>112</sup> Según *Cambio Climático y Salud: es tiempo de adaptación. Guía para profesionales*. (Diciembre 2021)

<sup>113</sup> La OMS define el síndrome del edificio enfermo como "el conjunto de molestias ocasionadas por la mala ventilación, la descompensación térmica, las cargas electromagnéticas y las partículas y vapores de origen químico en suspensión que circulan por el edificio en el que vivimos o trabajamos.

tiva crónica -EPOC-), problemas cardiovasculares y del cerebro (síndromes coronarios, cardiopatías isquémicas, insuficiencia cardíaca, accidentes cerebrovasculares) y otros síntomas y molestias.

**Figura 19. Impactos de la contaminación del aire en nuestra salud**



Fuente: Observatorio Salud y Medio Ambiente (2021). Instituto de la Vida Saludable DKV.

Además de las afectaciones en morbilidad cardiorrespiratoria descritas, la contaminación del aire está relacionada con el cáncer de pulmón (debido fundamentalmente a los humos diésel, presentes en la atmósfera por nuestros hábitos de transporte). Por otro lado, comienza a existir evidencia de que la contaminación atmosférica puede aumentar el riesgo de otros tipos de cáncer como el de mama, en especial por los NOx. Igualmente, se ha relacionado la contaminación con otras patologías de carácter endocrino como diabetes y existe evidencia emergente relacionando contaminación con enfermedades neurológicas y psiquiátricas<sup>114</sup>.

Especial atención merecen la exposición a la contaminación en mujeres gestantes. El periodo fetal y la infancia temprana son especialmente vulnerables a la contaminación atmosférica, que provoca, entre otras cosas, partos prematuros, bajo peso al nacer, mortinatos, asma infantil y obesidad, así como un menor desarrollo cognitivo y rendimiento escolar.

<sup>114</sup> Referenciado en *Cambio Climático y Salud: es tiempo de adaptación. Guía para profesionales*. Diciembre 2021.

El efecto de la contaminación atmosférica mantiene una gradación, tanto en la gravedad de sus consecuencias como en la población en riesgo afectada. Así, a medida que los efectos son menos graves, el porcentaje de población afectada es mayor. En todo caso, hay que tener en cuenta que la contaminación atmosférica no suele deberse a un único contaminante, sino que habitualmente es mixta.

**Figura 20. Pirámide de efectos de la contaminación ambiental en la salud, según la proporción de población afectada**



Fuente: Cristina Linares y Julio Díaz. Instituto de Salud Carlos III.

### NO<sub>2</sub>, tráfico en las ciudades y exposición laboral

La principal fuente de deterioro de la calidad del aire en las ciudades, donde vive la mayor parte de la población, como ocurre en la ciudad de Madrid y su área metropolitana, es el tráfico motorizado. El transporte por carretera es el causante fundamental de las emisiones contaminantes del aire en general, y especialmente en lo que se refiere a las emisiones de NOx. En el resto de las áreas suburbanas y rurales el problema principal es debido a las transformaciones químicas de los contaminantes originales emitidos por el tráfico urbano, las industrias y la ganadería intensiva para formar otros derivados, como las partículas PM<sub>2,5</sub> secundarias y el ozono.

El  $\text{NO}_2$  presente en el aire de las ciudades proviene en su mayor parte de la oxidación del  $\text{NO}$ , cuya fuente principal son las emisiones originadas en los motores de combustión de los automóviles, sobre todo los motores diésel. El  $\text{NO}_2$  constituye, pues, un buen indicador de la contaminación debida al tráfico rodado. Además, el  $\text{NO}_2$  interviene en diversas reacciones químicas en la atmósfera, dando lugar tanto a la producción de ozono troposférico como de partículas en suspensión secundarias menores de 2,5 micras. A la hora de considerar los efectos del  $\text{NO}_2$  sobre la salud se deben tener en cuenta no solo los efectos directos que provoca, sino también su condición de marcador de la contaminación debida al tráfico (que genera muchos otros contaminantes nocivos para la salud) y su condición de precursor de otros contaminantes importantes.

En Madrid, el tráfico de la capital es responsable del 75% de los niveles de  $\text{NO}_x$  que se registran por término medio en el conjunto de la ciudad (en muchos puntos concretos la contribución de las emisiones de los vehículos rebasa ampliamente el 80%).

*“Una cosa es la contaminación atmosférica a nivel global y otra cosa es hablar de contaminación atmosférica sobre la salubridad de las ciudades, que es diferente. Al hablar de cambio climático yo creo que no lo produce el coche por circular, solo, se produce a nivel global. Si estamos hablando de cambio climático en la ciudad sí, ahí no vamos a dudar. Pero a nivel de contaminación general es una gota en el océano.”*

No podemos olvidar en este punto la cantidad de personas trabajadoras que respiran este aire contaminado diariamente en el ejercicio de su labor, inmersos en el tráfico de la ciudad, cerca de las fuentes de emisión. Y que entornos laborales que a priori no parecen afectados se ven perjudicados de igual manera por las condiciones de una atmósfera contaminada. Un estudio<sup>115</sup> realizado colocando captadores pasivos de  $\text{NO}_2$  en los entornos de 160 centros educativos de seis ciudades españolas, denuncia cómo en los colegios madrileños se respira aire contaminado, siendo muy preocupante que 28 de los 38 centros analizados, el 74%, superen los  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , el límite legal anual vigente. Y escandaloso resulta que cuatro centros lleguen a doblar ese límite, superando los  $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , con lo que supone para la salud del profesorado, del personal no docente y de los alumnos/as, pues la población infantil es vulnerable.

<sup>115</sup> Calidad del aire en los entornos escolares 2023. Ecologistas en Acción (Mayo, 2023).

**Figura 21. Contaminación atmosférica por NO<sub>2</sub> en centros escolares de Madrid (enero-febrero 2023)**



Fuente: "Calidad del aire en los entornos escolares 2023". Ecologistas en Acción.

Los óxidos de nitrógeno son en general muy reactivos y al inhalarse afectan al tracto respiratorio. El NO<sub>2</sub> afecta a los tramos más profundos de los pulmones y puede provocar inflamación de las vías aéreas, afecciones de órganos, como hígado o bazo, o de sistemas, como el sistema circulatorio o el inmunitario, que propician a su vez infecciones pulmonares e insuficiencias respiratorias. Los niños y las personas asmáticas son los más afectados por exposición a concentraciones agudas de NO<sub>2</sub>. Asimismo, la exposición a largo plazo a concentraciones moderadas de NO<sub>2</sub> se ha asociado con incrementos en enfermedades respiratorias crónicas y la disminución de la capacidad funcional pulmonar.

**Partículas en suspensión (PM<sub>10</sub> y PM<sub>2,5</sub>), las más peligrosas para la salud**

Las partículas en suspensión (PM) son los contaminantes del aire más importantes en términos de peligrosidad para la salud pública y laboral. Las PM son una mezcla compleja de aerosoles y sólidos microscópicos de distinto origen y composición, orgánicos o inorgánicos, dispersos en el aire, procedentes de fuentes naturales y artificiales. La principal fuente de contaminación por partículas en la ciudad de Madrid es la combustión de carburantes fósiles generada por el tráfico. En cuanto a las fuentes ocupacionales existe un abanico de posibles exposiciones para las personas trabajadoras que van desde las debidas al proceso de fabricación o a un subproducto de un entorno industrial o de oficina, hasta la exposición incidental, procedente del aire exterior contaminado y otras emisiones de subproductos.

Según su tamaño se distinguen las  $PM_{10}$  (partículas “torácicas”): menores de 10 micras ( $\mu m$ ), que pueden ser inhaladas y penetrar así en el sistema respiratorio hasta las vías bajas; las  $PM_{2,5}$  (partículas “respirables”) menores de 2,5 micras, pueden penetrar hasta los alveolos pulmonares, que son las zonas de intercambio de gases del pulmón, lo que les permite llevar sustancias nocivas a zonas muy sensibles y agravar patologías que pueden conducir incluso a una muerte prematura; y las partículas ultrafinas (PUF), menores de 100 nm (nanómetros), pueden llegar a pasar al torrente sanguíneo, afectando por tanto a diversos órganos, incluso al sistema nervioso central y al sistema reproductor, entre otros. Cuanto menor es el tamaño de las partículas que inhalamos, mayor acceso y, en consecuencia, más perjudicial es su acción para nuestro organismo.

La exposición a la contaminación del aire por partículas en suspensión, tanto a corto como a largo plazo, causa graves **efectos para la salud** de la población en general y de la población trabajadora que pasa su jornada al aire libre o en espacios cerrados mal ventilados, puesto que la calidad del aire interior está relacionada con la contaminación atmosférica. Estos efectos adversos dependen tanto de la concentración y composición del material particulado, como de la duración de la exposición y la susceptibilidad individual.

La mayor toxicidad la presentan las partículas finas de origen antropogénico más que las de origen natural-geológico, especialmente aquellas generadas por la combustión de carburantes fósiles. Por otra parte, cuando las partículas en suspensión aparecen junto a otros contaminantes, se pueden acumular o potenciar los efectos de cada uno de ellos, como sucede, por ejemplo, en días en los que también se registran elevados niveles de  $O_3$ .

A corto plazo pueden aparecer síntomas como irritación de ojos, nariz, faringe y garganta; tos y flema; sibilancias, palpitaciones, molestias al respirar, con sensación de opresión o dolor en el pecho; sensación de falta de aire; fatiga o cansancio inusuales.

La exposición a niveles elevados de PM se relaciona con:

- **Irritación de las vías respiratorias y de los pulmones** empeorando la sintomatología en pacientes con enfermedades crónicas respiratorias (enfisema, EPOC...), asmáticos y alérgicos.

- **Mayor susceptibilidad a infecciones respiratorias**, con riesgo de aparición de bronquitis, bronquiolitis, etc.
- **Respuestas inflamatorias** en el sistema circulatorio, agravando la sintomatología de enfermedades cardiovasculares y pudiendo provocar arritmias, infarto agudo de miocardio y accidentes cerebrovasculares.

La exposición crónica a material particulado ha mostrado un aumento de la incidencia de cáncer. De hecho, las PM han sido clasificadas como cancerígenos humanos por la Agencia Internacional de Investigación sobre el Cáncer (IARC). Además, la exposición a altos niveles de partículas también puede asociarse con **bajo peso al nacer y partos prematuros**, por lo que las embarazadas son un colectivo de especial protección ante estos episodios.

En concreto, la contaminación por partículas (especialmente las PM<sub>2,5</sub>) está relacionada con incrementos en los ingresos hospitalarios por afecciones respiratorias y cardiovasculares, en la mortalidad total, la mortalidad por enfermedades respiratorias y cardiovasculares y la mortalidad por cáncer de pulmón. A largo plazo, la exposición a partículas en suspensión puede reducir la esperanza de vida entre varios meses y dos años.

Por su parte, la exposición a partículas PUF, aunque sus componentes no sean muy tóxicos, puede provocar estrés oxidativo, liberación de mediadores inflamatorios y podría inducir cardiopatías, enfermedades pulmonares y otros efectos sistémicos, además de cáncer de pulmón y enfermedades cardiopulmonares. Según las investigaciones, los bebés cuyas madres estuvieron expuestas a niveles más altos de PUF durante el embarazo tienen muchas más probabilidades de desarrollar asma.

Los grupos de **población trabajadora más vulnerable** a los efectos de partículas en suspensión del aire son personas con asma y otras enfermedades respiratorias crónicas (enfisema pulmonar, EPOC...), con enfermedades cardiovasculares y/o trastornos inmunológicos, como, por ejemplo, pacientes oncológicos. Sus efectos también pueden ser más perjudiciales en personas de edad avanzada, así como en mujeres embarazadas, por sus posibles efectos sobre el embarazo y el feto. Para el resto de la población, los niños menores de seis años también deben ser tenidos en cuenta.

Como para otros contaminantes atmosféricos en momentos de alta exposición, la realización de actividad física intensa puede ser un factor que potencie los efectos negativos en la salud de las personas trabajadoras, ya que incrementa el volumen de aire inspirado y, en consecuencia, la cantidad de contaminante atmosférico absorbido. En este contexto, las recomendaciones sanitarias y los avisos a la población en general son evitar la realización de ejercicio físico al aire libre o actividades que requieran esfuerzo y, en la medida de lo posible, limitar la exposición prolongada en el exterior. ¿No son aplicables estas medidas para la población trabajadora que desarrolla su actividad al aire libre teniendo en cuenta que, además, en el caso de partículas en suspensión procedentes de fenómenos de intrusión sahariana, los niveles elevados pueden mantenerse durante todo el día? (Otros contaminantes, como el  $O_3$ , experimentan variaciones según el horario de mañana o tarde).

### La exposición a $O_3$ troposférico “malo” aumenta con el cambio climático

Ya hemos comentado el efecto positivo que tiene la capa de ozono en la estratosfera, a unos 10-50 km de la superficie terrestre, al protegernos de la radiación ultravioleta. Sin embargo, a cotas inferiores de la troposfera en contacto con la tierra, el  $O_3$  se convierte en un contaminante que actúa como un potente y agresivo agente oxidante. Se forma en el aire mediante una compleja serie de reacciones fotoquímicas en las que participan otros contaminantes como el  $NO_2$ , compuestos orgánicos volátiles y abundante radiación solar, por lo que los episodios más agudos de concentración en el aire se dan en las tardes de primavera y verano, al verse aumentados los niveles de ozono por las altas temperaturas. El cambio climático mantiene un efecto recíproco en relación con el ozono. La temperatura, el viento y la humedad influyen en la formación y niveles de ozono. A su vez, la presencia de  $O_3$  afecta a estas variables atmosféricas, pues es un gas de efecto invernadero que contribuye al calentamiento global de la atmósfera.

El  $O_3$  troposférico es el contaminante del aire que actualmente presenta en nuestro país una mayor extensión y afección a la población, y cuyos niveles se han mantenido estacionarios o en muchas zonas incluso al alza en los últimos años<sup>116</sup>.

---

<sup>116</sup> La contaminación por ozono en España durante 2023. Ecologistas en Acción (4/10/2023) El estudio presenta un avance sobre la contaminación por ozono troposférico en el aire que ha respirado la población española la durante la primavera y el verano de 2023.

Los precursores del  $O_3$  se emiten en las zonas con más tráfico (como Madrid capital y su área metropolitana), pero los niveles más altos se registran habitualmente en zonas periféricas de la ciudad y zonas rurales más alejadas, es decir, en zonas donde a menudo la población cree que respira “aire puro”, pero que están influenciadas por la contaminación urbana e industrial. Esto se debe a que la reacción fotoquímica necesita distancia para generar  $O_3$  a partir de sus precursores y el contaminante se ve influenciado con frecuencia en fenómenos de transporte atmosférico según el régimen de vientos dominante. Así viaja a entornos poco contaminados, que reciben el  $O_3$  generado durante el transporte de masas de aire desde zonas contaminadas urbanas e industriales. En nuestra comunidad hoy en día no hay territorios libres de contaminación atmosférica.

En España, durante el verano de 2022, entre los meses de mayo y septiembre, Momo<sup>117</sup> identificó 4.800 muertes atribuibles a las elevadas temperaturas, muy por encima de las estimaciones de años anteriores, con especial incidencia en el centro y el sur de la península. En el caso de Madrid, tal como señala un artículo reciente, entre 2013 y 2018<sup>118</sup>, la exposición al ozono durante las olas de calor, bajo condiciones de estancamiento anticiclónico, empeora tanto los ingresos hospitalarios como la mortalidad, en algunos casos con mayor impacto en la salud que la propia temperatura máxima.

La legislación vigente establece un valor límite de  $O_3$  para la protección de la salud humana de  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , que no debe superarse en períodos de ocho horas más de 5 días al año de promedio en un período de tres años. La OMS establece un valor de referencia más estricto que el fijado por la legislación europea, como ocurre con otros contaminantes, más acorde con la protección de la salud. Así, para la contaminación por  $O_3$ , la OMS recomienda no sobrepasar los  $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en períodos de ocho horas más de tres días al año.

---

<sup>117</sup> Sistema de monitorización de la mortalidad diaria Momo: [https://momo.isciii.es/panel\\_momo/](https://momo.isciii.es/panel_momo/). Instituto de Salud Carlos III.

<sup>118</sup> Referenciado en *La contaminación por ozono en España durante 2023*. Ecologistas en Acción (4/10/2023).

**Figura 22. Diferencia en los valores límite para el ozono**



Fuente: Elaboración propia.

Con estas consideraciones, durante el presente año 2023, como consecuencia de las cuatro olas de calor del verano (el tercero más cálido desde 1961), fuerte calor y alta radiación estival, casi toda la población española ha estado expuesta a concentraciones de ozono peligrosas para la salud humana<sup>119</sup>. En concreto, hasta 45,8 millones de personas (96,5% de la población) respiraron aire contaminado por ozono, si se tiene en cuenta el valor recomendado por la OMS. La diferencia de personas que habrían respirado un aire que incumple los estándares legales es considerable en comparación con el valor objetivo legal vigente para la protección de la salud de la UE (2,2 millones de personas, un 4,5% de toda la población o uno de cada veinte españoles/as) o con el nuevo valor objetivo propuesto para 2030 por la Comisión Europea en el proceso de revisión en curso de la normativa de calidad del aire (8,2 millones de personas, un 17,2% o uno de cada seis españoles/as). En el caso de la Comunidad de Madrid, toda la población madrileña ha respirado en 2023 un aire perjudicial para la salud en relación al ozono, según las recomendaciones de la OMS. Pero son 2 millones de madrileños/as (el 29% de la población) los que han respirado unos niveles de ozono por encima del objetivo legal para la protección de la salud, que viven en cinco zonas: Corredor del Henares, Urbana Noroeste, Sierra Norte, Cuenca del Alberche y Cuenca del Tajuña.

<sup>119</sup> Datos recogidos en *La contaminación por ozono en España durante 2023*. Ecologistas en Acción (4/10/2023).

**Figura 23. Superación de los valores límite de ozono y su impacto en la Comunidad de Madrid (media de las estaciones ubicadas en cada zona)**



Fuente: *La contaminación por ozono en España durante 2023*. Ecologistas en Acción.

La legislación también establece un umbral de información a la población ( $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$  durante una hora). En caso de superación de dicho umbral, la administración competente está obligada a informar a la población afectada sobre el episodio, facilitar datos de previsión para las próximas horas y ofrecer recomendaciones sobre medidas de protección a tomar, especialmente a los colectivos más vulnerables (niños, personas mayores o con asma u otras enfermedades respiratorias o cardiovasculares crónicas, personas inmunodeprimidas y mujeres gestantes, deportistas aficionados y de competición). Las recomendaciones a la población en situaciones de situaciones de elevada contaminación por ozono son claras, especialmente para estos grupos de población vulnerable: no desarrollar ningún tipo de ejercicio o esfuerzo físico desacostumbrado al aire libre en las horas centrales del día y a la caída de la tarde, cuando los niveles de ozono son más elevados. En la medida de lo posible, se debe limitar también la exposición prolongada en el exterior. ¿Qué pasa entonces con las personas trabajadoras que desarrollan su actividad al aire libre? ¿Puede considerarse un episodio de alta contaminación por ozono un fenómeno meteorológico-

co adverso, desencadenado por las altas temperaturas, para poder aplicar la reciente modificación de la legislación<sup>120</sup> al respecto?

Los efectos adversos del ozono sobre la salud de las personas en general y de la población trabajadora en particular, tienen que ver con su potente carácter oxidante:

- **Efectos del ozono a corto plazo.** Elevadas concentraciones de O<sub>3</sub> a corto plazo, causa irritación e inflamación en los ojos, superficies mucosas y vías respiratorias superiores, reduce la función pulmonar y provoca insuficiencias respiratorias. También tiene efectos sobre las mujeres gestantes, al relacionarlo con nacimientos prematuros, bajo peso al nacer o retraso en el crecimiento fetal.
- **Efectos del ozono a largo plazo.** Concentraciones más bajas pero sostenidas en el tiempo, afecta al desarrollo pulmonar, aumenta la incidencia y gravedad del asma, provoca alteraciones cognitivas similares al Alzheimer e incrementa la mortalidad prematura de personas con enfermedades respiratorias y cardiovasculares crónicas, por enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), diabetes e infarto. Según la OMS, existe un aumento de la mortalidad diaria del orden del 0,3-0,5% por cada incremento de 10 µg/m<sup>3</sup> en las concentraciones de ozono durante ocho horas por encima de un nivel de referencia estimado de 70 µg/m<sup>3</sup>. Existen colectivos de trabajadores/as que pasan esas ocho horas respirando el aire del exterior.

Además de su repercusión en el cambio climático como gas de efecto invernadero, el O<sub>3</sub> también puede dañar de forma severa a la vegetación, afectar al crecimiento de cultivos y bosques, aumentar su vulnerabilidad a las enfermedades y plagas, reducir la absorción de CO<sub>2</sub> por las plantas, alterar la estructura de los ecosistemas y reducir la biodiversidad. La AEMA destaca a España, junto a Italia, como los dos países europeos con mayores daños de la contaminación por ozono sobre la agricultura, afectando en nuestro país a dos terceras partes de la superficie cultivada. Los costes económicos

---

<sup>120</sup> Modificación del RD 486/1997 por el Real Decreto-ley 4/2023, de 11 de mayo, que obliga a tomar medidas adecuadas, ligadas a la evaluación de riesgos laborales, para la protección de las personas trabajadoras frente a cualquier riesgo relacionado con fenómenos meteorológicos adversos, incluyendo temperaturas extremas, en todos los lugares de trabajo, cuando la actividad se desarrolle al aire libre.

derivados de la menor producción sólo de dos cultivos como el trigo y el tomate, por su exposición al ozono en España, se han estimado en 800 millones de euros en 2000, un 3,2% del PIB agrícola<sup>121</sup>. Con lo que ello supone para la salud de las personas trabajadoras de este sector de actividad, tanto por la desestabilización de su sustento económico como por la afectación en su salud mental.

**Figura 24. Efectos del ozono en la salud humana**



Fuente: Ecologistas en Acción.

Un importante factor que condiciona los efectos de la exposición al ozono sobre los pulmones es la tasa de ventilación. Al aumentar el ritmo de la respiración aumenta el ozono que entra en los pulmones, por lo que sus efectos nocivos se incrementan con el ejercicio físico y son mayores, además de en la población infantil que inhala el doble de aire que los adultos, en las personas trabajadoras, que realizan esfuerzo físico intenso en el desempeño de sus tareas en espacios exteriores o en interiores mal ventilados.

<sup>121</sup> Datos recogidos en *La contaminación por ozono en España durante 2023*. Ecologistas en Acción (4/10/2023).

Del mismo modo, algunos grupos de población trabajadora son más sensibles por lo que la respuesta a la exposición al ozono puede variar mucho entre individuos por razones genéticas, por la edad (afecta más a las personas trabajadoras mayores, cuyos mecanismos reparativos antioxidantes son menos activos) y por la presencia de patologías previas o afecciones respiratorias como alergias y asma, cuyos síntomas son exacerbados por la exposición al ozono.

**Tabla 10. Factores de riesgo asociados con la exposición laboral a ozono**

Factores personales
Personas trabajadoras de <b>mayor edad</b> : son un grupo muy vulnerable por la mayor presencia de patología de base, su mayor consumo de medicamentos y su sistema inmunitario deficitario
Personas trabajadoras con <b>enfermedades respiratorias crónicas</b> (asma, enfisema, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, bronquitis crónica): el ozono puede irritar aún más las vías respiratorias de personas que sufren enfermedades pulmonares o de las vías respiratorias. Al tener la capacidad pulmonar reducida, pueden experimentar un agravamiento de los síntomas habituales
Personas trabajadoras con <b>patología cardiovascular crónica</b> : el ozono incrementa los ingresos por episodios agudos cardiovasculares
Mujeres trabajadoras gestantes
Personas trabajadoras bajo tratamiento médico, polimedicados o en tratamiento oncológico
Personas trabajadoras sensibles al ozono, alérgicas o inmunodeprimidas
Factores laborales y sociales
Exposición excesiva <b>por trabajo con intensa y alta exposición solar</b> en el exterior contaminado o en interiores mal ventilados: se incrementa el volumen de aire inspirado y en consecuencia la cantidad de contaminante atmosférico absorbido
Profesionales del ocio y tiempo libre en contacto continuo con la naturaleza, en ambientes rurales con altos índices de contaminación por ozono
Personas con trabajos precarios, con menos ingresos, por menor acceso a sistemas de acondicionamiento del aire, con residencia en zonas más contaminadas y menos información para evitar situaciones extremas
Factores locales
Condiciones meteorológicas de altas temperaturas y estabilidad anticiclónica en ambientes urbanos o rurales

Fuente: Elaboración propia.

Los incendios forestales, junto con la contaminación, aumentan los tumores cerebrales y el riesgo de cáncer, incluso a largas distancias

Los incendios forestales son una fuente de contaminantes atmosféricos y su desarrollo en intensidad está íntimamente relacionado con los efectos del cambio climático, por lo que se reconocen cada vez más como un problema de salud mundial. Según alerta Naciones Unidas, el cambio climático y el cambio en el uso de la tierra hacen que los incendios forestales sean más frecuentes e intensos, con un aumento mundial de los incendios extremos de hasta un 14% para 2030, un 30% para finales de 2050 y un 50% para finales de siglo<sup>122</sup>.

Un territorio más caliente, más seco y por tanto más inflamable, consecuencia del aumento de la sequía provocada por el cambio climático, es el escenario perfecto para que se propaguen incendios de alta intensidad, independientemente de la causa que los origine. Las condiciones climáticas afectan a la carga de combustible, puesto que las sequías afectan a la vegetación, aumenta el riesgo de ignición por las altas temperaturas o por el desarrollo de tormentas eléctricas y se incrementa la propagación de incendios forestales por vientos fuertes. Crece, por tanto, el peligro de incendios forestales que, además, son cada vez más virulentos, difíciles de controlar y con mayor poder de destrucción, con el consiguiente impacto social y sanitario. Son los *GIF*, grandes incendios forestales o *incendios de sexta generación*.

*“Yo estuve en el Congreso sobre Incendios forestales. La nueva generación de incendios forestales que se han venido en llamar de sexta generación. La gente está asustada. En España hay gente muy buena, porque desgraciadamente tenemos mucha experiencia en incendios forestales. La gente está viendo cosas que no se habían visto en la vida (...) Nos enfrentamos a monstruos.”*

*“Sin dramatismos. La gente está con auténtico miedo porque estamos viendo fenómenos que jamás habíamos visto y estamos transitando caminos que eran inauditos totalmente, que no conocemos. Además, ojo que tenemos también, dentro de esto, una responsabilidad profesional. De gente a nuestro cargo, que a veces somos jefes de extinción en una situación brutal.”*

---

<sup>122</sup> Según artículo de la ONU, el número de incendios forestales aumentará un 50% en 2100 y los gobiernos no están preparados, advierten los expertos (Septiembre, 2022).

La exposición humana a un peligro de incendio muy alto o extremadamente alto aumentó en el número de días un 61% entre 2017 y 2021 en comparación con el período 2011-2014<sup>123</sup>. Se prevé además que el aumento de las temperaturas y los patrones alterados de las precipitaciones amplíen la temporada de riesgo de incendios forestales.

En España el año 2022 fue el peor de los últimos 28 años, con casi el mismo número de incendios (10.000) que la media del decenio<sup>124</sup>. Los incendios forestales arrasaron más de 309.000 hectáreas, cuatro veces más que la media de superficie quemada entre 2006 y 2021, según las estimaciones del Sistema de Información Europeo de Incendios Forestales (EFFIS). Con 30.000 personas desalojadas, 4 fallecidas, 90 heridas, miles de hectáreas de alto valor ambiental afectadas, pérdidas de infraestructuras y de medios de vida de la población rural.

Como el verano actual abarca cinco semanas más que a comienzos de los años 80, otra consecuencia del cambio climático, se diluyen las estaciones de transición (primavera y otoño) y aumenta el período de máximo riesgo de incendio forestal.

La realidad nos lo muestra: en 2023, el verano empezaba en marzo-abril y en pleno mes de octubre, el norte de España continúa con riesgo máximo de incendio. El 23 de marzo se iniciaba el primer incendio de alta intensidad en Villanueva de Viver (Castellón) con 4.800 hectáreas quemadas. Y pocos días después, una oleada de incendios, con 13 GIF en Asturias y otros 13 GIF en Cantabria y la dramática cifra de 42.000 hectáreas afectadas y el desalojo de miles de personas. Prueba también de la mayor magnitud de estos desastres es el incendio declarado en agosto en la isla de Tenerife que, tras devastar 14.700 hectáreas (cerca del 7,1% de la superficie de la isla y un tercio de su masa forestal), en un perímetro de 90 kilómetros y ser declarado como el más dañino de los producidos en España este 2023, no pudo ser controlado del todo y un mes y medio después de haberse declarado, se tuvieron que evacuar a más de 3.000 personas por volver a reactivarse<sup>125</sup>. Sin duda, las olas de calor sin precedentes que han soportado este verano en el archipiélago canario, con temperaturas máximas cercanas a los 40°

<sup>123</sup> Según *Cambio Climático y Salud: es tiempo de adaptación. Guía para profesionales*. Diciembre 2021.

<sup>124</sup> Informe *Grandes incendios forestales. Ante incendios de alta intensidad, la gestión forestal es urgente*. Greenpeace (Septiembre 2023).

<sup>125</sup> Según artículo *El Cabildo de Tenerife evacúa a unas 3.000 personas tras reactivarse el incendio forestal de agosto*. *El País* 4/10/2023.

y nocturnas que no bajaban de los 35°C y que han hecho suspender las clases durante el puente del Pilar<sup>126</sup>, ha contribuido claramente en este desastre.

Los incendios forestales presentan serias amenazas para la salud, aunque los impactos sanitarios a corto plazo y los efectos crónicos están aún poco estudiados. La quema de la biomasa genera una compleja mezcla de productos de combustión y contaminantes ambientales entre los que hay que mencionar altos niveles de monóxido de carbono, compuestos orgánicos volátiles, óxidos de nitrógeno, hidrocarburos aromáticos policíclicos y material particulado. Los compuestos orgánicos emitidos durante la combustión pueden igualmente contribuir a la formación de ozono troposférico y, sin embargo, el monóxido de carbono de las partículas de humo reacciona químicamente erosionando la capa de ozono. Esta contaminación, que alcanza elevadísimos niveles de concentración en las áreas afectadas, puede además ayudar a incrementar los niveles de áreas urbanas próximas e incluso viajar a miles de kilómetros del incendio, por lo que la población de grandes áreas está en riesgo por la exposición al humo.

Además del impacto en la calidad del aire, los incendios forestales también contaminan los espacios interiores. Mientras que algunos contaminantes vuelven a sus concentraciones normales poco después de que el fuego haya dejado de arder, otras sustancias químicas pueden persistir en el medio ambiente durante largos periodos de tiempo, como los metales pesados y los hidrocarburos. Por otro lado, los incendios forestales suelen producirse simultáneamente con intrusiones de polvo africano y en condiciones de altas temperaturas, por lo que sus efectos sobre la salud se suman a los que ya se están produciendo en zonas urbanas, como Madrid, por la exposición de la población a contaminantes atmosféricos generados por fuentes antropogénicas locales.

Los **efectos en la salud** de los incendios forestales incluyen **efectos físicos y mentales**. Para las personas trabajadoras de emergencia de primera línea, la exposición directa a llamas o calor radiante puede causar quemaduras, lesiones y enfermedades relacionadas con el calor (por ejemplo, deshidratación, golpe de calor), o incluso la muerte.

---

<sup>126</sup> Según el artículo "Canarias suspende las clases en todos los niveles por las altas temperaturas". *El País* 10/10/2023.

*“Porque además tenemos esa...emocionalmente, ese bosque que nunca quieres que... no es que queramos como quiere otra gente que ese sitio sea mío, no, no... es que le queremos y tenemos esa vinculación emocional con eso, y sabemos que cualquier día se va a la mierda”.*

La presencia de material particulado de pequeño tamaño ( $PM_{2,5}$ ), hace que el humo de los incendios tenga un alto contenido de **componentes oxidativos y proinflamatorios**, lo que puede conducir a fuertes efectos tóxicos. La exposición al humo intenso en las zonas que rodean un incendio forestal puede causar tos, moqueo, irritación ocular, de garganta y cutánea, dolor de pecho y de cabeza, cansancio, taquicardias o provocar la aparición o exacerbación de **enfermedades respiratorias agudas y crónicas** (ataques de asma, Enfermedad Obstructiva Crónica, EPOC) y **cardiovasculares** (aumenta el riesgo de infarto de miocardio) y aumentar el riesgo de ictus. También pueden dificultar la concentración y reducir la capacidad del organismo para combatir infecciones y provocar **inflamaciones** en los pulmones, los riñones, el hígado y probablemente otros órganos.

Está documentada la asociación entre concentraciones elevadas de partículas como consecuencia de fuegos forestales y un **aumento de ingresos hospitalarios** por causas respiratorias y cardiovasculares, sobre todo entre personas vulnerables que sufren asma, EPOC, niños y ancianos. También se ha informado de un **aumento de muertes prematuras**, enfermedades respiratorias y el número de casos de neumonía después de los incendios forestales<sup>127</sup>. Entre uno y diez días después de que se produzca un incendio forestal aumenta la mortalidad por enfermedades cardiovasculares y respiratorias, incluso en lugares que pueden estar alejados a cientos de kilómetros<sup>128</sup>.

Muchos de los contaminantes emitidos por los incendios forestales son **carcinógenos humanos** conocidos. Un estudio<sup>129</sup> muestra que

<sup>127</sup> Referenciado en *Climate Adapt*. Observatorio Europeo de Clima y Salud.

<sup>128</sup> *Influencia de las advecciones de partículas procedentes de la combustión de biomasa en la mortalidad por causas específicas en Madrid en el periodo 2004-2009*. Cristina Linares y Julio Díaz. ISCIII.

<sup>129</sup> Estudio de la Universidad McGill (Canadá) publicado en la revista científica *The Lancet* referenciado en <https://www.infosalus.com/salud-investigacion/noticia-exposicion-incendios-forestales-aumenta-riesgo-cancer-20220510184354.html>.

las personas que vivían en Canadá a menos de 50 kilómetros de incendios forestales en los últimos 10 años tenían una incidencia un 10 por ciento mayor de tumores cerebrales y un 4,9 por ciento más de cáncer de pulmón, en comparación con las personas que vivían más lejos. Lo que muestra una mayor incidencia de cáncer de pulmón y tumores cerebrales en personas expuestas a incendios forestales.

*“Además, hay estudios que han hecho los compañeros sobre todo de Salud Laboral de Bomberos, donde establece que están teniendo muchos problemas de cáncer en el cuerpo de bomberos, por el tema de respirar... estamos en esa dinámica.”*

Además, el humo de los incendios forestales puede desencadenar un **proceso inflamatorio en el cerebro** que persiste durante un mes o más<sup>130</sup>. La neuroinflamación es la semilla de todo tipo de males cerebrales, como la demencia, el Alzheimer -la acumulación de placas-, pero también alteraciones del desarrollo neurológico en los primeros años de vida y trastornos del estado de ánimo a lo largo de la vida. Los profesionales de emergencias como los bombero/as o las personas de una comunidad que hayan sufrido alguna de estas exposiciones dramáticas al humo, pueden estar teniendo **trastornos neurocognitivos** o del estado de ánimo semanas o meses después del evento y corren mayor riesgo de sufrir trastorno de **estrés postraumático, depresión e insomnio**. Estos efectos pueden ocurrir inmediatamente o a largo plazo.

*“Este trabajo no se puede hacer si no estableces una relación emocional con un paisaje o con un sitio. El otro día había compañeros ya muy afectados, gente dura, compañeros y compañeras que lloraban como niños porque se les estaba quemando un bosque ahí cerca de Cebreros, un bosque que ellos habían plantado, que sus padres habían plantado y se les estaba arrasando en minutos.”*

En cuanto a la salud ocupacional, otras **personas trabajadoras más vulnerables** a los efectos adversos de la exposición al humo de incendios forestales incluyen las de mayor edad, personas trabajadoras con afecciones cardiovasculares o respiratorias preexistentes

<sup>130</sup> Estudio publicado en *Journal of Neuroinflammation*, por científicos de Ciencias de la Salud de la Universidad de Nuevo México (Estados Unidos). Referenciado en <https://www.infosalus.com/salud-investigacion/noticia-mas-consecuencias-incendios-forestalesr-salud-tambien-causan-inflamacion-cerebral-20230830112016.html>

y mujeres embarazadas. Los trabajadores al aire libre y los trabajadores de rescate también están en alto riesgo debido a su mayor exposición ocupacional, sin olvidar que además muchos desarrollan actividades con altos requerimientos físicos que incrementan su exposición por la mayor tasa de ventilación que precisan.

**Las intrusiones de polvo sahariano aumentan la contaminación del aire y la toxicidad de las partículas en suspensión agravan los daños a la salud**

Las intrusiones de polvo mineral procedentes de regiones áridas del norte de África y del desierto sahariano se repiten con frecuencia en nuestro entorno geográfico, llegando incluso hasta la zona central de la Península en la que se encuentra Madrid<sup>131</sup>. Son un fenómeno meteorológico natural con impactos significativos en la salud puesto que pueden generar un aumento repentino de las concentraciones de numerosos contaminantes atmosféricos en las zonas urbanas. Se espera que la frecuencia, intensidad y duración de estos eventos aumente en los próximos años debido al cambio climático.

El calentamiento global hace que las masas de aire africanas lleguen al continente europeo y que, por efecto de las altas temperaturas y los periodos de sequía que soportan la cuenca mediterránea y el norte de África, aumenten las zonas desérticas que aportan el polvo mineral a corrientes de aire que nos llegan.

Desde el punto de vista de su distribución temporal, estas intrusiones están presentes en la Península en todas las épocas del año y varían según las diferentes regiones, pero en general, suelen darse con mayor frecuencia en los meses de junio, julio y agosto y son menores en los meses de invierno. Por el contrario, las islas Canarias suelen mostrar mayor frecuencia de eventos en invierno y menos en verano y en las islas Baleares las mayores frecuencias de intrusión se dan de abril a octubre.

El polvo en suspensión del aire es un problema porque reduce la visibilidad y empeora la calidad del aire. Las intrusiones de polvo mineral africano aportan material particulado a la atmósfera, con un incremento estadísticamente significativo en las concentraciones de  $PM_{10}$  y  $PM_{2.5}$ .

---

<sup>131</sup> Artículo de elDiario.es: "El ayuntamiento de Mdrid avisa de la llegada de una masa de aire cargada de polvo africano". 4/9/2023.

Se han relacionado también con una reducción de la altura de la capa de mezcla sobre Madrid y con un aumento de las concentraciones de contaminantes atmosféricos (gases y partículas) de origen antropogénico local. Debido a esto y a pesar de ser fenómenos atmosféricos de origen “natural”, cuando se espera que ocurra un evento de este tipo, se deben tomar medidas para reducir las emisiones de contaminantes atmosféricos de las mencionadas fuentes locales para poder proteger la salud de la población general y la trabajadora. Además, como las condiciones atmosféricas en las que se produce la entrada de polvo del Sahara en nuestro país, suele llevar asociadas elevadas temperaturas y una alta insolación, deben considerarse otros factores que inciden conjuntamente sobre la salud de la población expuesta, como es el caso del ozono troposférico (O<sub>3</sub>) o el impacto las olas de calor sobre la salud de las personas.

Como hemos visto, la entrada de polvo africano en nuestro país produce un incremento en los niveles de las PM y un cambio de la composición de la atmósfera, lo que genera una modificación en el patrón de morbilidad asociado a los niveles de PM en el aire y al de otros contaminantes como NO<sub>2</sub> y O<sub>3</sub>.

Para la ciudad de Madrid, diversos estudios<sup>132</sup> realizados sobre la mortalidad diaria por todas las causas, los días con y sin intrusión, muestran que los días con intrusiones de polvo sahariano la mortalidad asociada a las PM<sub>10</sub> es mayor que en los que no se dan intrusiones.

**La población más vulnerable** en estos episodios no deja de ser la más afectada por la contaminación del aire en general: personas de mayor edad, enfermos con afecciones respiratorias (asma, EPOC, etc.) y las niñas y los niños. A nivel laboral, los grupos que enumeramos para las partículas en suspensión.

Los cambios en las concentraciones de diversos contaminantes encontrados en los días de intrusión de polvo del Sahara junto con el aumento de las temperaturas que suelen acompañar a este tipo de intrusiones en el periodo estival, hace necesario que los planes de prevención en salud pública y los sistemas de vigilancia epidemiológica integren tanto el aumento de la contaminación atmosférica

<sup>132</sup> Referenciados en el artículo "Intrusiones de polvo del Sahara en España y su impacto en la salud". Blog oficial de la Agencia Estatal de Meteorología (aemetblog.es) (11/3/2021).

como la existencia de olas de calor, así como la de otros posibles eventos presentes con una alta incidencia en salud como son, entre otros, las sequías y los incendios forestales.

Si en salud pública es complicado llegar a analizar la sinergia de todos estos factores, en el ámbito de la salud laboral no hemos empezado a andar. La necesidad de integrar los factores laborales en el estudio de las repercusiones en salud de la calidad del aire es de primera necesidad y vital importancia. No tiene sentido proteger a la población sólo cuando sale de trabajar puesto que el aire que respiramos es el mismo.

*El cambio climático empeora la calidad del aire interior que está plenamente relacionada con la contaminación atmosférica<sup>133</sup>.*

La mala calidad del aire en espacios interiores, entre los que los centros de trabajo tienen un papel principal, y los riesgos para la salud derivados de ella, se han incrementado en los últimos años. La Organización Mundial de la Salud (OMS) reconoce que el aire de los espacios interiores puede llegar a estar de cinco a diez veces más contaminado que el aire exterior.

El cambio climático puede empeorar la calidad del aire interior y los problemas ambientales existentes en los espacios cerrados, además de introducir problemas nuevos a medida que las condiciones externas adversas se vuelven más graves o frecuentes. A medida que el clima mundial cambia, los edificios que fueron diseñados para funcionar bajo las “viejas” condiciones climáticas pueden no funcionar bien bajo las “nuevas”, afectando la salud de quienes viven, estudian o trabajan en ellos.

La contaminación atmosférica, tanto del aire exterior como de ambientes interiores, se ha convertido en uno de los principales factores de riesgo sobre la salud de la población, lo que obliga a considerar la calidad de ambientes interiores, directamente relacionada con el ambiente exterior, como un factor altamente importante también para la salud de las personas trabajadoras.

La mayoría de las personas (salvo las personas trabajadoras que pasan su jornada laboral a la intemperie) pasan aproximadamente el

---

<sup>133</sup> Redactado según artículo "Calidad del aire interior y cambio climático". Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA) y de "¿Qué es la Calidad del Aire Interior (CAI)?". Calor y frío.com (23/12/2020).

90% del tiempo en espacios cerrados, por lo que los tiempos de permanencia en espacios cerrados son habitualmente muy superiores a los de permanencia en el aire exterior. Para algunos contaminantes, las concentraciones son mayores, puesto que se suman los contaminantes provenientes del exterior con los generados en el interior, sobre todo si existe una ventilación inadecuada. La suma de estos hechos implica un mayor nivel de exposición y, a la larga, mayor riesgo para la salud de los ocupantes de estos espacios de trabajo.

En ambientes interiores además de la presencia de contaminantes físicos (partículas  $PM_{10}$  y  $PM_{2,5}$ ), químicos (benceno, dióxido de nitrógeno, formaldehído, dióxido de carbono, monóxido de carbono, naftaleno, etc.) o biológicos (bacterias, hongos y virus), hay que tener en cuenta aspectos de confort como temperatura, iluminación, ruido, humedad relativa o velocidad del aire de ventilación, parámetros directamente relacionados con las condiciones ambientales que impone en el exterior el cambio climático.

El cambio climático puede repercutir de muchas formas en el aire que respiramos en los espacios de trabajo cerrados:

- Puede empeorar la calidad del aire exterior que se infiltra en los espacios cerrados.
- Los niveles más altos de  $CO_2$  y las temperaturas más elevadas hacen aumentar los alérgenos respiratorios en el aire exterior, que pueden infiltrarse en los centros de trabajo cerrados.
- Las temperaturas más altas y los cambios en los patrones climáticos causan incendios forestales más frecuentes y graves. El humo y otras partículas contaminantes que se generan en el exterior durante los incendios forestales y las tormentas de polvo pueden infiltrarse en los espacios cerrados y aumentar los niveles de material particulado en ellos. Del mismo modo, las olas de calor que se producen al aire libre de forma más frecuente y prolongada pueden aumentar las temperaturas de los espacios cerrados de trabajo, especialmente en naves industriales o estancias sin climatización adecuada, como centros de educación o residencias.
- También se incrementa la frecuencia y la gravedad de algunos acontecimientos climáticos extremos, como inundaciones o lluvias torrenciales, que pueden dañar las edi-

ficaciones y permitir el ingreso de agua o humedad en los espacios cerrados de trabajo. El aumento de la humedad en estos espacios cerrados puede incrementar el nivel de moho, ácaros del polvo, bacterias y otros contaminantes biológicos en el interior de los centros de trabajo.

- Los acontecimientos climáticos extremos también plantean condiciones que propician el aumento y la propagación de plagas y agentes infecciosos que pueden establecerse en los espacios cerrados.
- Por último, en condiciones de frío extremo, que no van a dejar de ocurrir, el uso de generadores portátiles o de quema de madera para calentarse en espacios de trabajo cerrados (como naves o almacenes sin climatizar) puede dar lugar a envenenamiento por monóxido de carbono, debido al uso incorrecto de dichos generadores o a combustiones incompletas.

Con todo esto, la mala calidad del aire en espacios interiores genera disconfort e incomodidad, además de efectos negativos sobre la salud de las personas que lo respiran. Incluso es causa de absentismo laboral, de falta de concentración y de pérdida de la productividad en los centros de trabajo, además de provocar estrés y depresión.

En un entorno industrial o en el ambiente exterior es evidente que la calidad del aire depende de la contaminación que proviene de diferentes fuentes (procesos industriales, quema de combustibles, emisiones asociadas a los vehículos, productos químicos de mayor o menor toxicidad, etc.). En lo que respecta a los espacios interiores, la cosa cambia. Primero porque el número de fuentes contaminantes es amplio, variable y depende de diferentes factores (la calidad del aire en el exterior, las actividades de las personas en los espacios cerrados y el diseño, la construcción, el funcionamiento y el mantenimiento de la edificación). Segundo, porque los niveles de concentración de dichas fuentes suelen ser generalmente bajos, aunque prolongados en el tiempo, a menos que exista una fuente clara e importante de contaminación. Y tercero, porque existen pocos métodos analíticos para estimar la calidad del aire interior, así como de valores límite de concentración de contaminantes e información con relación al grado de exposición y su efecto en la salud.

Las **principales fuentes de contaminación** del aire interior son CO<sub>2</sub> y humedad generada por la actividad de las personas, emisiones contaminantes de compuestos orgánicos volátiles no metánicos (COVNM) de los materiales de construcción, del mobiliario, de disolventes, pinturas, productos de limpieza, plaguicidas o aerosoles e incluso productos de perfumería y cosmética, de algunos tipos de plástico y de máquinas de imprenta o fotocopias, temperatura inadecuada, monóxido de carbono, la contaminación ambiental exterior o los productos generados en procesos de combustión (PM<sub>2,5</sub> que a veces incorporan constituyentes tóxicos, incluyendo compuestos carcinógenos y/o mutagénicos, como los carburos aromáticos policíclicos -HAPs-), y la presencia de bacterias, virus, hongos, ácaros y polvo.

La presencia de dichas fuentes de contaminación en el aire interior causa efectos sobre la salud de las personas trabajadoras que se pueden experimentar poco después de la exposición o, incluso, años después:

- **Efectos inmediatos:** pueden aparecer poco después de una exposición única o de exposiciones repetidas a un contaminante, como irritación de ojos, nariz y garganta, dolores de cabeza, mareos, fatiga, pérdida de coordinación y náuseas. Suelen ser efectos a corto plazo y tratables, a veces simplemente eliminando la exposición de la persona trabajadora a la fuente de contaminación, si es posible identificarla. Poco después de la exposición a algunos contaminantes del aire interior, pueden aparecer, agravarse o empeorar los síntomas de algunas enfermedades como asma.

Factores como la edad y las afecciones médicas preexistentes o la sensibilidad individual influyen en la probabilidad de reacciones inmediatas a los contaminantes del aire interior. Algunas personas trabajadoras pueden sensibilizarse a contaminantes biológicos o químicos después de exposiciones repetidas o de alto nivel.

Como ciertos efectos inmediatos son similares a los de los resfriados u otras enfermedades virales, a menudo es difícil determinar si los síntomas son debidos a la contaminación del aire interior. Si los síntomas se desvanecen o desaparecen cuando una persona no está trabajando, se debe hacer

un esfuerzo para identificar las fuentes de aire interior que puedan ser posibles causas. Algunos efectos pueden empeorar por un suministro inadecuado de aire exterior que llega al interior o por las condiciones de calefacción, refrigeración o humedad que prevalecen en el interior del centro de trabajo.

- **Efectos a largo plazo:** pueden aparecer años después de que haya ocurrido la exposición o sólo después de períodos prolongados o repetidos de exposición. Incluyen enfermedades respiratorias, cardiovasculares, daño hepático, renal y del sistema nervioso central, e incluso cáncer. Existe una incertidumbre considerable sobre qué concentraciones o períodos de exposición son necesarios para producir problemas de salud específicos. Se necesita más investigación para comprender mejor qué efectos sobre la salud según a qué concentraciones.

La calidad del aire interior está relacionada directamente con el llamado *Síndrome del Edificio Enfermo*<sup>134</sup>, con casos de fiebre de Pontiac o legionelosis en los centros de trabajo.

### **2.2.2. Cambio climático y mala calidad del aire son dos factores que cooperan para que las alergias sean cada vez más comunes**

La ciencia lleva sospechando desde hace mucho tiempo que el cambio climático es uno de los factores involucrados en la creciente prevalencia de las alergias respiratorias en todo el mundo. Esta enfermedad ha aumentado considerablemente desde mediados del siglo XX, cuando afectaba solo al 1% de la población, hasta la actualidad, cuando entre un 15-40% de la población en Europa sufre alergia y asma, dependiendo de la zona de estudio.

En la actualidad, las enfermedades alérgicas afectan aproximadamente a un cuarto de la población (según la Federación Europea de Asociaciones de Pacientes con Alergia y Enfermedades Respiratorias), y su frecuencia está aumentando en los últimos años en la mayoría de los países desarrollados. El cambio climático incrementará potencialmente la estacionalidad y duración de los desórdenes

---

<sup>134</sup> La OMS lo ha definido como un conjunto de enfermedades originadas o estimuladas por la contaminación del aire en estos espacios cerrados. El tipo de malestares que producen y estimulan estas situaciones es variado: migrañas, náuseas, mareos, resfriados persistentes, irritaciones de las vías respiratorias, piel y ojos, etc. Entre estos malestares, las alergias ocupan un papel importante.

alérgicos. Para 2040 se prevé que el 40% de la población europea presentará predisposición alérgica<sup>135</sup>.

Las enfermedades alérgicas de las vías respiratorias, como rinitis y asma, suponen un volumen importante de consultas médicas, tanto en atención primaria como especializada.

Como hemos visto en puntos anteriores, el cambio climático está muy relacionado, a nivel causal y de fuentes que lo producen, con la contaminación atmosférica y la mala calidad del aire.

La contaminación atmosférica hace que las proteínas del polen intensifiquen su acción, haciéndolo más agresivo. Por ejemplo, las plantas expuestas a la contaminación por diésel crean y acumulan nuevas proteínas más agresivas como antígenos, situación que no se da en zonas no contaminadas. Las zonas más contaminadas tienen pólenes más agresivos. Esto puede justificar el incremento que ha habido en los últimos años de casos de asma y enfermedades alérgicas. La contaminación también podría explicar por qué hay un mayor dominio de alergia en las zonas urbanas a pesar de que hay menos polen en las zonas urbanizadas que en las zonas rurales.

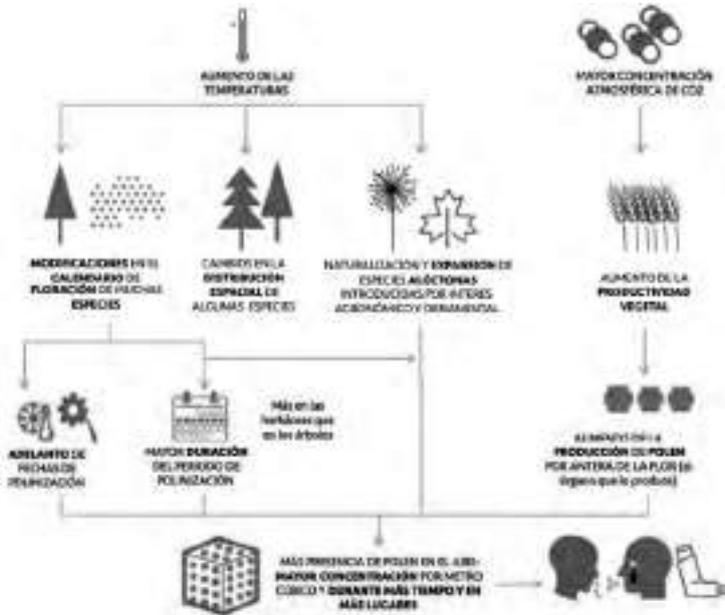
El cambio climático además puede influir en la cantidad y distribución espacio/tiempo de aeroalérgenos (polen y esporas). El aumento de temperatura en invierno provoca un adelanto de la floración de algunas especies que florecen habitualmente en primavera, en particular las leñosas, alargando su período polínico, por lo que aumenta el tiempo de exposición de la población.

Las alergias por esporas de hongos están más relacionadas con la mala calidad del aire en interior de locales o viviendas poco saludables, frías y húmedas (factores que favorecen su aparición), como puede llegar a ocurrir en los casos de pobreza energética.

---

<sup>135</sup> *Impactos del Cambio Climático en la Salud*. Informes, estudios e investigación 2013. Ministerio de Sanidad.

**Figura 26. Cambio climático, polen y alergias**



Fuente: Observatorio DKV de Salud y Medio Ambiente, 2016.

Los aeroalérgenos incluyen aquellos alérgenos que se encuentran en el aire durante un cierto periodo de tiempo

Algunos organismos cambian de ubicación geográfica a lo largo de su ciclo de vida a través del transporte pasivo por el aire, como las bacterias, microalgas, hongos microscópicos, protozoos, algunos insectos. Otros organismos transportan sus estructuras de propagación, como las esporas de los hongos y de los musgos y helechos. A veces se encuentran en el aire fragmentos, tanto de origen fúngico como de origen animal o vegetal.

No todos estos componentes biológicos aéreos tienen que considerarse aeroalérgenos, sino solo aquellos a los que nuestro sistema inmune considera cuerpos extraños.

Los aeroalérgenos entran en nuestro organismo fundamentalmente a través de las vías respiratorias, pero también a través de la mucosa conjuntival, la epidermis o el tubo digestivo, frente a los que el sistema inmune reacciona al reconocerlos como cuerpos extraños (antígenos).

Los aeroalérgenos, en función del lugar de exposición, pueden ser:

- **Aeroalérgenos de interior.** Se encuentran en los centros de trabajo, hogares, escuelas, etc., generan una exposición constante y suelen producir síntomas crónicos durante todo el año.
  - Ácaros del polvo (artrópodos de muy pequeño tamaño, no perceptibles a simple vista, que se pueden encontrar en viviendas, centros de trabajo, zonas de almacenaje, etc.).
  - Hongos (alternaria).
  - Moho (hongos que se desarrollan en ambientes húmedos y cálidos, tanto en interiores como en el exterior de los edificios. Producen esporas que circulan por el aire y causan reacciones alérgicas).
  - Animales domésticos (perros, gatos).
  - Insectos (cucarachas, polillas).
- **Alérgenos de exterior.** Se encuentran en espacios abiertos y la exposición es estacional.
  - Polen
  - Árboles (olivo, arizónica, plátano de sombra...).
  - Malas hierbas (hierba de San Juan, uva espina, manzanilla).
  - Hierbas (gramíneas).
  - Hongos (alternaria, cladosporium).

### Efectos en la salud de los aeroalérgenos

Las dos principales dolencias alérgicas asociadas a la exposición de aeroalérgenos son la rinitis alérgica y el asma, que suponen un importante problema de salud en un elevado porcentaje de la población.

Los síntomas que suelen aparecer son picor de garganta u ojos, tos, conjuntivitis, rinitis, asma o urticaria principalmente. Inicialmente, en el caso de pólenes se presenta como rinoconjuntivitis, y en el

caso de ácaros, como rinitis. En fases posteriores, tras meses o años, puede añadirse asma.

### **2.2.3. Aumento de enfermedades transmitidas por vectores debido al calor y al cambio en las precipitaciones**

La Organización Mundial de la Salud y el Centro Europeo para la Prevención y el control de las Enfermedades advierten de la influencia del cambio climático en las enfermedades transmitidas por vectores como mosquitos, garrapatas y flebotomos

La globalización, el cambio climático, los cambios demográficos o el aumento del movimiento imparable de personas, animales y productos, entre otros, son factores indispensables en la propagación de enfermedades vectoriales. Por todo ello, el riesgo de importar y/o propagar enfermedades infecciosas es cada vez más grande en nuestro planeta.

Concretamente, el cambio climático está ocasionando la reemergencia de enfermedades hasta ahora acotadas a otras latitudes debido al desplazamiento de las áreas de distribución de vectores de enfermedades, como puede ser el virus del Nilo occidental, la encefalitis transmitida por garrapatas, la enfermedad de Lyme, la malaria o el dengue. Los roedores e insectos son responsables de numerosos brotes de enfermedades entre los animales y entre las personas. Además, estos animales pueden provocar notables molestias por sus picaduras y mordeduras. También pueden contaminar alimentos que deberán ser destruidos para evitar la potencial difusión de enfermedades, con el correspondiente menoscabo económico. La contaminación se puede producir porque los vectores esparcen por contacto los microorganismos que transportan en su cuerpo o bien lo hacen a través de las deposiciones que generan.

La gran parte de los vectores son insectos hematófagos que ingieren los microorganismos patógenos junto con la sangre de un portador infectado (pudiendo ser persona o animal) y posteriormente los transmiten a un nuevo portador, una vez replicado el patógeno. Frecuentemente, una vez que el vector ya es infeccioso, puede transmitir el resto de su vida el patógeno en cada picadura. Estos organismos son insectos o parásitos, destacando por su importancia los mosquitos, garrapatas y flebotomos (mosquitos de la arena). Otros animales causan molestias por sus mordeduras, picaduras o urticaria, como la mosca negra, los piojos, la procesionaria del pino, etc., aunque en nuestro país no transmiten enfermedades.

*“Yo pienso que el cambio climático está ocurriendo ya desde hace tiempo, poco a poco viene avisando. Para el trabajo, afecta lógicamente, el tema de los golpes de calor, la aparición de plagas está también afectando bastante, sobre todo en los últimos tiempos, el tema de la mosca negra es cada vez más frecuente y más activo, las mordeduras que hace.”*

*“Hay muchos más insectos, muchas más picaduras de insectos, la gente que tiene alergia, yo no sé si será por la carga biológica que hay, cuando te pican normalmente tienes que ir al médico para que te administren Urbason y sobre todo tienen que tener mucho cuidado la gente que es alérgica, ir corriendo. Insectos y mosquitos igual, nosotros en verano tenemos que fumigar porque es alucinante.”*

Las **enfermedades de transmisión vectorial**, causadas por parásitos, bacterias o virus, representan más del 17% de todas las enfermedades infecciosas. Cada año se registran más de 700.000 muertes por enfermedades como el paludismo, el dengue, el zika, la esquistosomiasis, la leishmaniasis, la fiebre amarilla, la encefalitis japonesa, la fiebre Q, la Fiebre Hemorrágica Crimea-Congo (FHCC), la enfermedad del virus del Nilo Occidental (VNO), la fiebre botonosa, la encefalitis por garrapata, la enfermedad de Lyme, la babesiosis, la tularemia, el tifus, la leptospirosis, la disentería, la encefalitis vírica, etc., según datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS).

Gran parte de estas enfermedades, que afectan de manera desmedida a las poblaciones más empobrecidas, se localizan en zonas tropicales y subtropicales, cobrándose vidas y saturando los sistemas de salud en muchos países. Otras enfermedades de este tipo, como la leishmaniasis o la filariasis linfática, provocan discapacidad y estigmatización ocasional.

Según datos del Ministerio de Sanidad, en 2016 se confirmaron en España 749 casos de paludismo, 297 de Zika, 195 de Dengue, 4 de Fiebre del Nilo Occidental y 6 de fiebre recurrente transmitida por garrapatas, entre otras enfermedades<sup>136</sup>.

<sup>136</sup> Según el Plan Estratégico de Salud y Medio Ambiente 2022-2026 (PESMA). Ministerio de Sanidad.

**Tabla 11. Vectores más importantes en Salud Pública a nivel nacional**

Artrópodos	Enfermedades	Múridos	Enfermedades
<b>Mosquitos</b>	Paludismo Filariasis Fiebre amarilla	Ratas Ratones	Salmonelosis Peste bubónica Leptospirosis Rabia
<b>Piojos</b>	Pediculosis Tifus exantemático		
<b>Pulgas</b>	Tifus murino		
<b>Moscas</b>	Fiebre tifoidea Disentería bacilar Diarreas		
<b>Garrapatas</b>	Fiebre recurrente Tifus exantemático Fiebres hemorrágicas		
<b>Chinches</b>	Tripanosomiasis americana		
<b>Flebotomos</b>	Leishmaniasis		
<b>Ácaros</b>	Sarna		
<b>Simulidos</b>	Oncocercosis		
<b>Cucarachas</b>	Fiebre Tifoidea Diarrea		

Fuente: *Manual de buenas prácticas para el control de vectores y plagas*. Comunidad de Madrid, Consejería de Sanidad y Servicios Sociales, Dirección General de Prevención y Promoción de la Salud.

## El cambio climático afecta al ciclo vital de los vectores de enfermedades infecciosas

El Centro Europeo para la Prevención y el Control de las Enfermedades (ECDC) ha indicado que los cambios en el medio ambiente y en el clima pueden influir en la frecuencia y distribución a nivel global de las enfermedades transmisibles por vectores. De hecho, en los últimos años se ha observado un aumento de los casos autóctonos y brotes epidémicos de ciertas enfermedades de transmisión vectorial en Europa (Githeko et al. 2000).

*“Una es los efectos concretos del cambio climático que estamos viendo: el aumento exponencial de los factores de riesgo de vectores que transmiten enfermedades, garrapatas, mosquitos, enfermedades peligrosísimas, enfermedad de Lime...”*

El dominio de las enfermedades transmitidas por vectores se modifica de año en año en base a las condiciones meteorológicas, incluyendo las temperaturas máximas y mínimas, la cantidad de lluvia y régimen de vientos. Los cambios de temperatura, precipitaciones o humedad afectan al comportamiento y a la temporalidad de los vectores, así como a la de los hospedadores intermediarios o la de los depósitos naturales.

En esta línea, podemos ampliar estos factores y cómo influyen en el ciclo vital de los vectores de enfermedades infecciosas:

- **La temperatura.** El incremento de la temperatura aumenta la velocidad de desarrollo, el número de vectores y el número de generaciones que se producen al año (siempre y cuando las temperaturas estén dentro de los límites de transmisibilidad del patógeno, entre 14-18 °C y 35-40 °C). Del mismo modo, se reduce la mortalidad invernal por frío de los vectores, que actúa a modo de regulador de la población de insectos.
- **La sequía.** Las sequías en lugares húmedos pueden crear espacios de cría en charcas de ríos secos y aumentar la necesidad de alimentación de los mosquitos por deshidratación. Por lo tanto, los puntos de almacenamiento de agua al aire libre utilizados en zonas de sequía, se convierten en zonas de cría y desarrollo de vectores si no se gestionan adecuadamente, es decir tapando dichas zonas.

- **Las precipitaciones e inundaciones.** El aumento de las precipitaciones incrementa el número y la calidad de las zonas de cría de mosquitos, la densidad de la vegetación propicia el desarrollo y la reproducción de éstos. A su vez, las fuertes lluvias pueden eliminar los hábitats adecuados, quedando aguas estancadas en muchos puntos durante tiempos prolongados, que pueden favorecer su reproducción.

*“Hemos reclamado, por ejemplo, EPIS también por manejo de fauna salvaje, de aves que además las aves son transmisoras porque emigran y muchas son transmisoras de todo este tipo de posibles patologías, que a veces son muy graves. Hemos tenido casos importantes de garrapatas, de enfermedad de Lyme, de muchas dolencias.”*

El control de vectores y plagas no puede suponer una contaminación medioambiental por plaguicidas

Si bien es cierto que los productos plaguicidas han resultado efectivos en el control de enfermedades vectoriales, la utilización masiva de estos productos para el control de plagas y vectores supone un riesgo de contaminación para personas, animales, alimentos, y en general para el medio ambiente. El riesgo en la utilización de productos plaguicidas (biocidas) está relacionado con sus características de alta resistencia en el medio y bioacumulación en la cadena trófica, y de los riesgos para las personas trabajadoras derivados de su uso (afectación neurológica y/o endocrina, capacidad carcinogénica/teratogénica, etc.). Mediante la utilización de métodos físicos y técnicas de saneamiento del medio puede conseguirse una eliminación altamente efectiva de vectores y plagas.

El presente y el futuro del control vectorial debe estar basado en los conceptos de prevención, eliminando todos aquellos factores que conlleven la proliferación de los vectores, mediante medidas de tipo higiénico y estructural, considerando la aplicación de productos plaguicidas como último recurso para implementar los anteriores.

---

Una vez analizados los distintos factores de riesgo climático y sus efectos sobre la salud laboral, vamos a considerar la percepción de las personas que han participado en el estudio en cuanto a los daños a la salud derivados o agravados por el cambio climático en sus centros de trabajo.

Los golpes de calor, debido a las altas temperaturas, son la principal consecuencia para la salud laboral derivada o agravada por el cambio climático que consideran las personas encuestadas (85,4%). Las enfermedades respiratorias, debidas a la contaminación atmosférica o la exposición a químicos tóxicos, es señalada por un 84,2% de las personas participantes, seguido por un 80,8% que opina que existe repercusión en las enfermedades derivadas de la alergia al polen. La afectación a la salud mental de la población trabajadora figura con un 71,2%.

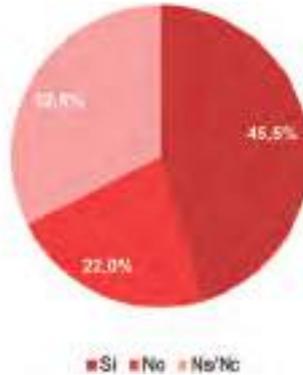
*“Nosotros como estamos en primera línea, en medio natural... Lo tenemos clarísimo porque lo venimos padeciendo desde hace ya muchos años, y últimamente es un motivo de riesgo real, absolutamente real que padecemos día a día y que angustia.”*

**Gráfico 19. ¿Cuáles crees que son las principales consecuencias para la salud en el trabajo derivadas y/o agravadas por el cambio climático?**



Casi la mitad de las personas encuestadas (45,5%) afirman que en su centro de trabajo se ha producido algún accidente, enfermedad o consecuencia para la salud relacionada con el cambio climático. El 32,5% lo desconoce. Es difícil saber la realidad de estos datos, especialmente por ser enfermedades o lesiones que, habitualmente, no se consideran como contingencias profesionales en las mutuas, ni se relacionan con la actividad laboral en los registros de la sanidad pública.

**Gráfico 20. Accidente, enfermedad o daño a la salud**

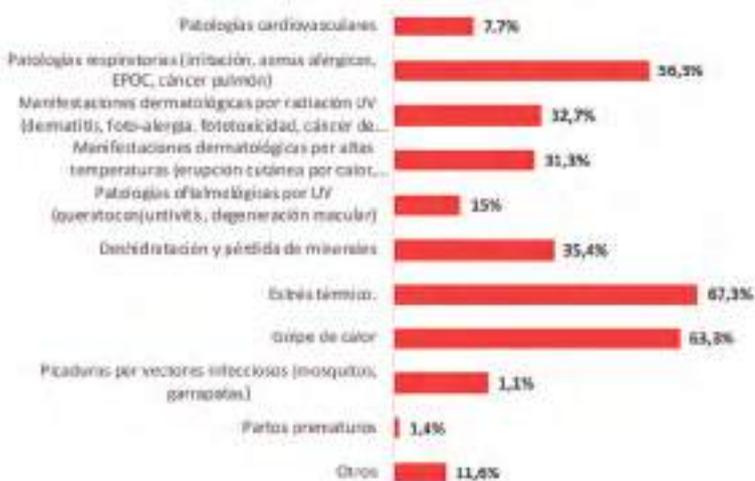


Preguntados sobre cuáles han sido esos daños o consecuencias para la salud que se hayan producido en los centros de trabajo, derivadas y/o agravadas por el cambio climático, la respuesta mayoritaria ha sido el estrés térmico, con un 67,3% de los casos. Otros daños a la salud relacionados con el cambio climático que manifiestan los/as encuestados/as son el golpe de calor, con el 63,3% de las respuestas. Irritación de las vías respiratorias, asma, alérgica, EPOC, cáncer de pulmón, enfermedades respiratorias con el 56,5% y, en menor medida, y manifestaciones dermatológicas por radiación UV como dermatitis, fotoalergia, fototoxicidad o cáncer de piel (32,7%), y manifestaciones dermatológicas originadas por altas temperaturas como erupción cutánea por calor o sudamina (31,3%).

Como hemos indicado, gran parte de los daños derivados del cambio climático no son identificados con el ámbito laboral, ya que se niega la relación laboral desde el momento en el que los trabajadores o trabajadoras acuden a la mutua para recibir tratamiento o, por falta de información, acuden directamente a la Seguridad Social. El hecho de que en las Evaluaciones de Riesgos no estén contemplados determinados factores de riesgo y, por lo tanto, los posibles daños que de ellos deriven, hace el resto.

*“...porque claro ya ni la evaluación de riesgos. Si no han variado los puestos de trabajo, para qué vamos a revisar la evaluación de riesgos. Si es que la evaluación de riesgos la hicimos hace 5 años y los puestos de trabajo no han variado, ¡vale! pero el clima sí, los trabajos también porque antes se hacía de una manera y ahora hay que hacerlos de otra.”*

**Gráfico 21. Daños a la salud producidos por el cambio climático**



### 3. VULNERABILIDAD DE LA POBLACIÓN TRABAJADORA ANTE LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

Los efectos del cambio climático sobre la salud de las personas trabajadoras dependen en gran medida de una serie de condiciones que modulan su vulnerabilidad frente a las agresiones ambientales. En general, esta vulnerabilidad depende de tres factores, como hemos ido analizando:

- **Factores individuales:** personas trabajadoras sensibles por razones de edad (las de mayor edad), condiciones de salud previas (las que sufren enfermedades que puedan ser afectadas directa o indirectamente) u otras situaciones personales (embarazadas, tratamientos con ciertos medicamentos, etc.).
- **Factores sociales o laborales:** condiciones sociales (grupos con menores recursos económicos, mayor pobreza, etc. ya que la pobreza aumenta el riesgo porque se tiene menos acceso a sistemas adecuados de acondicionamiento de aire en los hogares, se vive en zonas urbanas más contaminadas); condiciones de aislamiento y soledad (aumenta riesgo en personas que viven solas, necesitadas de cuidados y con contactos sociales limitados); condiciones laborales (grupos con trabajos más precarios, en empresas sin representantes legales donde se posee menos información y recursos para solicitar evitar exposiciones a situaciones extremas); mayor nivel de exposición por cuestiones laborales y distinto nivel de prevención de dichas exposiciones; existencia de sistemas de alerta y/o de servicios de salud pública, etc.

*“Evidentemente los extractos más bajos de la sociedad, las clases sociales obreras, están más afectadas que las clases capitalistas, las que no dependen del trabajo. Pueden tomar otras medidas que se nos escapan a los pobres. Hay que buscar medidas medioambientales que generen cobertura.”*

- **Factores geográficos o locales:** población trabajadora en áreas de mayor riesgo climático de exposición como zonas urbanas con mayor tráfico, sometidas al efecto de isla térmica (visto en el apartado de contaminación atmosférica), zonas rurales con altos niveles de ozono, trabajos de emergencias o cerca de incendios o en áreas de reservorio de vectores transmisores, etc.

A lo largo del estudio, hemos indicado las personas trabajadoras más vulnerables a los distintos factores de riesgo climático analizados. En este punto vamos a considerar a modo de resumen la vulnerabilidad global a los efectos del cambio climático considerando lo indicado hasta ahora sobre posibles diferencias en los daños a la salud según los distintos sectores de actividad y según factores individuales como el género, la edad o por sufrir patologías previas.

Identificar los grupos de población trabajadora que presentan un riesgo especial de sufrir los efectos negativos del cambio climático, ya sea por su grado de exposición o por su sensibilidad es una cuestión estratégica e imprescindible para acometer las medidas preventivas de adaptación que van a tener que poner en marcha las empresas para poder proteger la seguridad y la salud de las personas trabajadoras en toda su amplitud, también en lo relacionado con los cambios del clima en los lugares de trabajo. Solo así podremos hablar de economías sostenibles, trabajos decentes y una transición justa que acabe con las desigualdades.

**Tabla 12. Población trabajadora vulnerable a los efectos en la salud del cambio climático**

	Temperaturas extremas Frio /Calor	Radiación ultravioleta	Eventos meteorológicos adversos	Contaminación atmosférica	Enfermedades de transmisión vectorial	Exposición a polen
<b>Factores personales de vulnerabilidad ante el cambio climático</b>						
Personas trabajadoras de mayor edad	-----		-----	-----	-----	
Mujeres gestantes	-----		-----	-----	-----	
Personas trabajadoras con enfermedades cardio-vasculares, respiratorias, neurológicas o psiquiátricas (asma, enfisema pulmonar, EPOC, Parkinson, Alzheimer)	-----		-----	-----	-----	-----
Personas trabajadoras con enfermedades crónicas (diabetes mellitus, obesidad mórbida, hipotiroidismo, hipertensión, alergias o inmunodepresión...)	-----		-----	-----	-----	-----
Personas trabajadoras bajo tratamiento médico (diuréticos, neurolepticos, anticolinérgicos, tranquilizantes, vasodilatadores, depresores del SNC, relajantes musculares, tratamiento oncológico)	-----	-----		-----		
Personas trabajadoras con trastornos de la memoria o dificultades de comprensión y la movilidad (demenias, Alzheimer)	-----			-----		
Personas trabajadoras con dificultades en la adaptación al calor/frío	-----					
Personas trabajadoras con adicciones que consumen alcohol y otras drogas	-----					

3. Vulnerabilidad de la población trabajadora ante los efectos del cambio climático

	Temperaturas extremas Frio /Calor	Radiación ultravioleta	Eventos meteorológicos adversos	Contaminación atmosférica	Enfermedades de transmisión vectorial	Exposición a polen
Personas trabajadoras con ciertas características genéticas, piel clara con pecas, pelo rubio o pelirrojo, ojos claros (fototipo I), con lunares atípicos en la piel		-----				
Personas trabajadoras que hayan sufrido quemaduras solares a edades tempranas		-----				
Exposición laboral continuada durante varios días a elevadas temperaturas que se mantienen por la noche o a bajas temperaturas en periodos prolongados de invierno	-----					
<b>Factores laborales o sociales de vulnerabilidad ante el cambio climático</b>						
Personas con condiciones sociales y económicas desfavorables, contratos precarios	-----		-----	-----		
Viviendas con ausencia de climatización y/o difíciles de refrigerar, con malos aislamientos	-----			-----		
Exposición excesiva por trabajo en el exterior o que exigen un elevado contacto con ambientes calurosos/fríos, de gran intensidad física o en contacto continuo con la naturaleza (ocio y tiempo libre, emergencias...)	-----	-----	-----	-----		-----
Exposición excesiva a contaminación ambiental en exteriores o interiores mal ventilados				-----		-----
Ambiente muy urbanizado				-----		

3. Vulnerabilidad de la población trabajadora ante los efectos del cambio climático

	Temperaturas extremas Frio /Calor	Radiación ultravioleta	Eventos meteorológicos adversos	Contaminación atmosférica	Enfermedades de transmisión vectorial	Exposición a polen
Exposición por tareas en zonas no cubiertas (centros educativos, sociales...)	----	----				
Aislamiento social	----		----			
<b>Factores locales o geográficos de vulnerabilidad ante el cambio climático</b>						
La demografía, que determina la composición de la pirámide de población y, por lo tanto, la importancia de los grupos susceptibles	----		----	----	----	
La climatología, en la medida que los individuos se adaptan al clima local y estemos dentro del intervalo de normalidad de las temperaturas en un cierto lugar	----					
La meteorología adversa (episodios de inversiones térmicas por anticiclón que acumulan contaminantes, velocidades del viento altas que propagan incendios, episodios de olas de calor o frío mantenidas, presencia de nubosidad que modifica la intensidad de la radiación...)		----	----	----		----
Distinta intensidad de exposición según hora del día y época del año	----	----		----		----
Situación geográfica urbana (isla de calor) o rural	----			----		
Diferencia de exposición según la altitud	----	----				

Fuente: Elaboración propia.

La explotación de los datos analizados muestra cómo los sectores de actividad con jornadas a la intemperie como el de limpieza, jardinería, agentes de movilidad, logística, ciclo del agua, construcción, etc. se consideran, por las personas encuestadas, como el grupo de personas trabajadoras más vulnerables ante los efectos del cambio climático en la salud, con un porcentaje del 96,6% totalmente de acuerdo con esa afirmación. También están así considerados el grupo de trabajadores y trabajadoras especialmente sensibles con patologías previas, con un 94,4% de las respuestas. El grupo de personas mayores (con edad superior a 55 años) figura con un 91,7% como grupo de personas trabajadoras muy vulnerables. Por su parte, las mujeres también son consideradas como vulnerables en un 88,3% de los casos.

**Gráfico 22. Grado de vulnerabilidad de distintos colectivos**



### 3.1. El cambio climático provoca daños a la salud en todos los sectores de actividad, no sólo en las personas que trabajan al aire libre

El cambio climático afecta a la salud de todas las personas trabajadoras. En todos los sectores de actividad se verán alteradas las condiciones de trabajo a causa de los diferentes factores de riesgo ambiental y climático, aunque suceda con distinta intensidad según el nivel de exposición y el factor de riesgo al que nos refiramos.

Existe mayor probabilidad de sufrir daños a la salud derivados del cambio climático en aquellas actividades donde las personas trabajadoras realizan tareas manuales expuestas a condiciones ambien-

tales extremas (calor/frío/contaminación atmosférica) en lugares de trabajo interiores no climatizados (especialmente cuando se utiliza la circulación de aire del exterior como principal medio para reducir el calor ambiental o como medio de ventilación), o bien cuando son trabajos que se desarrollan a la intemperie.

La exposición a temperaturas ambientales altas o a contaminación ambiental resulta especialmente peligrosa si durante la misma se desarrolla un esfuerzo físico moderado o intenso (por un lado, aumenta la carga metabólica y por otro la tasa de ventilación) y/o deben llevar ropa o algún EPI que dificulte la transpiración o impidan el uso de protecciones respiratorias.

Por su parte, las personas que trabajan en servicios asistenciales y de emergencias han de tener una consideración especial en el caso de eventos meteorológicos extremos.

#### Trabajos en espacio exterior, al aire libre

El impacto del cambio climático en la salud de las personas trabajadoras que desarrollan sus labores en sectores de actividad a la intemperie es especialmente notable. Podemos diferenciar dos grupos en los distintos sectores de actividad afectados:

- **Sectores de actividad del medio rural:** agricultura (al aire libre y en invernadero), silvicultura, acuicultura, arboricultura, ganadería, pesca, guardería forestal, bomberos forestales, ingeniería civil (construcción y mantenimiento de carreteras y vías férreas), sector energético (instalación, explotación y mantenimiento de líneas y equipos de energía solar, eólica, gas), sector comunicación (telefonía, telecomunicaciones), minería a cielo abierto y subterránea, guías y monitores/as de actividades de ocio o deportivas al aire libre, sector marítimo y portuario (no en el caso de Madrid).
- **Sectores de actividad de medio urbano (islas de calor urbanas):** agentes de tráfico y movilidad, personal de vigilancia y control de zonas de estacionamiento regulado, jardinería y paisajismo, reparto, personal de correos, personal de la limpieza urbana, recogida y tratamiento de residuos, personal de mantenimiento, cuerpos de seguridad y emergencia, construcción, sector transporte, sector turístico.

## Trabajos en espacios interiores no climatizados

En los lugares de trabajo cerrados, donde la exposición más notable tiene relación con las temperaturas extremas o la contaminación atmosférica que afecta a través de sistemas de climatización, con la entrada de contaminantes desde el exterior, se dan distintas situaciones dependiendo de los distintos procesos productivos:

- **Lugares de trabajo interiores con procesos que aplican o generan calor**, en los que generalmente por lo menos, se ha identificado el riesgo laboral de estrés térmico en las evaluaciones: fábricas de conservas, fundiciones, acerías, industrias del ladrillo, fábricas de la cerámica y el cemento, hornos, lavanderías, panaderías, cocinas, etc.
- **Lugares de trabajo interiores en los que no hay ningún riesgo climático ni identificado ni evaluado** y surge estrés térmico solamente durante los episodios de calor: establecimientos sanitarios y de servicios asistenciales, centros educativos, establecimientos comerciales, centros de almacenamiento y centros logísticos, hostelería, fabricación, etc.

### 3.2. Ciertos factores individuales convierten a las personas trabajadoras en especialmente sensibles a los riesgos derivados del cambio climático

Tal y como establece la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (LPRL)<sup>137</sup>, todos los trabajadores y trabajadoras tienen derecho a una protección eficaz en materia de seguridad y salud, debiéndose adaptar el trabajo a la persona y en particular a aquellas que por sus características personales o estado biológico conocido sean sensibles a determinados riesgos, debiéndose establecer las medidas preventivas y desarrollándose las actividades que se consideren oportunas.

Cuando la vulnerabilidad en el trabajo a los riesgos climáticos depende de factores individuales, las personas trabajadoras afectadas se convierten en especialmente sensibles a determinados riesgos. Según el caso, pueden presentar esa especial sensibilidad al inicio de la actividad o en cualquier momento de la relación laboral. Y es responsabilidad de

<sup>137</sup> Artículo 25 de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

la empresa protegerlas siempre, con independencia del momento en el que sean consideradas personas trabajadoras especialmente sensibles.

Son sensibles a riesgos climáticos las personas trabajadoras con peor salud, que padecen enfermedades cardiovasculares o respiratorias, pues son más propensas a sufrir los efectos directos de las olas de calor o de la contaminación atmosférica, por ejemplo. Las olas de calor también afectan a las personas que sufren una enfermedad debilitante (enfermedades del aparato digestivo, neoplasias malignas, enfermedades endocrinas, metabólicas o genitourinarias) o a enfermos crónicos tratados con medicamentos que afectan a la capacidad de regular la temperatura corporal o dificultan una respuesta adaptativa a las altas temperaturas (vasoconstrictores, antihipertensivos, diuréticos, tranquilizantes u otros que pueden alterar el equilibrio hídrico, la sudoración y la termorregulación).

También pueden ser personas trabajadoras que tienen o desarrollan una determinada alergia (presentan una sensibilidad especial a algún contaminante atmosférico, al polen, al sol...), que tengan asma alérgico diagnosticado, que sufran enfermedades del sistema respiratorio, cardiovascular o, incluso enfermedades neurodegenerativas, entre otras.

De igual manera, también son vulnerables a los riesgos climáticos las personas que tengan reconocida una situación de discapacidad física, psíquica o sensorial, las mujeres embarazadas o en periodo de lactancia, o las personas de mayor edad en las empresas (estos dos últimos casos los analizamos aparte).

Para que la empresa pueda garantizar de manera específica la protección de estas personas trabajadoras especialmente sensibles a determinados riesgos climáticos existen dos herramientas fundamentales:

- **La evaluación de riesgos laborales.** Debe contemplar la posibilidad de que la persona trabajadora que ocupe un puesto o vaya a ocuparlo sea especialmente sensible, por sus características personales o estado biológico conocido, a algunas de las condiciones de trabajo, en este caso a los riesgos climáticos. A partir de ella, la empresa debe adoptar las medidas preventivas y de protección necesarias. Tenemos mucho camino por andar pues lo primero será conseguir que se contemplen en dichas evaluaciones los factores climáticos como un riesgo laboral más, igual que el resto.

- **La vigilancia de la salud.** Juega un papel importante como instrumento para considerar singularmente a trabajadores y trabajadoras y detectar aquellas características personales o estados biológicos que les haga especialmente susceptibles a los factores de riesgo climáticos existentes en sus puestos de trabajo. Al inicio de la actividad primero, y con carácter periódico después, la empresa está obligada a facilitar una vigilancia de la salud específica a todos los trabajadores y trabajadoras. Como resultado del examen de salud, los servicios médicos informarán a la dirección de la empresa del estado de salud de la persona en términos de aptitud: apto, no apto o apto con limitaciones, para que, si es necesario se adapte el puesto de trabajo y si esto no es posible, se adscriba a la persona a otro puesto compatible. El hándicap es encontrar los indicadores de salud asociados a los distintos factores climáticos (revisiones oculares por las radiaciones solares, indicadores renales por el daño en las olas de calor, revisiones concretas cardiovasculares o pulmonares por daño de la contaminación atmosférica, etc.) que deben incluirse en los protocolos de salud, sin los cuales la vigilancia no tendría sentido. La integración de la salud pública con la laboral y la ambiental alcanza en este punto su máxima necesidad.

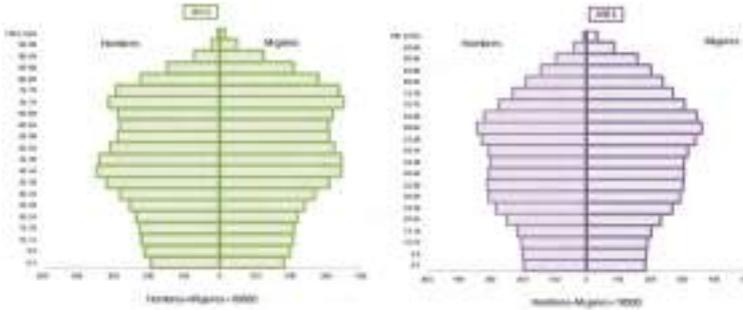
### 3.3. El cambio climático afecta más a las personas trabajadoras de mayor edad

El cambio climático y el envejecimiento de la población trabajadora no es un tema estudiado, pero va a ser necesario afrontarlo en los próximos años.

El cambio demográfico que está experimentando la población mundial debido al aumento de la esperanza de vida, una disminución importante de la mortalidad en las edades más avanzadas y una menor tasa de natalidad ha provocado que la edad media de las personas trabajadoras sea más alta que nunca. Si a esto le sumamos una edad de jubilación que en nuestro país se sitúa en los 67 años y que estas personas de edad avanzada resultan, de manera general, más vulnerables a los efectos del cambio climático que el resto de la población adulta, tenemos delante un panorama que plantea nuevos retos de gestión preventiva en las empresas.

Según las estimaciones de población realizadas por el Instituto Nacional de Estadística (INE)<sup>138</sup> si continúa la tendencia actual en España la población de 65 y más años supondrá el 26,0% del total en el año 2037 y alcanzará un máximo del 30,4% en torno a 2050. La esperanza de vida al nacimiento alcanzará en 2071 los 86,0 años en los hombres y los 90,0 en las mujeres, con una ganancia de 5,8 y de 4,2 años, respectivamente, en comparación con los valores actuales. Por su parte, la esperanza de vida para las personas con 65 años en 2071 sería de 22,7 años para los hombres (3,7 más que actualmente) y de 26,3 para las mujeres (3,2 años más).

**Figura 27. Pirámides de población de España (2052 y 2072)**



Fuente: Proyecciones de Población 2022-2072. INE.

Este importante envejecimiento demográfico en nuestro país, donde la población trabajadora es cada vez más mayor y se jubila más tarde, provocará un mayor nivel de comorbilidad y en consecuencia, de la tasa de dependencia<sup>139</sup> (en torno a 2050 alcanzaría un máximo del 76,8%), factores que inciden en la mayor vulnerabilidad de las personas mayores a los efectos del cambio climático puesto que la edad conlleva un aumento de enfermedades, de discapacidades y del consumo de medicamentos, así como una disminución de la condición física. Las personas mayores son más susceptibles de presentar problemas de salud que requieran cuidados médicos regulares, por su movilidad reducida o por su menor capacidad de cuidarse por ellas mismas.

<sup>138</sup> Proyecciones de población 2022-2072 Instituto Nacional de Estadística (INE)

<sup>139</sup> La Tasa de dependencia es el cociente, en tanto por ciento, entre la población menor de 16 años o mayor de 64 y la población de 16 a 64 años.

Como premisa hay que partir del hecho de que sería muy simplista afirmar que una persona es vulnerable y tiene peores condiciones de salud para trabajar por el hecho de tener más edad, puesto que muchas personas mayores conservan una buena salud y movilidad y permanecen activos en el plano social. Cada persona tiene un proceso distinto de envejecimiento y el deterioro o mejora de las facultades no es el mismo en todos los casos.

Pero es verdad que para la mayoría el envejecimiento supone un declive en el estado general de salud. La capacidad física de las personas mayores se encuentra limitada con mayor frecuencia y su sistema fisiológico es, en general, menos apto para afrontar factores estresantes como por ejemplo una ola de calor o un pico de ozono en el ambiente.

Por ello es necesario que las empresas incorporen la gestión de la edad en su práctica preventiva y más en relación con los efectos que el cambio climático provoca en la salud, puesto que se deben tener en cuenta las características específicas de las personas trabajadoras mayores con el fin de que puedan trabajar en un entorno laboral adecuado a sus necesidades, más protegidos de los daños climáticos cuando sea necesario.

Como hemos visto en apartados anteriores, existe una especial vulnerabilidad de la población mayor, y con ello de los trabajadores y trabajadoras de mayor edad, ante distintas consecuencias del cambio climático. Las personas mayores presentan, en general, menor capacidad de adaptación o respuesta a las temperaturas extremas, así como a la contaminación atmosférica, a algunas enfermedades vectoriales y eventos extremos en general. La edad es el factor de riesgo más documentado para la mortalidad ligada a las condiciones de calor y frío extremos, especialmente y en nuestro país en lo referente a temperaturas elevadas.

Afrontar estas vulnerabilidades es importante, pues diversos riesgos derivados del cambio climático podrían actuar exacerbando las afecciones existentes y causar enfermedades o muertes que pueden ser evitadas. Recordemos, por ejemplo, el fallecimiento en 2022 por golpe de calor en Madrid de un barrendero de 60 años que trabajaba por la tarde en las calles de la ciudad a más de 40°C, con un contrato de un mes<sup>140</sup>. Es una muerte evitable, totalmente prevenible. Pero

<sup>140</sup> Muere el barrendero que permanecía grave desde este viernes por golpe de calor en Puente de Vallecas. Telemadrid 15/07/2022.

más complejo e invisible es la afección pulmonar o el agravamiento de una patología respiratoria por seguir expuesto a altos niveles de ozono en las olas de calor y, desgraciadamente, ese riesgo en el trabajo estamos muy lejos de poder atajarlo.

Por último, otro factor a considerar es el aumento de población en las ciudades. Como hemos indicado también, el medio ambiente urbano tiene índices de calor, considerando la combinación de temperatura y humedad, más altos y retiene más calor durante la noche que las zonas rurales, por efecto de la isla de calor. A medida que la población española va envejeciendo y la población urbana se incrementa, el impacto de las temperaturas elevadas en la mortalidad podría ser más importante<sup>141</sup>.

En resumen, la población trabajadora de mayor edad, tanto por su especial vulnerabilidad como por el volumen de población que representan y su incremento previsto, merece una atención especial en el contexto del cambio climático y protección de la seguridad y la salud, por lo que, en el desarrollo de estrategias de adaptación de políticas, de organismos públicos y de empresas debe tenerse muy presente a este colectivo.

### **3.4. Las mujeres tenemos que ser agentes del cambio en la lucha contra los daños a la salud en el trabajo provocados por el calentamiento global**

España es uno de los países europeos y mediterráneos más afectados por el cambio climático cuyas causas y efectos afectan de forma diferente a mujeres y hombres. Las consecuencias de olas de calor y frío, la falta de calidad del aire, el aumento de alergias y enfermedades respiratorias, influyen cada vez más en la población española, pero como hemos indicado, afectando particularmente a los colectivos más vulnerables y desfavorecidos: personas con menores ingresos, que viven en viviendas peor acondicionadas, que encabezan hogares con un solo progenitor, que adolecen de pobreza energética, etc., son perfiles donde las mujeres suelen ser mayoría.

La realidad del cambio climático no es ajena a las discriminaciones de género a las que tradicionalmente se han visto expuestas las

---

<sup>141</sup> Referenciado en *Cambio Global en España 2020/50. Cambio Climático y Salud*. CCEIM-ISTAS (2012).

mujeres en diferentes formas (responsabilidad desequilibrada ante las tareas domésticas y de cuidados, brecha salarial, techo de cristal y suelo pegajoso, acoso sexual, violencia de género, infrarrepresentación en órganos de poder y en espacios políticos, invisibilización, etc.). Es importante aplicar la perspectiva social al tratamiento del cambio climático, dentro de la cual, la desigualdad de género es una de las desigualdades sociales más determinantes. Si en la ecuación añadimos la consideración del género en las cuestiones de salud y seguridad en el trabajo, tenemos aún muchas cosas en las que avanzar.

En general, especialmente en los países menos desarrollados, las mujeres (y las niñas) que son mayoría entre la población más pobre, tienen mayores riesgos y probabilidad de sufrir las consecuencias del cambio climático. Desastres naturales como las sequías, las inundaciones y las tormentas se cobran la vida de un número mayor de mujeres que de hombres. Por ejemplo, en caso de inundaciones en los países donde hay una significativa desigualdad de género mueren cuatro veces más mujeres que hombres y en otros casos de desastres naturales las mujeres, niños y niñas pueden llegar a tener hasta 14 veces más probabilidades de morir. Las cifras apabullan: el 80% de las personas refugiadas climáticas son mujeres<sup>142</sup>.

En nuestro mundo occidental parece que estas diferencias no tuviesen cabida, pero nada más lejos de la realidad. Sin ir más lejos, los cometidos, las conductas de consumo, de reciclaje, de movilidad, etc. y las actitudes con respecto a las medidas que podrían contribuir a mitigar el cambio climático tampoco son idénticas entre mujeres y hombres. Los estudios realizados<sup>143</sup> revelan que en muchos países los hombres consumen más energía que las mujeres, en especial en lo tocante al transporte privado, mientras que las mujeres suelen ser quienes adoptan la mayor parte de las decisiones relacionadas con el consumo familiar, en particular en lo que atañe a los alimentos, el agua y la energía. También hay diferencias entre hombres y mujeres en cuanto a los riesgos para la salud y la seguridad relacionados con las nuevas tecnologías destinadas a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.

La desigualdad de género, todavía presente en nuestra sociedad, se traslada al modo en que las mujeres sufren y se enfrentan al cam-

<sup>142</sup> Según *Género y Cambio climático. Un diagnóstico de situación*. Instituto de la Mujer (2020).

<sup>143</sup> Referenciado en *Género, cambio climático y salud*. Organización Mundial de la Salud (2016).

bio climático. La vulnerabilidad de las mujeres a los impactos del cambio climático se produce como consecuencia de una serie de factores interrelacionados en los que influyen cuestiones políticas, económicas, sociales o institucionales<sup>144</sup>. Por ejemplo, la diferencia de ingresos entre hombres y mujeres varía entre el 30% y el 80%. Lo que significa que, como en otros países del mundo, las mujeres cobran menos por el mismo trabajo que los hombres. Según un informe reciente de CCOO de Madrid<sup>145</sup> basado en datos oficiales, en nuestra región, la más rica del país, hay casi 1,4 millones de personas en riesgo de pobreza (1 persona de cada 5) y de ellas el 55% son mujeres. Asimismo, en la Comunidad de Madrid hay cerca de 200.000 trabajadoras y trabajadores pobres (197.326), pues tener trabajo ya no es sinónimo de garantía económica y de estabilidad. La tasa de riesgo de pobreza de las personas trabajadoras es del 14,4% y, además, el 40% de los hogares tiene dificultades para llegar a fin de mes. Esta tasa de pobreza en las mujeres aumenta con la edad, al contrario que en los hombres, que va descendiendo. También es clara la interacción entre el riesgo de pobreza con las cargas familiares no compartidas, la reducción de las jornadas laborales por cuidado de menores y mayores y, por supuesto, en la brecha de las pensiones. Las mujeres también sufren con mayor virulencia la carencia material severa y la baja intensidad del empleo, esto último fundamentalmente a partir de los 45 años, momento en que el mercado laboral expulsa a las trabajadoras de manera sangrante.

Todo esto hace que las mujeres, con peores sueldos, trabajos más precarios, con más cargas familiares, mayores reducciones de jornada por cuidados, etc. estén menos preparadas para poder afrontar la realidad cambiante que nos impone el cambio climático y que sus consecuencias tengan mayor impacto sobre su salud en general y sobre su salud laboral en particular. Sirva de ejemplo que, según el informe citado, crece más de un 30% los hogares que no pueden permitirse la vivienda con una temperatura adecuada a causa de la pobreza energética, lo que repercute después a nivel laboral en que un mal descanso en casa con temperaturas elevadas es un factor de riesgo a la mañana siguiente en los centros de trabajo.

---

<sup>144</sup> *Cambio climático y salud. Mayor impacto en los más vulnerables*. DKV. Instituto de la vida saludable. Observatorio de salud y medio ambiente. Edición especial 2017.

<sup>145</sup> *Informe de situación de la pobreza en Madrid 2023*. CCOO de Madrid (17/10/2023).

*“Los datos muestran que el cambio climático es un generador de desigualdad porque no todo el mundo en su casa tiene las mismas condiciones, hay gente que tenemos suerte de tener un aire acondicionado que a lo mejor lo podemos poner y hay otras trabajadoras y trabajadores que no lo tienen.”*

No hay que olvidar tampoco que las mujeres embarazadas son especialmente vulnerables a la contaminación atmosférica, a las temperaturas extremas y a la incidencia de eclampsia<sup>146</sup> en el embarazo por las condiciones meteorológicas e incluso a ser picadas más veces por vectores transmisores de enfermedades, debido a que su mayor temperatura corporal es “más apetecible” para ciertos mosquitos. Además, las mujeres están mejor adaptadas al frío que al calor, sudan menos y en general, tienen una capa de grasa corporal más gruesa que los hombres. Estas vulnerabilidades deberían tenerse en cuenta en los centros de trabajo si queremos intervenir con perspectiva de género en la prevención de los daños a la salud derivados del cambio climático.

Por tanto, las mujeres están más expuestas y a la vez tienen menos capacidad de respuesta, sin haber participado hasta ahora en los procesos de toma de decisiones por su menor presencia en los órganos de poder donde se planifican las medidas de mitigación y adaptación relacionadas con el clima. Si trasladamos esta realidad al mundo del trabajo y la salud laboral en relación con los efectos del cambio climático, se puede establecer idéntica analogía en las empresas. De ahí que sea necesario plantear mecanismos que faciliten y fomenten que las mujeres intervengan en mayor medida en esos espacios donde se generan los planes de acción y las directrices a seguir en relación al cambio climático, dentro y fuera del trabajo y en relación al conjunto inseparable de salud pública, laboral y ambiental que afecta, en definitiva, a la salud y al futuro de las personas que habitamos este planeta.

Es verdad que en la última década se han venido haciendo gran cantidad de reflexiones expertas acerca de las relaciones entre cambio climático y género, así como una incipiente existencia de políticas que consideran que la perspectiva de género en la mitigación de los efectos y la adaptación al cambio climático es necesaria. También es un objetivo abordado dentro de la última Estrategia Española de

---

<sup>146</sup> Convulsiones o coma.

Seguridad y Salud en el trabajo 2023-2027<sup>147</sup> la introducción de la perspectiva de género en el ámbito de la seguridad y salud en el trabajo. Están asentadas las bases para conseguir que se pongan en marcha políticas y medidas climáticas preventivas que integren la variable género y respondan a las necesidades específicas de las mujeres y sus especiales vulnerabilidades frente a los riesgos que causa el cambio climático en sus condiciones de trabajo.

Además, es evidente que las mujeres debemos estar en el centro de los procesos transformadores que están teniendo lugar. Somos agentes del cambio que podemos y debemos ser parte de la solución, dentro y fuera de los centros de trabajo. Tenemos que participar activamente en este nuevo mundo que estamos creando hoy, jugando un papel activo, liderando y enriqueciendo el debate político, y asegurándonos estar en el centro de la toma de las decisiones y las negociaciones en el seno de las empresas.

Invertir en igualdad de género y en el empoderamiento de las mujeres es invertir en políticas efectivas para mejorar la conservación del medio ambiente, mejorar la salud, reducir la pobreza y asegurar que se alcanzan los Objetivos de Desarrollo Sostenible y el Acuerdo de París. Cuando se considera el enfoque de género en políticas y planes preventivos no sólo estamos proporcionando una mejor respuesta al cambio climático, sino que además, estamos teniendo en cuenta los derechos de las mujeres y reduciendo la desigualdad.

Es el momento de que la atención al cambio climático y sus efectos sobre la salud en el trabajo se haga con gafas de género y nuestro país tiene la oportunidad también de destacar en esta forma de mirar<sup>148</sup>.

---

<sup>147</sup> Objetivo 5 de la Estrategia Española de Seguridad y Salud en el trabajo 2023-2027 Ministerio de Trabajo y Economía Social.

<sup>148</sup> Adaptado de *Género y Cambio climático. Un diagnóstico de situación*. Instituto de la Mujer (2020).



## 4. RESILIENCIA CLIMÁTICA EN EL TRABAJO: LA ADAPTACIÓN Y LA PLANIFICACIÓN PREVENTIVA

Para combatir las consecuencias del cambio climático en la salud y el medio ambiente existen dos tipos de acciones: la mitigación o reducción de las emisiones que originan en mayor medida el problema; y la adaptación o protección frente a los efectos que puedan originarse. Son dos medidas complementarias entre sí e igual de necesarias en la acción contra el cambio climático: sin una adecuada labor en materia de mitigación, las capacidades adaptativas se verán irremediablemente desbordadas. Y, al contrario, sin una adecuada adaptación, la acción en mitigación no permitirá cumplir con los objetivos acordados.

La **adaptación** es el conjunto de medidas que se orientan a limitar los impactos, reducir las vulnerabilidades e incrementar la resiliencia frente al cambio del clima de los sistemas ecológicos, sociales y económicos, incluyendo la industria, el sector agrario, las ciudades, los ecosistemas, la biodiversidad, los bosques, etc. La adaptación puede ser reactiva, si se lleva a cabo después de que se produzcan los impactos iniciales, o preventiva, cuando es planificada y emprendida antes de que los impactos sean más evidentes. Además, la adaptación puede ser a corto o largo plazo, localizada o extendida. Y debe ser baja en carbono; lo contrario carecería de sentido, pues alimentaría el cambio cuyos efectos se desean evitar. La adaptación engloba actividades como la observación, la evaluación de los impactos climáticos y de la vulnerabilidad, la planificación, la ejecución, y el seguimiento y evaluación de las acciones de adaptación llevadas a cabo. También son importantes en la adaptación

aspectos como el intercambio de conocimientos y de aprendizaje y la participación activa y sostenida de las partes interesadas (incluidas las organizaciones nacionales, regionales, multilaterales e internacionales, los sectores público y privado, la sociedad civil y otras partes interesadas)<sup>149</sup>.

No puede haber mayor analogía entre la adaptación al cambio climático y la prevención de riesgos laborales y los daños a la salud en los centros de trabajo. Desde el punto de vista de la protección de la salud de las personas trabajadoras, no cabe duda de que las medidas más importantes a implementar son las de adaptación, por lo inmediatas y como solución para evitar los daños a la salud derivados del cambio climático que ya se están produciendo. Además, porque es el ámbito en el que más capacidad de intervención y participación puede tener la representación sindical, negociando protocolos de actuación frente a los riesgos climáticos desde el seno de los comités de seguridad y salud.

Las soluciones de mitigación, como hemos dicho, son necesarias y complementarias, puesto que si las empresas no cumplen con sus objetivos de reducción de GEI no podremos avanzar y además porque favorecen también de forma indirecta la minimización de los riesgos laborales. Los delegados y delegadas de prevención tienen derecho a participar y exigir el cumplimiento en estas cuestiones meramente ambientales, pero no todos los centros de trabajo tienen claro este derecho. Si tuviésemos claro el concepto de “una sola salud” nos ahorraríamos muchas disputas.

Pero las medidas de reducción de emisiones, aun siendo extremadamente importantes en relación con los impactos del cambio climático sobre la salud, son insuficientes para mantener la temperatura media del planeta por debajo de los umbrales de seguridad propuestos en el Acuerdo de París. Por tanto, la adaptación y la gestión de riesgos, dentro y fuera del trabajo, son las herramientas básicas en las que hay que trabajar para disminuir la vulnerabilidad poblacional a los impactos del calentamiento global.

Es importante recordar el significado de resiliencia en el ámbito de la adaptación al cambio climático. La **resiliencia** es la capacidad

---

<sup>149</sup> Según *¿Cómo afecta el cambio climático a la salud humana? Guía orientativa de los efectos del cambio climático sobre la salud pública y la salud en el trabajo*. ISTAS-CCOO Fundación Biodiversidad. (2016).

de los sistemas sociales, económicos y ambientales de afrontar un suceso, tendencia o perturbación peligrosa respondiendo o reorganizándose de modo que mantengan su función esencial, su identidad y su estructura, y conservando al mismo tiempo la capacidad de adaptación, aprendizaje y transformación<sup>150</sup>.

Entender qué es **la resiliencia climática** en el mundo del trabajo es darse cuenta de la relación directa que tiene con la adaptación a los riesgos e impactos que el cambio climático está generando en las empresas, que van a tener que integrar los planes de actuación frente a dichos riesgos dentro de la evaluación de riesgos laborales y la planificación preventiva en los centros de trabajo.

Si decimos que una organización o empresa es resiliente desde el punto de vista climático, estamos afirmando que tiene capacidad de respuesta para manejar amenazas y riesgos (también los riesgos laborales con relación al cambio climático), minimizar sus efectos sobre la salud de las personas trabajadoras y/o recuperarse rápidamente de cualquier impacto negativo, lo que deriva en un estado similar o mejor en comparación con el que se tenía antes de que ocurriera la amenaza. Estamos afirmando que es una empresa que se adapta a las nuevas condiciones laborales que impone el cambio climático, protegiendo a las personas trabajadoras más susceptibles a los daños e integrando la seguridad y la salud en cada una de las fases.

La adaptación es el punto clave para disminuir los efectos mortales y los daños a la salud del cambio climático sobre los seres humanos, dentro y fuera del trabajo. Junto a la mitigación, es prioritaria la adaptación al cambio climático de las condiciones de trabajo como una estrategia de las empresas a todos los niveles para evitar un impacto creciente sobre la salud de las personas trabajadoras, especialmente sobre las más vulnerables, y sobre toda la sociedad. Las empresas tienen que adaptarse gestionando los efectos negativos, anticiparse a los impactos para minimizarlos o prepararse para aprovechar las oportunidades que estos puedan conllevar.

Recordando los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), el ODS 13 “Acción por el Clima” habla de adoptar medidas urgentes para

---

<sup>150</sup> Según *¿Cómo afecta el cambio climático a la salud humana? Guía orientativa de los efectos del cambio climático sobre la salud pública y la salud en el trabajo*. ISTAS-CCOO Fundación Biodiversidad (2016).

combatir la emergencia climática y sus efectos (también en el seno de las empresas), que amenaza nuestra forma de vida, nuestras condiciones de trabajo y el futuro de la humanidad. Son necesarias medidas de mitigación y adaptación en los centros de trabajo, inmediatas, ambiciosas e integradas en los planes preventivos que persigan evitar todos los daños a la salud de los trabajadores y trabajadoras, también en relación con el cambio climático.

#### **4.1. Las estrategias de adaptación y protección de la salud desde las políticas públicas autonómicas y/o municipales que tampoco integran la salud laboral**

En el primer capítulo de este trabajo analizamos la falta de integración de las principales políticas, planes y estrategias a nivel nacional sobre cambio climático con la seguridad y salud en el trabajo, la falta de unión de las cuestiones de salud pública y ambiental con la prevención de riesgos laborales. Sin embargo, la Ley de Cambio Climático, el PNACC, el PNIEC, la ELP, el PESMA, la Agenda 2030 o los ODS son el marco estatal que nos tiene que servir de base para poder proteger la seguridad y la salud de las personas también dentro de los centros de trabajo en relación con los riesgos ambientales, aunque como hemos visto, las alusiones a la población trabajadora sean mínimas.

El desarrollo de esas normas, planes y estrategias a nivel autonómico y/o municipal en la lucha contra el cambio climático nos va a permitir disponer de instrumentos y herramientas de aplicación en las empresas de nuestra comunidad para hacer frente a los distintos factores de riesgo climático analizados. Del mismo modo, a nivel local, ciudades, pueblos y administraciones municipales son reconocidos como ámbito clave para actuar en la adaptación frente a los efectos del cambio climático, pues es donde se harán más evidentes sus consecuencias. No tienen sentido planes estratégicos que no bajen a nivel local, pues cada zona, cada municipio tiene sus propias características geográficas, económicas y sociales. Y cada centro de trabajo, sus condiciones laborales. En el ámbito municipal es donde se despliegan las políticas más cercanas al territorio, a los ciudadanos y las empresas, las cuales van a tener mejor aplicación dentro de los centros de trabajo en relación directa con los riesgos planteados.

Las estrategias autonómicas y municipales de adaptación al cambio climático para proteger la salud de las personas, en sus distintos

ámbitos de actuación, son las herramientas que servirán de base a los centros de trabajo para poder integrar en sus planes preventivos cuantas medidas sean necesarias para evitar los daños a la salud causados por el cambio climático y poder convertirse así en empresas resilientes al clima.

El problema es que aún se está desarrollando un marco común para realizar los planes de adaptación al cambio climático a nivel local (nada para las empresas) y se genera mucha confusión en cuanto a los sistemas de vigilancia y de gestión de los distintos riesgos climáticos, especialmente en lo referido a extremos térmicos (alertas y avisos a la población sin unificar por calor/frío, distintos niveles de riesgos según distintos criterios, etc.).

Pero hay que poner en valor que, incluso con todo lo que hay que mejorar, estos planes de prevención poblacional funcionan, salvan vidas y reducen la morbi-mortalidad de las personas frente a los riesgos climáticos. Por lo que es imprescindible su aplicación y es necesario seguir avanzando para que se abran nuevas líneas de investigación que incorporen las especiales características de las condiciones de trabajo en la población trabajadora.

**Los planes de adaptación frente a extremos térmicos (olas de calor y frío) deben estar basados en temperaturas umbrales en salud**

La evaluación del estrés térmico en los puestos de trabajo es la herramienta con la que contamos en el ámbito de la salud laboral para prevenir los efectos de las altas y las bajas temperaturas en el trabajo. Lo que siempre ha estado claro en el interior de las empresas, no lo está tanto si nos referimos a la adaptación frente al calor (o frío) extremo que impone el cambio climático, especialmente en las condiciones de trabajo de tareas al aire libre o en locales que no puedan permanecer cerrados.

*“Entre todas las medidas que querían implementar cuando había una ola de calor, en ningún momento incluían aparataje de ventilación, porque eso, claro, les cuesta más dinero. Prefieren poner un toldo y se creen que, con el toldo, es suficiente.”*

Tras la modificación reciente<sup>151</sup> del Real Decreto 486/1997 de seguridad y salud en los lugares de trabajo, se ha remarcado la importancia de proteger a las personas trabajadoras frente a los riesgos derivados de fenómenos meteorológicos adversos, entre ellos las altas temperaturas. Se establece un marco de actuación que permite incluso la **prohibición de desarrollar determinadas tareas durante las horas del día** en las que concurren fenómenos meteorológicos adversos, en aquellos casos en los que no pueda garantizarse la debida protección de las personas trabajadoras mediante otras medidas preventivas derivadas de la evaluación de riesgos (que contemple tanto dichos fenómenos como las características de la tarea que se desarrolle, las características personales o el estado biológico conocido de la persona trabajadora).

Siendo todo un logro este avance legislativo, puede suponer un conflicto en cuanto su aplicación real en las empresas. La adaptación de las condiciones de trabajo, incluida la prohibición, reducción o modificación de la jornada prevista depende del aviso de nivel naranja o rojo de fenómeno meteorológico adverso (FMA) de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) o, en su caso, el órgano autonómico correspondiente si la comunidad autónoma dispone de este servicio. Pero no todas las alertas a nivel nacional o autonómico cumplen los mismos criterios, ni son iguales los niveles de riesgo asignados por exceso o defecto de la temperatura. Vamos a intentar explicarlo.

Con el objetivo de prevenir los efectos de los extremos térmicos (olas de frío o calor) sobre la salud de la población, se vienen desarrollando hace dos décadas planes de actuación, tanto a nivel nacional como autonómico, desde distintas administraciones y organismos públicos.

A nivel nacional, existen varias alertas por altas o bajas temperaturas. Las más reconocidas socialmente son las alertas del *Plan Nacional de Predicción y Vigilancia de Fenómenos Meteorológicos Adversos (Meteoalerta)*<sup>152</sup>, dependientes de AEMET, que son a las que alude la nueva legislación citada. El plan Meteoalerta establece

<sup>151</sup> Real Decreto Ley 4/2023, del 11 de mayo por el que se toman medidas urgentes, entre otras, de las condiciones meteorológicas y se modifica el RD 486/1997 de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

<sup>152</sup> Véase Plan Nacional de Predicción y Vigilancia de Fenómenos Meteorológicos Adversos AEMET (2022-MITECO).

umbrales y niveles de aviso de distintos fenómenos meteorológicos adversos según zonas y comunidades autónomas, no solo para ola de calor o frío, también temperaturas máximas y mínimas, lluvias, nevadas, viento, tormentas, polvo en suspensión, etc. El fin es que la población en general y las instituciones públicas, especialmente Protección Civil, tengan la mejor y más actualizada información posible sobre el peligro de los fenómenos meteorológicos adversos que se prevean, con un adelanto de hasta 72 horas, y se mantenga una información puntual de su evolución, una vez que se haya iniciado su desarrollo. Contempla **tres niveles básicos** de aviso en función de su peligrosidad, con criterio puramente meteorológico o climatológico y ofrece recomendaciones para cada uno.

**Tabla 13. Niveles de aviso de meteoalerta para FMA**

Nivel de aviso	Recomendaciones
<p><b>Nivel amarillo</b></p> <p>El peligro es bajo, pero los bienes y la población vulnerables o en zonas expuestas al FMA podrían sufrir algunos impactos.</p>	<p><b>ESTÉ ATENTO</b></p> <p>Manténgase informado de la predicción meteorológica más actualizada. Se pueden producir daños moderados a personas y bienes, especialmente aquellos vulnerables o en zonas expuestas al fenómeno.</p>
<p><b>Nivel naranja</b></p> <p>El peligro es importante. Los bienes y la población vulnerables o en zonas expuestas podrían sufrir impactos graves.</p>	<p><b>ESTÉ PREPARADO</b></p> <p>Tome precauciones y manténgase informado de la predicción meteorológica más actualizada. Se pueden producir daños graves a personas y bienes, especialmente aquellos vulnerables o en zonas expuestas al fenómeno.</p>
<p><b>Nivel rojo</b></p> <p>El peligro es extraordinario. Los bienes y la población vulnerables o en zonas expuestas podrían sufrir impactos muy graves o catastróficos</p>	<p><b>Tome medidas preventivas y ACTÚE</b></p> <p>según las indicaciones de las autoridades. Manténgase informado de la predicción meteorológica más actualizada. No viaje, salvo que sea estrictamente necesario. Se pueden producir daños muy graves o catastróficos a personas y bienes, especialmente aquellos vulnerables o en zonas expuestas al fenómeno.</p>

Fuente: Meteoalerta. AEMET (2022).

Los umbrales y niveles de aviso están regionalizados según Meteoaleta. Los umbrales referidos a temperaturas máximas y mínimas en la Comunidad de Madrid se dividen según zonas de aviso o regiones isoclimáticas, tal como aparecen en la tabla siguiente. Hay que indicar también que no todos los observatorios en la región son representativos de la exposición poblacional. Este es el marco de referencia a tener en cuenta cuando la legislación habla de adoptar medidas por temperaturas extremas con nivel de alerta rojo o naranja dentro de las empresas.

**Tabla 14. Umbrales de temperaturas según zonas isoclimáticas para la Comunidad de Madrid**

Nombre de la zona	Provincia	temp. máximas			temp. mínimas		
		umbr.	amilo	nanja	rojo	amilo	nanja
Sierra de Madrid	Madrid	34	37	40	-6	-10	-14
Metropolitana y Henares	Madrid	36	39	42	-4	-8	-12
Sur, Vegas y Oeste	Madrid	36	39	42	-4	-8	-12

Fuente: Meteoaleta. AEMET (2022).

Por otro lado, dependientes del Ministerio de Sanidad existen el *Plan Nacional de actuaciones preventivas de los efectos del exceso de temperatura sobre la salud*<sup>153</sup> y el *Plan Nacional de actuaciones preventivas por bajas temperaturas*<sup>154</sup>. Se activan cada verano entre los meses de junio y septiembre, y cada invierno entre diciembre y marzo, respectivamente, pero ambos incorporan un criterio de flexibilidad para ponerlos en marcha en función de la previsión climatológica. Estos planes tienen como objetivo conocer anticipadamente situaciones de riesgo para la salud asociados a la exposición a temperaturas extremas, altas o bajas, según corresponda. Se definen temperaturas umbrales para cada provincia, basadas en el conocimiento científico, a partir de las cuales se sabe que se producen efectos en la salud. El parámetro de salud analizado es la mortalidad, por lo que son temperaturas umbrales de disparo de la mortalidad, es decir, temperaturas altas o bajas a partir de las que

<sup>153</sup> Ver *Plan Nacional de actuaciones preventivas de los efectos del exceso de temperatura sobre la salud* (2023). Ministerio de Sanidad.

<sup>154</sup> Ver *Plan Nacional de actuaciones preventivas por bajas temperaturas*. (2022-2023). Ministerio de Sanidad.

se incrementa la mortalidad. Se asignan distintos niveles de riesgo para la salud en situaciones de altas/bajas temperaturas según un algoritmo de decisión que cuantifica el índice de dichas temperaturas como el número de grados en que se excede el umbral provincial según las previsiones de AEMET en el observatorio de referencia para cada día y los dos futuros consecutivos.

En función de parámetros estadísticos se asignan unos niveles de riesgo que se representan en la siguiente lista:

**Tabla 15. Definición de niveles de riesgo para la salud por altas/bajas temperaturas<sup>155</sup>**

Nivel de Riesgo	Denominación	índice
0	Ausencia de riesgo	0
1	Bajo riesgo	1
2	Riesgo medio	2
3	Alto riesgo	3

Nivel de Riesgo	Denominación	índice
0	Ausencia de riesgo	0
1	Bajo riesgo	1
2	Riesgo medio	2
3	Alto riesgo	3

Por último, ambos planes utilizan los umbrales de referencia de impacto en la salud por altas/bajas temperaturas (°C), según series de datos históricas, a nivel provincial<sup>156</sup>, de modo que, en nuestra comunidad, a partir de 36°C o por debajo de 1,9°C se conocen los incrementos de la mortalidad consecuencia de los extremos térmicos. Estos umbrales en salud van cambiando, por lo que actualmente están en fase de actualización.

<sup>155</sup> Tablas nº15 y nº16 del **Plan Nacional de actuaciones preventivas de los efectos del exceso de temperatura sobre la salud y Plan Nacional de actuaciones preventivas por bajas temperaturas.**

<sup>156</sup> Como en planes anteriores, al año que viene volverán a recuperarse los umbrales por zona isoclimática según las zonas de Meteoaleta, que están en fase de actualización según series temporales más recientes a cargo de la Escuela Nacional de Sanidad, del Instituto de Salud Carlos III (Ministerio de Ciencia e Innovación).

**Tabla 16. Umbral de referencia de impacto en la salud (°C) para la Comunidad de Madrid**

Provincia	Umbral TMAX (°C)	Umbral T Min (°C)	Observatorio de referencia
C. de Madrid	36	1,9	3195-Madrid, Retiro

Tras conocer ambos sistemas de notificación de alertas y temperaturas umbrales, el problema es que la nueva legislación de medidas frente a los fenómenos adversos por altas o bajas temperaturas toma de referencia los criterios meteorológicos de AEMET en lugar de los criterios en salud de los planes nacionales del Ministerio de Sanidad. No se entiende por qué se ha tomado esta decisión y es toda una sorpresa que no se usen los umbrales en salud que ya existen y se llevan estudiando durante años<sup>157</sup>. En el 64% de las ocasiones, el umbral de temperatura que define una ola de calor según el Ministerio de Sanidad está por debajo del que establece AEMET. Esto implica que la población y las personas trabajadoras, no perciban situaciones de riesgo para su salud cuando sí las hay<sup>158</sup>. De este modo, para una alerta meteorológica amarilla que no contempla el nuevo RDL, sabemos que probablemente se estén produciendo daños a la salud según los umbrales de los planes nacionales. Generalmente, estas alertas en salud se dan antes que las meteorológicas y son de hasta 2°C menos que la alerta meteorológica cuando AEMET dice que hay ola de calor, por ejemplo. Si nos fijamos en los umbrales de temperatura mínima el rango es aún más llamativo.

Aún se complica un poco más cuando, debido a las transferencias en sanidad de las comunidades autónomas, estas tienen sus propios planes frente a extremos térmicos, como pasa en la Comunidad de Madrid. El *Plan de Vigilancia y Control de los Efectos de las Olas de Calor*<sup>159</sup> y el *Plan de Vigilancia y Control de los efectos del frío en la salud en la Comunidad de Madrid* son las herramientas de

<sup>157</sup> El Instituto de Salud Carlos III, dependiente del Ministerio de Ciencia y Tecnología, lleva años monitorizando y analizando los datos de salud relacionados, entre otros, con fenómenos extremos, y su relación con distintos factores del riesgo climático y aporta todo el conocimiento científico reciente a estos planes. Referentes indiscutibles son Cristina Linares y Julio Díaz, codirectores de la Unidad de Cambio Climático, Salud y Medio Urbano de la Escuela Nacional de Sanidad.

<sup>158</sup> ¿Es lo mismo una ola de calor en salud que una ola de calor en meteorología? Cristina Linares, Julio Díaz. SMC.es (31/7/2023).

<sup>159</sup> El Plan de Vigilancia y Control de los Efectos de las Olas de Calor se ha enmarcado este año en el Plan de actuación ante episodios de altas temperaturas 2023.

referencia en la región, dependientes de la Dirección General de Sanidad, que tienen el mismo objetivo de reducir la morbimortalidad relacionadas con las temperaturas extremas por calor o frío, respectivamente. El Plan frente al calor cuenta con tres niveles de riesgo en función de la intensidad de las temperaturas y su mantenimiento en el tiempo (no incluye el momento del periodo estival en el que se produce la exposición al calor). A estas dos variables se asocia el incremento de mortalidad por exceso de calor, tomando como temperatura umbral 36,5°C. Por su parte, el plan contra el frío tiene en cuenta las predicciones de temperaturas mínimas para 3 días consecutivos y establece la temperatura umbral en -2°C (nótese el medio grado y los 4°C de diferencia, respectivamente, con los planes nacionales para la misma Comunidad de Madrid)<sup>160</sup>. Se establecen distintos niveles de riesgo y alertas en función de las temperaturas máximas/mínimas previstas por AEMET para determinar el tipo de intervención a llevar a cabo. Las alertas se generan con el tiempo suficiente para permitir la puesta en marcha de los diferentes niveles de actuación en las instituciones responsables, ya sea información o intervención directa sobre la población vulnerable. A través de todos los canales de suscripción gratuita del Servicio 012 de Atención al Ciudadano (teléfono, WhatsApp, mail, RRSS y videollamada) se ofrece información y recomendaciones para hacer frente a las altas o bajas temperaturas y en el portal [www.comunidad.madrid](http://www.comunidad.madrid) se incluye información, recomendaciones y pautas de actuación para prevenir los efectos del exceso de calor.

---

<sup>160</sup> Hay dos errores en el plan contra el frío, contrastados con los técnicos del Instituto de Salud Carlos III encargados del estudio de temperaturas umbrales con criterios de salud. Uno es que la temperatura umbral actual no es la temperatura mínima de -2°C. Este es un valor antiguo que se corresponde al periodo 2000-2009. El umbral calculado más recientemente (2009-2018) es una temperatura mínima diaria de 1,9°C, medida en el observatorio de Madrid-Retiro (sólo para una zona isoclimática, metropolitana y Henares, no la comunidad entera). Dos, no es lo mismo utilizar una media de varios observatorios como los que tiene la Comunidad de Madrid que englobe Navacerrada, Cuatro Vientos, Getafe, Barajas... que usar un solo observatorio. Es necesario determinar las temperaturas umbrales por zona isoclimática según las zonas de AEMET (Sierra/ Metropolitana, Henares / Sur, Vegas, Oeste).

**Tabla 17. Niveles de riesgo para la salud por altas temperaturas según plan de la Comunidad de Madrid**

Clasificación del riesgo	Definición	Intervención	Situaciones responsables
Nivel: 0 Normalidad	Temperatura máxima prevista para el día en curso y los cuatro siguientes no superior a 36,5°C	No hay Alerta. Situación de Normalidad. Información población general.	D.G. Salud Pública
Nivel: 1 Precaución	Temperatura máxima prevista para el día en curso o alguno de los cuatro días siguientes superior a 36,5°C y no superior a 38,5°C, con un máximo de tres días consecutivos	Comunicación de <b>Alerta 1</b> . Información dirigida a cuidadores y grupos de riesgo específicos.	D.G. Salud Pública. Instituciones de Servicios Sociales. Red Asistencia Sanitaria.
Nivel: 2 Alto Riesgo	Temperatura máxima prevista para el día en curso o alguno de los cuatro días siguientes superior a 38,5°C, o cuatro días consecutivos con temperatura superior a 36,5°C	Comunicación de <b>Alerta 2</b> . Información dirigida a cuidadores y grupos de riesgo específicos. Intervención directa sobre población vulnerable en el ámbito domiciliario, institucional, sanitario o social.	D.G. Salud Pública. Instituciones de Servicios Sociales. Red Asistencia Sanitaria.

**Tabla 18. Niveles de riesgo para la salud por bajas temperaturas según plan de la Comunidad de Madrid**

Clasificación del riesgo	Definición	Intervención	Instituciones responsable
Nivel 0 Normalidad	Temperaturas mínimas previstas para los próximos tres días superiores o iguales a -2°C	Identificación de la población de riesgo.  Información dirigida a toda la población y a grupos de riesgo específicos previamente identificados y a las personas que trabajan con ellos.  Intervención directa en el marco de los programas de atención sobre población vulnerable.	D.G. Salud Pública.  Instituciones de Servicios Sociales. Red Asistencia Sanitaria. Otras organizaciones.
Nivel 1 Alerta	Temperatura mínima prevista para al menos uno de los próximos tres días inferior a -2°C	Comunicación de Alerta.  Información dirigida a toda la población y específicamente a grupos de riesgo específicos y a las personas que trabajan con ellos.  Intervención directa, si procede, sobre población vulnerable en el ámbito domiciliario, institucional, sanitario o social.	D.G. Salud Pública.  Instituciones de Servicios Sociales. Red Asistencia Sanitaria. Otras organizaciones.

La existencia de diferentes sistemas de alerta para calor y frío elaborados por distintos organismos con criterios distintos (umbrales meteorológicos o basados en la mortalidad histórica, escalas con niveles incomparables, uso o no de zonas isoclimáticas...) puede llegar a generar gran confusión a la hora de interpretarlos, tanto para la población en general, como para elaborar planes preventivos en las empresas que protejan a las personas trabajadoras frente a estos riesgos climáticos. Este mismo verano, hemos podido comprobar cómo los niveles de riesgo no coinciden según el sistema de alerta analizado y arrojan colores diferentes para la misma comunidad autónoma el mismo día.

Es necesaria la coordinación entre administraciones para poder llegar a armonizar criterios y niveles de alerta en base a temperaturas umbrales en salud, no solo meteorológicas, y por zonas isoclimáticas. Además, en el ámbito de la prevención de riesgos laborales, es preciso identificar los umbrales en salud por actividad<sup>161</sup>, puesto que, por ejemplo, no tiene el mismo nivel de riesgo por calor, ni tiene las mismas condiciones de trabajo un rider en bicicleta que un agente de movilidad, un profesor/a o una persona trabajadora de la construcción.

Por su parte, el Ayuntamiento de Madrid está ultimando la elaboración de un protocolo de actuación ante olas de calor en la ciudad, enmarcado en el Plan Territorial de Emergencia Municipal de Madrid (PEMAM)<sup>162</sup>, que establece el marco orgánico funcional de recursos humanos y materiales para dar respuesta a situaciones de emergencia en casos de grave riesgo, catástrofe o calamidad pública en el municipio. Como plan director, incluye todos los riesgos que se han considerado relevantes, entre los que destacan, relacionados con los factores de riesgo climáticos analizados: riesgo por inundaciones, riesgo derivado de los fenómenos meteorológicos adversos, riesgo por incendios forestales o riesgo por contaminación ambiental.

### El uso del Índice UVI en la prevención de daños a la salud en el trabajo por radiación UV

Para medir la intensidad de la radiación ultravioleta en la superficie terrestre se utiliza el denominado Índice UV Solar Mundial o Índice UV (IUV)<sup>163</sup>, que determina la capacidad de dicha radiación para producir lesiones cutáneas y orienta sobre las precauciones a adoptar para prevenirlas. Cuanto mayor sea su valor, más posibles y rápidos serán los efectos para la piel y los ojos. Para valores iguales o superiores a 3, deben adoptarse las medidas de protección más adecuadas para evitar la sobreexposición. Los valores del IUV se dividen en categorías de exposición.

---

<sup>161</sup> La Escuela Nacional de Sanidad, a través del Instituto de Salud Carlos III, tiene entre manos un nuevo proyecto de investigación para desarrollar estos umbrales de salud por actividad en los próximos años.

<sup>162</sup> Plan Territorial de Emergencia Municipal de Madrid (PEMAM) 2023. Ayuntamiento de Madrid.

<sup>163</sup> El índice UV solar mundial (IUV) de la OMS es una medida de la intensidad de la radiación UV solar en la superficie terrestre. El índice se expresa como un valor superior a cero, y cuanto más alto, mayor es la probabilidad de lesiones cutáneas y oculares y menos tardan en producirse esas lesiones.

**Tabla 19. Categoría de exposición a la radiación UV**

Categoría de exposición	Intervalo de valores del IUV
Baja	<2
Moderada	3 a 5
Alta	6 a 7
Muy alta	8 a 10
Extremadamente alta	11+

Fuente: O.M.S. Índice UV solar mundial. Guía Práctica.

No hay duda de que el IUV es un vehículo de educación importante para aumentar la concienciación de la población sobre los riesgos para la salud de la exposición excesiva a la radiación UV y para advertir a las personas la necesidad de adoptar medidas de protección. Por eso es necesario integrarlo en el ámbito laboral, para que las empresas evalúen la exposición a la radiación UV en cada puesto de trabajo que lo precise y conciencien a las personas trabajadoras de la importancia de cumplir con unas medidas preventivas adecuadas que minimicen los riesgos.

Es preciso volver a subrayar que el riesgo de efectos adversos para la salud debidos a la exposición a la radiación UV es acumulativo. Se dice que la piel tiene memoria y que conserva los daños solares recibidos de manera progresiva. La exposición en la vida diaria, y por ello, la exposición en el ámbito laboral en el que pasamos la mayor parte de la jornada es tan importante como la que se produce durante las vacaciones. No sólo en la playa o la piscina tenemos que usar crema protectora y gafas de sol, también en la montaña, la nieve, el campo o en la ciudad, cuando hacemos cualquier actividad al aire libre. Pero aún muchas empresas no son conscientes de que es su obligación salvaguardar la salud de la población trabajadora también frente a las radiaciones UV.

**Figura 28. Sistema de protección solar recomendado**



Fuente: OMS. Índice UV solar mundial. Guía Práctica.

El IUV debe aplicarse especialmente para la protección de grupos de personas trabajadoras vulnerables y con exposición alta en sus puestos de trabajo, teniendo en cuenta, además, que la intensidad de la radiación UV y, en consecuencia, el valor del índice varía a lo largo del día. Se deben considerar protocolos de trabajo adecuados, como en el caso del estrés por calor o frío, como analizaremos más adelante.

En España, la Agencia Española de Meteorología (AEMET) mide de forma continua el IUV en los observatorios de todo el territorio e incluye la radiación UV como parámetro meteorológico de la predicción diaria, publicando en su web los valores UVI insulares y peninsulares según provincias<sup>164</sup>.

La previsión diaria de fenómenos meteorológicos adversos tiene que servir para planificar el trabajo

Como hemos visto, un fenómeno meteorológico adverso (FMA) es todo evento meteorológico capaz de producir, directa o indirectamente, daños a las personas y los bienes, así como impactos de consideración e incluso alterar la actividad humana de forma significativa en un ámbito espacial determinado. Nos referimos a los FMA que contempla el *Plan Nacional de Predicción y Vigilancia de Fenómenos Meteorológicos Adversos (Plan Meteoaleta)*<sup>165</sup> de AEMET (entre otros, rachas de viento, precipitaciones, tormentas,

<sup>164</sup> AEMET <https://www.aemet.es/es/>

<sup>165</sup> Plan Nacional de Predicción y Vigilancia de Fenómenos Meteorológicos Adversos (Meteoaleta). AEMET (Mayo,2022).

inundaciones, nieve, nieblas o polvo en suspensión). Facilita de forma detallada y actualizada información sobre el peligro de los fenómenos adversos que se prevean a todos los ciudadanos y las instituciones públicas, y mantiene información puntual de los mismos. Su peligrosidad indica la magnitud esperable de los impactos que se podrían producir, estableciendo las cantidades o intensidades de sus variables meteorológicas asociadas, no solamente inusuales desde el punto de vista climatológico, sino también lo suficientemente adversas como para que puedan afectar seriamente a la población, en función de su exposición y vulnerabilidad. Como indicamos para las temperaturas extremas, el plan define umbrales de riesgo y tres niveles básicos de aviso en función de dicha peligrosidad según zonas isoclimáticas.

**Tabla 20. Umbrales y niveles de aviso por zonas para racha máxima de viento, precipitación en 12 h, precipitación en 1 h y acumulación de nieve en 24 h para la Comunidad de Madrid**

Nombre de la zona	Provincia	umbrales			racha máxima			precipitación 12h			precipitación 1h			nieve 24h		
		amarillo	naranja	rojo	amarillo	naranja	rojo	amarillo	naranja	rojo	amarillo	naranja	rojo	amarillo	naranja	rojo
Sierra de Madrid	Madrid	80	100	140	40	80	120	15	30	60	5	20	40			
Metropolitana y Henaresa	Madrid	70	90	130	40	80	120	15	30	60	2	5	20			
Sur, Vegas y Oeste	Madrid	70	90	130	40	80	120	15	30	60	2	5	20			

Fuente: Plan Meteoalerta

Para gestionar estos fenómenos, basados en los avisos de Meteoalerta y dependiendo de Protección Civil, la Comunidad de Madrid aprobó el *Plan Territorial de Protección Civil de la Comunidad de Madrid (PLATERCAM)*<sup>166</sup>, el cual desarrolla un modelo de planificación formado por un conjunto de planes para hacer frente a los riesgos de emergencias climáticas o contingencias específicas que puedan presentarse, a través de planes especiales como: *Plan Especial de Protección Civil ante Inclemencias Invernales en la Comunidad de Madrid*<sup>167</sup> o el *Plan Especial de*

<sup>166</sup> Acuerdo de 5 de octubre de 2022, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba el Plan Especial de Protección Civil ante Inclemencias Invernales en la Comunidad de Madrid.

<sup>167</sup> Acuerdo de 9 de diciembre de 2020, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba el Plan Especial de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones en la Comunidad de Madrid (INUNCAM).

*Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones (INUNCAM)*, entre otros. Estos planes especiales aluden a la necesidad de que los municipios que contemplen dentro de su territorio ese determinado riesgo elaboren un Plan de Actuación Municipal que ayude a mitigarlo y, si ocurren, se movilicen los recursos y se coordinen de forma adecuada. De hecho, el municipio de Madrid cuenta con el citado *Plan Territorial de Emergencia municipal (PEMAM)* que incluye otros planes específicos como el *Plan de actuación de inundaciones del Ayuntamiento de Madrid (PAINUNAM)*<sup>168</sup> y el *Plan de Emergencias Invernales (PEIAM)*<sup>169</sup>.

Gracias a la aplicación de estos planes de prevención de FMA, a principios de septiembre la Comunidad de Madrid, a través de Protección Civil de la Agencia de Seguridad y Emergencias 112, envió por primera vez una alerta masiva por teléfono móvil ante la previsión de un episodio extremo de fuertes lluvias y tormentas debidas a la DANA. Todos los móviles ubicados dentro de los límites de la comunidad autónoma recibieron un mensaje acompañado de una potente señal sonora, que contenía consejos sobre la alerta roja por climatología adversa, como no utilizar vehículos si no era estrictamente necesario y permanecer en nuestros domicilios.

Este nuevo sistema de alertas *Es-Alert*<sup>170</sup> facilita que la población pueda protegerse ante fenómenos como inundaciones, incendios, nevadas, rachas de viento, entre otras emergencias.

¿Tienen estas alertas aplicación para la población trabajadora? En un episodio de riesgo extremo por tormentas o rachas de viento, ¿qué protección de su seguridad y salud tiene un rider, por ejemplo, o una persona trabajadora de la ORA?

La importancia de estos sistemas radica en que las empresas puedan anticipar y tomar medidas adecuadas de organización del trabajo para proteger a las personas trabajadoras ante estos fenómenos adversos, igual que el resto de la población. No deberían volverse repetir situaciones como las que se vivieron en Madrid con la nevada Filomena, por ejemplo, en la que cientos de personas tuvieron que pasar la noche atrapados en sus centros de trabajo (centros comerciales, naves a las afueras de la ciudad, estaciones depuradoras aisladas en

<sup>168</sup> Plan de actuación de inundaciones del Ayuntamiento de Madrid (PAINUNAM).

<sup>169</sup> Plan de Emergencias Invernales (PEIAM) del Ayuntamiento de Madrid (2020-2023).

<sup>170</sup> Es-Alert, el nuevo sistema de alerta masiva que sobresaltó a Madrid: "Si no me mata la inundación me mata el micro infarto". *El Mundo* (3/9/2023).

mitad del campo...). Además, con estos sucesos se incrementan los accidentes al ir y volver del trabajo, o los ocurridos en misión por los traslados dentro de la jornada, que serían completamente evitables con una buena previsión y organización de las tareas.

*“...Tuvimos un fuerte conflicto con el tema de Filomena, se quedaron 170 trabajadores aislados en los centros de trabajo, hubo una fuerte descoordinación (salió en los medios) y acabó generando un plan de inclemencias invernales.”*

Un caso especial para prevenir incidencias y garantizar la seguridad de la ciudadanía y, por primera vez reflejado, la protección de las personas trabajadoras, es el *Protocolo de actuación ante la previsión de situaciones meteorológicas excepcionalmente adversas y gestión de incidencias causadas por el arbolado en los Jardines del Buen Retiro de Madrid*<sup>171</sup>. En él están definidas alertas que obligan a cerrar parcial o totalmente los Jardines del Buen Retiro y otros parques de la ciudad. Se activa cuando se superan determinados umbrales de velocidad del viento, humedad del suelo, temperatura y nevadas. Se han establecido cuatro niveles de aviso que van desde el verde de normalidad, el amarillo, naranja y rojo que implica el cierre y la suspensión de actividades, en función de las previsiones facilitadas por la AEMET. La Agencia analiza diariamente la situación en El Retiro y remite un boletín específico al Ayuntamiento de Madrid, la jornada anterior a las 17:00 horas. Dicho informe está dividido en tramos de tres horas y contempla las rachas máximas de viento, la temperatura, el agua disponible en el suelo y la presencia de tormentas.

Con el fin de garantizar la seguridad en más zonas verdes, el protocolo de los Jardines del Retiro también se aplica a otros parques, por lo que cuando se activa la alerta roja igualmente se cierran El Capricho, los Jardines de Sabatini, la Rosaleda del Parque del Oeste, el Juan Carlos I, Juan Pablo II, Quinta de Fuente del Berro, Quinta de los Molinos y Quinta Torre Arias. Toda la información sobre el estado de apertura y cierre de los parques más representativos de la ciudad se encuentra en el Geoportál del Ayuntamiento de Madrid, a través de un servicio de mapas y las alertas climatológicas en los mismos mediante un visor específico<sup>172</sup>.

<sup>171</sup> Protocolo de actuación ante la previsión de situaciones meteorológicas excepcionalmente adversas y gestión de incidencias causadas por el arbolado en los Jardines del Buen Retiro de Madrid. Ayuntamiento de Madrid (2019).

<sup>172</sup> Se accede desde el Geoportál del Ayuntamiento de Madrid o a través de [www.madrid.es](http://www.madrid.es) en “Todo Parques y Jardines”.

**Tabla 21. Niveles de alerta y medidas preventivas asociadas en Jardines del Retiro<sup>173</sup>**

	Verde	Amarilla	Naranja	Roja
Temp. max. < 35°C Y %AD 170mm < 75%	V < 40 KM/h	40 Km/h ≤ V < 50 Km/h	50 Km/h ≤ V < 65 Km/h	V ≥ 65 Km/h
Temp. max. > 35°C Y %AD 170mm > 75%	V < 30 KM/h	30 Km/h ≤ V < 40 Km/h	40 Km/h ≤ V < 55 Km/h	V ≥ 55 Km/h

Medidas preventivas para cada nivel de alerta	
Nivel de alerta	Medidas preventivas
Verde	Información a través de las pantallas. Vigilancia de las vías de desalojo y la señalización de las mismas.
Amarillo	Restricción de acceso a Jardines de Cecilio Rodríguez, áreas de juegos infantiles, de mayores y deportivas. Información a través de las pantallas (o cartelería). Información a través de megafonía fija (o balizado). Redistribución de los trabajadores de los jardines de Cecilio Rodríguez. Se informará y orientará a los usuarios sobre las recomendaciones de seguridad. Se vigilará el cumplimiento de las restricciones previstas.
Naranja	Restricción de acceso a Jardines de Cecilio Rodríguez, áreas de juegos infantiles, de mayores y deportivas. Información a través de las pantallas (o cartelería). Información a través de megafonía fija (o portátil y balizado). Suspensión de eventos al aire libre. Se informará y orientará a los usuarios sobre las recomendaciones de seguridad. Se vigilará el cumplimiento de las restricciones previstas. Se solicitará ayuda externa SAMUR
Rojo	Se procede a desalojar por completo los Jardines del Buen Retiro bajo el mando de la Policía Municipal. Se suspenden todas las actividades. Información a través de las pantallas (o cartelería). Información a través de megafonía fija (o portátil). Se informará y orientará a los usuarios sobre las recomendaciones de seguridad. Se solicitará ayuda externa SAMUR.

<sup>173</sup> "¿Sabes por qué se activa el protocolo de los Jardines de El Retiro?" *Diario de Madrid* (6/02/2020).

## El índice de calidad del aire como guía para proteger la salud también en el trabajo

Para proteger la calidad del aire de la región y luchar contra el cambio climático, tanto la Comunidad de Madrid como el Ayuntamiento de la capital cuentan con distintos instrumentos de planificación regional y municipal, en base a la normativa de referencia en la materia<sup>174</sup>:

El *Plan Azul+* o Estrategia de Calidad del Aire y Cambio Climático de la Comunidad de Madrid (2013-2020<sup>175</sup>), tenía como objetivo mejorar la calidad del aire, disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero e implantar medidas de mitigación y adaptación al cambio climático en la región dentro de su periodo de aplicación. Una vez finalizado dicho periodo, entró en vigor *la Estrategia de Calidad del Aire, Energía y Cambio Climático de la Comunidad de Madrid (2021-2030)*. En línea con el antiguo Plan Azul+, se describen nuevas líneas de actuación que definirán la política regional en materia de clima y aire en los próximos años. Por un lado, se establecen objetivos cuantitativos de mejora de la calidad del aire, según los valores límite ambientales que recoge la legislación atmosférica para  $\text{NO}_x$ ,  $\text{O}_3$  y  $\text{PM}_{10}$ , en un intento de alcanzar a largo plazo niveles de calidad del aire que no generen efectos y riesgos inaceptables para la salud humana y el medioambiente, tal como establece la Unión Europea<sup>176</sup>; y, por otro, se asume el compromiso de reducir en un 26% las emisiones de  $\text{CO}_2$  respecto al año 2005 procedentes de los sectores difusos. Se establecerán objetivos de reducción sectoriales para el sector Transporte y el Residencial, Comercial e Institucional (RCI), los principales en materia de contaminación atmosférica en la Comunidad de Madrid, aparte del sector Industrial y el de Agricultura y medio natural.

<sup>174</sup> Fundamentalmente el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire, modificado por Real Decreto 34/2023, de 24 de enero.

<sup>175</sup> Se puede consultar en Plan Azul +.

<sup>176</sup> Directiva (UE) 2016/2284 de Techos Nacionales de Emisión, traspuesta a nuestro ordenamiento jurídico a través del Real Decreto 818/2018, de 6 de julio, que establece los compromisos de reducción de emisiones para las emisiones atmosféricas antropogénicas de dióxido de azufre ( $\text{SO}_2$ ), óxidos de nitrógeno ( $\text{NO}_x$ ), compuestos orgánicos volátiles no metánicos (COVNM), amoníaco ( $\text{NH}_3$ ) y partículas finas ( $\text{PM}_{2,5}$ ), e impone la elaboración, adopción y aplicación, a cada Estado miembro, de programas nacionales de control de la contaminación atmosférica y el seguimiento de las emisiones y sus efectos de esos y otros contaminantes.

Por su parte, a nivel municipal se aprobó en 2017 el *Plan A* o *Plan de Calidad de aire y Cambio climático del Ayuntamiento de Madrid*<sup>177</sup> como herramienta de ámbito local dirigida a reducir la contaminación atmosférica, contribuir a la prevención del cambio climático y definir estrategias de adaptación. Se redacta de conformidad con el requerimiento establecido por la Unión Europea dirigido al Reino de España por el incumplimiento de las obligaciones derivadas de la Directiva 2008/50/CE, de 21 de mayo de 2008, relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa, en relación con los valores límite de NO<sub>2</sub> en la capital. Este plan pretende garantizar la protección de la salud frente a los efectos de los contaminantes atmosféricos, contribuir a la lucha contra el cambio climático reduciendo las emisiones de gases de efecto invernadero y potenciar la resiliencia urbana frente a los efectos climáticos. Se estructura en 30 medidas distintas y dos horizontes temporales: uno ya pasado, en 2020, para la implementación de medidas estructurales y tecnológicas concretas que conlleven la reducción de emisiones exigida por la normativa de calidad de aire; y un horizonte a largo plazo, 2030, para la necesaria regeneración urbana, transición energética, renovación del parque de vehículos y consolidación de un modelo de ciudad de bajas emisiones que permita la consecución con garantías del conjunto de objetivos del Plan A.

Ambas administraciones disponen también de **redes de calidad del aire**. Para el seguimiento y control de los niveles de inmisión de contaminantes en la atmósfera y la evaluación del cumplimiento de la normativa en la materia, la Comunidad de Madrid cuenta con una *Red de Control y Vigilancia de la Calidad del Aire (Red de Calidad del aire de la Comunidad de Madrid)*, que se suma a la red de vigilancia del Ayuntamiento de Madrid. Su finalidad es medir los niveles de concentración de los principales contaminantes atmosféricos y ponerlos a disposición del público, así como de las distintas autoridades competentes, para conocer el estado de la calidad del aire en la región. Los datos obtenidos en la Red permiten localizar las zonas con mayores problemas de contaminación, evaluar el grado de cumplimiento de los requerimientos normativos, así como obtener la información necesaria para recomendar, en su caso, las actuaciones necesarias encaminadas a la protección de la salud de las personas (el público en general, nada referido a los y las trabajadoras) y el medio ambiente.

<sup>177</sup> Se puede consultar en Plan A: <https://airedemadrid.madrid.es/UnidadesDescentralizadas/Sostenibilidad/CalidadAire/Ficheros/PlanACalidadAire2019.pdf>

Esta red de Calidad del Aire está constituida por 24 estaciones automáticas fijas de medida de distinto tipo (tráfico, industrial, de fondo rural o de fondo urbano) y dos móviles, repartidas territorialmente en 7 zonas, delimitadas por su comportamiento homogéneo en lo que a calidad del aire se refiere. En ellas se registran diariamente los principales contaminantes (no todos en cada una de ellas): dióxido de nitrógeno y óxidos de nitrógeno (NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>), óxidos de azufre (SO<sub>x</sub>), monóxido de carbono (CO) y partículas en suspensión (PM<sub>10</sub> y PM<sub>2,5</sub>), Ozono (O<sub>3</sub>), plomo (Pb), benceno (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>), arsénico (As), cadmio (Cd), níquel (Ni) y Benzo(a)pireno.

**Figura 29. Zonificación y Red de calidad de aire de la Comunidad de Madrid**



Aglomeración Madrid-ciudad (Zona 1) que tiene su propia red de medición, gestionada por el Ayuntamiento de Madrid, y cuenta con 24 puntos de medida en el municipio.

Zonas urbanas: Aglomeración Corredor del Henares (Zona 2), Aglomeración Urbana Sur (Zona 3) y Aglomeración Urbana Noroeste (Zona 4)

Zonas rurales: Sierra Norte (Zona 5), Cuenca del Alberche (Zona 6) Cuenca del Tajuña (Zona 7)

Fuente: Anexo 2. Plan de Mejora de la Calidad del Aire de la Comunidad de Madrid de la Estrategia de Energía, Clima y Aire de la Comunidad de Madrid - Horizonte 2030.

Estos datos, así como el Índice de Calidad del Aire de cada estación, informes diarios, mensuales, trimestrales y anuales, elaborados en base a ellos, son accesibles al público a través de la web (<https://www.comunidad.madrid/servicios/urbanismo-medio-ambiente/calidad-aire>).

Por su parte, el Ayuntamiento de Madrid dispone del *Sistema Integral de Vigilancia, Predicción e Información sobre Calidad del Aire (SIVPICA)* compuesto por tres subsistemas que hacen referencia a funciones distintas: Vigilancia, Predicción e Información. *El Sistema de Vigilancia de Calidad del Aire (SVCA)* está formado por 24 estaciones fijas y una móvil de calidad del aire, dotadas de equipos de medida, estaciones fijas de meteorología, una red específica para la evaluación de las partículas  $PM_{2.5}$  y un centro de control. Registra igualmente los principales contaminantes atmosféricos citados, pero tampoco todos en todas las estaciones, además de parámetros meteorológicos (velocidad y dirección del viento, temperatura, humedad relativa, presión barométrica, radiación solar y precipitación). Madrid capital se divide en 5 zonas a efectos de la calidad del aire.

Esta red es también predictiva para evaluar si pueden ocurrir episodios de alta contaminación, considerando tanto la variabilidad de los contaminantes emitidos a la atmósfera como las condiciones meteorológicas, que controlan su dispersión o acumulación. La previsión es importante para informar a la población (también a las empresas) y que se puedan poner en marcha medidas de actuación concretas según los índices de calidad del aire ese día.

**Figura 30. Zonas de la ciudad de Madrid a efectos de la calidad del aire**



Zona 1 (interior M30): 7 de tráfico (Escuelas Aguirre, Castellana, Plaza de Castilla, Ramón y Cajal, Cuatro Caminos, Plaza de España y Barrio del Pilar) + 3 de fondo (Plaza del Carmen, Méndez Álvaro y Retiro).

Zona 2 (Sureste): 1 de tráfico (Moratalaz) + 2 de fondo (Vallecas y Ensanche de Vallecas).

Zona 3 (Noreste): 5 de fondo (Arturo Soria, Sanchinarro, Urbanización Embajada, Barajas Pueblo y Tres Olivos) + 1 suburbana (Juan Carlos I).

Zona 4 (Noroeste): 2 suburbanas (El Pardo y Casa de Campo).

Zona 5 (Suroeste): 1 de tráfico (Plaza Elíptica) + 2 de fondo (Farolillo y Villaverde).

Fuente: Portal de Calidad del Aire del Ayuntamiento de Madrid.

Por último, el *Sistema de Información de la calidad del aire (SICA)* es un servicio del Ayuntamiento de Madrid que permite a la ciudadanía, empresas e instituciones conocer el estado general de la calidad del aire en Madrid y obtener datos por estación a través de diversos canales: Portal web <https://airedemadrid.madrid.es/portales/calidadaire/es>, app para móvil «Aire de Madrid», X (antes Twitter) @airedemadrid y notificaciones SMS. Los valores de concentración de cada uno de los parámetros medidos en las estaciones son actualizados cada hora, al igual que el Índice de calidad del aire.

El **Índice de calidad del aire (ICA)**<sup>178</sup> refleja el impacto potencial de la calidad del aire sobre la salud. Se obtiene a partir de todos los valores de concentración de los distintos contaminantes y parámetros que se miden en todas las estaciones de ambas administraciones. Es un valor calculado a partir de los datos registrados en las estaciones de medida, teniendo en cuenta los valores límites establecidos por la legislación y los efectos nocivos para la salud de los contaminantes. Sirve como indicador mediante diferentes colores sobre el grado de contaminación atmosférica de una determinada zona. De esta forma se puede relacionar fácilmente la calidad del aire que se respira con potenciales daños para la salud de las personas. El ICA incluye además recomendaciones sanitarias para la población general y la población sensible y permite conocer la evolución del estado de calidad del aire en los últimos meses.

<sup>178</sup> En la Comunidad de Madrid es igual que el Índice Nacional de Calidad del Aire del MITECO. El índice de calidad del aire del Ayuntamiento de Madrid se denomina CAQI (Proyecto Citear) y difiere en la forma de calcularlo.

Tanto a nivel autonómico como local existen protocolos de actuación en caso de superación de ciertos **umbrales de contaminación** (nivel de concentración de un contaminante a partir del cual deben adoptarse ciertas medidas). Existen tres umbrales<sup>179</sup>:

- **Umbral de activación del plan:** nivel de concentración de un contaminante que, una vez rebasado, exige garantizar que los medios necesarios estarán disponibles para la adopción de medidas en caso de superación de los umbrales de información o alerta.
- **Umbral de información:** nivel de concentración de un contaminante a partir del cual una exposición de breve duración supone un riesgo para la salud humana de los grupos de población especialmente vulnerables, y sobre el que las administraciones competentes deben, en caso de ser superado, suministrar una información inmediata y apropiada y adoptar las medidas pertinentes.
- **Umbral de alerta:** nivel de concentración de un contaminante a partir del cual una exposición de breve duración supone un riesgo elevado para la salud humana que afecta al conjunto de la población y, que, en caso de que haya previsión de que sea superado o sea superado, requiere la adopción de medidas excepcionales e inmediatas por parte de las administraciones competentes.

Cuando se rebasa el **umbral de información o de alerta** de los recogidos en la normativa<sup>180</sup> para O<sub>3</sub>, SO<sub>2</sub> o NO<sub>2</sub> en cualquiera de las estaciones que integran los sistemas de vigilancia de calidad del aire, tanto regional como municipal, se informa de dichas superaciones de los umbrales regulados a los municipios afectados (todos los incluidos en la zona donde se ha registrado la superación), al personal sanitario y a los organismos e instituciones responsables que lo requieran. De forma paralela, se debe avisar a la población de manera clara, comprensible y fácilmente accesible a través de

<sup>179</sup> Plan Marco de Acción a corto plazo en caso de episodios de alta contaminación (MITECO, 2021).

<sup>180</sup> Según artículos 25 y 28 y Anexo I del Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire. Ha sido modificado recientemente por el Real Decreto 34/2023, de 24 de enero, con el fin de adaptar su contenido a lo dispuesto en el Plan Marco de Acción a corto plazo en caso de episodios de alta contaminación, aprobado por la Conferencia Sectorial de Medio Ambiente el 9 de julio de 2021, en la que se establecen nuevos umbrales de contaminación que no se recogían en el anterior Real Decreto.

medios de difusión apropiados (web, aplicación móvil, X-Twitter) o se procede a enviar un mensaje a todos los ciudadanos dados de alta en el servicio gratuito de aviso a la población ante la superación de umbrales mediante SMS.

**Tabla 22. Umbrales de contaminación<sup>181</sup>**

	Umbral de activación del plan	Umbral información	Umbrales de alerta
<b>Dióxido de nitrógeno NO<sub>2</sub></b>	180 µg/m <sup>3</sup> como media horaria	200 µg/m <sup>3</sup> como media horaria	El valor correspondiente al umbral de alerta del NO <sub>2</sub> se sitúa en 400 µg/m <sup>3</sup> . Se considerará superado cuando durante 3 horas consecutivas se exceda dicho valor cada hora en lugares representativos de la calidad del aire en un área de, como mínimo, 100 km <sup>2</sup> o en una zona o aglomeración entera, tomando la superficie que sea menor
<b>Partículas PM<sub>10</sub></b>	40 µg/m <sup>3</sup> valor media móvil 24h o media diaria	50 µg/m <sup>3</sup> valor media móvil 24h o media diaria	80 µg/m <sup>3</sup> valor media móvil 24h o media diaria
<b>Partículas PM<sub>2,5</sub></b>	25 µg/m <sup>3</sup> valor media móvil 24h o media diaria	35 µg/m <sup>3</sup> valor media móvil 24h o media diaria	50 µg/m <sup>3</sup> valor media móvil 24h o media diaria
<b>Ozono O<sub>3</sub></b>	Media móvil 8-horarias que superen 120 µg/m <sup>3</sup>	180 µg/m <sup>3</sup> como media horaria	240 µg/m <sup>3</sup> como media horaria, superada durante tres horas consecutivas

<sup>181</sup> Según el Plan Marco de Acción a corto plazo en caso de episodios de alta contaminación por partículas (PM<sub>10</sub> y PM<sub>2,5</sub>), dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>), ozono (O<sub>3</sub>) y dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) MITECO (2021)

	Umbral de activación del plan	Umbral información	Umbrales de alerta
<b>Dióxido de azufre SO<sub>2</sub></b>	200 µg/m <sup>3</sup> como media horaria	350 µg/m <sup>3</sup> como media horaria	El valor correspondiente al umbral de alerta de dióxido de azufre se sitúa en 500 µg/m <sup>3</sup> . Se considerará superado cuando durante tres horas consecutivas se exceda dicho valor cada hora, en lugares representativos de la calidad del aire en un área de, como mínimo, 100km <sup>2</sup> o en una zona o aglomeración entera, tomando la superficie que sea menor

Fuente: Plan Marco de Acción a corto plazo en caso de episodios de alta contaminación por partículas (PM<sub>10</sub> y PM<sub>2,5</sub>), dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>), ozono (O<sub>3</sub>) y dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>).

En caso de superación del **umbral de alerta** atmosférica, las administraciones competentes deberán tener elaborados planes de acción en los que se contemplen las medidas específicas que se adoptarán a corto plazo para reducir este riesgo o limitar su duración o gravedad, teniendo en cuenta las circunstancias específicas locales. Estos planes recogen las medidas a tomar sobre los principales sectores causantes de los episodios de contaminación, siendo importante la actuación coordinada de la administración autonómica, con los municipios de la región, el Ayuntamiento de Madrid y el resto de municipios de más de 100.000 habitantes, puesto que las emisiones producidas en el municipio tienen un efecto notable en toda la región.

Tanto la Comunidad de Madrid como el Ayuntamiento disponen de distintos planes de acción a corto plazo en caso de superaciones de umbrales de información y alerta como son: el *Protocolo Marco de Actuación durante Episodios de Alta Contaminación por Dióxido de Nitrógeno (NO<sub>2</sub>)*<sup>182</sup>, de la CAM, el *Protocolo de actuación para episodios de contaminación por dióxido de nitrógeno*<sup>183</sup>, del Ayuntamiento y el *Protocolo*

<sup>182</sup> Protocolos Marco de Actuación durante Episodios de Alta Contaminación por Dióxido de Nitrógeno (NO<sub>2</sub>) Comunidad de Madrid (2017).

<sup>183</sup> Protocolo de actuación para episodios de contaminación por dióxido de nitrógeno, Comunidad de Madrid.

*de actuación para episodios de contaminación por ozono en el municipio de Madrid<sup>184</sup>.*

En 2021, se aprobó el *Plan Marco de Acción a corto plazo en caso de episodios de alta contaminación por partículas ( $PM_{10}$  y  $PM_{2,5}$ ), dióxido de nitrógeno ( $NO_2$ ), ozono ( $O_3$ ) y dióxido de azufre ( $SO_2$ )*, con el objetivo de establecer un marco de actuación común, con valores y actuaciones homogéneas para las diferentes Administraciones Públicas en caso de episodios de alta contaminación. Las dos administraciones madrileñas tienen que adaptar sus planes de acción a corto plazo y sus protocolos de actuación en caso de episodios de contaminación a lo previsto en dicho Plan Marco, de tal manera que las respuestas ante situaciones de alerta por contaminación y las actuaciones que se puedan poner en marcha sean similares para cada uno de los niveles de actuación, independientemente del ámbito geográfico.

El Plan recomienda un **catálogo de medidas** para cada sector de actividad destinadas a la mejora de la calidad del aire, que deberán implementarse en función del contaminante que haya superado el umbral, con suficiente antelación para que sean eficaces y adaptándolas en grado y proporción teniendo en cuenta la naturaleza, duración, intensidad y alcance geográfico del episodio de contaminación. Aunque también establece que quedarán excluidas las actividades esenciales siempre y cuando esta exención pueda ser debidamente justificada por la administración competente.

---

<sup>184</sup> Protocolo de actuación para episodios de contaminación por ozono en el municipio de Madrid, Ayuntamiento de Madrid.

**Tabla 23. Medidas-actuaciones recomendadas por sectores de actividad para la superación de umbrales de contaminación de información y alerta a la población**

### Sector industrial

- Adoptar medidas para la reducción de las emisiones atmosféricas con impacto en el episodio de contaminación declarado, siempre que exista una relación causal entre las emisiones de la instalación industrial y la superación del umbral de un determinado contaminante.
- Reducir la generación de polvo en las actividades y emplazamientos emisores y utilizar medidas preventivas y compensatorias de dicha emisión (riego, etc.).
- Reducir el uso de generadores eléctricos.
- Aplicar planes de reducción de emisiones en aquellas instalaciones cuya Autorización Ambiental Integrada (AAI) lo prevea en caso de episodios de contaminación.
- En el momento de la revisión de las AAI se velará por que se recojan las condiciones específicas de funcionamiento en casos de episodios de contaminación.
- Reducción del flujo y volumen de tráfico a y desde el sector industrial, de las operaciones en obras de construcción, de la producción industrial y de la generación eléctrica, entre otras.
- Restringir el uso de combustibles sólidos.

### Sector del transporte

- Refuerzo y campaña de promoción del uso del transporte público.
- Campaña de promoción del uso de los vehículos de movilidad personal, de caminar y uso de la bicicleta u otros medios de transporte limpio.
- Restricciones temporales de tráfico en ejes viarios concretos dentro de la zona de aplicación del Plan. Se prohibirá el tráfico en ejes viarios que se estimen oportunos.
- Prohibición o restricción de la circulación a los vehículos más contaminantes, de acuerdo con el distintivo ambiental de la DGT, en el interior de las zonas de aplicación del Plan.
- Restricción de aparcamiento para no residentes con vehículos contaminantes, de acuerdo con el distintivo ambiental de la DGT, en zonas de aplicación del Plan
- Regulación de la ventana horaria de las zonas de carga/descarga de mercancías en zonas de aplicación del Plan.
- Prohibición de la carga/descarga, salvo que se realice con vehículos de bajas emisiones.
- Reducción de la velocidad en el perímetro e interior de zonas de aplicación del Plan.
- **Flexibilidad de horarios, planes de movilidad en empresas, fomento del teletrabajo** y del uso de vehículos compartidos, con el fin de reducir los desplazamientos de vehículos contaminantes, de acuerdo con el distintivo ambiental de la DGT, en horas punta.
- Regulación del tránsito de vehículos pesados.

### Sector residencial, terciario y obra pública

- Regular el empleo de equipos y combustibles con alto impacto en la calidad del aire, actuando de manera proporcional al problema y con el fin último de proteger a la población, particularmente los grupos más vulnerables.
- Aplazar los trabajos de mantenimiento o limpieza con productos a base de disolventes orgánicos (grandes emisores de COV).
- Limitación de las operaciones que generen contaminación elevada en las obras públicas y privadas (carga y descargas de material pulverulento, raspado del pavimento, demoliciones, excavaciones, uso de maquinaria pesada, grupos eléctricos, etc). Se promoverá la aplicación de baldeos para evitar resuspensión.

### Sector agrícola y ganadero

- Gestión y almacenamiento adecuados de estiércoles y purines en granjas.
- Eliminar la quema de biomasa agrícola.
- Aplazar la aplicación de abonos minerales y orgánicos. En caso de que no sea posible, se utilizarán procesos de inyección de fertilizantes evitando esparcimiento.
- Evitar el laboreo

Fuente: Plan Marco de Acción a corto plazo en caso de episodios de alta contaminación por partículas (PM<sub>10</sub> y PM<sub>2,5</sub>), dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>), ozono (O<sub>3</sub>) y dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>).

Dichas medidas deberían tenerse muy en cuenta a la hora de integrar protocolos de prevención de riesgos laborales en las empresas, pues “mitigan” a su vez los riesgos a los que se exponen las personas trabajadoras en el ejercicio de sus funciones cuando existen episodios de contaminación atmosférica.

Por último, el Plan Marco establece una serie de **recomendaciones para proteger la salud** de la población en general y para los grupos de riesgo (de nuevo nada para la población trabajadora) en caso de superación prevista u observada de los umbrales de información y de los umbrales de alerta fijados para los contaminantes citados, en función de sus concentraciones en la atmósfera<sup>185</sup>.

<sup>185</sup> Estas recomendaciones y mensajes se corresponden con los recogidos en la Resolución de 2 de septiembre de 2020, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, por la que se modifica el Anexo de la Orden TEC/351/2019, de 18 de marzo, por la que se aprueba el Índice Nacional de Calidad del Aire.

**Tabla 24. Categorías del índice de calidad del aire y recomendaciones para la salud para la población general, grupos de riesgo y personas sensibles**  
(valores expresados  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

SO <sub>2</sub>		PM2,5		PM10		O <sub>3</sub>		NO <sub>2</sub>		Categoría del índice
0	100	0	10	0	20	0	50	0	40	Buena
101	200	11	20	21	40	51	100	41	90	Razonablemente buena
201	350	21	25	41	50	101	130	91	120	Regular
351	500	26	50	51	100	131	240	121	230	Desfavorable
501	750	51	75	101	150	241	380	231	340	Muy desfavorable
751-1250		76-800		151-1200		381-800		341-1000		Extremadamente desfavorable

Calidad del aire	Mensajes para la salud	Recomendaciones para la salud	
		Grupos de riesgo y personas sensibles	Población general
Buena	Calidad del aire satisfactoria	Disfruta de tus actividades al aire libre de manera normal	Disfruta de tus actividades al aire libre de manera normal
Razonablemente buena	Calidad del aire aceptable, la contaminación no supone riesgo para la salud	Disfruta de tus actividades al aire libre de manera normal	Disfruta de tus actividades al aire libre de manera normal
Regular	La calidad del aire probablemente no afecte a la población general pero puede presentar un riesgo moderado para los <b>grupos</b> de riesgo	Cosidera reducir las actividades prolongadas y enérgicas al aire libre. <b>Las personas con asma o enfermedades respiratorias</b> deben seguir cuidadosamente su plan de medicación. Las personas con problemas de corazón pueden experimentar palpitaciones, dificultad en la respiración o fatiga inusual	Disfruta de tus actividades al aire libre de manera normal. Sin embargo, vigila la aparición de síntomas como tos, irritación de garganta, falta de aire, fatiga excesiva o palpitaciones

Recomendaciones para la salud			
Calidad del aire	Mensajes para la salud	Grupos de riesgo y personas sensibles	Población general
Desfavorable	<i>Toda la población</i> puede experimentar efectos negativos sobre la salud y los <i>grupos de riesgo</i> efectos mucho más serios	Considera reducir las actividades al aire libre, y realizarlas en el interior o posponerlas para cuando la calidad del aire sea buena o razonablemente buena. Sigue el plan de tratamiento médico meticulosamente	Considera reducir las actividades prolongadas y energéticas al aire libre, especialmente si experimentas tos, falta de aire o irritación de garganta
Muy desfavorable	Condiciones de emergencia para la salud pública, la población entera puede verse seriamente afectada	Reduce toda actividad al aire libre, y realizarlas en el interior o posponerlas para cuando la calidad del aire sea buena o razonablemente buena. Sigue el plan de tratamiento médico meticulosamente	Considera reducir las actividades al aire libre y realizarlas en el interior o posponerlas para cuando la calidad del aire sea buena o razonablemente buena
Extremadamente desfavorable	Condiciones de emergencia para la salud pública, la población entera puede verse gravemente afectada	Evita la estancia al aire libre. Sigue el tratamiento médico, en su caso, meticulosamente, y acude a un servicio de urgencias si tu estado de salud empeora	Reduce toda actividad al aire libre y considera realizar las actividades en el interior o posponerlas para cuando la calidad del aire sea buena o razonablemente buena. Utiliza la protección adecuada para los trabajos que deban ser realizados al aire libre

Fuente: Resolución de 2 de septiembre de 2020, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, por la que se modifica el Anexo de la Orden TEC/351/2019, de 18 de marzo, por la que se aprueba el Índice Nacional de Calidad del Aire. (MITECO).

Estas herramientas e instrumentos nos tienen que servir de base para poder elaborar protocolos de actuación preventiva en las empresas si queremos proteger la salud de las personas trabajadoras expuestas a episodios de contaminación atmosférica en sus puestos de trabajo. La intervención también está justificada si, como hemos visto, consideramos los episodios de contaminación atmosférica como un fenómeno adverso más, que afecta a las personas trabajadoras igual que las olas de calor que los acompañan (como explicamos en caso del ozono).

### Incendios forestales y episodios de polvo africano: las medidas de adaptación en las empresas deben afrontar las sinergias entre riesgos

En el contexto de cambio climático en el que nos encontramos actualmente, las altas temperaturas asociadas a olas de calor, los incendios forestales y los episodios de transporte de polvo africano están íntimamente relacionados. Solo tenemos que recordar las noticias de este verano, cuando los incendios forestales arrasaban nuestro país y el calor extremo hizo sobrepasar los límites de seguridad de material particulado por una invasión de polvo sahariano<sup>186</sup>.

Los incendios forestales con frecuencia se producen de modo simultáneo a las intrusiones de polvo africano y en condiciones de altas temperaturas. En Madrid se ha podido demostrar que también aumenta el riesgo relativo de mortalidad por la exposición a PM<sub>10</sub> en los días en que se produjeron incendios forestales en la zona centro peninsular<sup>187</sup>. Cuando los incendios forestales se producen de manera simultánea a los episodios de transporte de polvo africano, el incremento del riesgo relativo de mortalidad es aún más elevado. Este resultado demuestra que los efectos adversos sobre la salud, producidos por el desarrollo de ambos tipos de eventos atmosféricos extremos, son acumulativos y que se suman a los producidos por la exposición a los contaminantes atmosféricos de fuentes locales a los que está expuesta la población en Madrid de manera habitual (tráfico, industria, instalaciones de calefacción y agua caliente residencial), con la repercusión correspondiente en las exposiciones laborales.

<sup>186</sup> "El calor extremo empuja una invasión de polvo sahariano: la concentración de partículas supera el límite de seguridad". elDiario.es (11/7/2023).

<sup>187</sup> Proyecto Sinergia. Memoria final CIEMAT (2018).

Las estrategias de adaptación y los protocolos de actuación encaminados a mitigar los efectos adversos sobre la salud de la población ante un determinado riesgo también pueden ser válidos para hacer frente a los efectos de otros eventos, debido a las sinergias citadas entre los distintos factores de riesgo climático. Por ejemplo, según las condiciones meteorológicas que generan las olas de calor los riesgos de exposición e impactos varían. Las olas de calor de origen sahariano llevan asociados importantes incrementos de material particulado, cuyo efecto en la morbilidad es, a veces, superior al de la propia temperatura. Por el contrario, las olas de calor cuya generación está en el bloqueo anticiclónico suelen conllevar incrementos en las concentraciones de ozono troposférico, con importantes efectos en la salud asociados. Del mismo modo con los episodios de ola de calor aumenta la generación de incendios y la combustión de biomasa repercute en la calidad del aire.

Tampoco hay que olvidar que el impacto de un incendio puede generar daños a la salud de las personas a mucha distancia del foco y que los equipos de emergencia y los equipos de extinción se exponen en sus tareas diarias a un cóctel complejo de riesgos.

La Comunidad de Madrid dispone del *Plan Especial de Protección Civil de Emergencia por Incendios Forestales en la Comunidad de Madrid (INFOMA)*<sup>188</sup>. Es un plan especial integrado en el ya citado *Plan Territorial de Protección Civil de la Comunidad de Madrid* que tiene por objeto recoger aquellos aspectos más importantes que afectan a la población y a las masas forestales de la región, con la finalidad de prevenir o hacer frente de forma ágil y coordinada a los distintos eventos relacionados con incendios forestales que puedan presentarse, para limitar sus efectos. Define **zonas de alto riesgo de incendio** (ZAR) o de protección preferente como aquellas áreas en las que la frecuencia o virulencia de los incendios forestales y la importancia de los valores amenazados hagan necesarias medidas especiales de protección contra los incendios. Es un documento que concreta mecanismos de coordinación e integración de todos los medios y organizaciones intervinientes bajo una dirección única, con objeto de asegurar la necesaria eficacia operativa entre los mismos para proteger la seguridad, pero poco refiere de la protección de la salud.

---

<sup>188</sup> Decreto 59/2017, de 6 de junio, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba el Plan Especial de Protección Civil de Emergencia por Incendios Forestales en la Comunidad de Madrid (INFOMA).

Dentro de los *servicios climáticos de AEMET* en apoyo a las políticas de adaptación al cambio climático se encuentra un enlace a los **Niveles de riesgo de incendios previsto**<sup>189</sup>, que diferencia el riesgo en una escala de cinco colores (bajo, moderado, alto, muy alto o extremo) con una previsión diaria para todo el país o segregado por comunidades autónomas.

Respecto a las intrusiones de polvo mineral sahariano, AEMET dispone de **Mapas de Probabilidad de concentración de polvo mineral en superficie**<sup>190</sup>. Es una evaluación rápida de la probabilidad de exceder valores significativos de media diaria de la concentración de material particulado en superficie debida a las intrusiones de polvo mineral sahariano. Se ofrecen mapas para el día actual y para el siguiente. Por su parte, el *Plan Meteoolerta* también dará aviso amarillo por polvo en suspensión cuando se considere oportuno.

Si conseguimos que el diseño de planes de prevención para proteger la salud, tanto de las administraciones como de las empresas, integre los distintos riesgos ambientales (contaminación atmosférica y olas de calor, pero también la ocurrencia simultánea de incendios forestales o intrusiones de polvo africano) lograremos mitigar los riesgos climáticos sinérgicos y agravados por las altas temperaturas, obteniendo un impacto positivo en la salud de toda la población en su conjunto (también de la población trabajadora).

#### La red de vigilancia de polen para proteger al personal sensible

Como hemos analizado, los expertos alertan de que la crisis climática no solo agrava las alergias en aquellas personas que ya las padecen, sino que puede provocar síntomas y asma en quienes no las tenían, debido al efecto amplificador de toxicidad que provoca la contaminación ambiental sobre los granos de polen y por la sinergia con otros factores de riesgo.

La *Red Palinológica de la Comunidad de Madrid (PALINOCAM)*<sup>191</sup> proporciona información sobre las concentraciones de los principales tipos polínicos más alergénicos presentes en la atmósfera de

<sup>189</sup> Nivel de riesgo de incendio AEMET: <http://www.aemet.es/es/eltiempo/prediccion/incendios>

<sup>190</sup> Acceso a los Mapas de Probabilidad de concentración de polvo mineral en superficie de AEMET. <https://polvomineral.aemet.es/>

<sup>191</sup> Se puede acceder a la Red Palinocam a través de <https://www.comunidad.madrid/servicios/salud/polen>

nuestra región como son los procedentes de arizónicas, plátano de paseo, gramíneas y olivo (más de 25 tipos polínicos diferentes). Es un sistema de vigilancia del polen atmosférico pionero en nuestro país, al haber estado ligado a un programa de salud pública desde sus orígenes. Es la única red de vigilancia del polen que ofrece información diaria actualizada durante seis meses al año, de enero a junio, por ser éste el período de polinización de las plantas más alergénicas en nuestra región y semanalmente el resto del año.

La Red está compuesta por 11 estaciones de muestreo, abarcando la exposición al polen de más del 90% de la población de la Comunidad de Madrid.

Los datos de polen, su serie histórica y el pronóstico meteorológico permiten formular diariamente **predicciones de niveles de polen y esporas**, de gran interés para alérgicos y personal sanitario, entre otros. Como en otros casos, se puede consultar el nivel de riesgo de polen de cada uno de los tipos de polen en cada punto, localizados en un mapa (bajo-verde, medio-naranja, alto-rojo). Esta red de vigilancia permite recibir comunicaciones o avisos vía SMS o email a toda persona que quiera darse de alta en el servicio.

Igualmente, esta es una herramienta que tiene que servir de base para proteger la salud de las personas trabajadoras que sufran polinosis, evitando que se agraven sus síntomas o reacciones alérgicas a causa de exposiciones laborales que puedan evitarse con una planificación adecuada de la organización del trabajo y la aplicación de protocolos al respecto. Las personas con trabajos a la intemperie serán las más expuestas, pero no solo ellas, puesto que como hemos visto, las condiciones de calidad del aire interior en espacios cerrados dependen del aire externo, especialmente si no existen sistemas de climatización con filtros.

La prevención y control de Enfermedades Transmitidas por Vectores debe ser coordinada entre administraciones y las empresas tienen que participar notificando posibles casos laborales

Hemos visto como, debido al cambio climático, se está incrementando el riesgo de aparición de enfermedades transmitidas por vectores.

El control de enfermedades transmitidas por vectores (ETV) se lleva a cabo a nivel nacional a través de la *Red Nacional de Vigilan-*

*cia Epidemiológica (RENAVE)*<sup>192</sup> y del reciente *Plan Nacional de Prevención, Vigilancia y Control de las Enfermedades Transmitidas por Vectores*<sup>193</sup>, que tiene la finalidad de disminuir el riesgo y reducir al mínimo el impacto global de estas enfermedades emergentes desde la perspectiva de “una sola salud”. Contiene información sobre distintos aspectos como epidemiología e historia natural de las enfermedades, características de los vectores; vigilancia de la salud humana, animal y entomológica, medidas de prevención, protección individual y control vectorial, aspectos de coordinación y comunicación con otras administraciones responsables y elementos necesarios para hacer evaluaciones de riesgo. El plan define varios escenarios de riesgo para proponer en cada territorio objetivos, actividades y responsables de las actuaciones de salud pública que sirvan para organizar la preparación y la respuesta, en función del nivel de riesgo de cada escenario.

Hay que destacar que, dentro del apartado de Salud Humana, en el que se describen los objetivos y actividades a realizar para mantener la vigilancia de casos importados y autóctonos de ETV y manejarlos de forma adecuada, se nombra como “OSP6. Evitar la transmisión a través de las sustancias de origen humano y de cualquier otra vía de transmisión, incluyendo la **transmisión en trabajadores expuestos**”, estando el departamento de Salud Laboral incluido dentro de las áreas responsables de actuación. El personal sanitario puede estar expuesto a través de dichas sustancias de origen humano, pero son muchas otras las personas trabajadoras potencialmente expuestas a ETV, especialmente todas aquellas que trabajan al aire libre, y no existe en el Plan ninguna otra referencia para distintas áreas de actividad.

La Comunidad de Madrid no es ajena al incremento en la incidencia de alguna de estas enfermedades vectoriales. Por ello dispone del *Plan regional de vigilancia y control de vectores con interés en salud pública*<sup>194</sup>. Los casos detectados desde hace años han obligado a la Comunidad de Madrid a prevenir este tipo de amenazas (dengue, zika, fiebre hemorrágica crimea-congo o leishmaniasis,

<sup>192</sup> Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica (RENAVE), dependiente del Centro Nacional de Epidemiología. Instituto de Salud Carlos III. Ministerio de Ciencia e Innovación.

<sup>193</sup> El Plan Nacional de Prevención, Vigilancia y Control de las Enfermedades Transmitidas por Vectores. Parte I. Enfermedades transmitidas por Aedes. Parte II: Enfermedades transmitidas por Culex. Ministerio de Sanidad (Abril 2023).

<sup>194</sup> Plan regional de vigilancia y control de vectores con interés en salud pública en la Comunidad de Madrid. Consejería de Sanidad. Dirección General de Salud Pública (Junio 2018).

etc.). Desde hace años, la Dirección General de Salud Pública está trabajando en el control y vigilancia de enfermedades vectoriales, detectando la necesidad de realizar un Plan que gestionara actuaciones concretas con medidas de prevención, vigilancia y control de los vectores que supongan un riesgo para la salud pública, incluyendo la coordinación de se realice en esta materia dentro de la Comunidad.

La Comunidad de Madrid dispone de la ya citada *Red de Vigilancia de Riesgos Ambientales en Salud de la Comunidad de Madrid*<sup>195</sup> para vigilar distintos factores de riesgo ambiental (como los que hemos visto en olas de frío y calor o polen). Debido a la expansión en los últimos años del mosquito tigre, para controlar su llegada y presencia en la región y vigilar su capacidad de transmisión de enfermedades vectoriales se creó y puso en marcha en 2016 el sistema de Vigilancia entomológica y control sanitario-ambiental de vectores transmisores de Arbovirus (dengue, chikungunya y zika) en la Comunidad de Madrid, del que dependen las actuaciones del Programa de Vigilancia Entomológica y Control Sanitario-Ambiental del Mosquito Tigre en la Comunidad de Madrid<sup>196</sup>, como son:

1. Controlar la presencia del mosquito tigre de manera activa a través de la Red de vigilancia, mediante la colocación de trampas que permiten detectar la presencia de mosquitos adultos o de huevos y, de manera pasiva, mediante un sistema de alerta ciudadana, fomentando la participación de la población y de otras instituciones (como ayuntamientos, centros de salud, etc.) para que comuniquen el hallazgo de mosquitos que puedan tratarse de mosquito tigre o de picaduras generalizadas que pudieran ser causadas por este. (Aunque el programa no haga referencia, el papel de empresas y mutuas en este punto es fundamental, notificando casos de picaduras o hallazgos en su ámbito de actuación.)
2. Elaborar pautas de prevención de factores de riesgo y de picaduras de mosquito tigre (uso responsable de los repelentes).
3. Informar a la población.

<sup>195</sup> Con acceso a través de <https://www.comunidad.madrid/servicios/salud/red-vigilancia-riesgos-ambientales-salud>

<sup>196</sup> Programa de Vigilancia Entomológica y Control Sanitario-Ambiental del Mosquito Tigre en la Comunidad de Madrid. Consejería de Sanidad. Dirección General de Salud Pública (2021).

4. Coordinar y colaborar con los ayuntamientos las actuaciones de vigilancia y control vectorial.

5. Elaborar protocolos de respuesta rápida.

El **sistema de alerta** se ha desarrollado a través de la *App Mosquito Alert*<sup>197</sup>. El objetivo que se persigue es estudiar, vigilar y luchar contra la expansión de mosquitos invasores capaces de transmitir enfermedades vectoriales como el dengue, el zika o la fiebre del Nilo Occidental. La aplicación para móviles permite a cualquier persona notificar a través de una foto el hallazgo de los mosquitos estudiados. Junto con la fotografía se recoge información acerca de la localización y de la información necesaria para identificar al mosquito. Un equipo de entomólogos valida las fotos recibidas y notifica el resultado a la persona que participa. El resultado es publicado en el mapa público. La información obtenida a través de esta aplicación sirve para completar la vigilancia de los mosquitos invasores a los/as científicos/as y puede ser utilizada por los/as gestores/as de salud pública para el seguimiento y control de estos mosquitos.

La Administración Pública y Local debe ajustarse a los criterios y estrategias de salud pública, estando recogida la normativa sanitaria reguladora de las actividades de desinfección, desratización y desinsectación, en un conjunto de disposiciones de diferente rango. Tal como recomienda el *Plan Nacional de Prevención, Vigilancia y Control de las ETV* los responsables de salud pública de las Comunidades Autónomas deben facilitar la creación de *Comités Locales de Control y Seguimiento de Enfermedades Transmitidas por Vectores*, al menos en los municipios grandes con presencia de estos vectores, para poder gestionar conjuntamente (CCAA y municipios) las actividades de prevención y control de las ETV. La composición y funciones de estos Comités se incorporarán a los Planes Autonómicos dependiendo de la situación de cada territorio. La participación de actores sociales, sindicatos y patronales en estos comités sería muy necesaria.

A nivel local, una parte importante del control y la prevención de vectores compete a los Ayuntamientos, mediante actuaciones como la eliminación de los vertederos incontrolados, evitando la disper-

<sup>197</sup> Proyecto Mosquito Alert. Ciencia ciudadana para investigar y controlar mosquitos transmisores de enfermedades. Ministerio de Sanidad. La Comunidad de Madrid tiene convenio de colaboración en este proyecto.

sión de las basuras, mejorando la red de alcantarillado, etc. Deben disponer para su territorio de un *Plan de Gestión de Vectores*, cuyo objetivo será reducir y controlar los vectores en espacios y edificios públicos. Para realizar las tareas propuestas en el Plan, podrán hacer uso de sus propios recursos municipales o bien contratar los servicios de empresas especializadas registradas en el *Registro Oficial de Establecimientos y Servicios Biocidas (ROESB)*<sup>198</sup>, dependiendo de las tareas a realizar.

A nivel general, las empresas tienen la obligación legal de mantener en los centros de trabajo el orden y la limpieza necesarios para tener unas condiciones higiénicas adecuadas<sup>199</sup>. Además, las instalaciones deberán ser objeto del mantenimiento periódico correspondiente, subsanando aquellas incidencias que puedan generarse.

*“En nuestra planta fumigan una vez al mes en verano. Desde junio empiezan a fumigar, mayo incluso. Al final no te haces con ello. De hecho, la gente que trabaja como jardinero utilizando las desbrozadoras, levanta una cantidad de moscas increíbles. Hacen unas mordeduras con unos ronchones tremendos.”*

Los ciudadanos jugamos también un papel muy importante en el control de mosquitos y vectores, al tomar medidas proactivas para evitar focos de cría. Estas acciones son especialmente importantes en las zonas donde se ha establecido el mosquito tigre. Nuestra competencia es no contribuir a crear focos que faciliten el desarrollo de estos indeseables animales, manteniendo una limpieza e higiene adecuadas que impidan los cúmulos de basura, depositando los residuos en los correspondientes contenedores en bolsas cerradas, recogiendo las heces de nuestras mascotas, ajustándose al horario de recogida de residuos, evitando acumulaciones de agua en el entorno de la vivienda, en platos, macetas, jardín, etc.

Aun siguiendo estas pautas, en muchas ocasiones no es suficiente y será necesario llevar a cabo un *Plan de Control de Plagas*.

<sup>198</sup> ROESB Establecimientos y empresas que realizan servicios biocidas autorizados en función de su actividad en base a la Orden 700/2010 de la Comunidad de Madrid.

<sup>199</sup> Art. 5 y Anexo II del 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.

## 4.2. Planes de acción climática integrados en la actividad preventiva de las empresas para proteger la salud de las personas trabajadoras

La prevención frente a los efectos del cambio climático sobre la salud en el medio laboral es un tema que tenemos que abordar en las empresas. Es necesario incluir los factores del cambio climático en las evaluaciones de riesgo en los lugares de trabajo y la consiguiente planificación de medidas preventivas, teniendo en cuenta la protección de los colectivos más vulnerables.

*“Tal vez en prevención, lo que tenemos que intentar es incidir en la evaluación de riesgos del puesto de trabajo, ahí es donde podemos empezar a meter la cuña de cambio climático y medio ambiente. Si exigimos que esas evaluaciones de riesgos incluyan, por ejemplo, elementos directamente de medio ambiente, estrés térmico, enfermedades por el aire, por el polen, picaduras de insectos... Exigir que las evaluaciones de riesgos evalúen esos tipos de riesgos.”*

A raíz de la nueva legislación, estos últimos meses se han multiplicado los protocolos para hacer frente a las altas temperaturas en los centros de trabajo<sup>200</sup>, pero como hemos dejado claro a lo largo de este estudio, el cambio climático engloba muchos otros factores de riesgo que tienen que formar parte del plan de prevención de riesgos laborales de la empresa.

Tenemos que seguir avanzando, y mucho, para que las personas en su trabajo puedan estar protegidas, como el resto de la población, por planes específicos que incluyan también la posible exposición a contaminación atmosférica (agravada por el calor, por incendios forestales o por intrusiones de polvo africano), a la radiación UV, a fenómenos adversos como lluvias torrenciales, nevadas o rachas de viento y granizo, a polen o a las picaduras de vectores que puedan transmitirles enfermedades infecciosas.

<sup>200</sup> Desde ISTAS-Fundación 1º de Mayo de CCOO se están analizando numerosos protocolos dentro del estudio Adapheat sobre olas de calor y trabajo, que están llevando a cabo, como parte del proyecto patrocinado por la Unión Europea *Adaptation to Heat and Climate Change at Work. Collective Bargaining and Social Dialogue in Europe to protect worker's Health and Safety, Wellbeing and Productivity against Heat Waves*. El objetivo es la identificación de los factores que determinan la eficacia de la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a las altas temperaturas y el papel que juega el diálogo social entre sindicatos y empresas en dicho proceso.

Los representantes de los trabajadores y las trabajadoras, delegados y delegadas de prevención, así como aquellas personas directamente afectadas deben participar en el diseño de estos **planes específicos de prevención**: en particular, en la elección del método de evaluación de riesgos y para determinar el nivel de riesgo de cada situación de trabajo. Igualmente, deberán participar en la elección de las medidas preventivas y en el seguimiento de la eficacia del plan.

*“Yo sé que las empresas por cubrir expediente tienen todos los planes del mundo habidos y por haber. Solamente por cubrir expediente, pero no los utilizan, y sobre todo no nos lo hacen llegar a los delegados, ni nos tienen en cuenta para hacerlos. Deberían de contar con nosotros, que participemos con ellos. Colaborar, participar o hacérselo saber, con eso nos conformamos.”*

*“La empresa no quiere que participemos porque le vamos a fastidiar el chiringuito, todos esos planes los vamos a bajar a pie de calle, a la empresa. Ellos no, ellos quieren esos planes para cubrir expediente y que no les sancionen.”*

#### 4.2.1. Un acuerdo para elaborar el plan de acción climática en las empresas<sup>201</sup>

Todo plan de acción climática que tenga como objetivo abordar los riesgos derivados del cambio climático en la salud de las personas trabajadoras debería contener los siguientes aspectos que sirvan de base para elaborar, en segundo término, protocolos específicos para cada tipo de riesgo climático que apliquen medidas de prevención concretas para cada nivel de peligro. La metodología a seguir es similar a la gestión preventiva de cualquier otro riesgo laboral, por lo que estará integrada en el proceso de evaluación de riesgos y del plan de prevención.

##### Creación de un grupo de trabajo con la participación de todos los actores implicados

El primer paso es la creación de un grupo de trabajo para preparar el plan de acción, compuesto por representantes de la empresa y de la representación legal de las personas trabajadoras (delegados sindicales, de prevención y/o medio ambiente, en su caso). El grupo de trabajo se encargará de recabar información sobre la situación

<sup>201</sup> Adaptado del Anexo 3 de "Los episodios de altas temperaturas como riesgo laboral. Su impacto en la salud, la seguridad y el bienestar de la población trabajadora y en las desigualdades sociales". Claudia Naroki. Fundación 1º Mayo- Etui (2021).

de partida (datos, sucesos de los últimos años, medidas aplicadas y propuestas, etc.) y solicitar el asesoramiento del personal técnico en prevención de riesgos laborales del servicio de prevención, del Instituto Regional de Seguridad y Salud en el Trabajo (IRSST) de la Comunidad de Madrid, de los sindicatos o cualquier otro organismo con competencias en la materia. Identificará todos los puestos potencialmente expuestos, las tareas que se realizan y las condiciones de trabajo en las que se llevan a cabo.

### **Elección del método de evaluación con atención a los niveles de riesgo variables**

El grupo de trabajo adoptará, de forma consensuada, un método de evaluación para determinar, en cada momento, el nivel de riesgo ambiental y la peligrosidad de cada situación de trabajo, al no ser válidos los resultados de una evaluación de riesgos puntual. Debe adoptarse un método válido (por ejemplo, el índice WBGT o el índice de calor Heat Index; el índice de calidad del aire, el índice UVI, los niveles polen, el nivel de riesgo de precipitaciones, alertas por viento, etc.).

En cualquier caso, el objetivo es acordar un método para clasificar la gravedad de cada situación ambiental real, para cada lugar de trabajo, tarea y momento y compararla con unos escenarios predefinidos según el nivel de acción. Estos podrían identificar, por ejemplo, cuatro niveles de actuación: precaución, extrema precaución, peligro y peligro extremo. Con estos niveles tendremos un punto de partida general, pero que hay que ir adaptando a cada situación concreta y dándole valor al principio de precaución.

No es aconsejable restringir el seguimiento a un periodo del calendario ya que, por ejemplo, los episodios de temperaturas extremas o los fenómenos meteorológicos adversos pueden ocurrir fuera de los meses en que tradicionalmente son más probables.

### **Sistema de comunicación del riesgo climático**

Es importante acordar en el grupo de trabajo la forma para comunicar el nivel de riesgo a todo el personal, en cualquier lugar, por un medio pactado (por ejemplo, por SMS, mensajes de WhatsApp, etc.), como medio para promover la aplicación de las medidas preestablecidas.

Los avisos de las alertas dirigidos a la población en general pueden servir de alarma, pero no sustituyen a la evaluación de las condiciones ambientales concretas que tenga en cuenta los factores locales y las condiciones de trabajo específicas.

### Aplicación de medidas preventivas para cada escenario

Selección de las medidas preventivas adecuadas para aplicar respecto a cada tarea y cada escenario o nivel de actuación y preparación de los recursos necesarios para ello. Deben definirse medidas para cada puesto de trabajo, cada tarea, cada espacio y cada nivel de acción para garantizar que el trabajo no afectará a la salud.

*“Crear que podemos elegir una norma que valga para todos, no. En cada lugar hay que adaptar. Hay que tener un guion general, pero en cada lugar hay que adaptarse, intentando que una no sea contradictoria con respecto a otra.”*

Para ello, debe prepararse una ficha para cada puesto, tarea o espacio de trabajo, con los niveles de exposición. Se tendrá en cuenta la interacción entre factores de riesgo climático y las características de posible vulnerabilidad de las personas trabajadoras. El grupo de trabajo colocará las medidas acordadas en una ficha, de modo que puedan comunicarse y activarse según aumente el nivel de riesgo.

Las personas trabajadoras directamente afectadas deben participar en la elaboración de estas fichas. El grupo de trabajo debe fomentar el mayor nivel de participación en la identificación de los riesgos, la elección de las medidas preventivas y la evaluación de su eficacia.

Dependiendo del caso, deben adoptarse las medidas adecuadas, respetando la jerarquía de actuación preventiva en las actuaciones (medidas técnicas, organizativas, individuales). Dichas medidas no deben suponer, en ningún caso, la transferencia de la responsabilidad de la prevención a los y las trabajadoras, ni tampoco una pérdida de ingresos. Algunos ejemplos los desarrollamos a lo largo de ese punto.

**Tabla 25. Ejemplo de contenido de una ficha para la adaptación de una tarea/puesto al calor**

<b>Tarea (nombre/descripción):</b>
<b>Nivel de esfuerzo físico requerido</b> (describir):
<b>Se utilizan equipos de protección individual y/o ropa especial</b> (describir):
<b>Pueden estar presentes otras fuentes de calor, no ambientales.</b> (Ejemplo: equipos de trabajo que desprenden calor) (describir):

**Tabla 26. Medidas a adoptar para cada nivel del índice de calor, tomando en cuenta si inciden factores de estrés térmico adicionales**

<b>Nivel “Precaución”</b> Medidas básicas (describir):
<b>Nivel “Extremar la precaución”</b> Medidas de precaución adicionales - incremento del nivel de alerta (describir):
<b>Nivel “Peligro”</b> Medidas adicionales de protección (describir):
<b>Nivel “Peligro extremo”</b> Medidas de protección aún más energías que en el nivel anterior (describir):

Hay que tener en cuenta que las situaciones ambientales «peligrosas» y «extremadamente peligrosas» significan que el riesgo puede considerarse como grave o inminente y hay que adoptar medidas para evitarlas, considerando directrices importantes como las siguientes:

- El plan debe identificar y detallar las tareas que pueden posponerse.
- Para las tareas inaplazables, y siempre que no sean casos de emergencia, deben establecerse sistemas de permisos por escrito (similares a los permisos de trabajo que requieren la presencia de un recurso preventivo) que describan detalladamente los recursos humanos y materiales necesarios

para realizar la tarea, así como cada una de las medidas de reducción de riesgos que se adopten. Además, el permiso debe indicar el tiempo que durará la medida, las personas a las que se asigna la tarea y la persona que la autoriza.

- Debe establecerse, en su caso, qué trabajos no se pueden realizar en solitario.
- Los trabajos podrán realizarse si se dispone de medidas y medios que proporcionen la máxima protección de la salud y la seguridad del personal.
- Debe definirse el tipo de vigilancia de la salud que se utilizará para evitar los riesgos climáticos. En circunstancias de extremo peligro, esto sólo puede hacerlo el personal médico presente en el lugar; etc.

#### Monitorización de riesgos y puesta a punto de primeros auxilios

Dependiendo del factor de riesgo, sería muy aconsejable prestar atención a determinados síntomas que pueden indicar un aumento de riesgo para la salud (confusión, pulsaciones, sudoración...) en incluso, respetando los derechos de las personas trabajadoras, poder organizar la monitorización de parámetros vitales para tener información precisa de la situación de salud en cada momento (en la exposición a olas de calor o al frío, por ejemplo).

También se han de tener preparados los recursos humanos y materiales necesarios para prestar los primeros auxilios ante los signos y síntomas agudos relacionadas con los distintos tipos de riesgos climáticos (golpe de calor, ataques de asma, síntomas de congelación, quemaduras solares, picaduras...). Asimismo, debe estar planificada la aplicación de las medidas de emergencia, teniendo en cuenta que, por ejemplo, el golpe de calor es una urgencia médica que requiere atención hospitalaria. Se debe tener identificado el centro sanitario más cercano capaz de proporcionar la atención necesaria y los medios para transportar a la persona. Se debe determinar si es necesario disponer de recursos para la asistencia sanitaria en el propio lugar de trabajo.

## Determinación de las personas que asumen responsabilidades en cada lugar de trabajo

El plan debe establecer quiénes serán en cada espacio de trabajo las personas responsables de la vigilancia diaria del nivel de peligro que suponen las condiciones ambientales y de comunicarlo a todo el personal (incluido el personal de contratas), para aplicar el correspondiente nivel de acción. Las mediciones deben ser registradas y controladas por las personas responsables.

Al comienzo de la jornada laboral, estos responsables deben explicar al personal el nivel de peligro previsto para el día y establecer el plan de trabajo de la jornada, explicando cualquier modificación de los planes habituales, las medidas especiales que deben adoptarse y las responsabilidades asignadas. También deben recordar al personal las pautas de protección personal, pausas y descanso aplicables, así como el plan de primeros auxilios y emergencias.

En caso de aumento repentino de los niveles de riesgo de cualquier factor ambiental (temperaturas, viento, nevadas, contaminación por ozono o partículas en suspensión, etc.) estas personas son responsables de la aplicación de las consideraciones relativas a la adecuación a las nuevas condiciones. En el caso de un aumento de temperaturas, por ejemplo, es muy importante la aclimatación del grupo o de determinadas personas (si se han incorporado recientemente al equipo o han estado ausentes por enfermedad, vacaciones, etc.).

Adicionalmente se preguntará a las personas trabajadoras si es posible que puedan estar afectadas por factores específicos que puedan aumentar su nivel de susceptibilidad a un riesgo determinado, como alergias previas, uso de medicamentos, etc. En el procedimiento estará establecido que las personas que experimenten molestias puedan interrumpir la exposición al factor de riesgo hasta que se encuentren bien para volver a su trabajo, siendo fomentado por las personas responsables (por ejemplo, medidas para refrescarse ante el calor, descanso en lugar cerrado ante el frío extremo, rotaciones en zonas contaminadas, pausas en emergencias por incendios, etc.) Se debe transmitir que es muy importante no ignorar los signos de malestar individual.

## Formación e información para que se conozca el plan de acción

El plan debe ser conocido por todas las personas trabajadoras, incluido el personal de contratatas, si procede. El grupo de trabajo debe identificar las necesidades de formación basadas en la exigencia de colaboración en el desarrollo del plan de acción y para hacer frente a los distintos riesgos climáticos.

Las personas trabajadoras deben estar formadas para identificar, exigir la aplicación de medidas para la reducción de los riesgos, denunciar las condiciones de trabajo peligrosas y rechazar la exposición a riesgos graves o inminentes derivados del cambio climático.

La formación también debe abarcar los síntomas iniciales agudos de los daños causados por cada riesgo climático para que las personas trabajadoras sean capaces de reconocerlos de manera temprana y puedan reaccionar de la manera más adecuada. Las instrucciones deben publicarse y la formación debe repetirse periódicamente. La representación de las personas trabajadoras debe asegurarse del cumplimiento de este derecho de formación en las empresas.

## Evaluar la eficacia del plan y planificar las mejoras

El grupo de trabajo debe hacer un seguimiento y revisar la eficacia del plan, al menos una vez al año, si no se han producido incidentes, identificando nuevas medidas necesarias y evaluando la satisfacción de los y las trabajadores/as. Si bien, en caso de alguna modificación de lo analizado, alguna situación adversa o especial real o previsible, un accidente grave o mortal, etc. deberá analizarse y revisarse de inmediato. La planificación debe estar preparada antes de la llegada de las temporadas potencialmente adversas para los distintos riesgos.

### **4.2.2. Protocolos preventivos específicos y algunos ejemplos de medidas preventivas a incluir en el plan de acción**

Dentro del plan de acción climática, además de las medidas descritas anteriormente y la realización de evaluaciones específicas, se incluirán medidas preventivas según protocolos concretos para los distintos factores de riesgo climático. Vamos a ver una lista no exhaustiva de las posibles medidas a aplicar para cada uno y los distintos niveles de riesgo que se establezcan en el plan.

## Protocolo de protección frente a altas temperaturas y radiación solar excesiva

El protocolo de acción preventiva frente a altas temperaturas para trabajos a la intemperie o en interiores debe fijar las medidas preventivas a adoptar por la empresa para cada una de las categorías de peligro, derivadas de la correspondiente evaluación de riesgos realizada por su modalidad preventiva. Por ejemplo, las siguientes:

- **Evitar la exposición al sol** trabajando bajo la sombra. Donde no haya sombra natural, instalar medios para crearla (toldos, carpas, pérgolas, parasoles, sombrillas). Hay que examinar las características técnicas de los materiales a utilizar para poder elegir medios que sean efectivos tanto contra el calor (radiación infrarroja) como contra la radiación UV. En trabajos interiores instalar toldos, persianas, estores o dobles ventanas y aislar o cubrir con una pantalla las máquinas, equipos o instalaciones que producen calor.

*"A nivel externo, lo que viene siendo el trabajo de camareros, en la terraza y el jardín se han instalado parasoles, las sombrillas, se instalaron los chorritos, hay aires acondicionados portátiles. Es que todo eso es para el cliente no para el camarero que está trabajando. Para el camarero en sí, el tema de la uniformidad, de las micropausas, de las fuentes de agua, el tema del sombrero y las cremas solares..."*

- Asegurar **espacios frescos** para el descanso como “refugios climáticos”: áreas de sombra, preferiblemente refrigeradas (pueden ser casetas/furgonetas con aire acondicionado), y/u otras medidas que permitan refrescarse (duchas) para que las personas trabajadoras puedan recuperarse, no sólo de la fatiga, sino también de una eventual sobrecarga térmica.
- Establecer **medidas organizativas y técnicas** para reducir la exposición (cambiar horarios, aplazar tareas que demanden especial esfuerzo físico, rotación de las personas trabajadoras, disminución de la carga de trabajo, redistribución y/o reducción de la jornada y las tareas, permitir que adapten el ritmo de trabajo, adaptación paulatina al calor, etc.). En locales interiores, usar climatizadores evaporativos.

*“Alguno de los trabajos que nos mandan se ha decidido que entre las 12 de la mañana y las 7 de la tarde no se realicen debido al calor.”*

*“A los jardineros nos mandan los trabajos más duros por la mañana, a partir de las 11 que es el desayuno, intentan ponerse en sitios donde haya sombra.”*

- Suministrar **agua fresca** lo más cerca posible del lugar donde están las personas trabajadoras y adoptar medidas organizativas para favorecer la hidratación.

*“Yo te estoy hablando de condiciones de trabajo, otra cosa es que las medidas se vayan implementando. Una fuente de agua se pone y ya la tienes ahí. Por ejemplo, las pausas en el trabajo, las micropausas en el trabajo, se intentan mantener, se intenta hacer fuerza, se intenta estar siempre, más que nada porque estamos hablando de la salud que es lo principal. ¿Qué es lo que ocurre? Que hay mucho estrés, tanto térmico como laboral, está ahí y es una realidad que todos tenemos, las exigencias en el trabajo.*

- Ante tareas que conlleven el **uso obligatorio de EPI** se adaptará la planificación del trabajo para reducir el esfuerzo físico y/o la duración de la tarea.

*“Ahora en verano nos tienen que dar gafas de sol, gorras y de todo porque estamos al sol.”*

*“El sombrero de paja lo pide la gente, es muy bueno porque hay corriente de aire. Es muy bueno realmente para el calor. La gente se queja de la gorra, encima oscura, no te apetece ponértela, sin embargo, un sombrerito para el verano...”*

- Aumentar la frecuencia de las **pausas o descansos** asegurando que permiten la recuperación, e incentivar a las personas trabajadoras para que hagan las pausas adicionales que necesiten. En la medida de lo posible, permitir que la persona regule su propio ritmo de trabajo.
- Utilizar **protectores de piel** (ropa y crema solar), **cuerpo** (sombrero o gorra, ropa de mangas y pantalón largos) y **gafas de sol**, para los ojos.

*“Las cremas solares tienen que ser para un momento de intervención, no para que uno se quede con ella puesta todo el día. También afecta a la piel de la gente.”*

*“Hemos actuado en el tema de uniformidad, intentando que la ropa de trabajo sea de tejidos naturales, que también es importante.”*

- En condiciones de peligro o peligro extremo se especificará que no se realizarán **trabajos en solitario**, se aumentarán las pausas o se aplazarán las tareas. Para tareas “inaplazables” (como vimos en el plan acordado) se implantarán sistemas de permisos escritos, citados anteriormente. Describirán el modo en que se va a realizar el trabajo, las medidas para reducir el riesgo, la vigencia temporal del mismo, las personas autorizadas para realizar la tarea y la persona que autoriza la tarea.
- En circunstancias extremas e “inaplazables”, **personal médico in situ** controlará que el personal expuesto no sufre sobrecarga térmica.

Es importante recordar que no existen “valores límite” que permitan distinguir claramente entre situaciones en las que hay riesgo y situaciones en las que no lo hay, debido a tres causas: i) las condiciones de trabajo al aire libre son cambiantes; ii) la tolerancia individual también es cambiante y está condicionada por factores como la situación de salud puntual y la medicación que se consume, el nivel de aclimatación, la edad, la complexión y/o embarazo, etc.; iii) no existe ningún método de evaluación de riesgos que considere conjuntamente “todas” las condiciones de trabajo que contribuyen al riesgo y, en todo caso, el resultado de una estimación del riesgo no puede sustituir a las señales de malestar de las personas trabajadoras.

*“Tenemos un procedimiento de trabajo en cubierta, pero se refiere únicamente a cuando había condiciones climatológicas desfavorables, nieve o lluvia, pero no contemplaba el calor. Hemos propuesto en el Comité de Seguridad y Salud que, en ese procedimiento, se reflejen las condiciones extremas, especialmente en olas de calor. Que los trabajadores no salgan a cubierta a no ser que sea algo muy específico, durante un periodo muy determinado y por unas causas muy claras, o que las tareas se hagan en las horas más frescas del día.”*

## Protocolo preventivo frente a las bajas temperaturas e inclemencias del tiempo

El protocolo de acción preventiva frente a bajas temperaturas e inclemencias del tiempo en trabajos a la intemperie o en lugares de trabajo abiertos no aclimatados, puede contener las medidas preventivas siguientes derivadas de su propia evaluación de riesgos y el análisis de las alertas locales, que se aplicarán según el nivel de riesgo:

- La empresa mantendrá informada a la plantilla sobre la previsión meteorológica antes de realizar trabajos en el exterior cuando las previsiones sean desfavorables, especialmente cuando haya mucho viento, precipitaciones intensas o nevadas.
- Establecer **medidas organizativas y técnicas** para reducir la exposición al frío extremo y/o a las inclemencias del tiempo (cambiar horarios, aplazar tareas que demanden especial esfuerzo físico, rotación de las personas trabajadoras, disminución de la carga de trabajo, redistribución y/o reducción de la jornada y las tareas...).

*“Nosotros tuvimos un fuerte conflicto con el tema de Filomena, se quedaron 170 trabajadores aislados en los centros de trabajo, hubo una fuerte descoordinación y acabó generando un plan de inclemencias invernales. También hemos propuesto hacer un plan de inclemencias estivales.”*

- En **interiores climatizados** disponer de buen aislamiento térmico de los locales de trabajo, evitando corrientes de aire, pérdidas de calor y posibles humedades. Una temperatura de 20-22°C es suficiente.
- En exteriores establecer **descansos para evitar el agotamiento físico**: el frío supone ya de por sí una sobrecarga para el corazón, por lo que un trabajo físico intenso aumenta dicha sobrecarga. Fomentar su realización, especialmente si se sufre alguna patología previa.
- Asegurar **espacios cerrados** para el descanso, preferiblemente climatizados (pueden ser incluso vehículos con calefacción), y/u otras medidas que permitan recuperarse y calentarse. Si la persona comienza a tiritar no puede seguir a la intemperie y debe refugiarse en un lugar cálido.

*“En mi empresa, desde Filomena, lo que planteó es que había que hacer un plan de actuación en caso de que hubiera un fenómeno atmosférico. En el centro de trabajo se cogieron sacos de dormir y colchones inflables y se habilitó una zona para en caso de que ocurriera, y con víveres también. Fue una negociación.”*

- Suministrar **bebidas calientes**, lo más cerca posible del lugar donde están las personas trabajadoras, y adoptar medidas organizativas para favorecer la recuperación del calor corporal, en su caso. Las bebidas alcohólicas, aunque inicialmente producen una sensación de calor, consiguen el efecto contrario, pudiendo llegar a producir hipotermia.
- En trabajos a la intemperie dotar a las personas trabajadoras de **EPI de abrigo** resistente al viento y la humedad. Prestar especial atención a la protección de la cabeza, el cuello, los pies y las manos.
- En caso de heladas, nevadas o peligro de inundaciones, la empresa debe evitar en lo posible **desplazamientos innecesarios** en vehículo. En caso de desplazamientos a pie se debe facilitar calzado antideslizante apropiado. Usar el vehículo solo si es absolutamente imprescindible, extremando las precauciones al volante.
- En lugares de trabajo abiertos tener precaución con el uso de estufas de leña o gas para calentar el espacio, para evitar riesgos de incendio o intoxicación por monóxido de carbono.
- En condiciones de peligro o peligro extremo con fuertes rachas de viento, nieve o precipitación, anular cualquier **trabajo en altura** o que suponga un peligro grave y de igual modo se prohíbe realizar trabajos en solitario.
- Valorar en vigilancia de la salud, la vacunación frente a la gripe para personas trabajadoras de mayor edad (> 60 años) y para las que padecen alguna enfermedad crónica (cardiopulmonar, metabólica) e inmunodeprimidos, al igual que la vacunación frente al neumococo, agente responsable de muchas neumonías.

## Protocolo de protección frente a episodios de contaminación ambiental

Como hemos indicado, los episodios de contaminación atmosférica y ambiental están relacionados en muchas ocasiones con las altas temperaturas, por lo que la aplicación de un protocolo frente a episodios de contaminación puede requerir la coordinación con el protocolo de exposición a altas temperaturas para prevenir sinergias, al igual que con el de polen. El protocolo debería incluir, por lo menos, las mismas recomendaciones que hacen las autoridades sanitarias para el resto de la población en estas circunstancias:

- La empresa **informará** a toda la plantilla sobre los episodios de alta contaminación atmosférica antes de realizar trabajos en el exterior cuando las previsiones sean desfavorables, especialmente a las personas vulnerables a dicha contaminación. Tener en cuenta que la calidad del aire es cambiante según las zonas y las horas del día.
- **Evitar o reducir** las actividades laborales al aire libre, en la medida de lo posible, sobre todo si requieren la realización de esfuerzos físicos prolongados en espacios abiertos. Proteger de estas situaciones a las **personas vulnerables** (enfermedades cardiovasculares, personas inmunodeprimidas, mayores, embarazadas, etc.) y en casos extremos sería conveniente incluso evitar la permanencia en exteriores mientras dure el episodio de contaminación. En colegios, tanto por el personal docente como por el alumnado, se recomienda que las salidas al patio sean, en todo caso, más frecuentes y por un tiempo inferior.
- Establecer **medidas técnicas y organizativas** para evitar en lo posible las zonas potencialmente más contaminadas como calles con tráfico intenso, zonas de obras o áreas industriales, programando los trabajos, aplazando o cambiando las tareas de mayor esfuerzo, disminuyendo la intensidad de los trabajos, rotando a las personas, limitando su estancia en el exterior, etc. Las últimas horas de la tarde también son en las que aumentan más los niveles de algunos contaminantes ( $\text{NO}_2$ ,  $\text{O}_3$ ).
- En caso de tener que realizar un trabajo físico en exterior debe hacerse con precaución, **procurando no agotarse**

para no aumentar la tasa de respiración, caminando despacio, sin correr, especialmente si se sufre alguna dolencia de tipo cardiorrespiratorio o se padece algún tipo de alergia, asma u otra enfermedad respiratoria.

- En locales de trabajo interiores, **reducir la ventilación**. Es mejor ventilar más veces, pero por cortos espacios de tiempo.
- Adoptar medidas organizativas para favorecer la **hidratación** del personal, suministrar agua lo más cerca posible del lugar donde estén las personas trabajadoras.
- En episodios de alta contaminación, la **visibilidad exterior** puede verse afectada, por lo que hay que extremar las precauciones conduciendo, manteniendo la distancia de seguridad o, en casos extremos, aplazar los desplazamientos.
- En casos de elevada presencia de partículas  $PM_{10}$  y  $PM_{2,5}$ , tanto por contaminación atmosférica como por intrusiones de polvo sahariano o influencia de incendios forestales puede ser recomendable **utilizar mascarillas FP2**. Si la persona trabajadora tiene problemas en la mucosa ocular, son necesarias gafas de protección, también en los laterales.
- Permanecer **alerta ante cualquier síntoma** de ahogo, dificultad para respirar, si sobreviene una tos profunda o empeoran síntomas de una patología previa, y acudir a la mutua o, según el caso, a un servicio de urgencias médicas.

### Protocolo de prevención frente a la exposición de polen y alérgenos

Las personas trabajadoras con algún tipo de alergia pueden desarrollar, como hemos visto, reacciones alérgicas como rinitis, conjuntivitis y, en los casos más graves, crisis de asma. Deben ser considerados/as como trabajadores/as especialmente sensibles. Por lo tanto, la empresa está obligada a realizar un protocolo de prevención específico que incluya informar acerca de los niveles de polen previstos y los captados por la Red de Vigilancia de la Comunidad de Madrid, para una vez informados, exponerse lo menos posible.

Las recomendaciones y actuaciones propuestas como medidas preventivas dentro del protocolo específico para las personas trabajadoras con alergia al polen son:

- **Informar** de los niveles de polen previstos y los captados por la Red de Vigilancia de la Comunidad de Madrid para intentar exponerse lo menos posible.
- **Medidas preventivas organizativas**, como proponer otro tipo de tareas o en otras localizaciones sin exposición al polen, a las personas trabajadoras con alergia durante los períodos de mayores niveles de polen. Evitar tareas extenuantes al aire libre.
- **Medidas colectivas**. Si son necesarios los desplazamientos en coche, hacerlo con las ventanillas cerradas y filtros de polen instalados en el vehículo. Evitar el uso de motos o bicicletas. Realizar limpieza de los centros de trabajo con bayeta húmeda para recoger el polvo y aspirar en vez de barrer y mantener cerradas las ventanas. Considerar el uso de filtros HEPA en los sistemas de calefacción y aire acondicionado.
- **Medidas preventivas individuales**. Evitar el contacto del polen, facilitando las mascarillas y gafas necesarias a los trabajadores/as si no fuera posible el cambio de tarea o localización y que éstos tengan acceso a poder lavar frecuentemente nariz y ojos con agua fresca.

*“Como ejemplo de las alergias, en nuestra empresa es verdad que en Vigilancia de la Salud si tú vas con un informe tuyo previo, lo diriges a esa Vigilancia de la Salud y ahí sí que toman medidas preventivas. Ha habido incluso cambio de servicio porque un compañero nuestro tenía alergia a las avispas y le pasaron a edificios.”*

A la hora de aplicar este protocolo tener en cuenta que las concentraciones de polen en el aire aumentan en días de tormenta de alto contenido eléctrico y vientos fuertes, pues el polen se moviliza y reflota en el aire. También los síntomas de las personas alérgicas pueden empeorar con la presencia de otros factores como contaminación atmosférica, presencia de humos y vapores, cambios bruscos de temperatura, etc. Por lo que, como en otros casos, es posible tener que aplicar de forma conjunta más de un protocolo preventivo.

*“El polen me está matando, por lo menos yo llego a un olivo y me pongo... Trabajamos en toda la Comunidad de Madrid, centros comerciales, plantas depuradoras, u hospitales. Has montado un hospital en medio de un lugar que está lleno de olivos o pinos, ya... pues eso le va a afectar a la gente.”*

### Protocolo de prevención frente a enfermedades transmitidas por vectores: el Plan de Gestión de Vectores como medida preventiva frente a enfermedades vectoriales

Si se detecta la presencia de vectores dentro de un centro de trabajo, como trabajadores y trabajadoras debemos dirigirnos a nuestros/as responsables directos para comunicarlo. Los/as responsables, a su vez, elevarán la comunicación al servicio de prevención, desde donde se gestionará, dentro del Plan de acción climática, en base al Plan de Gestión de Vectores.

El Plan de Gestión de Vectores se desarrollará dentro del seno del Comité de Seguridad y Salud, con la participación de los representantes de los trabajadores/as y el servicio de prevención para recibir un correcto asesoramiento técnico sobre el tema a tratar y poder revisar conjuntamente las medidas preventivas a establecer, como parte del grupo de trabajo definido en el Plan de acción. Se obtiene como resultado una buena gestión y prevención frente a enfermedades de transmisión vectorial y por lo tanto una buena protección de la salud de las personas trabajadoras.

Se realizará una evaluación de riesgos en todos los centros de trabajo de la empresa. En estas evaluaciones se pondrán de manifiesto factores de riesgos como las plagas, proponiendo desde el servicio de prevención una serie de medidas preventivas cuya ejecución y coste económico son responsabilidad de las empresas, evitando de esta forma los posibles daños a personas trabajadoras.

Dar difusión del Plan entre las personas trabajadoras es fundamental para que resulte efectiva la gestión de enfermedades por vectores. Se informará a la plantilla de la posible aparición de vectores en lugares de trabajo concretos (en sectores como el ciclo del agua, forestales, jardinería, hostelería o logística) para intentar exponerse lo menos posible. Se puede investigar, seguir y controlar la expansión del mosquito tigre a través del sistema de alerta ciudadana Mosquito Alert para notificar su posible localización. Formar

e informar sobre las medidas para eliminar o mitigar el daño en caso de contacto con un vector.

Una lista no exhaustiva de las medidas preventivas que puede contener el Plan de Gestión de Vectores es:

- **Medidas organizativas.** Establecer medidas que eviten trabajos en el exterior en determinadas épocas del año y a determinadas horas cuando la probabilidad de exposición es mayor. Evitar mantener agua estancada y realizar un buen mantenimiento y limpieza de los registros de agua, grietas o huecos. Mantener orden y limpieza.
- **Medidas de protección colectivas.** Utilización de barreras físicas (mosquiteras, aire acondicionado, etc), insecticidas y repelentes ambientales. Estos productos se utilizan para el control del insecto y tienen efecto también como repelente. No se deben utilizar sobre el cuerpo.
- **Medidas de protección individual.** Para trabajos en exterior la empresa debe facilitar ropa de trabajo adecuada, de colores claros minimizando las zonas expuestas del cuerpo, utilizando camisas de manga larga y pantalones largos. Entrega de calzado cerrado. En caso necesario utilizar la camiseta o camisa por dentro del pantalón, al igual que los bajos del pantalón con los calcetines (evitando también las picaduras de garrapatas).

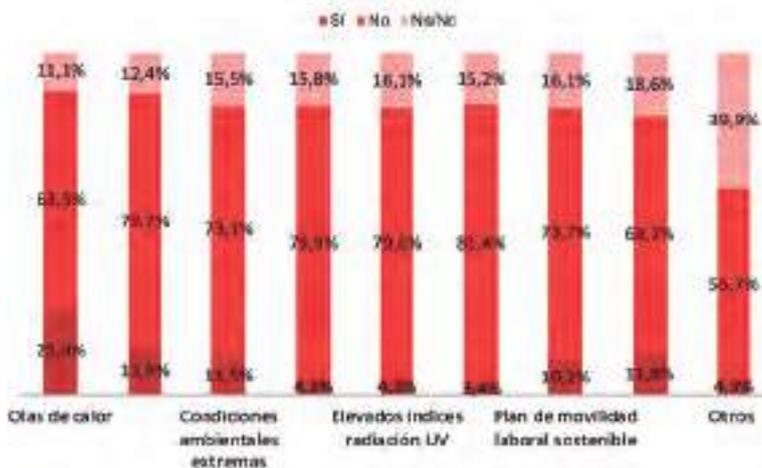
Como último recurso se usarán repelentes, cuando no hayan sido efectivas las medidas anteriores. Su uso debe tener en cuenta las diferentes tareas que realicen las personas trabajadoras y quiénes las realicen. Son un EPI por lo que los facilitará la empresa asumiendo el coste económico, siendo informados sobre el periodo de efectividad y la durabilidad del producto, y formados en un adecuado uso y aplicación. Se utilizarán aquellos repelentes de uso corporal registrados en la Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios (AEMPS)<sup>202</sup>.

La realización de protocolos específicos relacionados con factores de riesgo climáticos en las empresas objeto de estudio son testi-

<sup>202</sup> La lista completa de los productos repelentes de uso tópico autorizados por la AEMPS se puede consultar en la página web de la AEMPS. Biocidas competencia de la Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios.

moniales. Las temperaturas extremas son los factores que más se tienen en cuenta a la hora de realizar algún tipo de estrategia o actuación dentro de las empresas, pues las personas encuestadas han contestado en un 25,4% que sus centros de trabajo poseen protocolos para olas de calor y en un 13,9% para olas de frío. Un 11,8% posee programas de I+D+I; el 11,5% tiene en cuenta las condiciones ambientales extremas a la hora de dar instrucciones de trabajo seguro; y solo un 10,2% ha realizado un Plan de Movilidad Laboral Sostenible dentro de la empresa, que desarrollamos a continuación.

**Gráfico 23. Protocolos, estrategias e instrucciones de trabajo seguro**



En cuanto a la adopción por las empresas participantes de algún tipo de medida preventiva concreta, individual o colectiva, para evitar los daños a la salud derivados del cambio climático hemos obtenido los siguientes resultados. El 56,3% de las personas trabajadoras encuestadas reconocen disponer en sus centros de trabajo, como medida preventiva colectiva, puntos de acceso a agua potable para poder hidratarse, especialmente en épocas de altas temperaturas. En siguiente lugar aparece con un porcentaje de 39% la disponibilidad de mascarillas para contaminantes y/o partículas alérgicas (para evitar y minimizar los efectos de la contaminación atmosférica), como medida preventiva individual, utilizando lo que conocemos como Equipo de Protección Individual. Con un 35,3% aparecen los espacios climatizados para poder descansar y aclimatarse en épocas de temperaturas extremas, ya sea por frío o por calor (altas/bajas

temperaturas). Podemos observar además en los resultados que en el 24,5% se dispone de tiempos de descanso, medida preventiva organizativa relacionada con la anterior. Con resultados más bajos aparecen medidas preventivas individuales como pueden ser la entrega de repelentes de insectos (6,8%), gafas de sol (9%) y crema solar (14,9%).

**Gráfico 24. Medidas preventivas para evitar daños del cambio climático**



**4.2.3. Un protocolo fundamental: Plan de movilidad laboral sostenible**

Una movilidad sostenible contribuye a reducir las emisiones nocivas, disminuyendo la contaminación medioambiental y mejorando la calidad del aire en las ciudades. Para progresar hacia un patrón de movilidad más sostenible es necesario impulsar acciones que inviertan el modelo actual, integrando las políticas de transporte y de movilidad con las de ordenación urbanística y territorial, introduciendo cambios fiscales y en la normativa, que favorezcan la modos de transporte alternativos (movilidad a pie, bicicleta, patinete, uso eficiente del vehículo privado compartido, etc.), la ampliación de las redes de transporte público colectivo y la implantación de medidas en los núcleos de trabajo para favorecer las alternativas al uso masivo del vehículo privado.

Un Plan de movilidad sostenible es un compromiso entre las administraciones públicas, las empresas y el personal laboral, teniendo

un desarrollo dinámico y en permanente revisión. Una de las metas a alcanzar a través de los planes de sostenibilidad es reducir las emisiones de gases contaminantes a la atmósfera (dióxido de nitrógeno, partículas, etc.), evitando de esta manera perjudicar la salud de la población trabajadora.

### Agentes implicados en la movilidad laboral sostenible

La mayoría de las actuaciones que pueden llevarse a cabo para avanzar hacia un modelo de movilidad más sostenible y seguro para los trabajadores y trabajadoras debe consistir en una responsabilidad compartida, ya que no dependen de un sólo agente social o económico, sino que exigen la cooperación activa de todos los agentes implicados. Es un compromiso entre las administraciones públicas, las empresas y los/as trabajadores/as:

- **Administraciones públicas.** Son los agentes con mayor capacidad de acción para modificar los actuales patrones de movilidad de la población trabajadora. Sus principales líneas de actuación son la planificación urbanística ligada a la planificación y gestión de las infraestructuras viales y del transporte, el desarrollo legislativo, la educación, la investigación y la información, entre otras. Sin embargo, es necesario que busquen la colaboración del resto de agentes implicados (los operadores de transporte, las empresas y los sindicatos), con objeto de avanzar en posiciones similares que hagan nacer nuevos hábitos y actitudes en la población trabajadora.
- **Operadores de transporte.** Resulta muy efectivo realizar una colaboración conjunta con el resto de agentes implicados en la mejora o creación de nuevas redes de transporte público colectivo que den servicio a los núcleos de actividad laboral, permitiendo además a los/as trabajadores/as tener una alternativa al vehículo propio.

*“Pero ¿Madrid aguanta que todos los que estamos utilizando coche sigamos utilizándolo? Esa es la pregunta... Que cada familia tenga 4 o 5 coches. No pasa nada por no tener un vehículo. Yo no tengo vehículo. Tenemos transporte público. Lo que hay que mejorar es el transporte público.”*

- **Empresas.** En sus evaluaciones de riesgos deben incluir el riesgo de accidente in itinere, comprometiéndose a reducir la accidentabilidad laboral con medidas concretas y considerar la movilidad sostenible como un derecho del personal laboral.

El tiempo de desplazamiento debe considerarse como tiempo de trabajo; por lo tanto, las empresas no pueden contemplar la movilidad sostenible como una cuestión ajena a su actividad productiva. Acceder al centro de trabajo en condiciones seguras y saludables no sólo es un derecho de todas las personas trabajadoras, sino que también supone una mejora que influye de manera positiva en el rendimiento de las personas trabajadoras y, por lo tanto, en el resultado económico de las empresas.

*“Yo uso el transporte público para venir a Madrid porque a pesar de que vivo lejos, mi pueblo en concreto está muy bien comunicado, pero no puedes obligar a la gente a heroicidades. Hay gente que, a lo mejor, trabaja en Alcalá de Henares, y en transporte público desde donde yo vivo, se tira tres horas. Y si va en coche a lo mejor tarda una hora. Y eso también obliga.”*

Por supuesto las empresas tienen derecho a elegir dónde implantar sus sedes, aquellas que sean más convenientes respecto a sus intereses; sin embargo, también deben ser conscientes de los impactos sociales, ambientales y económicos que conllevan las decisiones que tomen en esta materia. Incorporar la mejora de la movilidad y la accesibilidad a la estrategia corporativa como un valor añadido a corto, medio y largo plazo, en lugar de hacerlo como un problema laboral, tiene resultados positivos que redundan en una mejora de la competitividad y del balance empresarial.

Es necesario que las empresas sean conscientes de los impactos ambientales, sociales y económicos que genera la movilidad de sus trabajadores y trabajadoras, y fijar el objetivo de minimizar esos impactos dentro de sus políticas empresariales.

Las políticas de responsabilidad social corporativa también son una buena oportunidad para incorporar en ellas la variable movilidad, del mismo modo que con las cuestiones que tienen que ver con la salud del colectivo de trabajadores/as o con la calidad ambiental de los procesos y productos.

*“Yo tengo vehículos con 20 años, camiones. Como son muy caros y no les obligan a cambiarlos pues... Y si cambian algún vehículo es porque le obliga la administración y no porque vamos a comprar un eléctrico para contaminar menos... De hecho, tenemos vehículos que son de gas y de gasolina y funcionan casi siempre con gasolina. Por no ir a cargarlo. Es más complicado...”*

- **Trabajadores y trabajadoras.** Pueden contribuir a avanzar hacia un modelo de movilidad más sostenible modificando sus hábitos de desplazamiento al considerar otras formas de transporte alternativo (transporte colectivo, bicicleta, coche compartido, etc). Es importante que conozcan los costes reales del uso del automóvil y los comparen con otros modos de desplazamiento alternativo. De esta forma serán más conscientes del impacto que el uso del vehículo privado genera en la economía doméstica y otros efectos negativos en forma de emisiones o ineficiencia energética.

*“Mi empresa tiene un plan de movilidad, acaba de sacar un plan de movilidad. Tiene intención de hacer un plan medio ambiental dentro de su ley estratégica. Tiene muchas ideas en la cabeza por las que no pasamos nosotros. Sin participación ninguna.”*

- **Organizaciones sindicales.** Deben incorporar la accesibilidad al puesto de trabajo en las estrategias de negociación colectiva al mismo nivel que otras cuestiones relativas a la seguridad y bienestar de los/as trabajadores/as. Además, pueden participar activamente realizando una importante labor de información, formación y sensibilización.

En este proceso, la acción sindical tiene un papel relevante, dado que a menudo las mejoras económicas o sociales que se consiguen mediante la **negociación colectiva** se pierden en tiempo de desplazamiento, en dinero de transporte o en bienestar.

### Cómo realizar un Plan de movilidad sostenible en las empresas

Los Planes de Movilidad Sostenible son procesos dinámicos, abiertos a una constante revisión. Basándose en la oferta de movilidad que ofrece la zona en la que se encuentre el centro de trabajo y la demanda del personal laboral, se establecerán los objetivos a corto, medio y largo plazo, y las estrategias para impulsar la movilidad sostenible,

determinando los/as responsables, el coste económico y los indicadores del seguimiento para comprobar su eficacia y operatividad.

Para realizar las acciones necesarias será preciso crear un espacio de colaboración compuesto por la representación legal de los trabajadores/as y empresarial (*Comisión de Movilidad*). El objetivo de este espacio es fomentar y cooperar en la realización del plan de movilidad laboral sostenible, promover la puesta en marcha de las medidas que se hayan determinado con la participación de las personas trabajadoras y ser el órgano de referencia en la administración de la movilidad.

La responsabilidad de gestionar el Plan de Movilidad será del/la gestor/a, incluyendo la organización y seguimiento de la eficacia de la movilidad del centro de trabajo, y las actuaciones necesarias para difundir y hacer partícipes a las personas trabajadoras.

*“Los planes de movilidad... ¡eso no existe!”*

*“En el sector nuestro de seguridad, sí que es verdad, que la gran mayoría de los coches ahora son eléctricos. En general la mayoría de las empresas suelen tener coches eléctricos porque ahora mismo ya no compran coches propios, son de renting y se ahorran mucho dinero. Luego, referente a lo del transporte público, yo vivo en Valdemorillo. Yendo al trabajo en coche tengo 15 minutos. Si me voy en transporte público, de 2h y media no bajo.”*

### La acción sindical en la negociación colectiva para una movilidad laboral sostenible

Desplazarse de modo seguro y sostenible hasta los centros de trabajo es un derecho de las personas trabajadoras. Teniendo en cuenta los problemas que derivan del uso de vehículo privado, produciendo una gran desigualdad social y económica, e incrementando los problemas medioambientales, es necesario modificar este modelo de movilidad a uno más sostenible y seguro, corrigiendo los problemas que derivan de ello.

Incorporar la accesibilidad a los núcleos de trabajo en las estrategias de negociación colectiva debe ser uno de los objetivos de la acción sindical, aportándole el mismo nivel de importancia que otras cuestiones relacionadas con la seguridad y el bienestar del

personal laboral. Esto no quiere decir que el derecho de los trabajadores y trabajadoras a una movilidad laboral sostenible consista en la creación de más infraestructuras viales que les permitan acceder en vehículo privado a sus centros de trabajo, sino a que tengan a su alcance distintas opciones de transporte. Debemos tener en cuenta que los beneficios que se consiguen para las personas trabajadoras a través de la negociación colectiva en los convenios colectivos (subida salarial, mejora en los horarios o reducción del número total de horas al año), se ven perjudicados debido al tiempo, dinero y salud que deben emplearse a diario en los trayectos a los centros de trabajo. Utilizaremos la negociación colectiva como un instrumento para mejorar la calidad del empleo y las condiciones de trabajo. Cualquier cambio relacionado con la organización del trabajo (apertura de nuevos centros de trabajo, cambio en los horarios,...) debería analizarse de manera periódica y conjunta entre representación sindical y empresa, para poder poner en marcha las adecuadas alternativas de movilidad sostenible.

Para empresas que compartan una localización, espacios multiempresas o polígonos industriales, la negociación colectiva sectorial debe orientar a través de propuestas unificadas y consensuadas entre las empresas y las organizaciones sindicales, proponiendo al conjunto de empresas ubicadas en estos espacios, un estudio común de los problemas de movilidad y las alternativas más sostenibles y seguras.

*“Nuestra empresa tiene una ruta que une Madrid con Alcobendas. Lo que nosotros estamos pidiendo es una ruta que una el centro de trabajo con Renfe o Metro, que te puedan llevar cuando termines tu jornada de trabajo. Y otra ruta que una Renfe o Metro antes de comenzar tu jornada laboral. Eso es lo que estamos poniendo encima de la mesa.”*

El Plan de Movilidad Laboral Sostenible, elaborado mediante la negociación colectiva y validado por ambas partes, tendrá carácter de acuerdo colectivo de trabajo y, por lo tanto, vinculante. Será registrado según establece la normativa.

### Propuestas de mediación sindical para fomentar la movilidad sostenible al trabajo en la negociación colectiva

Las referencias aportadas y propuestas en este documento serán consideradas como criterios generales a agregar en la negociación

colectiva y la acción sindical. Deben ser limitadas y adaptadas en función de las diferentes condiciones de accesibilidad que se puedan presentar en cada centro de trabajo:

- Crear la figura del **gestor/a de movilidad**, constituyendo la comisión de movilidad (formada por sindicatos, empresas, administraciones y operadores de transporte) y elaborar un plan de movilidad.
- Incluir en la negociación colectiva el **criterio de reubicación sistemática** de trabajadores/as en los centros de trabajo más cercanos a su domicilio.

*“Proximidad al centro de trabajo. El objetivo es crear proximidad y evitar los grandes desplazamientos (los 15 minutos). Lo que buscamos es que uno que tenga que vivir en Alcobendas no tenga que desplazarse al sur todos los días, es absurdo, no es práctico. Se debe a un sistema empresarial clasista, desorganizado, caótico. ¿Qué podemos hacer? Primero favorecer el transporte público. Pero esto está volviendo a ir hacia atrás. Los grupos que recogían en autobús para ir a las grandes fábricas, eso no existe ya. Las empresas que tenían viviendas, todo eso lo hemos perdido. Todos los centros periféricos tenían sus propios poblados. Uno entra a trabajar a cualquier empresa y te puedes tirar, 5, 6, 7, 8 años sin tener posibilidad de acceder a una vivienda y si tienes posibilidades probablemente no esté cerca de tu centro de trabajo. Tampoco hay herramientas en las empresas para acercarte a tu centro de trabajo, no se favorece el que la empresa te acerque.”*

- El uso del **transporte de empresa** debe estar abierto a todos/as los trabajadores y trabajadoras de otras empresas que también realicen su actividad laboral en el mismo centro de trabajo de la empresa principal (ETT, subcontratas...), evitando que el derecho al transporte colectivo genere algún tipo de desigualdad.
- Garantizar la **accesibilidad** a los centros de trabajo para los peatones en condiciones seguras y sin obstáculos, e incorporar la movilidad in itinere y la accesibilidad al centro de trabajo como riesgos laborales en las evaluaciones de riesgos.

- En el caso de **espacios multi-empresas** debe contemplarse la opción de reconvertir el transporte de empresa en un servicio al que pueda optar todo el personal del espacio multiempresas.
- Promover y organizar el uso del **coche compartido**, asegurando su eficacia y reservando zonas de aparcamiento en los centros de trabajo, además de establecer enlaces con las redes de transporte público. Se deben revisar de manera periódica los horarios e itinerarios, adecuándolos a las nuevas necesidades.
- Excluir el **permiso de conducir** y la propiedad de vehículo privado como criterio de selección de personal laboral.
- Promover el **uso de bicicleta**, garantizando unos itinerarios y un estacionamiento seguro, y la instalación de vestuarios con duchas dentro de los centros de trabajo.

*“Nosotros tenemos una empresa que se llama Empresa Saludable, y desde ahí sí que intentamos hacer propuestas. Nosotros (los delegados y delegadas), por ejemplo, cuando estuve participando ahí, sí que propusimos que hay un sistema en Rivas que es como BiciMad, se llama BiciRivas, propusimos que se les diera a los trabajadores, para que todos los que vivamos en el barrio, cambiemos nuestra unidad de coche a eso. Y hemos propuesto que pongan bancadas cerca del centro de trabajo, y ese tipo de cosas.”*

- Incluir en la negociación una transformación de las compensaciones económicas de las personas trabajadoras, en derechos personales al **abono de transporte colectivo**. La empresa debe subvencionar, en todo o en parte, la utilización de los medios de transporte colectivo, tanto si son propios de la empresa como si es transporte público.

### Proyecto de Ley de Movilidad Sostenible

El Ministerio de Transporte, Movilidad y Agenda Urbana justifica la creación de Ley de Movilidad Sostenible en el hecho de que la movilidad es necesaria para que las personas puedan acceder a sus puestos de trabajo y a los servicios públicos esenciales (por ejemplo, la educación y la sanidad), y está estrechamente

relacionado con la libre circulación y la comodidad en los desplazamientos, impactando de manera notoria en la calidad de vida de las personas y en el medio ambiente. La finalidad es llevar a cabo una adaptación del sistema de transporte actual a un modelo de movilidad limpio, desvinculando el uso de vehículo propio y teniendo en cuenta que la digitalización y las nuevas tecnologías están transformando la movilidad.

Actualmente se está tramitando el anteproyecto de Ley. El Consejo de Ministros aprobó y remitió a las Cortes el Proyecto de Ley de Movilidad Sostenible el 13 de diciembre de 2022. Posteriormente se ha iniciado la tramitación parlamentaria del texto, con el fin de que la ley pueda aprobarse y entrar en vigor antes de que termine el año 2023, dando cumplimiento así a lo comprometido con la Comisión Europea en cumplimiento de los objetivos del *Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR)*.

El Consejo de Ministros fue informado previamente del texto del anteproyecto de ley el 1 de marzo de 2022. Entre dicha fecha y el 13 de abril tuvo lugar el trámite de consultas y audiencia pública, en el que se recibieron un total de 203 alegaciones.

La Ley de Movilidad Sostenible incluye en su articulado los planes de transporte sostenible al trabajo, marcando la obligatoriedad de crear planes de movilidad en aquellas empresas con más de 500 trabajadores/as o 250 por turno de trabajo e incluyendo la participación de los/as representantes de los trabajadores y trabajadoras.

Respecto a la movilidad sostenible en las empresas objeto de estudio, preguntamos si habían implantado alguna medida al respecto y estos han sido los resultados. El 27,9% ha respondido que en sus centros de trabajo la empresa se hace cargo del pago del abono transporte público. En el 26% de los casos, la empresa ha habilitado aparcamientos vigilados para bicicletas. El 20,7% ha habilitado puntos de recarga para coches eléctricos. Sólo el 18,9% de las personas encuestadas han contestado que sus empresas garantizan plazas de aparcamiento gratuitas para usuarios de coche compartido.

**Gráfico 25. Medidas de movilidad laboral sostenible**



*“Los compañeros y compañeras no pueden acceder a un aparcamiento techado, así que aparcan a pleno sol. Esta gente sí que necesita un medio preventivo como podría ser techar esas zonas para que no tuvieran los coches esa temperatura tan alta, a la hora de volver a casa. Algunas empresas están colocando lonas, claro, tiene que haber alguna manera para que esas personas se vayan con unas condiciones relativamente seguras a la hora de coger el coche. “*

### 4.3. Gobernanza climática en las empresas: la participación y la información en cuestiones ambientales son un derecho de la salud laboral

En términos generales hablamos de **gobernanza climática** para referirnos al “conjunto de mecanismos y medidas orientados a dirigir al sistema social hacia la prevención, mitigación o adaptación a los riesgos planteados por el cambio climático” (Jagers y Stripple, 2003).

La gobernanza climática engloba el conjunto de procesos y políticas por parte de todos los gobiernos (locales, nacionales, regionales e internacionales) que regulan el cambio climático y la sostenibilidad. Es un proceso de negociación en el que también participan otros actores interesados como organismos internacionales, organizaciones no gubernamentales o empresas del sector privado. Involucra también a la parte social y a personas en situación de vulnerabilidad para que puedan participar en los distintos procesos de toma de decisiones y en la implementación de las acciones climáticas en los distintos niveles.

La capacidad de gobernanza es uno de los factores críticos de vulnerabilidad al cambio climático de un país, región, ciudad o empresa, de la que depende el desarrollo de respuestas de adaptación y mitigación adecuadas. Una acción climática de éxito que consiga el cambio estructural necesario hacia una transición justa, con economías descarbonizadas, sostenibles y seguras, que no dejen a nadie atrás, requiere todo el apoyo social, político y empresarial en continua coordinación tanto en el presente como a medio y largo plazo.

Si trasladamos estos conceptos a la prevención de riesgos laborales podemos decir que la gobernanza climática en la empresa incluye los procesos de negociación y toma de decisiones que afectan a la seguridad, salud y bienestar de las personas trabajadoras y establece el camino para la acción climática preventiva en los centros de trabajo.

La acción climática está estrechamente relacionada con los derechos humanos, ya que el cambio climático impacta directamente en nuestra salud, seguridad y bienestar, también en los centros de trabajo.

La **participación** en los procesos de toma de decisiones ambientales y climáticas es un derecho, como también lo es la participación de los delegados y delegadas de prevención que recoge la propia *Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (LPRL)*. Las empresas y organizaciones tienen el deber de proteger y garantizar el ejercicio de este derecho de participación en cuestiones climáticas, como si de cualquier otro riesgo laboral se tratase. El cambio climático repercute en la salud de las personas trabajadoras que tienen derecho a participar en todo lo que tenga que ver con la seguridad y salud de sus puestos de trabajo, tal como establece la normativa<sup>203</sup>.

Sin embargo, tan sólo el 27,2% de las personas encuestadas ha participado o promovido en su centro de trabajo alguna actividad preventiva colectiva para reducir el cambio climático y los riesgos laborales que se derivan de este, frente al 69% que no han participado en nada referente al cambio climático y los riesgos laborales que este cambio conlleva.

---

<sup>203</sup> Los derechos de consulta y participación de los trabajadores/as a los que alude la LPRL en sus artículos 18.2, 33 y 34 son derivados del derecho previo de información y son condición imprescindible en la prevención de riesgos laborales.

### Gráfico 26. Participación frente al cambio climático y riesgos laborales asociados



*“Nosotros sí lo hacemos, desde ese espacio, que es un espacio de participación creado por la empresa para este tipo de cosas (medio ambiente). Bueno, se habla un poco de todo; desde alimentación, hemos puesto dietistas y psicólogos a disposición de los trabajadores; se hacen mercadillos de intercambio de cosas...”*

En este sentido, el cumplimiento de los derechos de acceso a la información ambiental<sup>204</sup>, el derecho a la participación en decisiones sobre cambio climático, el derecho a la justicia climática y a la consulta previa y documentada a los representantes legales y a las personas trabajadoras en cuestiones relacionadas con el cambio climático es de vital importancia para la acción climática que desarrollen los delegados y delegadas de prevención en los centros de trabajo.

*“Han hecho un escrito con las aportaciones que han acordado los diferentes sindicatos, muy... a ver, de la manera que ellos (empresa) han hecho uno de mínimos, y nosotros (delegados de prevención) hemos completado.”*

El impacto del cambio climático y las políticas de adaptación y mitigación que se requieren para hacerle frente conllevan importantes procesos de transformación, reconversión y adaptación en todos los sectores productivos. Las respuestas adaptativas en las empresas difícilmente serán adecuadas y efectivas sin la implicación activa de

<sup>204</sup> Ley 27/2006, de 18 de julio, por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente (incorpora las Directivas 2003/4/CE y 2003/35/CE).

aquellas personas trabajadoras afectadas o capaces de aportar respuestas ante los riesgos identificados. En línea con el proceso de gestión preventiva, con el que existen muchas similitudes, los procesos de adaptación deben contemplar fórmulas apropiadas que permitan la implicación real de la representación legal de las personas trabajadoras y los delegados y delegadas de prevención en el diagnóstico, la definición de objetivos, la identificación o el diseño de medidas, su aplicación y la evaluación continua del proceso. Todo ello formando parte y plenamente integrado en las evaluaciones de riesgos laborales, la planificación preventiva y el plan de prevención.

Por otro lado, los **derechos de información y formación** recogidos en la LPRL<sup>205</sup> establecen que las personas trabajadoras recibirán toda la información y la formación necesarias sobre los riesgos que afecten a su salud y seguridad, tanto de la empresa en su conjunto como de su puesto de trabajo concreto, y sobre las medidas de protección y prevención aplicables a dichos riesgos. Los riesgos derivados del cambio climático son parte de esos riesgos.

Nuevamente, los niveles de información facilitada por las empresas a las personas encuestadas sobre los distintos aspectos del cambio climático y su repercusión en la salud son muy bajos. Tan sólo el 13,9% ha recibido información acerca de las causas que generan el cambio climático y cómo contribuye la actividad que se realiza en la empresa; en el 10,2% de los casos, la empresa a la que pertenecen ha implantado soluciones a nivel interno para reducir las emisiones y ayudar a mitigar el cambio climático; un 9,6% desconoce las consecuencias para la salud laboral debidas al cambio climático; y en 8,1% se ha informado desde las empresas de las medidas necesarias para adaptarse a las condiciones climáticas previstas.

La información y la formación son necesarias para la acción, pues sin ellas es imposible participar. Disponer de información previa y tener la posibilidad posterior de emitir nuestras propias opiniones en todas las materias relacionadas con la acción climática y en relación con la seguridad y salud en el trabajo es imprescindible para poder participar. Es una barrera muy importante para extender la acción climática colectiva que las personas trabajadoras y sus representantes no dispongan de la preparación y el conocimiento ambiental y climático específico.

---

<sup>205</sup> Artículos 18 y 19 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

**Gráfico 27. Nivel de información facilitado por la empresa a cerca de...**



*“El sindicato se tiene que poner las pilas en Medio Ambiente. En formación de Prevención el sindicato siempre ha ofertado un montón de formación, en medioambiente muy poquitas. Yo sé de mucha documentación que me tiene que entregar la empresa, pero de medio ambiente poca idea. No tengo idea de la documentación que tengo que tener como representante de los trabajadores. Porque sin información estamos ciegos. Podemos tener muy buena voluntad, pero si no tengo información cómo voy a saber en qué situación está mi empresa. ”*

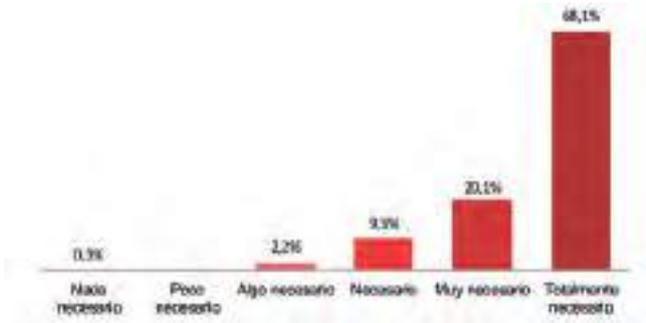
El primer objetivo debería ser las acciones de sensibilización mediante la difusión de información para hacer consciente a toda la plantilla (trabajadores/as, mandos intermedios, supervisores/as, jefes/as de equipo, servicios de prevención y hasta la propia dirección) de todos los riesgos para su salud debidos al impacto del cambio climático, y de cómo se van a incrementar en el futuro.

La empresa también es responsable de garantizar **planes de formación específica** sobre los riesgos del cambio climático en la salud asociados a las tareas y a las condiciones de trabajo concretas, sobre las medidas de control a adoptar en el lugar de trabajo para su prevención y las pautas a seguir para protegerse, así como para reconocer los síntomas agudos sobre la salud de los distintos factores climáticos y, en su caso, las medidas de primeros auxilios a tener en cuenta.

Una gran parte de las personas encuestadas, un 88,2% considera totalmente o muy necesario recibir formación sobre el cambio cli-

mático en relación con su salud laboral, al que se añade un 11,5% que también lo cree necesario.

**Gráfico 28. Necesidad de formación sobre cambio climático en relación con la salud en el trabajo**



El derecho de acceso a la información es fundamental para el desarrollo pleno de una sociedad democrática y transparente. Constituye uno de los contenidos principales de la prevención sobre el que se apoyan los restantes derechos de los trabajadores y trabajadoras, siendo un pilar básico del derecho a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo, también en relación con los riesgos derivados del cambio climático.

En el marco de la gobernanza climática y la prevención de riesgos laborales es necesario integrar de manera real y efectiva a las personas trabajadoras y grupos vulnerables dentro de los procesos o las decisiones relacionadas con las acciones climáticas que se van a tener que implementar en las empresas.

Frente a los riesgos específicos derivados del cambio climático es necesario construir organizaciones y empresas adaptadas, con conciencia de los riesgos ambientales que les afectan, con capacidad de aprendizaje, integradoras, con mecanismos de gobernanza efectivos, inclusivos y transparentes, donde todas las personas trabajadoras y los grupos vulnerables afectados puedan participar y aportar en la elaboración de respuestas adaptativas que mejoren su salud y seguridad.

Debemos avanzar en el camino a las “**empresas 4S**” (Seguras, Saludables, Sostenibles y Solidarias e inclusivas)<sup>206</sup> que, bajo el paraguas del ODS 17 sobre las “Alianzas para lograr los objetivos por el clima” y las gafas de la acción climática permitan a las personas trabajadoras llevar a cabo acuerdos entre los diferentes actores implicados, propuestas e iniciativas locales para la prevención de los riesgos climáticos en sus centros de trabajo, situando a la salud laboral en el centro de todas las actuaciones.

Como hemos señalado, no existe la gobernanza climática sin la participación en cuestiones ambientales de todos los actores implicados. Por eso, solicitamos a las personas trabajadoras que han participado en este estudio que valorasen si las actuaciones preventivas de los distintos organismos en relación con el cambio climático y la salud laboral son suficientes y adecuadas.

Los sindicatos y las ONGs son las entidades mejor valoradas, pues reúnen el 77,1% en cuanto al grado de acuerdo en sus actuaciones como, por ejemplo, campañas de sensibilización, formación e información, relacionadas con la salud laboral y el cambio climático (25,7% de las personas encuestadas están totalmente o muy de acuerdo con sus actuaciones preventivas al respecto y el 51,4% está de acuerdo); le siguen de los organismos de investigación que avanzan en el conocimiento (un 14,9% están totalmente o muy de acuerdo y un 50,2% están de acuerdo con sus actividades). Las peor consideradas son las mutuas (67,5% de las personas que han participado no está de acuerdo con que sus actuaciones sean suficientes) y las empresas con un 61% de las personas encuestadas que están nada o poco de acuerdo en su compromiso o actuaciones relacionadas con el cambio climático y la salud en el trabajo.

---

<sup>206</sup> Del seminario “El reto del cambio climático para la salud y bienestar laboral”. Ponencia “El nuevo paradigma de la salud global de los trabajadores” de Francisco Marqués Marqués. (31/10/2023).

### Gráfico 29. Actuaciones preventivas sobre cambio climático y salud laboral son suficientes y adecuadas



#### 4.4. Los factores de riesgo climático en la Vigilancia de la Salud

Nadie debería perder la salud por el simple hecho de ir a trabajar. El derecho de todo individuo a no perder su salud como consecuencia del trabajo es un derecho fundamental reconocido constitucionalmente a todas las personas trabajadoras y constituye una responsabilidad de las empresas garantizar su cumplimiento, tal como establece la LPRL. Uno de los instrumentos que esta ley arbitra para hacer efectivo este derecho es la vigilancia de la salud.

Desde este punto de vista, la vigilancia de la salud no es más que un medio para identificar el impacto que tienen las condiciones de trabajo sobre la salud de la población trabajadora, mediante la observación y la obtención de datos. Utiliza esta información para evitar que se produzcan daños y extrae conclusiones que sirvan para orientar la prevención. La vigilancia de la salud puede aportar evidencias sobre la eficacia de las medidas y actividades preventivas llevadas a cabo, tanto a nivel individual como de grupo, mientras que los resultados han de ser tomados en cuenta a la hora de adoptar decisiones sobre medidas técnicas, de procedimiento u organizativas.

La vigilancia de la salud busca identificar tanto fallos en la prevención de problemas ya conocidos, como detectar nuevos problemas de salud relacionados con el trabajo, en los que no se había reparado

o para los que no se había detectado su relación con el trabajo. En este contexto, la incorporación de los factores de riesgo relacionados con el cambio climático en los puestos de trabajo dentro de la vigilancia de la salud es fundamental para proteger la salud de las personas trabajadoras en toda su amplitud. Puesto que, como hemos dicho, los efectos del cambio climático en la salud no son nuevos, solo se van a ver amplificados o redistribuidos.

Por tanto, la vigilancia de la salud de los trabajadores/as en relación con el impacto del cambio climático es el conjunto de actuaciones sanitarias, referidas tanto a individuos como a colectividades, basadas en el conocimiento científico del momento, para conocer su estado de salud en relación con las condiciones de trabajo modificadas por las consecuencias del calentamiento global, con la finalidad de mejorar dichas condiciones a través de la actividad preventiva y adaptativa de la empresa. Es, pues, un componente esencial de la prevención de riesgos laborales, entre los que se encuentran los riesgos climáticos y, como tal, una actividad que debe integrarse necesariamente en todas las fases de la actividad preventiva en la empresa.

En relación con el cambio climático, la vigilancia de la salud debe planificarse con relación a la exposición o exposiciones asociadas: calor, frío, radiación solar, fenómenos extremos, vectores infecciosos, contaminantes atmosféricos, polen...y sus efectos sinérgicos. Es fundamental determinar, para cada situación laboral, los aspectos de salud que hay que tener en cuenta en relación a las distintas exposiciones a riesgos climáticos, para hacer una evaluación de sus efectos y estudiar la posible relación con cualquier daño a las personas trabajadoras.

El contenido de un programa de vigilancia de la salud debe establecerse en el plan de prevención, especificando cuáles serán las pruebas médicas ofrecidas. Por ejemplo, a las personas expuestas a las condiciones ambientales externas se les ofrecerá una revisión de su salud orientada a verificar si tienen alguna característica que los haga especialmente sensibles al calor o al frío, a la contaminación atmosférica, si sufren algún tipo de alergia al polen, etc.

*“El reconocimiento médico que nos hacen es básico, súper básico y nos lo hacen a todos por igual, trabajos donde trabajajes.”*

Al no existir protocolos médicos específicos para cada factor de riesgo climático, deberán ofrecerse controles periódicos de la salud y así identificar a las personas trabajadoras especialmente

sensibles, así como controlar el impacto de las condiciones de trabajo en su salud. Estos controles deberán estar orientados especialmente a las funciones afectadas por cada tipo de riesgo: función respiratoria, cardiovascular, renal, control epidérmico, ocular, etc... Hay que avanzar mucho en la investigación para el desarrollo de bioindicadores sanitarios relacionados con los daños derivados del cambio climático, aunque ya existe algún estudio al respecto, fundamentalmente con la existencia de marcadores renales afectados por las altas temperaturas, pero nada relacionado con el mundo laboral.

*“A mí me han denegado analizar los marcadores tumorales de los trabajadores (que yo es algo con lo que estoy dando mucho la lata).”*

La tolerancia individual y los factores de sensibilidad personales de las personas expuestas en el trabajo deberían valorarse, idealmente, mediante un programa de monitorización de la salud en el trabajo con el fin de mejorar el esfuerzo de protección. Este punto cobra especial relevancia si consideramos que muchas de las condiciones ambientales que afectan a la salud de las personas trabajadoras sufren variaciones a lo largo del día, durante un mismo turno y según el lugar donde se realice el trabajo, por lo que es necesario conocer el nivel de riesgo en cualquier momento.

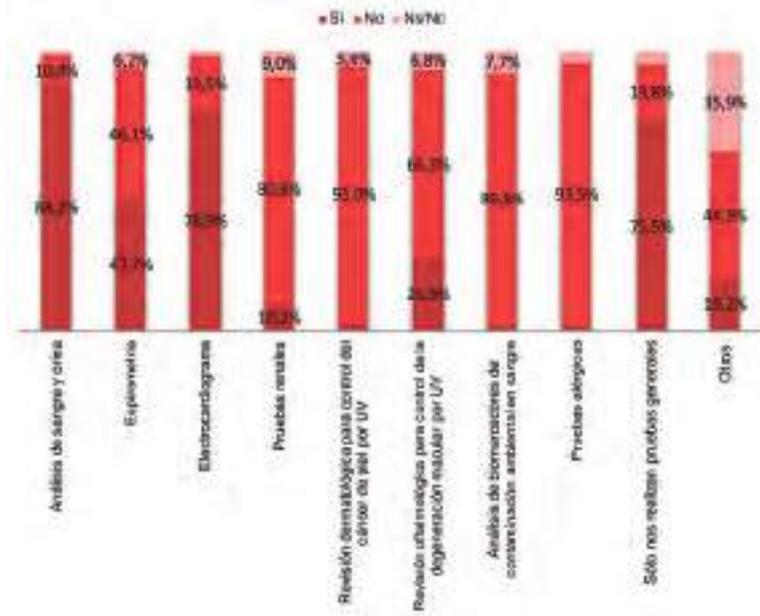
Además de la vigilancia médica individual, es muy importante articular la vigilancia médica colectiva. La vigilancia de la salud colectiva es la herramienta que permite analizar de qué manera determinadas alteraciones en la salud observadas en colectivos de personas trabajadoras responden a exposiciones del trabajo. Esta vigilancia debe permitir identificar, en su caso, áreas o puestos de trabajo en los que se requiere reforzar las medidas preventivas.

Los resultados obtenidos mediante la vigilancia de la salud deberán analizarse y contrastarse con los datos sobre exposición (a temperaturas extremas, a fenómenos adversos, a contaminación ambiental, a polen, a vectores infecciosos...) para establecer las eventuales relaciones entre exposición y daño y actuar en consecuencia. En cada empresa, si los resultados indicaran que el trabajo está afectando a la salud de la población trabajadora analizada, se hará necesaria la revisión de la evaluación de riesgos y la planificación preventiva.

La estrategia de intervención de los delegados y delegadas de prevención en el ámbito de la vigilancia de la salud es muy importante, especialmente por el escaso desarrollo al respecto en relación con el cambio climático. Por un lado, se debe mantener la capacidad sindical de propuesta para garantizar una buena orientación preventiva de la vigilancia de la salud. Por otro lado, hay que desarrollar una acción de seguimiento y control para que dicha vigilancia se realice de forma coherente y ajustada a las prescripciones normativas.

Al no existir protocolos específicos de Vigilancia de la Salud relacionados con los daños que causa el cambio climático como tal en la salud laboral, hemos preguntado por las distintas pruebas que se realizan a las personas trabajadoras en los centros médicos. El 88,2% contestó que les realizan análisis de sangre y orina; en el 78,9% se realizan electrocardiogramas. Un alto porcentaje (75,5%) declara que las pruebas que les realizan son generales. El resto de pruebas relacionadas con algún factor de riesgo climático son anecdóticas.

**Gráfico 30. Pruebas de Vigilancia de la Salud**



## 5. LA MITIGACIÓN REAL MEJORA LA SALUD EN EL TRABAJO

### 5.1. Las medidas de reducción de gases de efecto invernadero mejoran también la salud de las personas trabajadoras

Recordemos que la **mitigación** implica tomar medidas para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, ya sea disminuyendo las emisiones como tal o aumentando la capacidad de captar estos gases de la atmósfera, para intentar frenar las consecuencias del calentamiento global. Nuestro país, al igual que el resto de la Unión Europea, pretende ser neutro en términos climáticos de cara al año 2050, es decir, tener una economía con cero emisiones netas de gases de efecto invernadero. En este punto, la responsabilidad política de gobiernos y organismos a todos los niveles es clara, pero también la de las empresas, cumpliendo sus objetivos de reducción de GEI según los acuerdos alcanzados y los valores límite que marca la legislación ambiental.

Las acciones de mitigación encaminadas a reducir las emisiones de GEI como, por ejemplo, la obtención y utilización de fuentes de energías renovables limpias, el fomento de una movilidad sostenible o impulsar la eficiencia energética consiguen una mejora en la calidad del aire, al reducirse la contaminación atmosférica, mejorando de esta manera la salud de la población y, con ello, la salud del gran colectivo de personas trabajadoras.

En nuestro país las políticas y medidas introducidas en el citado *Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC)* y en la

*Estrategia de descarbonización a Largo Plazo (ELP)* tendrán una incidencia muy positiva en términos de salud. Los cambios en el sistema energético supondrán una reducción importante de emisiones de GEI (sobre todo NO<sub>x</sub> y SO<sub>2</sub>), que trae consigo una disminución de muertes prematuras derivadas de la contaminación atmosférica. No podemos olvidar que, aunque no haya estadísticas, una buena parte de estos fallecimientos pueden estar ocasionados por la exposición laboral a la contaminación ambiental.

Estos planes persiguen una reducción de emisiones de GEI en 2050 de un 90% respecto a 1990 que, junto a la capacidad de absorción de los sumideros naturales<sup>207</sup>, lograrían la neutralidad climática para esa fecha. La mitigación prevista a lo largo de las tres próximas décadas se intensifica (entre 2021 y 2050), lo que supone una tendencia decreciente para las emisiones de SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> y PM<sub>2,5</sub> que se reducen un 55%, un 38% y un 36%, respectivamente, en todos los sectores de actividad.

**Figura 31. Evolución prevista de emisiones GEI por sector desde 1990 hasta 2050 en el Escenario de Neutralidad Climática<sup>208</sup>**



Fuente: ELP. Anexos. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

<sup>207</sup> Un sumidero de carbono es un depósito natural o artificial que absorbe el carbono de la atmósfera y contribuye a reducir la cantidad de CO<sub>2</sub> del aire. No tiene por objeto reducir las emisiones de CO<sub>2</sub>, sino disminuir su concentración en la atmósfera. Los sumideros naturales son los bosques y los océanos (Wikipedia).

<sup>208</sup> Estrategia de Descarbonización a Largo Plazo 2050 y sus Anexos.

De cumplirse las medidas incluidas en la ELP se conseguiría una potencial disminución del 64% en el número de muertes prematuras en el año 2050 respecto al 2010, es decir, 1.200 personas fallecidas menos a consecuencia de la menor contaminación atmosférica.

En este contexto, las zonas urbanas serán las principales beneficiadas de esta mejora de la calidad del aire, evolucionando cada vez hacia lugares más habitables para vivir y para trabajar.

## **5.2. Todas las estrategias que limitan el calentamiento implican reducir emisiones contaminantes de forma radical en todos los sectores y de manera inmediata**

La neutralidad climática presenta una oportunidad para la modernización, innovación y mejora de la competitividad de toda la economía española, que podrá materializarse siempre y cuando se gestione y aproveche todo su potencial de manera justa y eficiente.

Para llevar a cabo la descarbonización de nuestra economía todos los sectores económicos deben transformarse en profundidad. La posibilidad de llevar a cabo acciones de mitigación a gran escala en el corto plazo depende de los sectores y las regiones. Teniendo claro el objetivo final, los esfuerzos sectoriales se realizarán en función del grado de madurez que hayan alcanzado las distintas soluciones tecnológicas, así como el grado de implantación de los cambios de comportamiento en la población. En los últimos años, ha aumentado la inversión en nuevas tecnologías e infraestructuras de bajas emisiones. Sin embargo, la regulación por sectores para reducir las emisiones es distinta.

Las estrategias globales de mitigación para lograr reducir las emisiones de GEI en todos los sectores incluyen de manera inmediata las siguientes acciones:

- Transición de combustibles fósiles a fuentes de energía de muy baja o nula emisión de carbono, como las energías renovables.
- Reducción de las emisiones de otros GEI más allá del CO<sub>2</sub>.
- Remoción del CO<sub>2</sub> de la atmósfera para compensar las emisiones remanentes de GEI<sup>209</sup>.

<sup>209</sup> La remoción de gases de efecto invernadero se refiere a la técnica empleada para remover los GEI de la atmósfera por medios mecánicos y almacenarlos de forma duradera en reservorios geológicos, terrestres y oceánicos, o en productos.

- Medidas que apuestan por la demanda y mejora de la eficiencia.

Estas estrategias abarcan acciones e intervenciones para la mejora de la calidad del aire en todos los sectores:

- **Sector industrial.** El objetivo de emisiones netas se alcanzará con la adopción de nuevos procesos productivos menos contaminantes que utilicen combustibles renovables, electricidad, hidrógeno y combustibles de bajas o nulas emisiones de GEI, y de gestión del carbono. Se promoverán medidas del lado de la eficiencia energética y de materiales, tecnologías de mitigación y cambios en los procesos productivos (por ejemplo, instalación de lavadores y precipitadores electrostáticos en los establecimientos industriales para filtrar las partículas de las emisiones antes de que se liberen al aire, entre otras).
- **Sector energético.** Requiere de una reducción muy importante de combustibles fósiles, modificando la combinación energética para incluir la utilización de fuentes de energía renovables, menos contaminantes y de bajas emisiones, y la conservación y eficiencia de la energía. Hay que eliminar los subsidios que promueven el uso de combustibles contaminantes.
- **Sector transporte.** Las emisiones pueden ser limitadas y reducidas incidiendo en un cambio hacia transportes y tecnologías de bajas emisiones de GEI. El vehículo eléctrico contribuye potencialmente a la descarbonización. Los biocombustibles sostenibles ofrecen beneficios de mitigación en el transporte terrestre a corto y medio plazo. Además, el hidrógeno de bajas emisiones y sus derivados, incluidos los combustibles sintéticos, pueden favorecer la mitigación de emisiones de CO<sub>2</sub> del transporte terrestre, aéreo y marítimo, para lo cual son necesarios la reducción de costes e introducir mejoras en los procesos de producción.
- **Sector urbano.** La mitigación dentro de los espacios urbanos incluirá la reducción del consumo de energía hacia fuentes más eficientes y de materiales, y la mejora en la captura y almacenamiento del carbono en entornos urbanos. Es fundamental reducir las emisiones que se producen en las cadenas de suministro, lo que repercutirá de manera

beneficiosa para el resto de sectores. En la edificación se incluyen políticas ambiciosas como la rehabilitación energética y la introducción de energías renovables, y se mejorará la adaptación de los edificios al clima futuro, alcanzando las emisiones netas cero en 2050.

- **Sector AFOLU<sup>210</sup>**. Las medidas de mitigación en este sector pueden generar beneficios adicionales como la conservación de la biodiversidad, pero hay muchos obstáculos en su aplicación como la competencia en el uso de la tierra, conflictos con la seguridad alimentaria o incluso aspectos culturales. Las mitigaciones que se apliquen en este sector pueden dar lugar a reducir las emisiones de GEI y a aumentar la absorción de CO<sub>2</sub>, pero no pueden compensar el retraso en la aplicación de medidas de mitigación en otros sectores. Otras medidas incluyen el uso de productos agrícolas y forestales de origen sostenible, en lugar de productos a base de nitrógeno que generan GEI, mejorar la eficiencia en el uso del nitrógeno de los suelos agrícolas y la gestión de fertilizantes y el aprovechamiento del estiércol. Los fertilizantes a base de nitrógeno liberan amoníaco, precursor de la formación secundaria de PM<sub>2,5</sub>. También pueden oxidarse y liberarse en la atmósfera como óxido nítrico, gas de efecto invernadero de larga vida.

A pesar de poder tropezar con barreras económicas, medioambientales, socioculturales, institucionales o tecnológicas para llevar a cabo estas acciones de mitigación, existen hoy en día varias opciones que, desde el aspecto técnico, son sencillas de poner en marcha, cuentan con apoyo social y a la vez reducen costes. Por ejemplo, la energía solar y eólica, la eficiencia energética y la reducción de desperdicios de alimentos.

Por último, la normativa climática facilita las políticas de mitigación y adaptación para luchar contra el cambio climático. Permite participar a los diferentes actores sociales, como gobiernos, empresas, sindicatos o medios de comunicación, facilitando plataformas para la creación de acciones de mitigación y adaptación.

---

<sup>210</sup> Sector AFOLU: Es el sector de Agricultura, Silvicultura y Otros Usos del Suelo (por sus siglas en inglés) y es uno de los sectores estratégicos para afrontar la crisis climática.

### 5.3. Cómo puede una empresa mitigar el cambio climático y ser sostenible

El primer paso para que una empresa contribuya a combatir el cambio climático consiste en reducir las emisiones de GEI, midiendo sus propias emisiones de CO<sub>2</sub> y calculando su **huella de carbono**<sup>211</sup>. En base a esto podrá adoptar medidas para reducirla, por ejemplo, utilizando fuentes de energía renovables en sus instalaciones, sistemas de iluminación LED, invirtiendo en flotas de vehículos de energías limpias, minimizando el consumo plásticos o papel en sus oficinas, evitando viajes innecesarios en medios de transporte tan contaminantes como el avión, sustituyéndolos por videoconferencias, etc. Otra opción interesante es compensar la cantidad de CO<sub>2</sub> generada por la actividad de la empresa, destinando una partida económica a la plantación de árboles con capacidad para absorber una cantidad equivalente o participando en proyectos de eficiencia energética o energías renovables.

*"A la hora de seleccionar residuos, ya únicamente a nivel papel, que es lo más básico, no hace reciclado como debería, por ejemplo. O el tema de los plásticos, tampoco."*

Además, las empresas deben intentar trabajar con aquellos proveedores que hayan integrado en sus políticas de gestión, la reducción de emisiones. También es importante que redimensionen sus procesos productivos, impulsando los productos ecológicos.

*"Es necesario que cada uno desde nuestras empresas exijan los planes de Responsabilidad, los planes de Medio ambiente, ¿por qué? porque eso hace que al contratista que viene se le exija también. Si esa cadena no funciona, no lo exige nadie."*

El acuerdo de las empresas con el desarrollo sostenible debe aplicarse de manera transversal, no siendo únicamente un tema

<sup>211</sup> La huella de carbono se define como el rastro total de gases de efecto invernadero que producen las actividades cotidianas y económicas llevadas a cabo por el ser humano. Este factor es parte de la huella ambiental y se expresa en toneladas emitidas durante un período determinado de tiempo (horas, días, semanas, meses, años...). Estas pueden ser de CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O, metano, hexafluoruro de azufre (SF<sub>6</sub>), perfluorocarburos (PFC), hidrofluorocarburos (HFC).

La huella ambiental, también conocida como huella ecológica, mide el impacto de las personas o de las organizaciones en el medio ambiente, tanto si este es positivo como negativo. En el caso de las organizaciones, se define como una medida multicriterio del desempeño ambiental de su actividad al prestar bienes o servicios, teniendo en cuenta todo el ciclo de vida.

de apariencia, como veremos a continuación, sino que implique a todas las áreas de la compañía, formando parte de las políticas corporativas. Una empresa sostenible no solo está protegiendo el planeta, también es más productiva, lo que reduce costes, mejora la imagen de la empresa hacia sus clientes o posibles usuarios y es más atractiva para posibles inversores. Sin olvidar que no podemos hablar de empresas sostenibles, resilientes, climáticamente neutras y competitivas, ni de trabajos decentes, si no protegemos la salud de las personas trabajadoras de los riesgos que implica el cambio climático.

En las nuevas tecnologías podemos encontrar la solución a muchos problemas. Sería imposible alcanzar una economía de cero emisiones sin apostar por la renovación de los procesos productivos, a través de la digitalización y automatización.

Las empresas pueden tener un papel importante de sensibilización y concienciación social, no sólo a la hora de adoptar internamente soluciones, sino actuando también como ciencia social, participando en iniciativas divulgativas en la propia empresa (involucrando a personas trabajadoras, proveedores, clientes o inversores) y actuando como plataforma de visibilidad a actuaciones de terceros.

Las empresas que sean capaces de generar acción contra el cambio climático no sólo aportarán directamente una reducción de emisiones, sino que obtendrán una credibilidad y posición para invitar a proveedores y a las personas trabajadoras a unirse en su camino.

Según las personas que han participado en el cuestionario, el consumo de energía (78,3%) es el principal impacto ambiental que deriva del normal funcionamiento de sus centros de trabajo. Con porcentajes muy similares señalan como impactos ambientales importantes el consumo de agua (51,4%), la generación de residuos (48,9%) y la alta necesidad de transporte (43%) que requieren los procesos productivos o actividades empresariales de los centros de trabajo a los que pertenecen las personas encuestadas (desplazamientos «in mision», de clientes, proveedores, etc.). En menor medida hacen referencia al ruido (32,5%), el uso de sustancias tóxicas (22%) y las emisiones de gases de efecto invernadero (21,7%).

### Gráfico 31. Principales Impactos ambientales



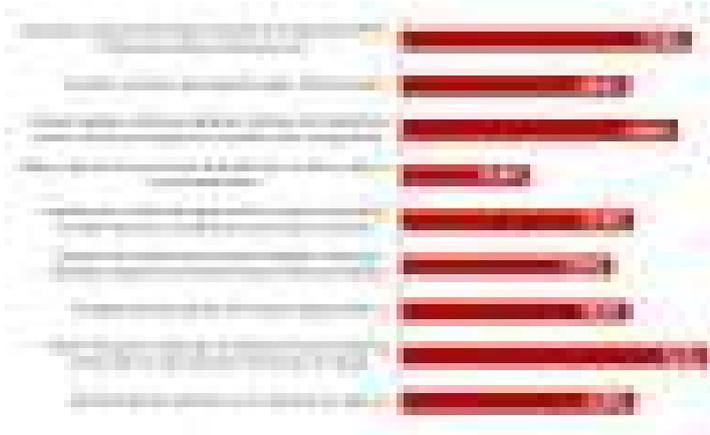
*“Es que es más barato la contaminación que la sanción. Porque mi planta ha estado tirando fango al río. A mí me avisaron, ¡oye! que hay una alarma. Sí, pero es que esto yo no lo puedo solucionar. Y la empresa principal lo sabe, mi empresa lo sabe, y se puede tirar 12 o 14 horas tirando fango al arroyo. Y no es un tema de 10 minutos, no, son horas y horas, un día, otro día y otro día. Después viene la Confederación, les puede poner una multa de 8 o 5000 euros, pero ¿y esos daños que se ha hecho al ecosistema?”*

En cuanto a las cinco acciones que las personas encuestadas consideran más importantes para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en sus centros de trabajo se han obtenido los siguientes resultados.

Recibir información ambiental y sensibilizar en buenas prácticas ambientales en cada departamento o puesto de trabajo resulta la acción más valorada para mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero, con un 76,4% de las respuestas, resultado a tener en cuenta si, como hemos visto, sin información y formación es imposible la acción climática. Le sigue, con un 72%, incorporar instalaciones de energía renovable en la empresa, como por ejemplo la instalación de un sistema fotovoltaico o una caldera de biomasa. Con un 68,6% de las respuestas se encuentra renovar equipos, vehículos, aparatos y sistemas como medida de ahorro y eficiencia energética (iluminación, sistema de calefacción y refrigeración). Con porcentajes muy próximos han resultado la acción de crear una movilidad sostenible (incluyéndola en la movilidad y la logística)

con un 57,9% e implementar medidas organizativas como instaurar el teletrabajo, sustituir determinados productos por otros menos tóxicos y memorizar los plásticos, con un 57,5%.

**Gráfico 32. Acciones más importantes para reducir GEI**



#### 5.4. La acción local de mitigación desde los centros de trabajo

El marco de propuestas en el que podemos intervenir las personas trabajadoras y la representación legal es extenso, y todo gesto pequeño o grande supone un paso de mejora. Pensar en global y actuar local cobra aquí su máximo significado. Es un camino sin retorno.

La acción para revertir la emergencia climática ha sido y es una de nuestras principales líneas de intervención. Hay que reducir las emisiones de la actividad humana de forma urgente y drástica. Para ello es vital el diálogo social. Los convenios colectivos deben incorporar contenido para conseguir participar en la mitigación del cambio climático, si bien para lograr que esto se consiga y sea un eje vertebral se necesita un marco legal que lo ampare. Así existiría mayor garantía de cumplimiento.

El papel de las trabajadoras y los trabajadores y sus representantes es fundamental también en adoptar, negociar, valorar, proponer y demás funciones establecidas en la estrategia o plan de mitigación que se establezca en las empresas que, como mínimo, tiene que cumplir con los límites legales establecidos en la normativa ambiental.

Si queremos actuar en nuestras empresas es fundamental **conocer** cuál es el grado de emisiones de nuestra empresa, la existencia de sistemas de gestión medioambiental, si hay sistemas de gestión energética, planes de movilidad sostenibles, etc., para luego poder **participar**. El objetivo principal de la representación de las personas trabajadoras es instar a las empresas a asumir su responsabilidad ambiental, no apelar únicamente a la responsabilidad individual.

A continuación abordamos algunas medidas, no exhaustivas, en las que las personas trabajadoras y sus representantes pueden incidir, actuar y participar en los centros de trabajo.

#### Reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> a nivel general

Introducir en los comités las figuras medioambientales, por parte de las personas trabajadoras y de la empresa.

Implantar un Sistema de Gestión Ambiental (preferiblemente EMAS, o ISO 14001).

Realizar estudios de impacto ambiental.

Fomentar la utilización de fuentes y energías renovables.

Recoger y analizar datos actuales de consumo para proponer medidas oportunas a fin de reducir el consumo energético.

Uso de materias primas o recursos menos contaminantes.

Fomentar la distribución y utilización de productos más respetuosos con el medio ambiente.

Revisar hábitos de consumo indirectos de energía: la reducción de forma genérica de materias primas y recursos (agua, papel, plásticos u otros materiales) conlleva grandes ahorros energéticos en origen.

Promover la formación de los trabajadores y trabajadoras sobre la gestión eficiente de la energía en sus centros de trabajo y en sus ámbitos de actuación individuales. Concienciar a las personas trabajadoras mediante carteles recordatorios, por ejemplo.

Desarrollar campañas de acción contra el desperdicio alimentario.

## Reducir el consumo de energía

### CALEFACCIÓN Y AGUA CALIENTE

Usar paneles solares.

Usar combustibles renovables.

Mantener y, en su caso, renovar las calderas por unas de menor consumo.

Realizar estrategias que limiten el gasto en calefacción.

Aumentar aislamiento de muros, techos, ventanas, rendijas, etc.

Mantener una temperatura de confort adecuada, pero no excesiva.

Eliminar o reducir el empleo de calefacciones y calentadores eléctricos.

Tener cerradas puertas y ventanas si están funcionando los sistemas de climatización.

### AIRE ACONDICIONADO O REFRIGERACIÓN

Si se compra, priorizar la eficiencia energética

Fomentar el uso de ropa adecuada a la temperatura.

Poner en las ventanas cristales absorbentes, persianas, cortinas y protectores exteriores.

Evitar los flujos de calor innecesarios al interior del centro de trabajo.

Utilizar el ventilador antes que el aire acondicionado.

Instalar termostatos.

Contratar un servicio de mantenimiento regular.

### ILUMINACIÓN

Aprovechar la luz natural.

Elegir sistemas de iluminación de bajo consumo y alto etiquetado energético.

Renovar y eliminar luminarias innecesarias.

Emplear sistemas de regulación y control de la iluminación.

Apagar equipos que no se estén utilizando: ordenadores, luces, fotocopiadoras, estufas, etc. desconectando al final de la jornada,

### Movilidad laboral sostenible

Nombrar la figura del gestor de movilidad y/o crear una comisión de movilidad laboral sostenible.

Elaborar y desarrollar planes de movilidad laboral sostenible.

Incorporar la movilidad en itinerere y la accesibilidad al centro de trabajo en la evaluación de riesgos laborales.

Implantar medidas de transporte de empresas (rutas).

Favorecer el coche multiusuario en la empresa, bien coche de empresa o de las personas trabajadoras con bonificaciones (Carpooling). De igual forma con el uso de un monovolumen, furgoneta o minibús (Vanpooling). O que la empresa tenga unos vehículos que se usen para una duración y se paga por horas y kilómetros recorridos (Carsharing).

Pagar el abono transporte.

Tener en cuenta la diversidad: personas mayores, personas discapacitadas, mujeres embarazadas, etc.

Valorar la reubicación de personas trabajadoras a centros de trabajo más próximos a su domicilio.

Incentivar el teletrabajo y las reuniones telemáticas.

Adecuar los horarios de trabajo en función de la distancia y responsabilidades personales de las personas trabajadoras.

Para desplazamientos a pie y en bicicleta:

Garantizar la seguridad. Organizar desplazamientos a pie conjuntos desde las empresas a las paradas o estaciones de transporte público, si las zonas son más solitarias o inseguras.

Instalar aparcamientos de bicis seguros y resguardados. Instalar vestuarios y duchas.

Impartir cursos de seguridad vial, bicicleta y de mantenimiento.

### Gestión de residuos

Implantar un plan de economía circular en las empresas.

Fomentar políticas de recuperación y reciclaje que impidan un vertido indiscriminado.

Reducir la cantidad de materiales necesarios para un servicio o fabricar un producto. Aumentar la vida útil.

Impulsar el reciclaje de equipos eléctricos y electrónicos.

Gestionar un proceso de reciclaje de los residuos y recogida selectiva de basura.

Reducir consumo de papel y de otros bienes consumibles.

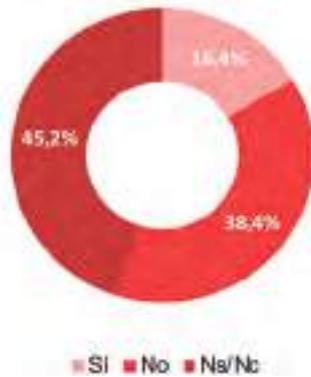
Formar de forma específica sobre la normativa y gestión de residuos.

Para reforzar la reducción las emisiones de gases de efecto invernadero y cumplir con la legislación ambiental en los centros de

trabajo las empresas pueden adherirse a la certificación voluntaria a Sistemas de Gestión Ambiental (EMAS, y la serie ISO 14000, ISO 14090 e ISO 14091), que sirven como herramienta de mejora continua en el cumplimiento de objetivos y metas medioambientales. Dichos sistemas son una forma más de participación de las personas trabajadoras y sus representantes en la acción climática de sus centros de trabajo, en las cuestiones relacionadas con el cambio climático y los daños a la salud derivados del mismo.

Sin embargo, el 45,2% de los y las encuestadas desconocen si en su empresa se ha implantado y certificado algún Sistema de Gestión Ambiental (SGA), frente a solo un 16,4% que contesta de forma afirmativa y un 38,4% que lo hace de forma negativa.

**Gráfico 33. Sistemas de Gestión Ambiental (SGA)**



De las personas trabajadoras que contestaron de modo afirmativo a la pregunta anterior, en un abrumador 92,5% de los casos no se les ha dado participación a la hora de implantar el Sistema de Gestión Ambiental del que dispone la empresa; en más de la mitad de los casos, el 58,5%, la empresa no ha informado a los/as trabajadores/as sobre dicho SGA; y en el 60,4% tampoco les ha facilitado la formación ambiental necesaria. Estos datos muestran como el ecopostureo es común en las empresas. Las certificaciones no implican necesariamente prácticas medioambientales más sostenibles, que deben conseguirse con la participación de todas las personas implicadas en los centros de trabajo.

**Gráfico 34. Participación, información y formación del SGA**



### 5.5. El ecopostureo, *greenwashing* o lavado ecológico de las empresas no ayuda a mitigar el cambio climático ni protege la salud de las personas trabajadoras

El *greenwashing* (*green*, «verde» y *washing*, «lavado») orienta la imagen de marketing y publicidad de una empresa hacia una posición ecológica mientras que sus actuaciones van en contra del medio ambiente y no lo favorecen. Esa publicidad verde no quiere decir que la empresa sea más respetuosa con el medio ambiente, ni siquiera que haya adquirido un compromiso medioambiental. Por lo tanto, el *greenwashing* se define como una comunicación engañosa, que no solamente ocurre de manera directa, sino que a veces existe de manera no intencionada. En cualquiera de los casos, el lavado verde es un problema importante y las empresas deberían evitarlo y además prevenirlo. De hecho, en la Unión Europea, el 53,3% de las proclamas afirmaciones medioambientales son vagas o engañosas, y el 40% directamente son mentira.

Las prácticas de ecopostureo en las empresas han generado un gran escepticismo en los consumidores, debilitando a aquellas que realmente son respetuosas con el medio ambiente. El *greenwashing* tiene dos consecuencias principalmente: engaña a los consumidores y no introduce mejora alguna con respecto a la reducción de GEI y al cambio climático. Por consiguiente, de aquí deriva la tercera consecuencia, tampoco ayuda a proteger la salud de la población ni de las personas trabajadoras.

El gobierno español y las asociaciones que actúan frente al calentamiento global se movilizan para luchar contra estas prácticas abu-

sivas y para sensibilizar sobre este tema, animando a las empresas a adoptar un enfoque de negocio que contribuya a un desarrollo sostenible real.

Para evitar que el ecopostureo eclipse la acción climática y la concesión de ayudas para productos sostenibles vayan a parar a empresas que dicen serlo pero realmente no están contribuyendo con el medio ambiente, la Unión Europea ha decidido prohibirlo por ley. A partir de finales de 2024 las ayudas europeas relacionadas con sostenibilidad serán más exigentes a la hora de repartirse<sup>212</sup>.

*“Estamos protegidos entre comillas porque los sistemas de filtrado no funcionan como deben funcionar, o sea hay una exigencia, pero es postureo, como lo del freeling de la ecología. Para el exterior, para la imagen, para la foto, para la Responsabilidad Social Corporativa, entonces está muy bien. Pero en la práctica, hay chicos que están cambiando los filtros de los quirófanos con poco más que sus manos.”*

---

<sup>212</sup> Bonos verde europeos: el Consejo adopta un nuevo Reglamento para promover las finanzas sostenibles. Consejo de la Unión Europea (24/10/23).



## 6. COMO CAMBIARLO TODO<sup>213</sup>: REFLEXIONES, RETOS Y PROPUESTAS

El cambio climático está ocurriendo y la actividad humana es la principal responsable de ello. Prácticamente el total de las personas trabajadoras que han participado en este estudio está de acuerdo con dichas afirmaciones (97,2% y 94,1%, respectivamente).

Nos enfrentamos a una crisis climática y ecológica de grandes dimensiones, como así es percibido por el 90,4% de las personas encuestadas. Tenemos por delante un gran reto si queremos hacer frente a esta crisis climática, pero también es una gran oportunidad para afrontar una transición justa hacia una economía sostenible con trabajos decentes y seguros, resilientes, competitivos y climáticamente neutros, que acaben con las desigualdades y no dejen a nadie atrás.

El cambio climático es una crisis de Salud (ambiental, laboral y pública) que puede revertir muchos de los avances en este campo conseguidos en los últimos 50 años, por lo que ya se considera como uno de los principales determinantes en salud.

**Las personas trabajadoras somos uno de los grupos más vulnerables** a los efectos del cambio climático, afirmación con la que más de tres cuartas partes de las personas participantes están totalmente de acuerdo (77,4%). El 68,7% perciben como una amenaza

---

<sup>213</sup> En referencia al libro *Como cambiarlo todo: Una guía para proteger el planeta*. Naomi Klein y Rebecca Stenoff Editorial: Cross Books (2021).

sería la que supone el cambio climático para su salud en el trabajo, especialmente en lo que tiene que ver con el aumento de las olas de calor o las altas temperaturas (85,4%) o por el empeoramiento en la calidad del aire (70,3%), dos de las consecuencias más graves del calentamiento global.

El cambio climático **afecta a todos los sectores de actividad**, tanto a los que desarrollan sus tareas a la intemperie como los que estando en espacios cerrados ven alteradas o agravadas sus condiciones de trabajo. En las empresas es imprescindible **identificar los grupos de población trabajadora** que presentan un riesgo especial de sufrir sus efectos negativos, ya sea por su grado de exposición o por sensibilidad, para que se pueda proteger la seguridad y la salud de las personas trabajadoras de forma integral. En este contexto, cobra especial relevancia que se incorpore la gestión de la edad y el género en la práctica preventiva de los centros de trabajo y que las personas vulnerables o especialmente sensibles trabajen en un entorno laboral adecuado a sus necesidades, y también con relación a los efectos que el cambio climático provoca en la salud.

Más del 90% de las personas encuestadas percibe como totalmente vulnerables o muy vulnerables a las personas trabajadoras que pasan su jornada en la intemperie, a las especialmente sensibles y a las de mayor edad (más de 55 años). También las mujeres son más vulnerables a las consecuencias del cambio climático y así las considera el 88,3% de las personas participantes. Solo algo más de la mitad (56,4%) consideran los centros de trabajo interiores como algo vulnerables a las consecuencias del cambio climático, a pesar de la dificultad que supone mantener unas condiciones ambientales y/o de climatización adecuadas en naves, industrias o centros escolares, por ejemplo.

Existe un indiscutible consenso científico con relación a las repercusiones del cambio climático en la salud que, junto a las evidencias que estamos sufriendo, ha generado una creciente concienciación social e institucional al respecto. En paralelo a los esfuerzos para mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero, desde hace tiempo se han venido desarrollando **políticas públicas de adaptación al cambio climático** en los distintos niveles administrativos, que han demostrado su efectividad para proteger la salud de la población. Sin embargo, no dan respuesta a las necesidades específicas de protección de la población trabajadora. La mayor parte de

estos planes públicos de salud para hacer frente al cambio climático se han elaborado sin la contribución de las organizaciones sindicales ni empresariales. No integran la salud pública, la ambiental y la laboral, como sería necesario, en línea con una correcta gobernanza climática y con los criterios *One Health*.

Por tanto, la salud laboral (como parte de la salud humana, pública y ambiental) debería aparecer en cuantas normativas, planes o programas de trabajo se lleven a cabo frente al cambio climático. Es imprescindible un **enfoque integral** que no se puede conseguir sin la participación de todos los actores de la sociedad afectados para hacer frente a los efectos cada vez más acusados del cambio climático en la salud y en los centros de trabajo, para mejorar la seguridad y salud de las personas trabajadoras frente a los riesgos climáticos.

Las actuales políticas públicas dan la espalda al deber empresarial de **gestión preventiva de los riesgos climáticos** como una parte más de los riesgos laborales que deben abordarse. Basan sus recomendaciones a la población general en medidas de autocuidado y comportamientos individuales que, en una relación laboral, no siempre pueden adoptarse, especialmente en los segmentos de población trabajadora más vulnerable (puestos menos cualificados, contratos precarios, empresas sin representación sindical...). De este modo, se descarta la aplicación de la jerarquía de control preventiva en materia de salud y seguridad en el trabajo, que es un elemento central en la normativa de prevención de riesgos laborales, donde se establece que lo primero para prevenir cualquier riesgo es implantar medidas en el origen o adaptar la organización del trabajo para evitar o reducir la exposición de las personas trabajadoras a dichos riesgos, en este caso a los impactos que el cambio climático provoca en su salud.

Actualmente, el **impacto exacto en la salud** de la población trabajadora de los riesgos del cambio climático tampoco se refleja ni en las estadísticas de lesiones y enfermedades profesionales, ni el sistema de información específico para el seguimiento del impacto en el conjunto de la población. Ninguno de estos registros tiene la capacidad de identificar la carga que suponen estos riesgos climáticos para la población trabajadora. Además, los sistemas de notificación de lesiones laborales (partes de accidentes de trabajo) no están adaptados para reconocer el daño de los distintos factores de riesgo climático. Si hay dificultades para registrar los casos labo-

rales de accidentes por golpe de calor, directamente no hay registro para el resto de riesgos relacionados con el cambio climático en los centros de trabajo; y el sistema de vigilancia de salud pública de enfermedades y muertes por calor, de enfermedades causadas por la radiación ultravioleta, por el frío o por la contaminación del aire, por ejemplo, tampoco es capaz de percibir la posible relación de los casos con el trabajo.

Pero el impacto del cambio climático en el trabajo es real, aunque permanezca casi invisible, y afecta a las condiciones de trabajo y a la salud de las personas trabajadoras. Esa es la opinión que manifiesta el 88,9 % de las personas encuestadas, al afirmar que en los últimos años se han visto afectadas en distintos grados sus condiciones de trabajo por los cambios del clima. Por otra parte, un 45,5% afirma que ya se han producido daños a la salud, accidentes, enfermedades o cualquier otra consecuencia para la salud en su centro de trabajo. Reconocen casos de estrés térmico y golpes de calor (en un 67,3% y 63,3%, respectivamente) y distintos tipos de patologías respiratorias y asma alérgicos (un 56,5%), coincidiendo con las tres principales consecuencias que creen que tiene el cambio climático sobre la salud laboral. Aunque no sea un daño manifestado por las personas encuestadas en sus centros de trabajo, es importante reseñar que el 71,2% considera los trastornos de salud mental como el estrés, la ansiedad o la depresión como la cuarta consecuencia más importante para la salud laboral derivada o agravada por el cambio climático.

Del mismo modo, tampoco existen **protocolos de vigilancia de la salud específicos** para prevenir daños que puedan tener relación con los distintos riesgos climáticos, ni para llevar a cabo un diagnóstico temprano de enfermedades a través de pruebas médicas que sirvan para relacionar la exposición con las consecuencias. Confirmado con los datos de respuesta al cuestionario, en más del 90% de las empresas no se realizan ni pruebas alérgicas, ni análisis de biomarcadores de control, ni revisiones dermatológicas de control. El 80,89% no realizan pruebas renales. Se ha constatado que son las básicas las pruebas realizadas de cualquier reconocimiento médico general, sin distinguir actividad y mucho menos teniendo en cuenta el efecto del cambio climático sobre la salud.

Aún no se han desarrollado **sistemas específicos de alerta laboral** para los distintos riesgos relacionados con el cambio climático, con umbrales basados en el impacto en la salud y para los distintos sec-

tores de actividad, los cuales permitirían comunicar la necesidad de movilizar esfuerzos de prevención y protección y enviar una señal temprana para la activación de los planes de acción climática en las empresas.

Hasta entonces, para aplicar medidas laborales, las empresas deben tener en cuenta los **avisos tempranos de alertas** según niveles de riesgo, los cuales forman parte de los planes nacionales o autonómicos de actuaciones preventivas frente a los distintos riesgos del cambio climático. Los hemos analizado a lo largo del estudio y ha quedado de manifiesto que deben unificarse para que los niveles de riesgo sean los mismos, independientemente del ámbito geográfico o el organismo que los emita; además también tienen que estar basados en criterios de salud. Del mismo modo, las empresas deben usar la información sobre la situación meteorológica de fenómenos adversos, sobre polen, polvo sahariano o presencia de vectores, entre otros, disponible a través de herramientas específicas para su evaluación ambiental. Sin olvidar que es imprescindible la realización de la evaluación y el seguimiento de las condiciones ambientales en cada lugar en que se realice el trabajo, para identificar variaciones micro-locales de dichas condiciones. Porque varían a lo largo del día, durante un mismo turno y el personal tiene derecho a conocer el nivel de riesgo en cualquier momento. El método que se adopte para hacer este seguimiento debe ser acordado con la representación de las y los trabajadores/as.

Por todo ello, tienen que desarrollarse **políticas y planes específicos para la protección de la población trabajadora** frente a los riesgos del cambio climático porque siguen estando pendientes. Dichos planes deben contener medidas y niveles de riesgo orientados específicamente a este colectivo para hacer frente a los distintos impactos climáticos en la salud e involucrar tanto a los sindicatos en su elaboración, como al resto de actores implicados.

Tenemos por delante muchos retos, un duro trabajo y amplias negociaciones a todos los niveles, desde las administraciones hasta las empresas; negociaciones que requieren mucho conocimiento y formación que nos permita llevar a buen término una **acción climática** local que se extienda por todas las capas de la sociedad, con un único pensamiento global: mejorar la salud del planeta para mejorar nuestra propia salud, también en el trabajo.

A pesar de que el **acceso a la información ambiental** es un derecho para toda la ciudadanía, ni los impactos ambientales que generan las empresas que contribuyen al cambio climático, ni las consecuencias sobre la salud que conllevan, ni las soluciones implantadas a nivel interno para intentar mitigarlos o las medidas de adaptación aplicadas, son parte de la información que la empresa ofrece a las personas trabajadoras. Tan solo cerca de un 10% de personas encuestadas manifiesta un elevado nivel de acuerdo sobre que toda esta información se les comunica en sus centros de trabajo.

La inexistencia de un marco legal que explicita el derecho de las personas trabajadoras y sus representantes a participar en la gestión ambiental de los centros de trabajo constituye un grave obstáculo para extender la acción climática colectiva en las empresas. La eterna distinción entre salud y medio ambiente, junto al hecho de que la figura del delegado o delegada de medio ambiente no esté reconocida en todos los convenios colectivos, hace muy difícil la participación en estas cuestiones a la representación de las personas trabajadoras. Otra barrera importante es la falta de preparación y de conocimientos ambientales y climáticos específicos entre las personas trabajadoras y sus representantes. Este hecho que se suma a la falta de información y formación aludida. Un 88,2% las personas encuestadas consideran totalmente o muy necesaria la formación sobre cambio climático en relación con la salud en el trabajo, mientras que un 76,4% demanda recibir información ambiental y sensibilizar sobre buenas prácticas ambientales en cada departamento y puesto de trabajo, al ser algo fundamental para llevar a cabo acciones de mitigación y adaptación en la empresa.

**Sin formación e información sobre el impacto del cambio climático en la salud** es imposible la acción climática preventiva en los centros de trabajo. De hecho, el 69% de las personas encuestadas manifiestan no haber participado ni promovido ninguna actividad preventiva colectiva en su centro de trabajo para reducir el cambio climático y los riesgos laborales derivados de este.

Las **estrategias de acción climática, los planes, protocolos o instrucciones de trabajo** que desarrollen administraciones y empresas, tienen que contar con la participación de la representación sindical y de las personas trabajadoras afectadas. Y estarán integrados las evaluaciones de riesgos y los planes de prevención. Tenemos que conseguir que el diseño de estos planes para proteger

la salud de las personas trabajadoras frente a los cambios del clima incluyan los distintos riesgos ambientales y la concurrencia entre ellos para lograr mitigar los efectos sinérgicos y agravados por el calentamiento global, obteniendo un impacto positivo en la salud de toda la población en su conjunto.

Los resultados muestran un pequeño avance en las empresas participantes en el desarrollo de protocolos frente a las olas de calor, frío o fenómenos extremos con un 25,4%, 13,9% y 11,5% respectivamente. Para el resto de riesgos climáticos, los protocolos son anecdóticos.

El desarrollo de planes de **movilidad laboral sostenible** en las empresas tan sólo alcanza un 10,2%, pero es considerado por las personas encuestadas como la cuarta medida necesaria para la mitigación de los gases de efecto invernadero en los centros de trabajo, por detrás de acciones como la formación/sensibilización en buenas prácticas ambientales, anteriormente citada (76,4%), la incorporación de energías renovables en los procesos (72%) o la renovación de equipos de trabajo como medida de mejora en la eficiencia energética (68,6%). Citan la aplicación de medidas concretas de movilidad sostenible como facilitar el abono de transporte público gratuito al personal, habilitar aparcamientos vigilados para bicicletas o habilitar puntos de recarga eléctrica (todas ellas con porcentajes por debajo del 30%).

La participación en el desarrollo de los planes de acción y los protocolos preventivos frente a los impactos del cambio climático en la salud puede ser algo más fácil, en teoría, en las empresas que tengan sentadas las bases de la comunicación en temas medioambientales a través de **Sistemas de Gestión Ambiental (SGA)** e incluso de normas internacionales sobre la adaptación al cambio climático. Pero la realidad es que muchas veces se implantan y certifican estos sistemas sin que las personas trabajadoras participen en ellos de forma efectiva. Los datos muestran como casi la mitad de los delegados y delegadas encuestados/as (45,2%) desconocen la existencia de un SGA en sus centros de trabajo, frente a un 16,4% que contesta de forma afirmativa. Pero en estos casos, un aplastante 92,5% no ha tenido participación en su implantación.

La **negociación colectiva** se configura de esta manera como la herramienta para dar voz y participación a las personas trabajadoras en la materia de cambio climático y salud laboral. La transición

hacia una economía circular, más sostenible y resiliente que evite los daños a la salud y proteja el planeta, debe ser un trabajo común en el que es necesaria la participación de toda la sociedad y en especial la de las empresas y la clase trabajadora, como parte relevante del proceso productivo. Las relaciones laborales deben responder a esta necesidad, unido al compromiso de la Administración Pública de promover la participación de las personas trabajadoras más allá de los mínimos establecidos en la legislación laboral.

Sin embargo, casi la mitad de las personas encuestadas (49,5%) no están de acuerdo en que a través de la negociación colectiva se estén desarrollando actuaciones suficientes y adecuadas sobre cambio climático y salud laboral (reconocimiento de la figura del delegado de medio ambiente, o inclusión de cláusulas de medio ambiente o cambio climático en los convenios, por ejemplo). Más de la mitad tampoco consideran que el compromiso en este terreno de empresas, mutuas o servicios de prevención sea suficiente y apropiado (61%, 67,5% y 49,2%, respectivamente).

### **Establecimiento de obligaciones para las autoridades sanitarias, ambientales y laborales frente al cambio climático en el trabajo**

Las autoridades competentes, ambientales, sanitarias y laborales, en estrecha colaboración, deberían emprender, como parte de las medidas generales para la protección de la salud de la población general y de los colectivos más vulnerables en particular, un conjunto de acciones específicas dirigidas a la protección de la población trabajadora.

Las políticas laborales específicas que aborden los efectos del cambio climático en la población trabajadora, desarrolladas en estrecha colaboración por todas las autoridades competentes en la materia y con la participación de los sindicatos, deben incluir puntos de actuación precisos.

Sin olvidar que la Administración pública debe ser ejemplo en la adaptación al cambio climático como agente empleador y como contratista, a través de medidas de gestión preventiva de los riesgos climáticos que afectan a las personas que trabajan directa o indirectamente para las entidades públicas.

## Para las autoridades ambientales:

- Establecer **planes de información** y divulgación dirigidos a la población sobre los efectos del cambio climático, que generen y trasladen un adecuado conocimiento sobre el impacto que está teniendo el cambio climático en las exposiciones laborales, en particular sobre los daños a la salud, la seguridad y el bienestar de la población trabajadora.
- Desarrollar **acciones divulgativas en las empresas que promocionen la acción preventiva** para:
  - Descartar la creencia de que las exposiciones laborales a los riesgos climáticos no son condiciones de trabajo sobre las que debe actuar la empresa para la prevención de riesgos laborales, por ser algo de origen externo.
  - Trasladar la necesidad de prever los episodios de altas/bajas temperaturas, fenómenos meteorológicos adversos, episodios de contaminación atmosférica, niveles de polen, y cualquier riesgo climático que afecte a la salud, y dar seguimiento a las alertas y partes meteorológicos diarios, para realizar una gestión preventiva de los mismos, de modo que las tareas con exposición se puedan realizar con total protección de la salud y seguridad de las personas trabajadoras.
  - Trasladar información sobre estrategias de gestión preventiva y recursos disponibles para reducir las exposiciones laborales a riesgos derivados de los eventos climáticos.

## Para las autoridades sanitarias:

- Desarrollar la **vigilancia específica** del impacto de los distintos riesgos climáticos en la salud de las personas con exposición laboral, como parte del sistema de vigilancia de la salud pública.
- Acordar un **sistema público de alerta** por riesgos climáticos destinado específicamente a la protección de la población trabajadora, complementario de los sistemas de alerta ya existentes para la protección de la salud de la población general y capaz de llegar a todos los actores capaces de incidir en el entorno laboral.

- Elaborar protocolos de **vigilancia de la salud laboral específicos**, que incluyan el control clínico, orientados a reducir la exposición y controlar los impactos negativos de los distintos riesgos climáticos. Estos servicios generarían información útil para el desarrollo de estrategias de prevención frente al cambio climático centrada en los segmentos más vulnerables de la población trabajadora, teniendo en cuenta variables como edad, sexo, sector productivo, ocupación, etc.
- Formar a los **profesionales de la salud** para aplicar dichos protocolos.
- Mejorar la capacidad de las **estadísticas oficiales de salud y seguridad en el trabajo** y de los sistemas de información para la vigilancia del impacto del cambio climático en la salud, para que sean capaces de captar el vínculo entre casos y trabajo. Se propone la elaboración de un formulario específico desarrollado conjuntamente con las autoridades sanitarias y laborales para completar la información que recoge el parte de accidentes de trabajo y el sistema de salud. Este formulario permitiría registrar los casos, junto con las circunstancias laborales que intervinieron en sus causas.
- Mientras se avanza en este sentido, las autoridades tienen que dar apoyo a la **investigación** que busca poner de relieve el impacto de los riesgos climáticos en la población trabajadora, sobre todo de los daños a la salud en los colectivos laborales de especial vulnerabilidad y especial sensibilidad.

### Para las autoridades laborales

- Adoptar **planes de actuación** para incrementar el control de las condiciones de trabajo en los sectores con exposición a riesgos climáticos, especialmente en los que haya colectivos de trabajadores vulnerables, más expuestos y/o más sensibles.
- Desarrollar las **capacidades de los técnicos** de la Administración respecto al impacto del cambio climático en el mundo laboral, en todas las agencias y niveles relevantes, mediante planes de formación, estudio e investigación.

- Modificar y ampliar la **notificación de las contingencias profesionales** relacionadas con los riesgos climáticos en el parte de accidentes de trabajo, analizando el registro de factores ambientales sinérgicos.
- Colaborar con las autoridades sanitarias para mejorar la capacidad de **toma de datos** para el seguimiento del impacto del cambio climático en la salud, seguridad y bienestar de la población trabajadora.
- Desarrollar **guías técnicas** con modelos de intervención para la prevención de las consecuencias del cambio climático que sirvan a las empresas para que adapten su gestión preventiva a la variabilidad de las condiciones ambientales externas.
- Reforzar el **seguimiento y la vigilancia de la gestión preventiva** frente a los riesgos climáticos en los centros de trabajo, mediante campañas de comprobación de la existencia y aplicación de planes de acción, que incluyan medidas para la protección de la salud y seguridad de las personas trabajadoras frente a los riesgos climáticos.
- Establecer **programas de intervención** dirigidos a la protección de la población trabajadora en las actividades económicas más expuestas y en aquellas actividades y sectores que dan empleo a las personas más vulnerables, que combinan la exposición a distintos riesgos laborales con la carencia de representación en el lugar de trabajo y/o de presencia sindical. Elaborar normas sectoriales para la adaptación a los riesgos climáticos para abordar esta intervención.

### Establecimiento de obligaciones empresariales frente a los riesgos climáticos

- Establecer la obligación de preparar un **plan de acción**, con la participación del personal y su representación sindical con relación a todas las situaciones laborales y puestos de trabajo, espacios de trabajo y tareas que puedan verse afectadas por las condiciones ambientales del cambio climático.
- Establecer el deber de **identificar** todos los posibles riesgos relacionados con el cambio climático en términos de salud, seguridad, confort y bienestar, así como de identificar

enfermedades y daños relacionados con dichos riesgos, tanto agudas como a largo plazo.

- Desarrollar **guías sectoriales** con criterios mínimos para la adaptación técnica y la organización del trabajo, que podrán mejorarse mediante la negociación colectiva, con medidas preventivas que deben seguir la jerarquía de control. Deben estipularse ejemplos de disposiciones mínimas obligatorias contra la exposición a los distintos riesgos climáticos en el trabajo.
- Desarrollar **planes formativos para la adaptación al cambio climático** y la prevención de riesgos laborales en las actividades laborales (para personal funcionario, sector empresarial, delegados y delegadas de prevención y personas trabajadoras).

## La acción climática es acción sindical y negociación colectiva

La ampliación del ámbito del diálogo social y de la negociación colectiva sobre las condiciones de trabajo para abordar los riesgos relacionados con el cambio climático es un medio para perseguir la protección de la salud y la seguridad de las personas trabajadoras. La negociación de estas nuevas cuestiones permite responder a las necesidades de los diferentes actores sociales. Abordar el riesgo para la salud laboral asociado al cambio climático también puede crear la oportunidad de responder a otros cambios tecnológicos y sociales que se están produciendo.

La **representación sindical local y sectorial** tiene que ser capaz de dar apoyo, incluido el asesoramiento sobre aspectos técnicos, a los esfuerzos del personal y sus representantes para promover una mejor gestión del riesgo que suponen los riesgos derivados del cambio climático, consolidando y construyendo a nivel local y en el lugar de trabajo, los criterios de adaptación establecidos por las autoridades y por la negociación colectiva.

Las personas trabajadoras, sus representantes legales y las organizaciones sindicales reivindican un **papel proactivo en la transición ecológica y social** en el interno de las organizaciones mediante:

- El refuerzo del diálogo social, la negociación colectiva sectorial y los acuerdos de empresa.
- El reconocimiento legal de los representantes de las personas trabajadoras con competencias y funciones en materia de medio ambiente, encarnado en la figura del **delegado/a de medio ambiente**, cuya acción se desarrolle en estrecha colaboración con los delegados/a de prevención.
- La participación de las personas trabajadoras y sus representantes en los instrumentos voluntarios de **información y gestión ambiental** implantados en las empresas y organizaciones, como los sistemas de gestión normalizados, las compras verdes o los marcos de responsabilidad social empresarial.
- La promoción de un **mayor nivel de información, sensibilización y capacitación** de las personas trabajadoras y sus representantes respecto a la crisis climática y las medidas de adaptación y mitigación.
- La realización de **protocolos de acción específicos** para la prevención y protección de la población trabajadora ante los riesgos climáticos, como parte de los planes de prevención de riesgos laborales en los centros de trabajo.
- La necesidad de ampliar y extender el **reconocimiento de derechos y competencias** en empresas donde las cuestiones ambientales son todavía gestión exclusiva de la empresa, con el objetivo de colaborar en la acción climática en los centros de trabajo y en la gestión de sus riesgos e impactos ambientales.

# EL IMPACTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO SOBRE LA SALUD EN EL TRABAJO

## CCOO MADRID

C/ Pedro Unanue 14 | 28045 Madrid  
Teléfono: 91 536 52 12  
slmadrid@usmr.ccoo.es  
www.saludlaboralmadrid.es

## IRSST

C/ Ventura Rodríguez, 7 | 28008 Madrid  
Teléfono: 900 713 123  
irsst@madrid.org  
www.comunidad.madrid

VI Plan Director de Prevención de Riesgos Laborales  
de la Comunidad de Madrid (2021-2024)



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



**Comunidad  
de Madrid**