

CS

cuaderno sindical



- Condiciones ambientales de los lugares de trabajo

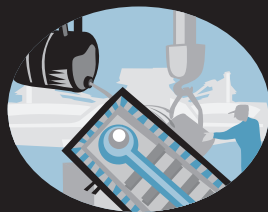
CC.OO.
aragón

Secretaría de Salud Laboral
y Medioambiente

CS

cuaderno sindical

- Condiciones ambientales de los lugares de trabajo

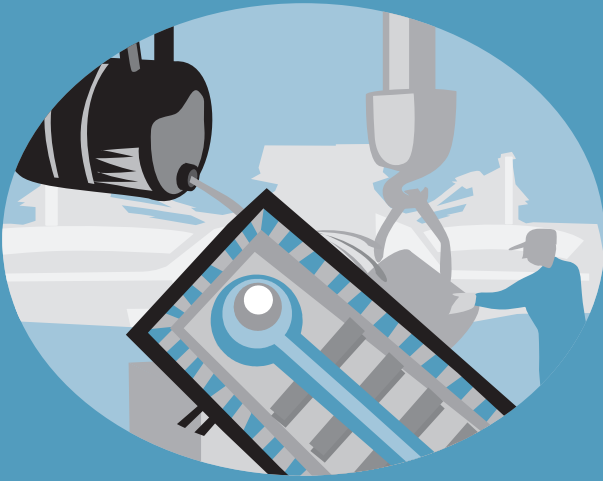


Edita: Unión Sindical de
Comisiones Obreras de Aragón
Pº de la Constitución, 12.
5008 Zaragoza
uraaragon@aragon.ccoo.es
www.aragon.ccoo.es

■ Condiciones ambientales de los lugares de trabajo

INTRODUCCIÓN.....	05
I. AMBIENTE TÉRMICO.....	07
II. CONDICIONES AMBIENTALES DE LOS LUGARES DE TRABAJO.....	09
III. CONDICIONES INDIVIDUALES.....	13
IV. EXPOSICIÓN LABORAL AL CALOR.....	16
V. EXPOSICIÓN LABORAL AL FRÍO.....	26
VI. GUÍA DE CONTROL SINDICAL	30
LEGISLACIÓN, NORMATIVA TÉCNICA Y BIBLIOGRAFÍA.....	31
ANEXO.....	32





INTRODUCCIÓN

La mayoría de los trabajos se ejecutan en locales cerrados o semicerrados, en ellos se generan unas condiciones climáticas que, aunque influidas por el clima externo, difieren normalmente de este. Los trabajadores de determinadas industrias están expuestos a un ambiente térmico agresivo que puede ocasionar daños a su salud: trabajos a la intemperie en verano e invierno, fundiciones, cámaras frigoríficas, industria del vidrio, construcción, etc.

Las condiciones termohigrométricas entendidas estas, como la acción conjunta de: temperatura, humedad relativa, velocidad del aire, pueden tener efectos fisiológicos y afectar al trabajador, y en consecuencia aumentar el riesgo de accidentes de trabajo con posibles daños a la salud de los trabajadores y trabajadoras.

El deseo de estar confortables en nuestro puesto de trabajo, (de no pasar frío ni calor) es un objetivo natural que todos perseguimos, la mayoría de los trabajos pueden y deben realizarse en un ambiente confortable, donde no se perciban fluctuaciones térmicas.

Es imposible definir con exactitud los parámetros de un ambiente confortable, entre otras razones porque las personas se sienten confortables en condiciones diferentes, cuando para una persona hace frío, otra encuentra ideal esa misma temperatura. No existen condiciones térmicas que satisfagan a todo el mundo, por óptimas que sean, siempre habrá individuos que manifestarán su disconformidad

Una considerable proporción del absentismo laboral es debida a procesos infecciosos respiratorios principalmente desencadenados o facilitados por las condiciones térmicas adversas, hay que tener en cuenta que los efectos de la mayor parte de las agresiones térmicas ambientales, se ponen de manifiesto a corto plazo y de una forma progresiva y rápida, generalmente son reversibles si cesa la exposición.

El objetivo de la Secretaría de Salud Laboral de CC.OO. Aragón con este trabajo, es dar a conocer a los Delegados de Prevención y a los trabajadores los conceptos básicos de confort térmico, de equilibrio térmico, de ambiente de trabajo, así como los distintos métodos de evaluación de las condiciones termohigrométricas, y conocer los daños a la salud derivados de ambientes térmicos agresivos.

La Asesoría Técnica en Prevención de Riesgos Laborales, dependiente de la Secretaría de Salud Laboral de la Unión Regional, está a disposición de los delegados de prevención, para prestar apoyo técnico sindical para corregir situaciones de agresiones térmicas en los lugares de trabajo, facilitando alternativas técnicas y sindicales que repercutan en el beneficio de la salud de los trabajadores.

Benito Carrera Modrego.
Secretario de Salud Laboral y Medioambiente.
Unión Sindical CCOO Aragón.

I. AMBIENTE TÉRMICO

1 SENSACIÓN DE CALOR O FRÍO

El ser humano es un animal de sangre caliente, que para su supervivencia necesita que la temperatura interna de su cuerpo se mantenga en unos límites muy estrechos. El organismo humano dispone de mecanismos de regulación, que permiten mantener esa temperatura interna dentro de unos valores constantes, aún en situaciones de condiciones térmicas ambientales muy agresivas.

La sensación de calor o frío, depende del nivel de equilibrio térmico del cuerpo humano.

Podemos establecer la siguiente graduación desde la situación de máximo calor a la de frío intenso:

- Riesgo de estrés térmico por calor.
- Disconfort por calor.
- Confort térmico.
- Disconfort por frío.
- Riesgo de hipotermia o congelación.

Confort térmico

Las condiciones de confort térmico se logran cuando el organismo mantiene su equilibrio térmico, es decir, su temperatura interna se mantiene dentro de los niveles fisiológicos normales, sin que sea necesario realizar ajustes de adaptación al medio ambiente en el que se encuentra.

Disconfort

Las condiciones de disconfort, bien sea por calor o frío, obligan al organismo a realizar ajustes fisiológicos para conservar su temperatura dentro de los límites de normalidad que serán más o menos importantes, dependiendo de las condiciones ambientales y personales. En cualquier caso aparecerán molestias de tipo psicológico aunque no haya daños fisiológicos.

Situaciones de estrés térmico.

En condiciones críticas, ya sea por frío o calor, no hay equilibrio térmico entre el organismo y el medio ambiente. Si el calor es excesivo, la temperatura corporal aumentará hasta un nivel en el que puede ponerse en peligro la vida del trabajador. En el caso opuesto, cuando el frío es excesivo, la temperatura corporal descenderá hasta llegar a una situación de riesgo para la vida.

2 INTERCAMBIO TÉRMICO ENTRE EL HOMBRE Y EL MEDIO

El cuerpo humano está constantemente produciendo calor a través de una serie de reacciones metabólicas, y lo pierde mediante el intercambio con el medio.

La actividad física que realiza un trabajador, genera calor de origen interno que el propio organismo va acumulando, esta cantidad de calor puede ser muy importante. Cuando la intensidad de calor producida es equivalente a la pérdida de calor, se dice que el individuo se halla en equilibrio térmico. Es evidente que cuando ese equilibrio se rompe la temperatura corporal varía, pudiendo ocasionar una serie de trastornos.

El intercambio de calor entre el cuerpo y el medio se consigue a través de cuatro mecanismos :

- Evaporación.
- Convección.
- Radiación.
- Conducción.

Evaporación. La evaporación del sudor es un mecanismo exclusivamente de eliminación de calor, la eliminación del calor se produce cuando el sudor pasa de estado líquido al de vapor, no por el mero hecho de sudar. Por ejemplo, es posible sudar mucho y no evaporar prácticamente nada, por lo que el efecto protector del sudor queda eliminado. Por este sistema el cuerpo humano puede perder hasta un 22% del calor.

Convección. El organismo puede ganar o perder calor por convección, es un mecanismo en virtud del cual la piel da o cede calor al aire que la rodea, cuando las temperaturas de ambos son distintas, la magnitud del intercambio depende fundamentalmente de la temperatura del aire, cuando la temperatura del aire es mayor que la de la piel esta recibe calor del aire, cuando la temperatura de la piel es mayor que la del aire esta cede calor a aire. Este sistema permite una pérdida de calor del cuerpo humano de hasta un 12%.

Radiación. Es un fenómeno de intercambio térmico que se produce entre dos cuerpos sólidos que estén a diferente temperatura, y tiene su origen en el hecho de que cualquier objeto emite radiación infrarroja, en una cantidad mayor cuanto mayor sea su temperatura, al mismo tiempo otro objeto, absorbe una parte de la radiación que recibe y refleja el resto. Ejemplo éste es el mecanismo mediante el cual el sol calienta la tierra, pues los rayos infrarrojos se transmiten también por el vacío. La radiación contribuye de manera importante a la agresión térmica recibida por los trabajadores, cuando en las cercanías de sus lugares de trabajo existen superficies a temperaturas notablemente más elevadas que su piel, (hornos, estufas de secado, etc.) en estas circunstancias, la radiación puede convertirse en un factor determinante de riesgo.

Conducción. Este mecanismo tiene menos importancia que los anteriores en el intercambio de calor, y se basa en que hay un trasvase de calor desde la superficie corporal, a los objetos que estén en contacto con el trabajador susceptibles de generar frío o calor.

En consecuencia, se puede afirmar que el intercambio térmico entre el hombre y el medio ambiente está controlado por cuatro variantes ambientales y por las condiciones individuales del trabajador.

II. CONDICIONES AMBIENTALES DE LOS LUGARES DE TRABAJO

La legislación vigente en especial el R.D. 486/1997, NTP:74, 279,322,350,462 y 501 disponen, que el microclima en el interior de la empresa sea lo más agradable posible y, en todo caso adecuado al organismo humano y al tipo de actividad que desarrolla. La reivindicación de mejores condiciones ambientales de los centros de trabajo, y un trabajo más saludable, es una constante en la lucha del movimiento sindical.

Los factores ambientales de confort térmico que intervienen directamente en las condiciones de trabajo son:

- Temperatura del aire.
- La temperatura radiante media.
- La humedad relativa.
- La velocidad del aire.

1. Temperatura del aire. Es la temperatura que tiene el aire que rodea al trabajador, vendría dada por la temperatura que indicaría un termómetro de mercurio (grados centígrados) situado en el mismo lugar que ocupa la persona expuesta en su puesto de trabajo.

Si la temperatura de la piel es mayor que la del aire, la persona cede calor al aire y en consecuencia el cuerpo se refresca, si es al contrario, la persona recibe calor del aire. Dado que la temperatura de la piel se suele mantener constante, el intercambio de calor depende de la velocidad con la que el aire se mueve alrededor del individuo.

2. La temperatura radiante media. Todos los cuerpos absorben y emiten calor a través de radiaciones electromagnéticas. El intercambio entre unos y otros depende de la temperatura de los mismos.

La temperatura radiante media no puede medirse con un termómetro común de mercurio, para la medición de la misma se emplea un aparato denominado globotermómetro, que permite obtener la temperatura radiante media denominada

técnicamente temperatura de globo. Existe una relación matemática entre la temperatura de globo y la temperatura radiante media, de forma que conociendo la temperatura de globo se conoce la temperatura radiante media.

3. Humedad relativa. La humedad relativa es una medida del vapor de agua que contiene el aire.

El sudor se compone en gran parte de agua, y la evaporación del agua del sudor es el mejor sistema de eliminación del calor del organismo humano, para su eliminación es necesario que la concentración de vapor de agua sobre la piel, sea mayor que la concentración de vapor de agua en el aire.

En la industria existen procesos y máquinas que desprenden vapor de agua y generan un aumento de la humedad relativa, lo que produce sensación de disconfort, al no poder eliminar el sudor por evaporación.

La humedad relativa, se mide mediante un aparato denominado psicrómetro que dispone de dos termómetros de mercurio y un ventilador. El parámetro que suministra este termómetro especial, se denomina temperatura húmeda psicrométrica. La combinación de este dato y la temperatura del aire, permite conocer la humedad relativa.

La humedad relativa recomendable técnicamente, está entre el 40% y el 50%.

Con una humedad relativa alta, más del 70% con calor ambiental provoca: sudoración, en un ambiente húmedo el sudor no puede evaporarse y aumenta la sensación de calor y el disconfort térmico.

Una humedad relativa menor del 30% con calor ambiental provoca:

- Sequedad en la piel y dermatitis.
- Dolores de cabeza.
- escozor en los ojos y sinusitis.
- Aumento de susceptibilidad a las infecciones.
- Sensación de falta de aire.
- Disconfort térmico.

Valores óptimos de humedad y velocidad del aire según tipo de trabajo efectuado

Tipo Trabajo	Temp. óptima	Grado humedad	Velocidad aire (m/s)
Trabajo intelectual o trabajo físico ligero en posición sentada	18° a 24° C	40% a 70%	0,1
Trabajo medio en posición de pie	17° a 22° C	40% a 70%	0,1 a 0,2
Trabajo duro	15° a 21° C	30% a 65%	0,4 a 0,5
Trabajo muy duro	12° a 18° C	20% a 60%	1,0 a 1,5

El R.D. 486/1997, en el anexo III dice: "La humedad relativa estar comprendida entre el 30 y el 70%, excepto en los locales donde exista riesgo de electricidad estática, en los que el límite inferior será del 50%".

4. Velocidad del aire y ventilación. Las corrientes de aire en un puesto de trabajo y la velocidad del aire que incide sobre un individuo, intervienen de forma directa en su situación térmica, afectando al intercambio de calor por convección, y al sistema de eliminación de calor por evaporación, que aumenta al incrementarse la velocidad del aire.

La velocidad del aire es un parámetro que se debe medir para conocer el nivel de confort de un puesto de trabajo.

La ventilación consiste en la introducción de aire limpio y fresco en un determinado espacio, es un medio de control del calor y de los contaminantes existentes en la atmósfera de los centros de trabajo.

TIPOS DE VENTILACIÓN Y SUS DIFERENTES UTILIDADES

VENTILACIÓN	UTILIDADES
Natural	Cargas de calor moderadas Emisiones muy pequeñas de gases y vapores (menos de 1 cm ³ /minuto), no sirve para humos o polvos
General reforzada	Cargas de calor altas Emisiones moderadas de gases y vapores (hasta 100 cm ³ /minuto) Oficinas de menos de 50m ² por persona
Localizada (mediante sistemas de extracción)	Emisiones altas de contaminantes. Contaminantes peligrosos (incluso en cantidades pequeñas) Humos y polvos.
De confort	Para producir condiciones térmicas de bienestar

No sirve cualquier sistema de ventilación. Las características del sistema que se deba aplicar, dependerán del régimen emisor del calor y de los contaminantes, así como de su dispersión en la atmósfera local.

La dirección y el recorrido del aire forzado, en su circulación a través de los puestos de trabajo, puede observarse mediante el uso de tubos generadores de humo.

En las oficinas y similares, además de mantener unas adecuadas condiciones térmicas, la ventilación es necesaria para proveer de oxígeno, eliminar olores y otras impurezas.

Los trabajadores no deberán estar expuestos de forma frecuente o continuada a corrientes de aire cuya velocidad exceda de los siguientes límites (establecido en el R.D. 486/1997, anexo II y III):

- 1.Trabajos en ambientes no calurosos 0,25m/s
- 2.Trabajos sedentarios en ambientes calurosos 0,5m/s
- 3.Trabajos no sedentarios en ambientes calurosos 0,75m/s

Estos límites no se aplicarán a las corrientes de aire expresamente utilizadas para evitar el estrés en exposiciones intensas al calor.

El límite en las corrientes de aire producidas por los aparatos de aire acondicionado es:

- 1.Trabajos sedentarios 0,25m/s
- 2.En los demás casos 0,35m/s

La renovación mínima del aire en los locales de trabajo será de 30 metros cúbicos de aire limpio por hora y trabajador, en el caso de trabajos sedentarios en ambientes no calurosos ni contaminados por humo de tabaco y de 50 m³/hora y trabajador en los restantes, a fin de evitar el ambiente viciado y los olores desagradables.

El sistema de ventilación debe mantenerse en buen estado con un sistema de control, revisión y limpieza del mismo.

El aparato que se emplea para medir la velocidad del aire, se llama anemómetro, su resultado se expresa en metros por segundo o metros por minuto.



III. LAS CONDICIONES INDIVIDUALES

Para el confort térmico, además de las condiciones ambientales, las condiciones individuales intervienen de manera importante, entre ellas están:

- La regulación de la temperatura corporal.
- El consumo metabólico durante el trabajo.
- El vestido.
- Nivel de actividad de los trabajos desarrollados.

1. Regulación de la temperatura corporal. La temperatura en el organismo ha de mantenerse constante, para evitar que se puedan dañar órganos vitales como consecuencia de tener que soportar temperaturas extremas.

El hipotálamo, situado en el cerebro, es el encargado de regular la temperatura corporal dentro de unos estrechos márgenes. Si la temperatura corporal aumenta, se ponen en marcha los mecanismos encargados de reducirla:

- La vasodilatación con objeto de facilitar la salida de calor al exterior.
- La sudoración, mediante evaporación se transmite el calor al medio ambiente.

Si la temperatura corporal disminuye, se activan los mecanismos que permiten aumentarla:

- Incrementando la actividad metabólica, para generar calor, con frecuentes escalofríos y tiritonas.
- Disminuye la actividad periférica (vasoconstricción) para evitar la pérdida de calor hacia el exterior.

En relación con la termoregulación, puede considerarse el cuerpo humano como si estuviese formado por dos partes:

- Zona interna. Comprende la cavidad craneana, torácica y abdominal, y la parte interna de las masas musculares.
- Zona periférica. Está formada por la piel, el tejido subcutáneo y la parte superficial de las masas musculares.

La zona periférica puede imaginarse como una capa aislante que rodea la zona interna, ayudando a mantener su temperatura constante.

Si la temperatura periférica, es menor que la temperatura interna, los mecanismos termorreguladores se encargan de mantener constante la temperatura interna, mientras que la temperatura periférica puede variar considerablemente.

La temperatura interna puede medirse en:

- La boca.
- El recto.
- El oído.

Las variaciones de temperatura interna pueden dar lugar a diferentes situaciones de riesgo para la salud de las personas. Cuando se produce una elevación de la temperatura interna pueden aparecer los siguientes daños:

- Síncope por calor.
- Golpe de calor.
- Muerte por calor.

Cuando se produce una disminución de la temperatura interna pueden ocurrir los siguientes daños:

- Temblores.
- Pérdida de conciencia.
- Muerte por frío

2. Consumo metabólico durante el trabajo. En el mundo laboral el consumo metabólico se estima como la suma del metabolismo basal y la del consumo metabólico del trabajo.

- Metabolismo basal, es el que el individuo necesita para desarrollar sus funciones vitales y esta en relación con el peso, la talla, la edad, y el sexo del individuo.
- El metabolismo del trabajo, depende del esfuerzo que requiera la tarea, este consumo puede estimarse mediante tablas, en las que asignan unos valores determinados, (dependiendo de los esfuerzos musculares, del manejo de cargas, la posición del cuerpo, la intensidad y los tiempos empleados, etc.,) relacionándolos con valores de consumo energético.

Valores del consumo metabólico en función del tipo de actividad, según la norma internacional ISO 7730/84 (modificada por el INSHT 1994)

Producción de energía metabólica		
Actividad	Watt/m2	Kilocalorías /hora
Reposo acostado	46	71,4
Reposo sentado	58	90
Reposo de pie	70	108,6
Actividad ligera sentado	70	108,6
Actividad ligera de pie (vendedor)	93	144,3
Actividad de pie (industria ligera)	116	180
Actividad media (Trabajo en máquinas)	165	256

3. El Vestido. Dentro de las condiciones individuales con las que la persona se enfrenta a una situación de confort térmico, debemos incluir por su importancia el tipo de vestido.

La influencia de la ropa y en concreto de su capacidad aislante respecto del calor o el frío. Esta capacidad de aislar térmicamente que poseen las prendas de vestir se denomina resistencia térmica del vestido y se mide en unidades llamadas "clo".

Cuanto mayor es la resistencia térmica de las prendas de vestir, más difícil es para el organismo liberarse del calor generado y cederlo al medio ambiente.

Resistencia térmica de las prendas de vestir

Prendas de vestir	Resistencia térmica (clo)
Calcetines gruesos	0,04
Calcetines ligeros	0,03
Camiseta ligera	0,20
Camiseta gruesa	0,25
Jersey	0,37
Pantalón ligero	0,26
Pantalón grueso	0,44

4. Nivel de actividad de los trabajos desarrollados. La actividad física desarrollada por el hombre genera calor, los trabajos musculares, además del trabajo mecánico generan una gran cantidad de calor y de consumo energético. Según el tipo de actividad y la profesión existen distintos tipos de trabajo:

- Trabajo sedentario:
 - Oficinista.
 - Conductor de vehículos en condiciones normales.
- Trabajos ligeros:
 - Martillar.
 - Conducir tractores o camiones.
 - Enyesar.
- Trabajos pesados:
 - Manejo de pala.
 - Serrar.
- Posturas de trabajo:
 - Sentado.
 - De rodillas.
 - Agachado.
 - De pie.
 - De pie inclinado.
- Según el tipo de trabajo:
 - Trabajo con las manos.
 - Trabajo con un brazo.
 - Trabajo con los dos brazos.
 - Trabajo con el tronco.
- Componente de desplazamiento:
 - Andar de subida.
 - Andar de bajada.
 - Andar con peso.
 - Subir escaleras.
 - Bajar escaleras.
 - Subir escalera inclinada.
 - Subir escala vertical.

CONDICIONES DE TEMPERATURA DE TRABAJO TÉCNICAMENTE "IDEALES"

Temperatura entre 23° Y 26° C

La velocidad del aire debe ser menor de 0.25 m/s

La humedad relativa próxima al 50%

La resistencia del vestido de 0.5 clo

La temperatura del pavimento entre 19° y 36° C

La diferencia de temperatura seca del aire medida al nivel de la cabeza, y la medida a nivel de los tobillos, debe ser inferior a 3°C

IV. EXPOSICIÓN LABORAL AL CALOR

Respuesta del organismo al Calor

La exposición al calor determina la puesta en marcha de una serie de mecanismos para perder calor y así mantener la temperatura interna. Los más importantes son: la producción de sudor, las modificaciones cardio-circulatorias y las modificaciones de temperatura del organismo.

a) La evaporación del sudor. Es un mecanismo de eliminación del calor, pues el sudor al evaporarse, toma de la piel con la que está en contacto el calor necesario para el paso del estado líquido al de vapor. No obstante, esto tiene un límite por encima del cual se producen fenómenos de deshidratación (pérdida de agua y sales) que se manifiestan con los siguientes síntomas:

- Calambres.
- Pérdida de fuerza.
- Disminución del rendimiento.
- Disminución de la atención y de la capacidad de respuesta.

Es importante destacar que la eliminación del calor se produce solamente cuando el sudor se evapora. Así por ejemplo, es posible sudar mucho y no evaporar prácticamente nada de sudor, por lo que el efecto protector de la sudoración esta eliminado.

La sudoración es un mecanismo fisiológico de defensa frente al calor, su eficacia se ve mediatizada por las condiciones ambientales. Si estas son desfavorables la capacidad protectora de la sudoración puede quedar invalidada.

A través de la sudoración se puede perder hasta un 22% de calor. La cantidad de sudor que puede evaporarse depende de dos variables ambientales:

- La velocidad del aire.
- La humedad.

Cuanto mayor sea la humedad en el ambiente de trabajo más difícil es evaporar el sudor. Cuanto mayor sea la velocidad del aire mayor será la cantidad de sudor que se evapora.

b) El flujo sanguíneo. El mecanismo más importante de transporte de calor del interior del organismo a la piel, es a través del flujo sanguíneo.

En condiciones extremas de calor y gasto energético, este flujo puede pasar de 6litros/m²/hora a más de 250 litros/m²/hora, mediante la dilatación de los vasos sanguíneos al nivel de la piel. Ello puede producir una salida de líquidos de los vasos (edema) o llegar hasta el fallo circulatorio por falta de riego sanguíneo en los órganos vitales.

Cuando el incremento del flujo sanguíneo y la sudoración han llegado a su límite y persiste la agresión térmica, aumenta la temperatura interna hasta que se produce el golpe de calor, con pérdida de consciencia, estado de coma y en algunos casos muerte.

c) Efectos sobre la salud: El sistema termoregulador se encarga de mantener la temperatura del cuerpo estable. No obstante pueden aparecer daños a la salud cuando no es posible esa situación.

Los trastornos producidos por la exposición a niveles elevados de temperatura ambiente pueden clasificarse de la siguiente forma:

1. Alteraciones sistémicas:

- Golpe de calor (hiperpirexia).
- Agotamiento por calor.
- Deshidratación.
- El déficit salino.
- Calambres por calor.
- Sudoración insuficiente.

2. Alteraciones cutáneas:

- Erupción por calor (miliaria rubra).
- Cáncer cutáneo (cáncer de piel, por exposición solar).

3. Trastornos psiconeuróticos:

- Fatiga tropical.
- Distrés agudo.

1. Alteraciones sistémicas:

a) Golpe de calor, (hiperpirexia). El riesgo de golpe de calor surge siempre, de la combinación de la carga de trabajo (producción metabólica de calor) y el estrés térmico ambiental, puede suceder, que la unión de estos dos factores sea lo suficientemente alta como para producir un grado de tensión térmica que el organismo no pueda soportar.

Esta situación, afecta principalmente a los trabajadores no aclimatados, los obesos, los que consumen alcohol o los que padecen trastornos cardiovasculares.

El golpe de calor, consiste en una excesiva acumulación de calor con un rápido ascenso de la temperatura corporal entre los 40°C y los 43°C, al tiempo que desaparece la sudoración:

- La persona afectada puede tener convulsiones y perder la consciencia.
- Un desenlace posible es la muerte.
- Es necesario reducir la temperatura corporal de la persona afectada hasta los 39°C, humedeciéndola con agua fría, al tiempo que se favorece la circulación de la sangre mediante masajes, hay que controlar constantemente la temperatura corporal interna (generalmente, la temperatura rectal).
- Alcanzada la temperatura de 39°C, hay que interrumpir el proceso para evitar el shock, la temperatura continuará disminuyendo sola, hasta alcanzar los 37,5°C,

b) Agotamiento por calor (síncope de calor): puede aparecer a niveles de estrés térmico menos severos que los que producen hiperpirexia. La temperatura corporal no ha de ser normalmente elevada. Puede producirse el desvanecimiento, la fatiga física y aturdimiento, ocasionados por insuficiencia circulatoria debida a la mayor afluencia de sangre a la piel que puede generar un síncope por disminución de la circulación en el cerebro.

El riesgo es especialmente elevado en los trabajadores no aclimatados y en condiciones físicas inadecuadas:

- El tratamiento precisa trasladar a la persona afectada a un ambiente más frío para que repose, tumbada con las rodillas levantadas, o bien sentada con la cabeza baja entre las piernas. La recuperación es rápida y completa.

c) Deshidratación. Se produce cuando la ingesta de agua no ha sido suficiente para compensar las pérdidas a través de la orina y del aire respirado, especialmente tras exposiciones laborales prolongadas a situaciones térmicamente estresantes.

La deshidratación es la pérdida excesiva de agua corporal, como consecuencia de que la cantidad de agua perdida a través de la sudación es mayor que el agua ingerida.

A partir de un 2% de pérdida del agua corporal se reduce la capacidad para el trabajo, superando el 5% de pérdida se deteriora la capacidad física y mental y un 15% de pérdida ocasiona el fallecimiento.

- Para contrarrestar los efectos de la deshidratación ha de trasladarse a la persona a un lugar fresco y aportarle agua y suero salino en cantidad suficiente.

e) Déficit salino. Aparece especialmente en los individuos no aclimatados y es el resultado de largos periodos de sudoración continua con reposición insuficiente de sal. La temperatura corporal puede no ser anormal y no haber sed.

Entre los síntomas más característicos están: una frecuencia del pulso excepcionalmente alta, y los calambres por calor, que aparecen principalmente en los músculos que realizan el trabajo.

El tratamiento exige la reducción de la sudoración mediante la evacuación del ambiente caluroso e interrupción del trabajo físico, así como reposición de las pérdidas de sal mediante el consumo de bebidas salinas, en situaciones puede ser necesario el empleo de inyecciones intravenosas.

Es aconsejable la provisión de bebidas salinas para personas que trabajan en lugares calurosos y el aumento ligero del consumo de sal en las comidas (sal fina o en forma de tabletas).

f) Sudoración insuficiente. Es una situación donde se reduce la eficacia de la principal vía de pérdida de calor en los seres humanos: la evaporación del sudor. La alteración afecta a gran parte de la superficie corporal y el trabajador se siente caluroso y agotado. La situación puede complicarse con la realización de ejercicio físico, puede aparecer hipertensión, taquicardia y colapso por calor.

La sudoración puede reflejarse como sudor facial y en forma de aparición de erupciones en cualquier punto de la superficie corporal.

La forma de actuar consiste en la reducción del estrés térmico, trasladando al trabajador a un ambiente fresco.

g) Aclimatación. La aclimatación de las personas al calor tras permanecer expuestas al mismo durante largos periodos de tiempo es un fenómeno conocido. Al cabo de un periodo comprendido entre una y dos semanas de exposición al calor, la capacidad del organismo para soportarlo aumenta considerablemente.

La aclimatación conlleva un descenso en la generación metabólica del calor. El mecanismo que regula la sudación se vuelve más eficaz, desciende la frecuencia cardíaca y el contenido de sales en el sudor baja considerablemente, de forma que no se produce déficit salino aún con sudoración abundante.

La aclimatación se pierde cuando el trabajador deja de estar expuesto al calor por un periodo similar al requerido para conseguirla

2. Alteraciones cutáneas.

a) Erupción por calor. Es una alteración cutánea, que consiste en el enrojecimiento de las zonas de la piel cubiertas por sudor sin evaporar, principalmente aquellas que están tapadas por ropa, provocando una sensación molesta de picazón (quemadura) a lo largo de la zona cutánea, a medida que el organismo intenta perder calor sudando.

El traslado a un ambiente fresco, la ducha con agua fría, el secado cuidadoso y la aplicación de algún tipo de pomada contra quemaduras, puede atenuar las molestias del trabajador. Sin embargo, las molestias causadas por las erupciones eritematosas pruriginosas, pueden durar varios días o incluso semanas.

b) Cáncer de piel. La exposición prolongada a las radiaciones ultravioletas de la luz solar puede inducir a la aparición de carcinoma de las células cutáneas.

El riesgo es mayor, cuanto más clara sea la piel y menor la pigmentación protectora (melanización), el grupo de mayor riesgo lo componen los trabajadores de piel clara, pecosos, pelirrojos, también se sabe que la incidencia aumenta con la edad.

Las medidas preventivas para personas en riesgo son: la información sobre el riesgo de desarrollar cánceres de piel por exposición excesiva a los rayos ultravioleta, uso de prendas de protección incluida la cabeza, gafas, cremas protectoras, etc.

3. Trastornos psiconeuróticos

a) Fatiga tropical. La falta de motivación, laxitud, irritabilidad e insomnio parecen conformar los síntomas de un proceso sobre el que apenas se han realizado estudios.

Aunque los fenómenos de fatiga tropical son muy reales para quienes los padecen, parece que su aparición está más relacionada con factores psicológicos de la

intolerancia del individuo al disconfort térmico, que a las patologías del calor con unas bases físicas específicas.

b) Distrés agudo. Se han producido casos de pérdida súbita del control emocional en trabajadores sometidos a estrés térmico agudo. El fenómeno parece caracterizarse por llanto incontrolable o explosiones de ira o violencia.

Se desconoce si existe una particular predisposición o factores desencadenantes especiales.

En estos casos retirar al trabajador de la situación de estrés térmico, lo más rápidamente posible.

El calor y los tóxicos

La exposición a productos tóxicos puede verse incrementada por la acción del calor:

- El calor favorece la emisión de vapores de las sustancias volátiles.
- La cantidad de aire respirado, y por tanto de sustancias tóxicas en él contenidas, puede aumentar en sujetos no aclimatados.
- La absorción respiratoria de tóxicos se incrementa por el aumento del flujo sanguíneo en los pulmones.
- Lo mismo ocurre al nivel de la piel.
- El calor puede modificar la acción irritativa de las sustancias sobre la piel.
- El aumento del sudor puede favorecer la absorción de ciertas sustancias.

Todo ello significa que los valores límite de exposición a sustancias químicas deberían ser rebajados en ambientes calurosos.

MEDICIÓN DE LAS VARIABLES DE INTERCAMBIO TÉRMICO

Antes de exponer los procedimientos que se utilizan para la evaluación del ambiente térmico, conviene conocer una serie de variables, que intervienen en el intercambio térmico entre el hombre y el medio ambiente de trabajo, y la forma de medirlas.

Variables Ambientales:

a) Temperatura del aire, es aquella que tiene el aire que rodea al trabajador, la que marca un termómetro situado en el mismo lugar que ocupa el trabajador.

Para que el valor de la temperatura sea correcto se debe cumplir que:

- El termómetro esté bien calibrado.
- Se espera el tiempo necesario para que se estabilice la columna.
- Se apantalla el bulbo contra las radiaciones.

b) Velocidad del aire, la velocidad del aire que incide sobre el trabajador influye de forma directa en su situación térmica.

c) Humedad relativa, está relacionada con la cantidad de vapor de agua que contiene el aire

Existen instrumentos electrónicos que permiten realizar todas estas medidas simultáneamente, mostrando en la pantalla los resultados.

Evaluación de confort térmico

Método Fanger: En muchas ocasiones, aunque el ambiente térmico no sea extremo, los trabajadores manifiestan su disconformidad con el mismo, bien sea por calor o frío.

La falta de confort o satisfacción térmica influye en los trabajadores, afecta a la organización del trabajo, a las relaciones personales, disminuye la productividad y la calidad del trabajo realizado.

Este método se basa en el cálculo del IMV (índice medio de valoración) y el PPD (porcentaje previsible de insatisfechos), que aparecen recogidos en la norma UNE-EN ISO 7.730

Los estudios realizados por Fanger, a numerosos grupos de personas, le permitieron relacionar los diferentes ambientes térmicos.

Cálculo del IMV (índice de valoración medio).

A este índice también se le conoce por distintos autores como PMV (Voto medio estimado)

Su cálculo se realiza según el promedio de las calificaciones que un colectivo de trabajadores expuesto a un determinado ambiente térmico asigna, de acuerdo con la escala de valoraciones siguiente:

Valoración asignada a tipos de ambiente térmico

Tipo de ambiente térmico	Valoración
Muy caluroso	+3
Caluroso	+2
Ligeramente caluroso	+1
Confortable	0
Ligeramente frío	-1
Frío	-2
Muy Frío	-3

El IMV se obtiene mediante las tablas que facilita el método, en las que aparecen relacionadas las siguientes variables:

- Carga térmica metabólica.
- Temperatura.
- Velocidad relativa del aire respecto al cuerpo.
- Tipo de vestido.

Se elige la tabla correspondiente a la carga térmica metabólica estimada para la actividad que realiza el trabajador. En esta tabla se obtiene el IMV en función de los valores de las otras variables.

Los valores que facilitan directamente estas tablas se refieren a condiciones en las que la temperatura media de radiación y la temperatura del aire son iguales y la humedad relativa es del 50%

No pueden esperarse condiciones de confort térmico con temperaturas medias importantes o humedad relativa muy diferente al 50%.

La verdadera utilidad práctica del método Fanger, es conocer el número de personas que se manifiestan insatisfechas con la situación térmica que padecen.

Hay que tener en cuenta que en ambientes neutros, el porcentaje medio estimado de insatisfechos ronda el 5%, lo que quiere decir que hasta en las mejores condiciones, siempre habrá un pequeño porcentaje de personas insatisfechas.

Evaluación del riesgo de estrés térmico: índice WBGT

Índice de calor ambiental: Para situaciones con riesgo de estrés por calor, propias de algunos puestos de trabajo (ejemplo bocas de hornos o lugares de trabajo mal aclimatados en verano).

El índice WBGT (temperatura de globo con bulbo húmedo), es de aplicación en ambientes térmicos severos, que puedan afectar a la salud del trabajador.

Permite establecer unos rangos de periodos de trabajo y descanso en función de la carga física que hay que desarrollar en condiciones de elevadas temperaturas.

Se considera válido únicamente para establecer los límites de exposición permisibles para el riesgo de estrés térmico, para no evaluar el confort térmico.

Se considera que los trabajadores expuestos a estrés por calor no experimentan efectos adversos siempre y cuando su temperatura interna no sobrepase los 38°C.

El procedimiento técnico para la estimación del estrés térmico en el trabajo, basado en el WBGT aparece recogido en la norma UNE-EN 27243

El índice WBGT (temperatura de globo y de bulbo húmedo) tiene en cuenta simultáneamente la temperatura seca del aire, la temperatura húmeda y la temperatura del globo.

Los valores WBGT se calculan por medio de las ecuaciones siguientes:

- Exteriores con energía solar:

$$WBGT = 0,7TH + 0,2TG + 0,1TS =$$

- Interiores o exteriores sin carga solar:

$$WBGT = 0,7 TH + 0,3TG =$$

Donde :

TH= Temperatura húmeda natural.

TG= Temperatura del globo.

TS= Temperatura seca.

Para controlar las mediciones:

- Las mediciones deben realizarse cuando mayor sea el calor (normalmente en verano) y en las horas de más calor.
- La lectura de datos no debe comenzar antes de pasados 20 minutos (tiempo de equilibrado de los aparatos)
- El aparato medidor de estrés térmico, debe estar colocado a la altura de la cintura del trabajador.
- Se debe tener en cuenta el tipo de vestido del trabajador y las características personales, como la edad, el sexo y el grado de obesidad.
- Cuando el trabajador no tenga un puesto de trabajo fijo, habrá que tener en cuenta tanto la intensidad como el tiempo de exposición de cada puesto que ocupe.

Cuando las variables térmicas en el entorno del trabajador no son constantes, es necesario determinar el índice WBGT en tres posiciones distintas correspondientes a las alturas de:

- Cabeza.
- Abdomen.
- Tobillos.

El valor medio aplicable se obtiene a partir de la siguiente expresión:

$$WBGT = 1/4(WBGT \text{ cabeza} + 2WBGT \text{ abdomen} + WBGT \text{ tobillos})$$

En la tabla siguiente aparecen las modalidades de distribución del tiempo de las tareas en función de la carga de trabajo que hay que realizar y el WBGT medido en el puesto de trabajo

Carga de trabajo según régimen de trabajo/descanso

Régimen trabajo/descanso	Carga de trabajo		
	Ligera	Moderada	Fuerte
Trabajo continuo	30	26,7	25
75% trabajo - 25% descanso	30,6	28	25,9
50% trabajo - 50% descanso	31,4	29,4	27,9
25% trabajo - 75% descanso	32,2	31,1	30

Ejemplo: Un trabajador que realiza tareas consideradas pesadas en un ambiente exterior en el que (TH=25, TS=27, TG=30)

Su WBGT será de $(0,7 \times 25) + (0,2 \times 27) + (0,1 \times 30)$, lo que equivale a 25,9 y se aconseja emplear un cuarto de hora la hora como descanso, y tres cuartos de hora como trabajo continuo, como medida preventiva para evitar alteraciones a la salud debidas a las altas temperaturas.

CONTROL DEL CALOR

Los ambientes térmicos pueden resultar agresivos para la salud del trabajador, dependiendo de la intensidad de la actividad que desarrolla. Se puede mejorar la sensación de calor, actuando sobre las variables que definen el ambiente térmico, bien reduciendo la actividad física o controlando ambas a la vez.

a) Actuaciones sobre la fuente de calor

El ambiente térmico puede estar influido por el calor que representa la irradiación solar, que penetra en los edificios a través de las ventanas, paredes, techos, como el calor que genera el propio proceso industrial.

Actuando contra la aportación de calor exterior, aumentando la resistencia térmica y el coeficiente de reflexión de ventanas, paredes y techo.

- Instalando aislamientos térmicos.
- Pintar las fachadas con cal o pinturas reflectantes.
- Utilizar persianas o cristales tintados.

Protección contra la aportación de calor interior, actuando sobre las fuentes de calor convectivas y las radiactivas.

- Uso de ventilación forzada.
- Uso de extracción localizada.
- Impulsión de aire humidificado.
- Aire acondicionado.
- Utilización de pantallas.
- Rotación de tareas.
- Programar los trabajos de mayor carga térmica en las horas más frescas.

Indudablemente el mejor medio para conseguir unas óptimas condiciones de temperatura y humedad constantes, consiste en dotar de aire acondicionado a los locales de trabajo.

b) Actuaciones sobre el trabajador:

Reducción del calor metabólico generado por la actividad física:

- Mecanización de procesos o aplicación de útiles que reduzcan el esfuerzo físico.
- Limitación de la duración de la exposición.
- Descansos prefijados en ambientes frescos.
- Utilización de cabinas aisladas.
- Uso de ropas especiales.
- Programas de aclimatación.
- Control médico periódico.
- Equipos de protección individual.
- Disponer de agua fresca y abundante.

c) Trabajos al aire libre

- Protección de la cabeza.
- Suministro de agua fresca y abundante.
- Construcción de techados donde sea posible.
- Programación de los trabajos más duros y pesados en las horas más frescas.

¿Qué dice la ley?

El anexo III del Real Decreto 486/1997 de 14 de abril, por el que se regulan las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo está dedicado a las condiciones ambientales.

a) Las condiciones ambientales de trabajo no deben suponer un riesgo para la seguridad y salud de los trabajadores.

b) Asimismo y en la medida de lo posible, las condiciones ambientales de los lugares de trabajo, no deben constituir una fuente de incomodidad o molestia para los trabajadores. A tal efecto deben evitarse las temperaturas y las humedades extremas, los cambios bruscos de temperatura, las corrientes de aire molestas, los olores desagradables, la irradiación excesiva y en particular la radiación solar a través de ventanas, tabiques o techos.

c) Los locales cerrados deben cumplir las siguientes condiciones:

1. La temperatura donde se realicen trabajos sedentarios, propios de oficinas por ejemplo, ha de estar comprendida entre 17 y 27°C, si se realizan trabajos ligeros debe estar comprendida entre 14 y 25°C.

2. La humedad debe estar comprendida entre el 30% y el 70%, excepto en los locales con riesgo de electricidad estática en los que el límite inferior es del 50%.

3. Las corrientes de aire a las que pueden estar expuestos los trabajadores de forma frecuente, no pueden exceder de una velocidad de :

- Trabajos en ambientes no calurosos 0,25m/s.
- Trabajos sedentarios en ambientes calurosos 0,5 m/s.
- Trabajos no sedentarios en ambientes calurosos 0,75m/s.
- En corrientes de aire expresamente utilizadas para evitar estrés en exposiciones intensas al calor y en corrientes de aire acondicionado los límites son:

-En trabajos sedentarios 0,25m/s.

-En los demás casos 0,35m/s.

4. La renovación mínima de aire de los locales es de 30 metros cúbicos de aire limpio a la hora por trabajador, y en los restantes casos de 50 metros cúbicos trabajador a la hora.

5. En los lugares de trabajo al aire libre y locales que no puedan quedar cerrados, los trabajadores deben estar protegidos de las inclemencias del tiempo.

6. Los locales de descanso, personal de guardia, servicios higiénicos, comedores y locales de primeros auxilios deben responder al uso específico y ajustarse a las condiciones establecidas para los demás locales cerrados.

V. EXPOSICIÓN LABORAL AL FRÍO

Las personas que trabajan en condiciones extremas de frío, naturales o artificiales, normalmente conocen o reciben formación sobre los riesgos de su tarea de forma que puedan tomar las debidas precauciones.

Sin embargo la mayoría de las personas expuestas a este riesgo, son las que trabajan en los denominados climas templados, en los que las temperaturas caen por debajo de los 10°C, especialmente si también son sitios húmedos.

La exposición laboral a ambientes fríos en la realización de trabajos al aire libre (construcción, agricultura) o en determinados ambientes industriales (cámaras frigoríficas, almacenes fríos, etc.) puede provocar riesgos de tipo térmico, dependiendo de la temperatura y la velocidad del aire.

Cuanto más baja sea la temperatura y más alta la velocidad del aire, mayor será el riesgo, así la sensación de frío es igual con una temperatura de menos 28 grados centígrados con viento en calma y otra de temperatura de menos 6 grados centígrados con un viento de 65Km/h

Esta exposición al frío intenso, aún por periodos breves, puede producir desde incomodidad, deterioro de la ejecución física de las tareas, a congelación en los dedos de las manos y los pies, nariz, orejas, etc. aunque la más grave consecuencia es la hipotermia (enfriamiento general del cuerpo), que consiste en la pérdida de calor corporal.

La disminución de la temperatura cerebral produce confusión, seguida de incoordinación, incapacidad para mantener el ritmo de trabajo y aletargamiento. En casos puede sobrevenir la muerte.

Dado que en la mayoría de los casos no es posible modificar las condiciones ambientales, las medidas preventivas deben orientarse hacia la protección, la formación y la ergonomía.

Por lo general, con un ajuste apropiado de la vestimenta, se consigue controlar y regular la pérdida de calor corporal para equilibrar los cambios termohigrométricos en el ambiente.

En la selección de ropas adecuadas deben tenerse en cuenta tres factores importantes:

1. Que el frío suele ir acompañado de viento y humedad.
2. Que el trabajo esta indisolublemente unido a la producción de calor.
3. Que las ropas voluminosas impiden el movimiento.

No obstante, evaluar la exposición al frío y aplicar las medidas preventivas es fundamental para que este tipo de trabajo se pueda desarrollar en condiciones seguras.

Efectos fisiológicos del frío

El cuerpo humano genera energía a través de reacciones bioquímicas basadas en los compuestos que forman los alimentos y el oxígeno del aire inhalado. Gran parte de esta energía es calorífica, permitiendo mantener constante la temperatura del organismo.

Cuando el flujo de calor cedido al ambiente es excesivo, la temperatura del cuerpo desciende y se dice que existe riesgo de estrés por frío.

Para aumentar la generación interna de calor, se ponen en marcha una serie de mecanismos que aumentan su producción interna, estos mecanismos son:

- Tiritar genera el calor necesario para compensar la pérdida de calor hacia el ambiente.
- La vasoconstricción, que trata de disminuir el flujo de sangre a la superficie del cuerpo dificultando la disipación del calor al ambiente.

Evaluación de riesgos por estrés térmico debido al frío

Cuando el proceso de trabajo o las condiciones meteorológicas hacen imposible la eliminación de los riesgos por frío, es necesario evaluarlos para saber si se pueden considerar aceptables para la salud o si por el contrario, es preciso aplicar medidas para reducirlos hasta niveles aceptables.

Para la evaluación del riesgo por enfriamiento general existe el índice IREQ, que cuantifica el aislamiento térmico que debe proporcionar la vestimenta, tanto en trabajos interiores como exteriores, para evitar una pérdida neta de calor del cuerpo, que podría tener como consecuencia el enfriamiento general.

Los datos de partida para dicha evaluación son:

- Temperatura.
- Velocidad del aire.
- Humedad.
- Radiación.
- Estimación de la carga metabólica.

Con este método se puede evaluar el estrés por frío, tanto en términos de enfriamiento general del cuerpo como enfriamiento local de ciertas partes del cuerpo, por ejemplo las extremidades y la cara. El procedimiento de cálculo detallado de este índice se desarrolla en la norma UNE ENV ISO 11079:98.

La evaluación de los riesgos debidos al enfriamiento localizado se puede llevar a cabo a través del índice experimental WCI (Índice de enfriamiento por el viento), especialmente indicado para evaluar la exposición al frío en exteriores, esta basado en el poder de enfriamiento del viento. Complementariamente se usan mediciones de la temperatura cutánea de las manos.

El trabajo en cámaras frigoríficas está regulado por el Real Decreto 1551/1995.

Según la Guía Técnica relativa al R.D. 486/1997 de lugares de trabajo, se recomienda evaluar el riesgo de estrés térmico por frío cuando la temperatura de los lugares de trabajo sea inferior a 10°C utilizando la citada norma UNE-ENV ISO 11079:98

Medidas Preventivas

Las condiciones térmicas en ambientes interiores, si el proceso no implica bajas temperaturas, son relativamente fáciles de modificar mediante técnicas de ingeniería, mientras que en el ambiente exterior depende del tiempo y del clima:

- Cuando las temperaturas son muy bajas puede ser necesario usar protección respiratoria y ocular.
- Proteger las extremidades, pies, manos, orejas, cabeza, para evitar el enfriamiento localizado.
- Vestirse con varias capas de ropa holgada.
- Seleccionar la vestimenta adecuada, que facilite la evaporación del sudor.
- Ingerir líquidos calientes ayuda a recuperar pérdidas de energía calorífica.
- Limitar el consumo de café, (como diurético y modificador de la circulación sanguínea, minimiza las pérdidas de agua y por tanto de calor)
- Utilizar ropa cortaviento que reduce el efecto de la velocidad del aire.
- Realizar reconocimientos médicos previos, es una medida adecuada para detectar disfunciones circulatorias, problemas dérmicos, etc.
- Sustituir la ropa humedecida evita la congelación del agua y la consiguiente pérdida calorífica.
- Utilizar pantallas cortaviento en exteriores para reducir la velocidad del aire
- Medir periódicamente la temperatura y la velocidad del aire para controlar las dos variables de mayor influencia en el riesgo de estrés por frío
- Disminuir el tiempo de permanencia en ambientes fríos, minimiza la pérdida de calor.
- Controlar el ritmo de trabajo, para que no se genere una sudación excesiva.

Jornada de trabajo en cámaras frigoríficas y de congelación

Art.31,R.D. 1561/1995, sobre jornadas especiales de trabajo:

1. la jornada máxima del personal que trabaje en cámaras frigoríficas y de congelación será la siguiente:

- a) La normal, en cámaras de cero hasta cinco grados bajo cero, debiendo concederse un descanso de recuperación de diez minutos cada tres horas de trabajo en el interior de las cámaras.
- b) En las cámaras de más de cinco hasta dieciocho grados bajo cero, la permanencia máxima en el interior de las mismas será de seis horas, debiendo concederse un descanso de recuperación de quince minutos por cada hora de trabajo ininterrumpido en el interior de las cámaras.
- c) En las cámaras de dieciocho grados bajo cero o más, con una oscilación de más menos tres grados, la permanencia máxima en el interior de las mismas será de seis horas, debiendo concederse un descanso de quince minutos cada cuarenta y cinco de trabajo ininterrumpido en el interior de las cámaras.

2. La diferencia entre la jornada normal y las seis horas de permanencia máxima en el interior de las cámaras (establecida en los párrafos b) y c) del apartado 1) podrá completarse con trabajo realizado en el exterior de las mismas.

Tiempos de trabajo y descanso adecuados para cada temperatura ambiente

Temperatura	Tiempo de trabajo	Tiempo de descanso
De 0°C a -5°C	8 horas	10 minutos cada 3 horas
De -5°C a -18°C	6 horas	15 minutos cada hora
menos de -18°C	6 horas	15 minutos cada 45 minutos de trabajo

En general es necesario controlar:

- El tiempo de exposición en las situaciones de riesgo.
- Que el tipo de ropa sea adecuada al nivel de frío y a la actividad física.
- Disponer de lugares de descanso climatizados.
- Que los trabajadores tengan acceso a bebidas calientes.
- La Organización de las tareas y el diseño ergonómico de las máquinas y herramientas de forma que faciliten el trabajo
- La vigilancia sanitaria para detectar síntomas precoces.

Las prendas destinadas a proteger a los trabajadores del frío y del calor se consideran equipos de protección individual (EPI).

VI. GUÍA DE CONTROL SINDICAL

¿ Están suficientemente ventilados los locales de trabajo?

¿Existe ventilación forzada o localizada para la extracción del calor o contaminantes ambientales?

¿Se revisan periódicamente estos sistemas?

¿ Se controlan los niveles de humedad?

¿ Se producen corrientes de aire molestas?

Calor

¿Son las temperaturas de los locales adecuadas al tipo de trabajo?

¿ Se pueden identificar y describir las fuentes principales de calor?

¿Existen puestos de trabajo con temperaturas muy elevadas?

¿Se crean en verano condiciones de calor que producen malestar, sudoración excesiva, cansancio, etc.?

¿ Se han tomado mediciones? ¿ De estrés térmico? ¿ De confort térmico?

¿ Ha tomado la empresa alguna medida de tipo técnico u organizativo para reducir la exposición al calor?

¿ Se realiza vigilancia médica específica a trabajadores expuestos a riesgo de estrés térmico?

¿ Se manejan sustancias tóxicas en tu centro de trabajo? ¿Se ha tenido en cuenta que el calor puede influir de alguna manera en estas sustancias?

Frío

¿Existen tiempos de estancia limitada en puestos de trabajo con bajas temperaturas?

¿Facilita la empresa ropa y elementos de protección suficientes y adecuados?

¿Existen lugares de descanso aclimatados?

¿Se realiza vigilancia de la salud específica?

¿Los trabajadores presentan a menudo efectos relacionados con la exposición a bajas temperaturas?

Legislación, normativa técnica y bibliografía

Normativa sobre el frío

R.D. 3099/1977 Reglamento de seguridad para plantas e instalaciones frigoríficas, y sus diversas modificaciones.

R.D. 1561/1995 Jornadas especiales de trabajo.

R.D. 486/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

R.D. 773/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización de los trabajadores de equipos de protección individual.

NTP 462 Estrés por frío: evaluación de las exposiciones laborales.

NTP 501 Ambiente térmico: inconfort térmico local.

UNE ENV ISO 11079:98 evaluación de ambientes fríos. Determinación del aislamiento requerido por la vestimenta.

UNE-EN ISO 7726: 2002 Ergonomía de los ambientes térmicos.

BOE 28/12/04 Publicación del Convenio Colectivo Estatal para las Empresas de Frío Industrial

Normativa sobre el calor:

R.D. 486/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

R.D. 773/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización de los trabajadores de equipos de protección individual.

R.D. 1618/1980 Reglamento de Calefacción, Climatización y Agua Caliente Sanitaria.

NTP 74 Confort térmico: método Fanger para su evaluación.

NTP279 Ambiente térmico y deshidratación.

NTP322 Valoración del riesgo de estrés térmico: Índice WBGT.

NTP 350 Evaluación del estrés térmico. Índice de sudoración requerida.

NTP501 Ambiente térmico: inconfort térmico local

ISO- 7730/84, Norma europea EN 27730 (método Fanger)

Bibliografía:

La prevención de riesgos en los lugares de trabajo (ISTAS 2001)

Enciclopedia de la OIT (versión informática INSHT).

Higiene Industrial (INSHT 1994).

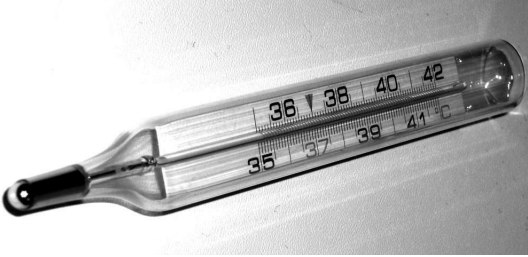
Ergonomía (INSHT 1994).

Notas Técnicas de Prevención: 74,279,322,350,462,501 (INSHT)

ANEXO

Aparatos de medición térmica

Aparato que sirve para la medición de ambientes térmicos, realiza una medición completa, grados centígrados, temperatura de globo, humedad relativa, velocidad del aire, y saca el resultado por cada uno de los parámetros y el índice WBGT de estrés térmico



Termómetro de mercurio, grados centígrados, sirve para conocer la temperatura del centro de trabajo

Psicrómetro, sirve para medir la humedad relativa.



Anemómetro, sirve para medir la velocidad del aire



Secretaría de Salud Laboral
y Medioambiente