



**Estrategias Territoriales para la adaptación y protección de la salud ante el cambio climático**



**Jornada de presentación de resultados**

**Madrid, 22 de julio de 2019 - Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo**

**CONCLUSIONES del PROYECTO**

Con el apoyo:



Organiza:





**Estrés térmico:** carga neta de calor a la cual una persona puede estar expuesta en su trabajo, por la contribución combinada de:

- Calor metabólico, derivado de la actividad física
- Condiciones ambientales: temperatura, humedad, movimiento del aire, y calor radiante
- Requerimientos del vestuario

Ej. de exposición a los tres factores: labores de desamiantado



**Sobrecarga térmica:** se refiere a la respuesta fisiológica al estrés térmico, para disipar el exceso de calor



# Enfermedades por calor: factores de riesgo

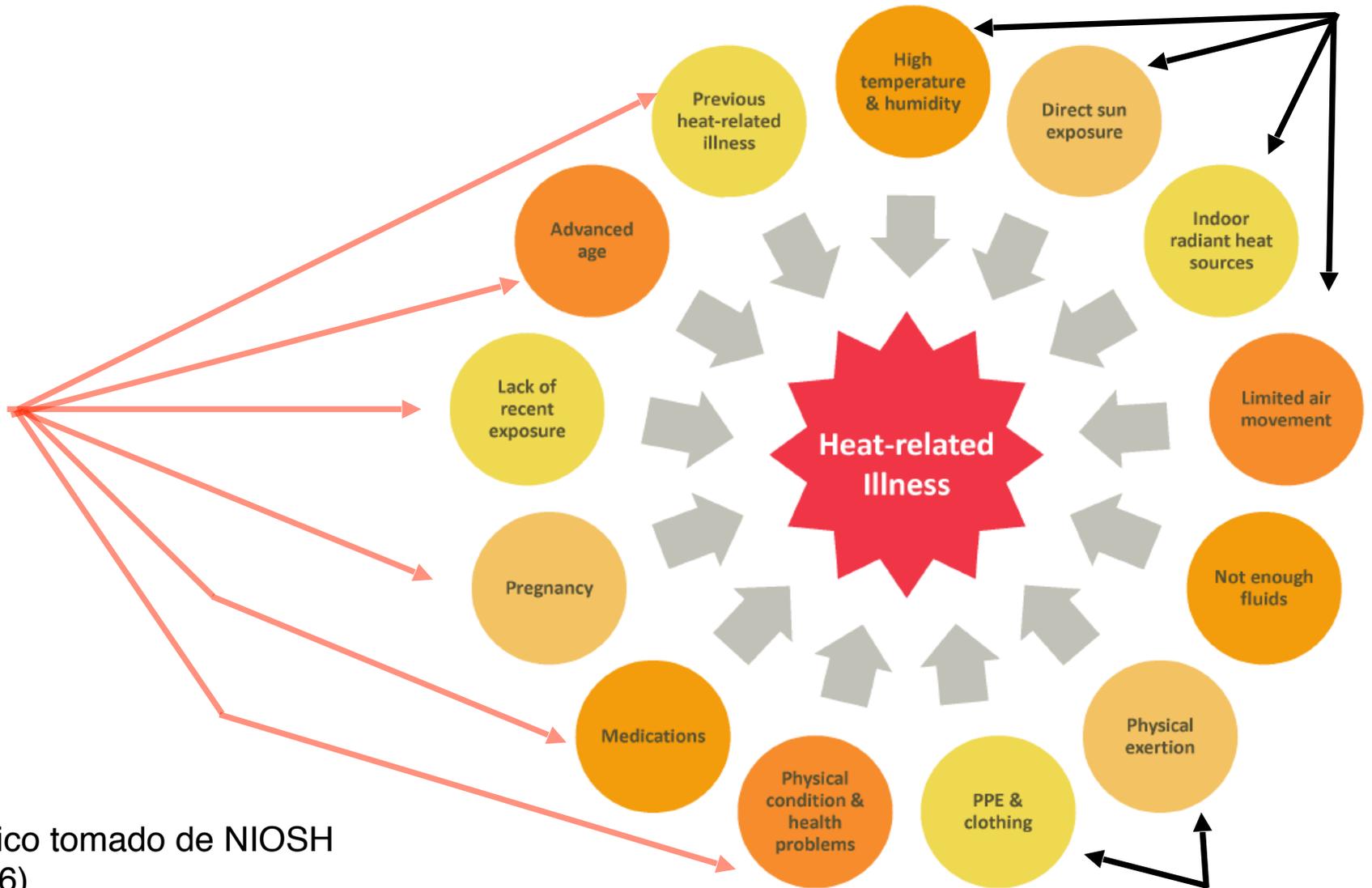


Gráfico tomado de NIOSH (2016)





# Efectos de la exposición a calor excesivo

- **Enfermedades agudas relacionadas con el calor:**
  - **Desde erupciones cutáneas** (sarpullidos); edema (hinchazón en tobillos, pies); calambres; agotamiento, pérdida de conciencia (síncope); **hasta golpe de calor**
  - **Alteraciones de la conducta, de la atención, malestar**
    - Lesiones traumáticas (AT)
    - Fatiga (reducción de la productividad)
- **Efectos reproductivos:**
  - reducción de la fertilidad / riesgo para la continuidad del embarazo; malformaciones fetales.
- **Agravamiento de afecciones previas:**
  - daños sobre el sistema cardíaco, renal, hepático, pulmonar, cutáneo, etc., por exposición prolongada al calor, deshidratación crónica, y/o carga cardio-respiratoria ...
- Incremento de los efectos de la exposición a contaminantes químicos
- Etc.

ISTAS (2019) EXPOSICIÓN LABORAL A ESTRÉS TÉRMICO POR CALOR Y SUS EFECTOS EN LA SALUD. ¿QUÉ HAY QUE SABER? Guía de estrés térmico y sus efectos en la salud. [https://istas.net/sites/default/files/2019-04/Guia%20EstresTermico%20por%20exposicion%20a%20calor\\_0.pdf](https://istas.net/sites/default/files/2019-04/Guia%20EstresTermico%20por%20exposicion%20a%20calor_0.pdf)



# Reducción de la productividad laboral

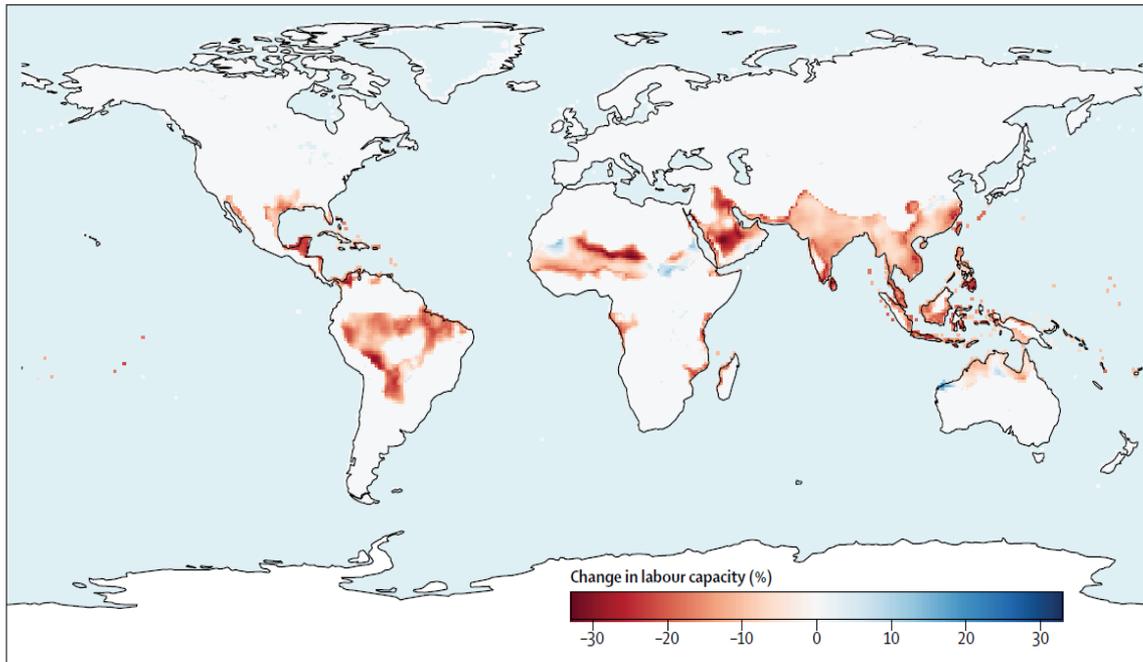


Figure 5: Change in labour capacity loss, relative to the 1986–2008 average

- En 2016 se observó un descenso de 5,3% en la productividad a nivel mundial con respecto a los niveles de 2000 en las poblaciones expuestas, según *The Lancet*. (Hasta un 10% actualmente en zonas muy calurosas y podría llegar hasta 30-40% en 2085).
- Proyectan pérdidas de 2 billones de \$ /año para 2030 y una pérdida del 23% del PIB mundial en 2100 si no se adoptaran medidas de adaptación..

ANNUAL  
REVIEWS **Further**  
Click here to view this article's  
online features:  
• Download figures as PDF slides  
• Manage linked references  
• Download citations  
• Explore related articles  
• Search keywords

## Heat, Human Performance, and Occupational Health: A Key Issue for the Assessment of Global Climate Change Impacts

Tord Kjellstrom,<sup>1,2</sup> David Briggs,<sup>3,4</sup> Chris Freyberg,<sup>3</sup>  
Bruno Lemke,<sup>5</sup> Matthias Otto,<sup>5</sup> and Olivia Hyatt<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Health and Environment International Trust, Mapua, Nelson, 7005, New Zealand

<sup>2</sup>University College London, London WC1E 6BT, United Kingdom;  
email: t.kjellstrom@ehon.com

<sup>3</sup>Ruby Coast Research Centre, Mapua, 7005, New Zealand

<sup>4</sup>Geography Department, Imperial College, London, United Kingdom

<sup>5</sup>Nelson-Marlborough Institute of Technology, Nelson 7010, New Zealand

Ann. Rev. Public Health 2016. 37:97-112  
First published online as a Review in Advance on  
January 21, 2016

The *Annual Review of Public Health* is online at  
pub.annualreviews.org

This article's doi:  
10.1146/annurev-publhealth-032315-021740

Copyright © 2016 by Annual Reviews.  
All rights reserved.

### Keywords

human heat exposure, climate change, health impacts, work capacity,  
productivity, socioeconomic effects

### Abstract

Ambient heat exposure is a well-known health hazard, which reduces human performance and work capacity at heat levels already common in tropical and subtropical areas. Various health problems have been reported. Increasing heat exposure during the hottest seasons of each year is a key feature of global climate change. Heat exhaustion and reduced human performance are often overlooked in climate change health impact analysis. Later this century, many among the four billion people who live in hot areas worldwide will experience significantly reduced work capacity owing to climate change. In some areas, 30–40% of annual daylight hours will become too hot for work to be carried out. The social and economic impacts will be considerable, with global gross domestic product (GDP) losses greater than 20% by 2100. The analysis to date is piecemeal. More analysis of climate change-related occupational health impact assessments is greatly needed.



# Reducción de la productividad laboral

INSTITUTE OF ATMOSPHERIC PHYSICS - CHINESE ACADEMY OF SCIENCES



La pérdida de productividad laboral mundial por calor fue de 6,6 días para los países en desarrollo y de 3,5 días para los países desarrollados  
Los países del sudeste asiático en un mundo con un calentamiento de 1.5 ° C sufrirían la misma pérdida que los países desarrollados en un mundo con un calentamiento de 4 ° C.



## Reducción de la productividad y peores condiciones de trabajo

### Working on a **WARMER** planet

The impact of heat stress  
on labour productivity  
and decent work



International  
Labour  
Organization



En 1995 se perdía el 1,4% del total de las horas trabajadas.

En 2030, serán 2,2%, y mucho mayor en las subregiones más afectadas



# Aumento de la accidentalidad

- Análisis de 16 millones de AATT registrados en España entre 1994-2013 con al menos un día de baja por enfermedad: el calor extremo los incrementa en un 9%. Explicaría una media de 60 accidentes laborales diarios, representando el 2,7% de todos los accidentes laborales.
- Impacto económico estimado: la pérdida de días laborales por la temperatura tuvo un coste anual en España de más de 360 millones de euros, lo que equivale al 0,03% del PIB de 2015.
- Los efectos no se limitan solo al día de la exposición, sino que se aprecia "un patrón de retraso observado", que puede ser debido a la fatiga acumulada y a la deshidratación en días posteriores.
- Mayor tasa entre accidentes de **jóvenes**, posiblemente porque se les asigna trabajo físicamente más exigente pero puede haber otras razones, y en varones.

## Research

A Section 508-conformant HTML version of this article is available at <https://doi.org/10.1289/EHP2590>.

### Evaluation of the Impact of Ambient Temperatures on Occupational Injuries in Spain

*Èrica Martínez-Solanas,<sup>1,2,3</sup> María López-Ruiz,<sup>3,4,5,6</sup> Gregory A. Wellenius,<sup>7</sup> Antonio Gasparrini,<sup>8</sup> Jordi Sunyer,<sup>1,2,3,5</sup> Fernando G. Benavides,<sup>3,4,5</sup> and Xavier Basagaña<sup>1,2,3</sup>*

<sup>1</sup>ISGlobal, Barcelona, Spain

<sup>2</sup>Universitat Pompeu Fabra (UPF), Barcelona, Spain

<sup>3</sup>CIBER Epidemiología y Salud Pública (CIBERESP), Madrid, Spain

<sup>4</sup>Center for Research in Occupational Health, UPF, Barcelona, Spain

<sup>5</sup>IMIM (Hospital del Mar Medical Research Institute), Barcelona, Spain

<sup>6</sup>Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO), Salamanca, Spain

<sup>7</sup>Department of Epidemiology, Brown University School of Public Health, Providence, Rhode Island, USA

<sup>8</sup>Department of Social and Environmental Health Research, London School of Hygiene & Tropical Medicine, London, UK



## Casos registrados en el sistema Delt@c- año 2015

Descripción de la lesión	Grado de la lesión				
	Leve	Grave	Muy grave	Mortal	Total
101 Calor o insolación	41	2	0	0	43
61 Quemaduras y escaldaduras (térmicas) Incluye quemaduras por radiación (infrarrojos); quemaduras solares	4408	59	6	3	4476
109 Otros efectos de las temperaturas extremas, la luz y la radiación	70	0	0	0	70

Informe: *Siniestralidad relacionada con la exposición a altas temperaturas durante el año 2015*. ISTAS. <http://www.istas.ccoo.es/descargas/>

[Informe%20siniestralidad%20laboral%20altas%20temperaturas.pdf](http://www.istas.ccoo.es/descargas/Informe%20siniestralidad%20laboral%20altas%20temperaturas.pdf)



# Ocupaciones con mayor exposición

		Origen de la fuente de calor	
		Foco en la propia actividad laboral	Foco externo, derivado de la situación ambiental
Lugares de trabajo situados en	En el interior de un edificio	Trabajo cercano a hornos	Cualquier lugar de trabajo sin aire acondicionado
	Fuera de edificios	Trabajos con equipos de trabajo con motor, asfaltado	Labores de vigilancia, mantenimiento, trabajos agrícolas, vehículos no acondicionados, hostelería



## **Especialmente expuestos: trabajadores/as en**

- actividades laborales en el exterior, especialmente bajo la radiación solar
- actividades laborales en lugares cerrados sin climatizar - con o sin fuentes de calor
- Expuestos también a otros factores de estrés térmico.

**Especialmente vulnerables**: trabajadorxs con escaso poder de negociación en el lugar de trabajo; escasa influencia + inhibición de la autoprotección, escasa protección pública ...

- Baja cualificación, poco conocimiento del idioma, sin formación
- Factores de precariedad laboral: contratos eventuales, ETT, subcontrataciones,...
- Con exposiciones in itinere, en su vivienda

## **Especialmente sensibles: por sus características personales o estado biológico conocidos**

- Por carecer de aclimatación previa
- Por haber sufrido previamente alteraciones de la salud por calor
- Por padecer alguna dolencia que pueda empeorar con la exposición a altas y/o que estén consumiendo ciertas medicaciones
- Embarazadas, periodo de lactancia,
- Discapacidad psíquica o sensorial reconocida

## Criterios de referencia y evaluación del riesgo de estrés térmico

Situaciones para las que tenemos valores de referencia - Real Decreto 486/1997 sobre Lugares de trabajo, Apartado 3 del Anexo III y Guía Técnica del mismo.		Situaciones sin valores máximos de referencia		
Condiciones ambientales de temperatura y humedad “aceptables” <b>en lugares de trabajo interiores</b> , tomando en cuenta dos situaciones diferentes respecto al calor metabólico (= el esfuerzo físico de la tarea)		Otras situaciones, en ambientes <b>interiores</b>		<b>Ambientes exteriores</b>
Locales donde se realicen trabajos <b>sedentarios</b> propios de oficina o similares	Locales donde se realicen trabajos <b>ligeros</b>	- puestos de trabajo en los que se realiza trabajo de intensidad <b>media o superior</b>	- puestos de trabajo con <b>uso de EPIs o ropa de protección</b> que reduce la disipación del calor <sup>3</sup>	No se aportan valores de referencia para la temperatura y humedad
La temperatura no debe superar los 27°C y la humedad relativa debe estar comprendida entre el 30 y 70%	La temperatura no debe superar los 25°C y la humedad relativa debe estar comprendida entre el 30 y 70%			
<b>Si los valores de la temperatura y/o humedad exceden los indicados, se deberá evaluar el riesgo de estrés térmico por calor</b>		<b>Es necesario evaluar el riesgo de estrés térmico por calor</b>	<b>Es necesario evaluar el riesgo de estrés térmico por calor</b>	<b>Es necesario evaluar el riesgo de estrés térmico por calor</b>

Elaboración propia



# Prácticas preventivas deficientes

- Evaluaciones de riesgos inválidas: además de problemas de validez
  - Pretender distinguir *a priori* entre situaciones *con y sin* riesgo - a partir de una medición realizada en un momento “representativo” “puntual” - no tomar en cuenta el impacto de las condiciones ambientales externas
  - No tomar en cuenta que el estrés térmico en el trabajo no se genera solo por el factor ambiental y/o ponderarlos de manera inadecuada
- No proteger a lxs trabajadores especialmente sensibles a este riesgo
- medidas preventivas insuficientes
- falta de medidas para la protección de la salud
- no investigar adecuadamente los accidentes e incidentes



# ÍNDICE DE CALOR



## TABLA DE VALORES DE SENSACIÓN TÉRMICA POR CALOR (HEAT INDEX)

		TEMPERATURA DEL AIRE EN GRADOS CELSIUS ( C )																	
		27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
HUMEDAD RELATIVA (%)	45	27	28	29	30	32	33	35	37	39	41	43	46	49	51	54	57	61	64
	50	27	28	30	31	33	34	36	38	41	43	46	49	52	55	58	62		
	55	28	29	30	32	34	36	38	40	43	46	48	52	55	59	62			
	60	28	29	31	33	35	37	40	42	45	48	51	55	59	63				
	65	28	30	32	34	36	39	41	44	48	51	55	59	63					
	70	29	31	33	35	38	40	43	47	50	54	58	63						
	75	29	31	34	36	39	42	46	49	53	58	62							
	80	30	32	35	38	41	44	48	52	57	61								
	85	30	33	36	39	43	47	51	55	60	65								
	90	31	34	37	41	45	49	54	58	64									
	95	31	35	38	42	47	51	57	62										
100	32	36	40	44	49	54	60												

- Precaución 27 a 32 Posible fatiga por exposición prolongada o actividad física.
- Precaución extrema 33 a 40 Insolación, golpe de calor, calambres. Posibles por exposición prolongada o actividad física.
- Peligro 41 a 53 Insolación, golpe de calor, calambres. Muy posibles por exposición prolongada o actividad física.
- Peligro extremo 54 ó más Golpe de calor, insolación inminente.

Permanecer bajo el sol puede incrementar los valores del índice de calor en 8 C.

Cuando la temperatura es menor que 32 C (temperatura de la piel), el viento disminuye la sensación térmica. Si es mayor de 32 C, la aumenta.

Luego, se le debe sumar el efecto de los otros factores de estrés térmico



**Actuación sobre las condiciones ambientales:** Reducir las temperaturas /Reducir la humedad; Aumentar la velocidad del aire/ Aislar las fuentes de calor / alejar a los trabajadores / reemplazar, aplazar o trasladar servicios / Crear sombras

**Acondicionar los espacios destinados al descanso:** que permitan refrescarse, con bebidas, cercanos.

**Medidas organizativas:** Aumentar las pausas; reorganización de horarios. Por ej: aplazamiento de tareas que demanden especial esfuerzo físico o las que impliquen contacto con fuentes de calor, y dejarlas para momentos con menos riesgo (otro día, otro horario, otro turno, etc.).

**Reducir el esfuerzo físico:** Aplicar soluciones técnicas (ej.; ayudas mecánicas); Repartir la tarea entre más personal; fragmentar las tareas en el tiempo, alternándolas con otras.

**Hidratación:** Hay que favorecer la hidratación con medidas organizativas.

**Medidas para la aclimatación paulatina.**

**Formación:** Todos los trabajadores/as deben recibir formación general para la prevención del estrés térmico, sin olvidar a los trabajadores temporales, a los de subcontratas, ni a los hablantes de otras lenguas.

**Primeros auxilios:** prever medidas a tomar según la situación; dotar recursos para aplicarlas.

**Situaciones que requieren el uso de Equipos de protección Individual - EPI's:** adaptar la planificación del trabajo (tomar medidas como el cambio de horario, u otras medidas organizativas), b) reducción del esfuerzo físico, y/o la duración de las tareas, etc.

**Para tareas con peligro extremo que resulten inaplazables,** se deben buscar modos alternativos de hacerlas, evitando el riesgo: Se adaptarán los horarios; Se tendrá previsto un sistema de permisos escritos. No se realizarán trabajos en solitario.



Determinar, con anticipación, las medidas que se van a adoptar, para diferentes niveles de acción

Ejemplo de ficha de tarea / actividad

Puesto de Trabajo: Mantenimiento

Actividad: realizar reparaciones en espacios exteriores en los que no hay sombra constructiva ni natural

Nivel <b>“Precaución”</b>	Medidas básicas:
Nivel <b>“Extremar la precaución”</b>	Medidas de precaución e incremento del nivel de alerta:
Nivel <b>“Peligro”</b>	Medidas adicionales para proteger a los trabajadores:
Nivel <b>“Peligro extremo”</b>	Medidas de protección aún más enérgicas que en el nivel anterior:



**Tener previstas medidas adecuadas para adaptar el trabajo a las condiciones ambientales **cambiantes****

**¿Cuándo aplicarlas?**

**Tener previsto un método, consensuado con los trabajadores, para valorar la gravedad de los eventos de calor, y poder así activar las actuaciones previstas**



# PASOS PARA ELABORAR UN PLAN DE ACCIÓN

Formar un grupo de trabajo para

- **Identificar** todos los puestos y las tareas con posible exposición
- Establecer un **método consensuado para situar el “nivel de acción”** para cada lugar de trabajo, tarea y momento del día.
- Seleccionar **una serie de medidas preventivas** adecuadas para cada tarea y para cada nivel de acción, y los recursos necesarios para ello
- Establecer **responsabilidades in situ / en su caso, sistemas de permisos**
- **Organizar la formación** de trabajadores y mandos
- Organizar la **monitorización**, los **primeros auxilios**, la **vigilancia de la salud** y el **seguimiento del plan**



- No sólo en fechas fijas: durante 2015 hubo eventos extremos tanto en junio como en septiembre.
- No sólo cuando se anuncie “ola” de calor:
  - Las alertas meteorológicas dirigidas a la población han de servir de alerta, para anticiparse - pero no pueden sustituir a la valoración del riesgo in situ.
  - Durante la jornada, determinar el nivel de acción, en referencia a un método válido
    - Debe tomar **en cuenta**
    - **las condiciones ambientales locales,**
    - **el resto de factores de estrés térmico**
    - **Las características de los/as trabajadores/as**
- Métodos
  - Índice WBGT, etc. (NTPs 922 y 923, etc.)
  - ¿Métodos simplificados? “índice de calor”: combina la temperatura y humedad



### Promover la actuación preventiva empresarial:

- Información y herramientas para facilitar la gestión preventiva y protectora
- Programas para la protección de los colectivos de trabajadores más vulnerables
- Mejorar el control del cumplimiento / sanción



### Proteger y la salud de las y los trabajadores

- Monitorizar la siniestralidad laboral y el efecto sobre la salud de lxs trabajadorxs:
- mejorar el sistema de información con indicadores sensibles a las diferencias socio-económicas y las condiciones preventivas



- En las empresas:
  - Gestión preventiva
  - Protección de la salud
  - Participación de los trabajadores: en la empresa y en la negociación colectiva
- Políticas públicas:
  - Sensibilización
  - Herramientas de gestión,
  - Sistemas de información y seguimiento: monitorización de los efectos en la salud y seguridad de los trabajadores
  - Control y sanción
- La protección de la salud y seguridad de la población trabajadora
  - Es necesaria
  - Es posible
  - Es obligatoria

[cnarocki@istas.ccoo.es](mailto:cnarocki@istas.ccoo.es)



instituto sindical  
de trabajo, ambiente y salud