



La Salud Laboral en los Trabajadores del Sector de FRÍO INDUSTRIAL.

ESTUDIO DE LAS POSIBLES PATOLOGÍAS

ESPECÍFICAS DEL SECTOR.







**LA SALUD LABORAL EN LOS
TRABAJADORES DEL SECTOR
DE FRÍO INDUSTRIAL.**

**ESTUDIO DE LAS POSIBLES
PATOLOGÍAS ESPECÍFICAS
DEL SECTOR.**



Índice



1.- Introducción. Características generales del sector	09
1.1.- Introducción.	09
1.2.- Características generales del sector.	10
2.- Fisiología del frío: Sus efectos sobre el organismo y mecanismos de adaptación	13
2.1.- Fisiología de la termorregulación.	15
2.1.1.- El sistema termorregulador.	15
2.1.2.- Temperatura corporal interna o central.	17
2.1.3.- Vías de disipación del calor.	18
2.2.- Mecanismos de defensa frente al frío.	21
2.2.1.- Efectos cardiovasculares.	21
2.2.2.- Efectos sobre el metabolismo muscular.	23
2.2.3.- Efectos sobre el aparato respiratorio.	24
2.2.4.- Cambios endocrinos y metabólicos.	24
2.2.5.- Cambios renales y hematológicos.	25
2.2.6.- Efectos neurológicos y conductuales.	25
3.- Fisiopatología del frío: efectos adversos por exposición a frío	27
3.1.- Clasificación de las lesiones.	28
3.2.- Efectos generalizados del frío: la hipotermia.	28
3.3.- Lesiones no congelantes localizadas por exposición a frío.	31
3.4.- Lesiones congelantes por exposición a frío.	33
3.5.- Enfermedades agravadas por la exposición a frío.	39
3.6.- Aportaciones del nuevo RD 1299/2006 de enfermedades profesionales.	45
4.- Evaluación del estrés por frío en el trabajo	49
4.1.- El índice IREQ o aislamiento requerido por el atuendo.	51
4.2.- Índice WCI o índice de viento gélido.	54
4.3.- El balance térmico.	56
4.4.- La sensación térmica: el confort térmico y el riesgo por frío.	59
4.5.- Adaptación, aclimatación y habituación al frío.	60
5.- Justificación. Objetivos del estudio	62
6.- Metodología: Material y Métodos	67
6.1.- Descripción de la muestra.	68
6.1.1.- Características sociodemográficas y sociolaborales.	68
6.1.2.- Análisis de las condiciones de trabajo y la exposición a riesgos.	75
6.2.- Estudio Cualitativo.	80
6.2.1.- Revisión de la bibliografía.	80
6.2.2.- Entrevistas en profundidad.	81
6.2.3.- El foro de expertos.	84
6.3.- Estudio Cuantitativo.	86
6.3.1.- Estudio de los registros de daño: Siniestralidad en el sector.	86
6.3.2.- Cuestionario de salud percibida. El estado de salud de los trabajadores: Conocer para prevenir.	88
6.3.3.- Mediciones instrumentales: Pulsioximetría. Frecuenciómetro. Temperatura corporal. Descripción de los equipos y sus características.	90
6.3.4.- Análisis estadístico.	91
6.4.- Código ético.	92

7.- Resultados de los principales indicadores de salud.	94
7.1.- Indicadores de Salud Poblacionales.....	95
7.1.1.- Estudio de salud percibida.	95
7.1.2.- Consumo de medicamentos.	96
7.1.3.- Antecedentes patológicos.	97
7.1.4.- Hábitos y estilos de vida.....	100
7.1.4.1.- Actividad física.	100
7.1.4.2.- Sobrepeso.	101
7.1.4.3.- Consumo de tabaco.....	102
7.1.4.4.- Consumo de café.	103
7.1.4.5.- Consumo de alcohol.	103
7.2.- Indicadores de Salud potencialmente relacionados con el Trabajo.....	104
7.2.1.- Accidentes de trabajo y Enfermedad Profesional.	104
7.2.2.- Enfermedades relacionadas con la exposición a frío en el trabajo.	104
7.2.2.1.- Alteraciones cutáneas.....	105
7.2.2.2.- Sintomatología relacionada con el aparato respiratorio.	109
7.2.2.3.- Sintomatología otorrinolaringológica (oído, nariz o garganta).	110
7.2.2.4.- Sintomatología aparato circulatorio y cardiovascular.	112
7.2.3.- Otras enfermedades relacionadas con el trabajo: Trastornos músculo esqueléticos.	113
7.2.3.1.- Dolor de espalda.....	114
7.2.3.2.- Dolor de miembros superiores.	115
7.2.3.3.- Dolor de miembros inferiores.....	116
7.2.3.4.- Dolor muscular en los últimos siete días.....	116
7.3.- Análisis de resultados de las mediciones instrumentales.	117
8.- Orientaciones sobre la vigilancia específica de la salud en el sector del frío industrial:	
vigilar para conocer.....	120
9.- Conclusiones.	123
10.- Recomendaciones.	126
11.- Marco legislativo y normativa de referencia.	132
12.- Bibliografía.	139
ANEXO.- Cuestionario de Salud.....	144

1.- Introducción.



1.- Introducción. Características generales del sector.

1.1.- Introducción

El presente proyecto de investigación, surge como consecuencia del interés por el estudio de las patologías relacionadas con las condiciones de trabajo en el sector del frío industrial, a raíz de la aprobación del nuevo cuadro de enfermedades profesionales a finales de 2006 (RD 1299/2006). Según este cuadro, existen motivos para sospechar que el trabajar en condiciones de frío puede ocasionar enfermedades que pueden ser consideradas como profesionales. En 2007 se realizó un estudio centrado fundamentalmente en el análisis de las condiciones de trabajo, los riesgos laborales de los diferentes puestos de trabajo y la evaluación cuantitativa de la exposición a frío.

Asimismo, en el mencionado estudio, se realizó también un análisis de salud percibida respecto a los aspectos fisiopatológicos del frío y su repercusión sobre la misma. Los datos preliminares del estudio indicaban que los trabajadores con exposición a bajas temperaturas tenían mayor incidencia de determinados problemas de salud en relación con el grupo de trabajadores no expuestos o en población general. Se hizo patente la necesidad de profundizar en el estudio de la problemática laboral desde una perspectiva más relacionada con la fisiopatología del frío, para comprobar en qué medida existe una afectación que puede ser originada por los efectos nocivos de este riesgo.

Al mismo tiempo, con este estudio de investigación se pretende responder a la necesidad de ampliar el conocimiento e información científica que actualmente se tiene sobre este riesgo, así como remarcar la importancia que tiene la correcta formación de los trabajadores sobre los elementos que configuran su entorno laboral, y las medidas preventivas más adecuadas para evitar que estas condiciones puedan suponer un riesgo para su salud.

1.2.- Características generales del sector

El sector del frío industrial agrupa a todas las empresas cuya actividad principal es la producción de frío industrial. Forman parte de dicho sector las fábricas, talleres y explotaciones dedicadas a la fabricación, depósito, venta y suministro de hielo y las que se relacionan con la producción de frío en cámaras destinadas a la conservación de productos, fundamentalmente agroalimentarios, por procedimientos de frigorías. Se agrupan bajo el Convenio Colectivo de Ámbito Estatal para las Industrias del Frío Industrial. Quedan exceptuados de este ámbito funcional los despachos de venta de hielo que no pertenezcan a empresas fabriles y se dediquen exclusivamente al comercio del mismo.

Basándose en la Clasificación Nacional de Actividades Económicas de 1.993 (CNAE-93), las Industrias de Frío Industrial se integran en el Grupo 63.1 correspondiente al epígrafe de Manipulación y Depósito de Mercancías, situándose, en un nivel de desagregación mayor, en la subclase 63.121, Depósito y Almacenamiento Frigorífico. Como se verá más adelante, esta pertenencia a una subclase va a tener importantes efectos sobre la recogida, almacenamiento y posterior tratamiento de datos estadísticos relacionados con los indicadores de Salud.

La naturaleza de la actividad consiste en la operación logística en frío tanto de materias primas como de productos terminados, siendo los procesos más significativos la estiba, preparación de pedidos, gestión de stocks, distribución física, gestión de la logística del transporte y control de la temperatura y la humedad con dos niveles diferenciados:

- Refrigeración: De 0 a 8 grados sobre cero.
- Congelación: Por debajo de los 0 grados.

A su vez, se pueden considerar dos subniveles:

- Congelación I: De 0 a 18 grados bajo cero
- Congelación II: Por debajo de 18 grados bajo cero

La demanda de frío industrial muestra un comportamiento altamente fluctuante debido principalmente a la estacionalidad, presentando picos en la temporada alta de determinados alimentos y de algunos productos de la agricultura y de la pesca. Esto se traduce en una elevada temporalidad y rotación en el sector.

El sector agroalimentario, especialmente la industria conservera y de congelación así como el transporte de productos perecederos, constituye el mercado principal de los almacenes frigoríficos, siendo los clientes principales los fabricantes y distribuidores de alimentos.

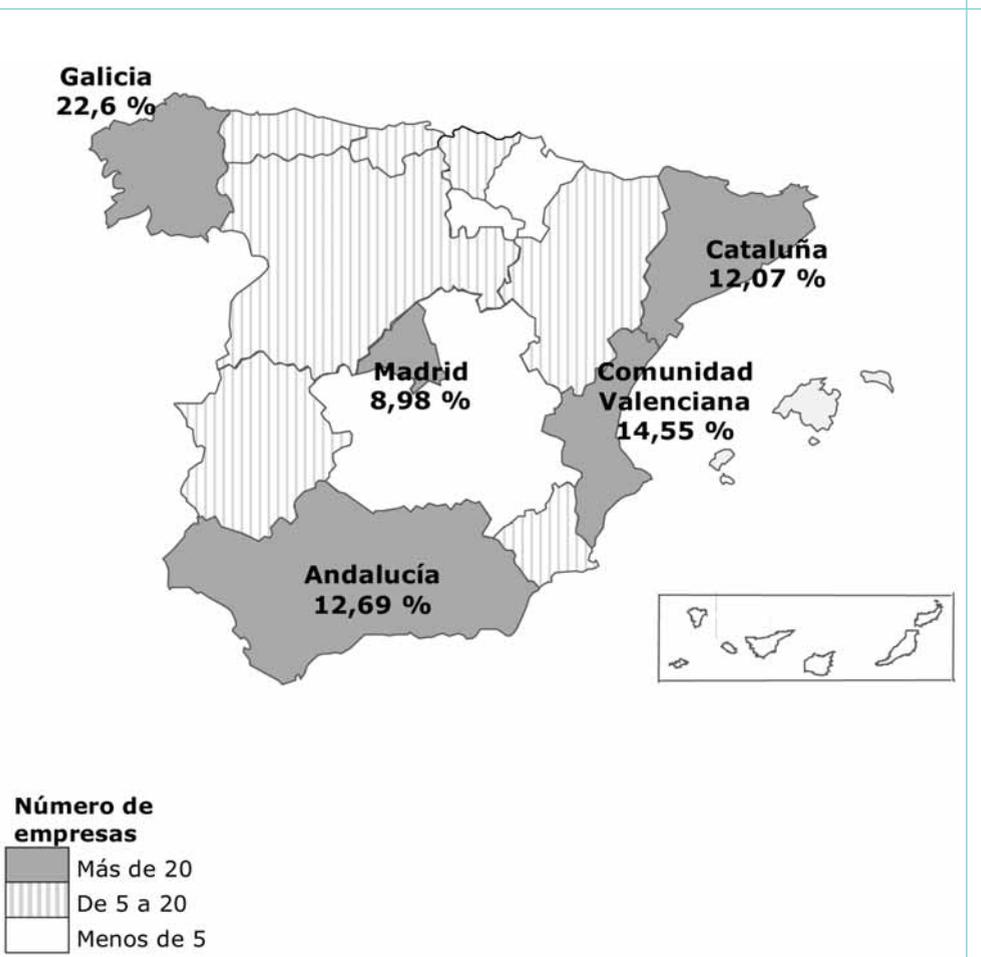
Las empresas del sector del frío industrial tienen un tamaño medio de 20-25 trabajadores. Dentro del CNAE 63.1 existen 2262 empresas, de las cuales, 323 se situan en el CNAE 63.123. En el Convenio Colectivo a nivel del territorio nacional hay 7.200 trabajadores aproximadamente.

Existe una tendencia a la agrupación territorial, de manera que el 70 % de las empresas se concentran en 5 comunidades autónomas: Galicia, Comunidad Valenciana, Andalucía, Cataluña y Comunidad Autónoma de Madrid. El 30% de empresas restantes se encuentran dispersas por el territorio nacional. En la tabla siguiente, puede verse el número de empresas y su distribución.

Tabla 1.- Número de empresas del sector de frío industrial y porcentaje del total por comunidades autónomas

COMUNIDAD AUTÓNOMA	Número de Empresas	%
GALICIA	73	22,60%
COM. VALENCIANA	47	14,55%
ANDALUCIA	41	12,69%
CATALUÑA	39	12,07%
MADRID	29	8,98%
CANARIAS	19	5,88%
PAIS VASCO	16	4,95%
MURCIA	11	3,41%
ARAGON	10	3,10%
CANTABRIA	9	2,79%
CASTILLA Y LEON	7	2,17%
EXTREMADURA	6	1,86%
ASTURIAS	6	1,86%
NAVARRA	3	0,93%
BALEARES	3	0,93%
CASTILLA LA MANCHA	2	0,62%
MELILLA	1	0,31%
LA RIOJA	1	0,31%

Gráfico 1. Distribución de las comunidades autónomas según el número de empresas del sector de frío industrial



2.- Fisiología del frío:



2.- Fisiología del frío: Sus efectos sobre el organismo y mecanismos de adaptación.

La **definición de frío** depende de la perspectiva con la que se examine. Desde un punto de vista **fisiológico**, el frío es la temperatura medioambiental que activa el sistema de termorregulación corporal. Esta activación conduce a una serie de respuestas fisiológicas que pueden ser beneficiosas o perjudiciales para la salud del individuo. Desde un punto de vista psicológico, el frío se puede definir como la temperatura que produce sensación de frío o disconfort. Ambos aspectos están incluidos en el criterio de trabajo en frío, que según los estándares internacionales de salud y seguridad ocupacional se sitúan entre 10 y 12°C (BS7915 1998, ISO CD15743 2002). Por otra parte, desde una perspectiva del comportamiento laboral, el "frío" podría ser cualquier temperatura por debajo de 20°C donde los comportamientos laborales poco seguros comienzan a aumentar. Finalmente, desde una perspectiva de la salud poblacional, el frío puede ser una temperatura medioambiental por debajo de la cual se observa una progresión lineal en la morbilidad y la mortalidad de la población general.

La exposición al frío ha mostrado causar consecuencias adversas sobre el rendimiento y la salud del hombre. Ambientes ligeramente fríos causan sensaciones desagradables y disconfort térmico. El disconfort puede ocasionar distracción, lo que reduce el rendimiento en las tareas que requieren una concentración y vigilancia importantes, así como aumentar el riesgo de accidentes.

El enfriamiento de los tejidos corporales puede disminuir el rendimiento físico y mental. Por tanto, se necesita un mayor esfuerzo para completar una tarea, si lo comparamos con la realización de la misma en un ambiente templado. El frío puede ser un factor desencadenante de diversas enfermedades (fenómeno de Raynaud, urticaria por frío,...), y puede agravar los síntomas de enfermedades crónicas (hipertensión, cardiopatías, asma,..). Estudios recientes muestran que la exposición diaria al frío se asocia con diversos síntomas. Es bien sabido

que durante la estación invernal aumenta la morbilidad y la mortalidad de la población general. Por último, si el enfriamiento del cuerpo es lo suficientemente severo, pueden producirse lesiones por la acción del frío (hipotermia y congelaciones). Por todo ello, es razonable afirmar que el frío es un riesgo para la salud, y de ahí su reciente inclusión en el nuevo listado de enfermedades profesionales.

Para elaborar programas y estrategias de prevención efectivos, que permitan mantener la salud y un rendimiento adecuado, minimizando los efectos negativos del frío, es fundamental tener conocimientos sobre el comportamiento del cuerpo humano ante las variaciones de la temperatura ambiental, así como de los procesos físicos que rigen el intercambio de calor con el medio ambiente. Esto ha hecho posible el desarrollo de métodos de evaluación que permiten calcular, para cada condición ambiental, las características aislantes que debe tener como mínimo la ropa empleada, y el tiempo máximo de exposición al frío, que evitan la aparición de los efectos adversos.

2.1.- Fisiología de la termorregulación.

2.1.1.- El sistema termorregulador.

En términos de fisiología termal, el hombre se puede definir como un mamífero tropical. Es decir, genéticamente está adaptado a los ambientes cálidos. Para un hombre desnudo en reposo, la zona termo neutral (rango de temperatura en la que la regulación de la temperatura corporal no requiere cambios en la producción metabólica de calor o pérdida del mismo por evaporación) es estrecha, entre los 25 y 27°C.

El mantenimiento de la temperatura de sus órganos y tejidos internos de manera constante (con leves fluctuaciones circadianas en torno a 0,5°C entre el día y la noche,) se realiza gracias al funcionamiento del denominado **sistema termorregulador**. Este sistema se compone de diversos mecanismos muy eficientes para disipar el calor cuando se encuentra en ambientes calurosos.

Pero ante ambientes fríos, en especial ante temperaturas muy bajas, posee sistemas más limitados para conservar el calor corporal. Depende fundamentalmente de su **comportamiento** inteligente para minimizar los efectos del frío, como buscar refugio del mismo, utilizar ropa protectora y fuentes externas de producción de calor. Cuando se ve obligado a permanecer a bajas temperaturas o en condiciones climatológicas desfavorables, su salud y rendimiento pueden verse afectados. Cuando los mecanismos que intentan obtener el equilibrio térmico son sobrepasados se produce el denominado **estrés por frío**.

En esta situación se van a producir una serie de efectos que pueden desarrollar lesiones que, según su extensión, se clasifican en: efectos localizados (congelación), si afectan a una parte concreta del cuerpo, o bien como efectos sistémicos, cuando todo el organismo se ve alterado (hipotermia).

Tal como hemos indicado, el **sistema termorregulador** es el conjunto de elementos responsables de mantener constante la temperatura corporal interna.

Dicho sistema, se compone de cuatro elementos:

- **Termorreceptores.** Son terminaciones nerviosas que reaccionan a los aumentos o descensos de la temperatura. Se localizan en la piel, y en diferentes áreas y órganos internos: arteria carótida, ciertos músculos, algunos órganos internos y zonas específicas del Sistema Nervioso Central (SNC en adelante).
- **Vías nerviosas** que comunican los termorreceptores con el SNC. Las vías que llevan información al SNC se conocen como vías **aférentes**, mientras que las que parten del SNC con las respuestas se llaman vías **eferentes**.
- Centro de control del SNC, llamado **Centro Termorregulador**. Se encuentra en el hipotálamo, en el interior del cerebro. Es el responsable de comparar los estímulos procedentes del exterior, con los del interior, y emitir una respuesta adecuada al sistema efector.

- **Sistema efector.** Engloba los elementos que producen una respuesta **autonómica** (no voluntaria) o sobre el **comportamiento**. Ejemplos de respuesta autonómica son la sudoración, los escalofríos, y los ajustes del flujo sanguíneo (vasoconstricción y vasodilatación). Ejemplos de la regulación mediante variaciones de la conducta son los movimientos coordinados y dirigidos a establecer un ambiente confortable (buscar refugio, cambios en la postura corporal, cambios en la vestimenta, etc...).

2.1.2.- Temperatura corporal interna o central.

La Temperatura corporal interna o central es un **promedio** ponderado de las diferentes temperaturas que tiene cada parte y órgano del cuerpo. Oscila entre los 36°C y los 38°C, dependiendo de la hora del día (*variación circadiana*), la actividad física realizada y la propia parte del cuerpo en que se mida. Se acepta como **valor medio** los **37,6°C**.

Esta temperatura procede del calor generado en nuestras células. La actividad enzimática que se desarrolla en el interior de las células genera gran cantidad de energía a partir de los **alimentos** consumidos y del oxígeno respirado. Este proceso, a nivel del conjunto de células que forman el cuerpo, se conoce como **metabolismo corporal**.

La temperatura corporal interna se mantiene dentro de un estrecho rango, gracias al sistema de termorregulación. Cuando se detecta un aumento de la misma, se ponen en marcha los mecanismos de disipación de calor. En la situación contraria, ante una disminución de la temperatura corporal interna, se frenan los mecanismos de disipación y se activan los sistemas de generación de calor. Es decir, en todo momento van a actuar las funciones fisiológicas necesarias para mantener la temperatura interna dentro de un intervalo prácticamente constante. En la tabla 2 se puede ver un breve listado del comportamiento de los sistemas termorreguladores más importantes.

Tabla 2.- Comportamiento de los sistemas termorreguladores más importantes		
Temperatura de la piel	Temperatura corporal interna	Situación térmica (Efecto regulador)
>45°C: dolor	42°C	Muerte
↑	40°C	Hipertermia
	↑	Evaporación
31-34°C	37°C	Confort térmico
↓	↓	Vasoconstricción
		Termogénesis
	35°C	Hipotermia
<10°C: dolor	25°C	Muerte

2.1.3.- Vías de disipación del calor.

El cuerpo humano dispone de eficaces mecanismos para eliminar el exceso de calor. Las **cuatro vías principales** o mecanismos de disipación del calor son las siguientes:

a) Conducción de calor.

Es la transferencia de calor entre la piel y los objetos sólidos (o gases o líquidos que no tienen movimiento), por contacto directo, mientras exista una **diferencia de temperatura** entre ambos. La cantidad de calor transmitida depende de la diferencia de temperatura existente entre ambos, por lo que conforme se vayan igualando, la transferencia será cada vez menor, hasta que se iguale la temperatura, momento en el cual la transferencia cesará por completo.

Además de la diferencia de temperatura, interviene una propiedad de los materiales: la velocidad de conducción del calor. Los materiales **conductores** tienen una transferencia de calor muy rápida. Los metales, el vidrio y el mármol son excelentes conductores. Sin embargo, otros materiales como la madera, los plásticos, el corcho y las telas son malos conductores del calor, y la transferencia se producirá lentamente, incluso a pesar de la diferencia de temperatura.

Este sistema es poco importante en el cómputo de la pérdida global de calor, pero tiene gran influencia sobre las lesiones localizadas debidas al contacto con objetos muy calientes o muy fríos.

b) Convección del calor.

Es la transferencia de calor que se genera por medio del intercambio entre la piel y los **gases o fluidos en movimiento**, esto es, el aire o el agua.

La mayoría del calor producido por el cuerpo se transfiere desde las áreas internas a la superficie del cuerpo mediante convección **a través del flujo sanguíneo**, y desde ahí se transmite al ambiente. La piel calienta el aire de su alrededor, formando una capa que va a participar en el intercambio de calor (y actuando como barrera protectora). En condiciones normales, el intercambio de calor por convección puede ocupar entre el 25 y el 30% del intercambio total.

El aire que se encuentra en movimiento, favorece la pérdida del calor, de forma proporcional a la velocidad, ya que disipa la capa de aire caliente que envuelve a la piel. Esto explica por qué ante una corriente de aire se percibe una sensación de frescura o de frío.

El calor de la piel se transfiere hacia el agua 32 veces más rápidamente que hacia el aire. Por ello, el cuerpo sumergido en agua pierde calor con gran velocidad. La **piel o la indumentaria húmeda o mojada**, también **sufre mayor pérdida de calor** que si está seca.

c) Radiación del calor.

El calor se radia de un objeto a otro sin que haya entre ellos contacto ni medio conductor (como puede ser el aire). Esta radiación también sigue un gradiente de temperatura, desde el cuerpo más caliente al más frío. Se puede equiparar al calor que nos llega al exponernos al sol, o el que se siente al estar cerca de una estufa, sin llegar a estar en contacto con ella. En este proceso, la cantidad de calor **radiada** depende del tamaño de la superficie de la fuente de calor, y de su temperatura, así como de la distancia

que hay entre la fuente de calor y el receptor. Las personas bajas y obesas radian menos calor que las altas y delgadas, ya que las últimas tienen más superficie corporal.

El calor radiado supone entre el 40 y el 60% del intercambio total de calor.

d) Evaporación.

Cuando el agua pasa del estado líquido a la fase gaseosa, consume energía en forma de calor, que absorbe de su alrededor. Cuando se evapora el agua de la superficie de la piel, la temperatura de la misma desciende. Esta propiedad es aprovechada por el mecanismo de la transpiración (el sudor es agua fundamentalmente). Cada gramo de agua que pasa a vapor requiere 0,6 kilocalorías. En un día, una persona prototipo (1,75 m. de estatura y 70 Kg. de peso), adecuadamente vestida y en condiciones normales de altitud y temperatura, transpira aproximadamente un litro de sudor, lo que suponen 600 kilocalorías disipadas a través del mismo. Los fluidos segregados en el tracto respiratorio también emplean este sistema.

La cantidad de calor entregado por evaporación depende de la humedad relativa del aire en el lugar, esto es, un porcentaje que expresa la presión que ejerce el vapor de agua contenido en el aire, sobre la superficie de la piel. Cuando tiene mucha humedad, se dice que el aire se satura, y se dificulta la evaporación del sudor.

Cuando la pérdida de calor es superior a la capacidad de producción o mantenimiento de la temperatura del cuerpo, o alguna de sus partes, se produce el **enfriamiento**.

Según estos mecanismos, el enfriamiento puede clasificarse en:

- Enfriamiento de todo el cuerpo (disminución de la temperatura central).
- Enfriamiento de las extremidades (cabeza, manos y pies solamente).
- Enfriamiento por convección (llamado Wind-chill o viento gélido).
- Enfriamiento por conducción (por el contacto con objetos helados).

- Enfriamiento del tracto respiratorio (sobre todo en caso de actividad física intensa en un ambiente frío, debido a la respiración de aire frío).

2.2.- Mecanismos de defensa frente al frío

Como se ha comentado anteriormente, el cuerpo humano está bien adaptado para poder eliminar el exceso de calor y mantener constante su temperatura interna. Cuando la temperatura corporal desciende, el Centro Termorregulador del hipotálamo, pone en marcha una serie de medidas fisiológicas generalizadas.

La activación de los mecanismos de aumento de la temperatura, indicativa de un descenso de la temperatura interna, **debe ser considerada como una señal de alerta ante una situación de estrés por frío.**

El conocimiento de estos mecanismos por aquellos que van a verse expuestos al frío, ya sea para momentos ocasionales o, con más motivos, para quienes van a verse expuestos durante períodos largos o frecuentes, es muy importante, ya que permitirá detectar precozmente su puesta en marcha y las implicaciones que conllevan. También se debe tener en cuenta que, por debajo de los 34°C de temperatura interna, estos mecanismos protectores comienzan a fallar, por lo que se favorece la aparición de lesiones posteriores.

2.2.1.- Efectos cardiovasculares.

- **Circulación cutánea.**

La **piel** se comporta como el **recubrimiento aislante natural** más importante del cuerpo humano. Por debajo, se encuentra una capa de células grasas, conocido como panículo adiposo o tejido celular subcutáneo. Es una reserva de energía en forma de grasas, que también actúa como tejido aislante. Entre ambas, se encuentra una gran red de vasos sanguíneos, de pequeño calibre pero muy abundantes en número, que actúan como reserva importante para el mantenimiento del balance térmico corporal. En su conjunto se conocen como **circulación periférica** o cutánea, y se encuentra regulada a través del Sistema Nervioso Autónomo.

Cuando es necesario eliminar exceso de calor, estos vasos se dilatan (**vasodilatación** periférica). La sangre fluye por ellos, y el calor escapa hacia la piel, que toma un color rojizo. Por el contrario, cuando lo necesario es evitar la pérdida de calor, como es el caso de la exposición a frío, se produce una **vasoconstricción** periférica, se interrumpe la circulación de la piel y se desvía hacia los órganos internos. La piel toma un color pálido. Como resultado:

- La piel aumenta 6 veces su capacidad aislante.
- La vasoconstricción eleva las resistencias periféricas lo que supone un **aumento de la tensión arterial**.
- Aumenta el volumen de sangre circulante por los órganos internos para asegurar su temperatura, lo que se traduce en que van a trabajar con mayor eficiencia (por ejemplo, los riñones van a producir más orina, lo que se conoce como diuresis por frío).

Si la situación se prolonga o el descenso de temperatura es muy brusco o intenso, comienzan los síntomas de **estrés por frío**. Por debajo de los 32°C de temperatura interna, se producen fallos en los vasos periféricos, lo que da lugar a una vasodilatación reactiva, con lo que aumenta la pérdida de calor por la piel.

Las manos tienen una vascularización con una gran capacidad de respuesta. Junto con los pies, los pabellones auditivos, la nariz y los labios (llamados **partes acras** del organismo) van a manifestar primeramente las lesiones por efecto de la baja temperatura, debido a la interrupción mantenida o intensa de la circulación periférica, y a que suelen ser las partes más expuestas al frío, y son las zonas que sufren más lesiones por congelación.

- **Corazón.**

La **respuesta inicial** es un aumento del gasto cardíaco (volumen de sangre eyectado por minuto, que se utiliza para valorar la función cardíaca), debido al aumento del volumen sistólico (cantidad de sangre bombeada en una contracción ventricular) y a la frecuencia cardíaca (taquicardia). Es decir: el corazón **bombea más sangre** en cada ciclo de contracción. Este hecho va a colaborar también en el aumento de la tensión arterial. Tras la taquicardia inicial, **la frecuencia cardíaca va a disminuir.**

Si la temperatura corporal continúa descendiendo, el malfuncionamiento va a producir una disminución de la función cardíaca, debido a la reducción del volumen sistólico y a la frecuencia cardíaca disminuida, y una mayor posibilidad de fibrilación y fallo circulatorio.

2.2.2.- Efectos sobre el metabolismo muscular.

La respuesta inicial de los músculos es la **hipertonía**, es decir, se vuelven más tensos. A continuación van a **aumentar su metabolismo** consumiendo más oxígeno **para generar calor**. Cuando desciende la temperatura corporal **por debajo de los 33°C**, aparece el fenómeno de **tiritona** o **escalofríos**. Se trata de contracciones involuntarias de grupos musculares, principalmente de las extremidades. Su función es la generación de calor que permita frenar el descenso de temperatura. El metabolismo del cuerpo puede aumentar entre 2 y 4 veces respecto al de reposo por efecto de los escalofríos. En los escalofríos de intensidad moderada, las contracciones son periódicas, pero en los de intensidad severa, las contracciones son continuas. **La destreza manual** y, posteriormente, **la movilidad general** se van a ver comprometidas. En esta situación, es más fácil cometer **errores** en las tareas psicomotrices, así como sufrir **accidentes**.

Conforme disminuye la temperatura corporal central, disminuyen los escalofríos hasta desaparecer, y por tanto, disminuye también el consumo de oxígeno. Esta reducción progresiva del consumo de oxígeno puede llegar al 50% cuando se alcanzan los 31°C de temperatura interna. Los reflejos van a disminuir, hasta desaparecer.

2.2.3.- Efectos sobre el aparato respiratorio.

Los pulmones responden con un aumento de la ventilación y de las resistencias de las vías aéreas, intentando **equilibrar la temperatura del aire inhalado con la del cuerpo**. Otros efectos notables son el broncoespasmo (contracción brusca de los bronquios) y la broncorrea (aumento de las secreciones bronquiales). Además se ha comprobado la disminución de la capacidad vital, depresión del reflejo de la tos, disminución de la actividad mucociliar, deshidratación y sequedad de las mucosas. Por tanto aumenta la secreción de mucosidad bronquial, con disminución de los sistemas que permiten su transporte y expulsión (cilios y la tos). Estas respuestas pueden ocasionar o empeorar el **asma bronquial**, y explicar la alta prevalencia de alteraciones de la ventilación pulmonar (atelectasias) y de infecciones pulmonares.

Posteriormente, la frecuencia respiratoria y el volumen corriente (volumen de aire movilizado por minuto) disminuyen, aunque suelen ser suficientes para mantener los requerimientos de oxígeno (que como se ha visto, también disminuyen) y la eliminación del CO₂.

2.2.4.- Cambios endocrinos y metabólicos.

El pH de la sangre aumenta ligeramente, por cada grado centígrado que baja la temperatura corporal central. También se produce un enlentecimiento enzimático generalizado, que se traduce en las siguientes modificaciones:

- Aumento de la glucosa en sangre.
- Disminución de las hormonas hipotalámico-hipofisarias ACTH, TSH, vasopresina y oxitocina.
- El sodio tiende a disminuir y el potasio a aumentar.

El **metabolismo general aumenta para producir más cantidad de calor.**

Si no se acompaña de una mayor ingesta alimentaria, se va a producir un adelgazamiento corporal progresivo.

2.2.5 Cambios renales y hematológicos.

En un principio, aumenta la diuresis, incluso antes de la disminución de la temperatura central. Se debe a la vasoconstricción cutánea que desplaza la afluencia de sangre hacia los territorios centrales, entre ellos los riñones. Al recibir más sangre, filtran más cantidad de líquido y producen mayor cantidad de orina, lo que implica que **la sangre va a quedar más concentrada**. Por todo ello la hemoglobina y el hematocrito suelen estar elevados.

2.3.6.- Efectos neurológicos y conductuales.

En el Centro Termorregulador del encéfalo se evalúa la información sobre la temperatura, en forma de estímulos, procedente tanto de la superficie de la piel como del medio interno o sangre. Cuando es necesario, se activa una respuesta adaptativa, esto es, utilizar la experiencia y los medios disponibles para disminuir la pérdida de calor: dejando expuestas menos partes corporales, aumentando la ropa de abrigo, realizando voluntariamente mayor actividad física para entrar en calor o sencillamente evitando la exposición al frío. En este sentido, es muy importante tener en cuenta que el consumo de alcohol, drogas o determinados medicamentos interfieren en estos mecanismos de percepción de frío, de tal forma que se van a ignorar las precauciones y por tanto, se va a continuar con la exposición al frío o se van a agravar sus consecuencias.

Cuando la temperatura corporal central disminuye, a pesar de los mecanismos de respuesta, **el nivel de consciencia va a disminuir** progresivamente hasta llegar, en grados extremos, al coma profundo, medida que intenta disminuir el consumo de oxígeno (del cerebro y médula espinal). Este mecanismo preventivo permite explicar las recuperaciones neurológicas completas de personas que han estado inmersas en aguas heladas más de 30 minutos.

Resumen del capítulo 2: Fisiología del frío

Cuando una persona se expone a bajas temperaturas, se pone en marcha una serie de respuestas fisiológicas. Los principales mecanismos son:

- Aparece la **sensación de "tener frío"**.
- **La piel se vuelve pálida.** Se debe al intento de perder menos calor por la piel, al contraerse los pequeños vasos superficiales (vasos periféricos). Llega menos sangre a la piel, por lo que se vuelve **pálida**.
- **La tensión arterial aumenta**, por la contracción de esos vasos periféricos.
- El **corazón bombea con más fuerza**, por lo que pueden notarse palpitaciones.
- La **frecuencia cardíaca disminuye**.
- Se produce la **tiritona** o **escalofríos**, para producir más calor.
- La **destreza manual disminuye** por los escalofríos. Es más fácil cometer errores y sufrir accidentes.
- Se respira más profundamente, y **aumentan las secreciones en nariz y bronquios**.
- Se produce más cantidad de orina (diuresis por frío).
- Se promueve una conducta que tiende a buscar zonas de mayor temperatura, a abrigarse más y a realizar actividad física para "entrar en calor".

Si se está bien protegido del medio externo, no debe aparecer ninguna de estas respuestas. En caso contrario, **si aparece alguno** de estos fenómenos, hay que **sospechar que las medidas de protección no son suficientes** o bien son inadecuadas.



3.- Fisiopatología del frío:

3.- Fisiopatología del frío: efectos adversos por la exposición a frío.

3.1.- Clasificación de las lesiones.

Los efectos del frío van a depender de su intensidad y de la duración de la exposición, lo que puede dar lugar a diferentes formas clínicas. Éstas se van a clasificar según su extensión, en **localizadas** y **generalizadas**, y según la temperatura que alcancen los tejidos, en **congelantes** y **no congelantes**, tal como vemos en la tabla 3:

Tabla 3.- Clasificación de las lesiones producidas por la acción del frío.		
Tipo de lesión	Localizadas	Generalizadas
No congelantes	Eritema pernio	Hipotermia
	Pie de trinchera	
	Pie de inmersión	
Congelantes	Congelaciones	

3.2.- Efectos generalizados del frío: La hipotermia.

La **hipotermia** es el estado caracterizado por una **temperatura corporal central** o **interna inferior a los 35°C**. Es el riesgo más importante de la exposición a frío, pues pone en peligro la vida de la persona afectada. En nuestro país, es un fenómeno poco frecuente, que sólo se produce en situaciones accidentales en alta montaña o a nivel industrial, y en inviernos con temperaturas extremas en población que vive a la intemperie.

Podemos clasificar la hipotermia en función del descenso de la temperatura corporal central:

- Hipotermia **leve**: Temperatura central **entre 32°C y 35°C**.
- Hipotermia **grave**: Temperatura central **por debajo de 32°C**.

La utilidad de esta clasificación viene marcada porque a temperaturas superiores a los 32°C, las manifestaciones clínicas se ajustan a los efectos de los **mecanismos termorreguladores** fisiológicos para retener y generar calor, que se han visto anteriormente: temblor, palidez de la piel por la vasoconstricción cutánea con disminución de la perfusión sanguínea periférica, aumento del flujo sanguíneo central, aumento de la diuresis (diuresis por frío), aumento de la frecuencia respiratoria, del gasto cardiaco y de la tensión arterial.

Sin embargo, por debajo de los 30-32°C, la actividad enzimática de los procesos celulares se ralentiza y **disminuye la capacidad para generar calor**, disminuyen o desaparecen los escalofríos y temblores, y se producen una serie de síntomas cuyo resumen se encuentra en la Tabla 4.

Tabla 4.- Síntomas más importantes de la hipotermia			
Gravedad	T ^a central	Consciencia	Signos y síntomas
Leve	> 32°C	Consciente. Somnolencia. Desorientación.	Queja de frío. Escalofríos. Torpeza manual y entumecimiento. Palidez cutánea. Taquicardia. Respiración rápida y superficial.
Moderada	26 a 32°C	Semiinconsciente. Pérdida de memoria. Cambios de conducta.	Palidez patente. Labios, orejas y dedos pueden tornarse azulados. Habla lenta y dificultosa. Se interrumpen los escalofríos. Rigidez muscular. Reflejos osteotendinosos ausentes. Dilatación de las pupilas. Descenso de la tensión arterial y de las frecuencias cardiaca y respiratoria.
Grave	< 26°C	Pérdida de la consciencia. Coma profundo.	Flacidez muscular. Disnea o dificultad respiratoria. Fibrilación ventricular. Alteraciones metabólicas.

Los síntomas de la hipotermia dependen de la intensidad, duración y de los signos y síntomas de las posibles patologías que puedan estar asociadas. Estos factores también influyen en el pronóstico. Cuando se presenta aislada, la mortalidad es del 6-10%, pero puede llegar al 75% si se presenta asociada a otras enfermedades.

Cuando una persona sufre hipotermia, debe recibir atención médica de inmediato. Mientras se espera a la llegada de ayuda médica, se pueden tomar diversas medidas, que resumimos en la tabla 5:

Tabla 5. Medidas urgentes frente a la hipotermia
<input type="checkbox"/> Abandonar la exposición al frío.
<input type="checkbox"/> Retirar la ropa mojada, y secar a la persona.
<input type="checkbox"/> Usar mantas eléctricas o de aluminio, o bolsas de agua caliente.
<input type="checkbox"/> Administrar bebidas calientes sin alcohol.

- La primera medida que debe aplicarse ante la sospecha de hipotermia es **retirar al afectado** a otro entorno más cálido o menos húmedo. De inmediato hay que **quitar toda la ropa húmeda** o mojada (puede favorecer el agravamiento de la hipotermia) y **secarlo**.
- **Medidas de recalentamiento.** Es el tratamiento específico la hipotermia. Existen diversas técnicas, agrupadas en 3 tipos principales:
 - *Recalentamiento Externo Pasivo (REP)*. Basado en la capacidad de la persona para producir calor y en conservarlo mediante el aislamiento con mantas o trajes de aluminio o plástico aluminizado, en un ambiente cálido en torno a los 25°C. Es el método más sencillo de aplicar y el que menos problemas ocasiona. Y se puede combinar con otros métodos de recalentamiento. Los principales inconvenientes son: es necesario que la persona pueda producir calor (capacidad de tiritar), y no es útil como método único en los casos de hipotermia profunda (<28°C), arritmias severas o parada cardio-respiratoria.
 - *Recalentamiento Externo Activo (REA)*. Se fundamenta en aplicar calor externo mediante colchones o mantas eléctricas, objetos calientes (bolsas de agua caliente) o inmersión del afectado en agua calentada a unos 40°C, es decir, transferirle calor. Es un método mucho más rápido que el REP para normalizar la temperatura corporal, y surgen pocas

complicaciones si la temperatura corporal es superior a los 31°C. Los principales inconvenientes son: la mayor frecuencia de complicaciones durante el recalentamiento, las quemaduras en la piel que pueden producirse por los objetos calientes o eléctricos y la aparición de fibrilación ventricular en el caso de inmersión en agua caliente.

- *Recalentamiento Interno Activo (RIA)*. Comprende una serie de técnicas sofisticadas, de uso fundamentalmente hospitalario, que consisten en la introducción de algún agente caliente en el interior del cuerpo, para que colabore en el calentamiento corporal, principalmente de líquido en las cavidades gástricas, colón o mediastino, la circulación extracorpórea, hemodiálisis y la administración de oxígeno calentado a 40-60°C. Éste último se puede utilizar en el medio extrahospitalario, por ser eficaz, simple y sin riesgos mayores sobre las vías respiratorias.

- Valorar la necesidad de realizar maniobras de resucitación cardiopulmonar (RCP). Sólo por personal con conocimientos en la detección de las constantes vitales y en la realización de primeros auxilios. Algunos autores la desaconsejan en los casos de congelación muy avanzada, con gran rigidez muscular, o bien si existen lesiones o traumatismos importantes.

3.3.- Lesiones no congelantes localizadas por exposición a frío.

Entre las principales lesiones no congelantes localizadas por exposición a frío, destacan las siguientes:

Eritema pernio (sabañones).

Es una lesión nodular de la piel de tipo inflamatorio causada por la acción del frío y la humedad, localizada típicamente en manos, pies y zonas expuestas de la cara (nariz y pabellones auditivos). La lesión tiene un aspecto rojo purpúrico, acompañado de dolor, escozor o prurito. Se debe a la oclusión trombótica de las pequeñas arteriolas. Parece haber una susceptibilidad individual al frío, bien por un sistema vascular hiperactivo, bien por una sensibilidad local al frío.

En los casos agudos, aparecen a las 12-24 horas de la exposición al frío y pueden durar varios días. Pueden aparecer vesículas que al abrirse o agrietarse la piel por la inflamación, pueden causar ulceraciones y complicaciones infecciosas. En los casos crónicos, cuando hay exposiciones repetidas al frío en personas susceptibles, aparecen lesiones recurrentes, ulcerativas y que suelen dejar una cicatriz residual y atrofia de la piel tras su desaparición.

No hay tratamiento específico para el eritema pernio crónico. Las medidas profilácticas consisten en **protegerse debidamente del frío**. Debe evitarse el consumo de tabaco, por su efecto vasoconstrictor, así como estar en ambientes donde se fume.

Pie de trinchera o pie de inmersión.

Lesión localizada, generalmente en las extremidades inferiores, producidas por el frío (sin alcanzar la temperatura de congelación) y la humedad, durante un periodo de tiempo de varios días. El pie se vuelve pálido, húmedo y frío, y la circulación se debilita.

Clásicamente esta patología se desarrolla en cuatro fases tras retirar la extremidad de la exposición al frío:

- *Fase de exposición.* Se presenta una sensación de entumecimiento, que evoluciona hacia la anestesia. El edema y ampollas no suele aparecer hasta varias horas después de la exposición.
- *Fase prehiperémica.* Continúa en un primer momento la sintomatología de la fase de exposición, las extremidades se aprecian frías, pálidas o cianóticas y el edema aparece sobrepasando la zona de exposición. Por lo general existe una sensación de acorchamiento de la extremidad con una anestesia parcheada, aunque se puede encontrar un aumento de la sensibilidad, incluso dolor exagerado al tacto. Los pulsos aparecen disminuidos o ausentes debido a la vasoconstricción y el edema.

- *Fase hiperémica.* Acontece tras un período de 2 o 5 horas después de la retirada del frío y su duración es de unas 2 semanas, aunque puede alargarse meses. Se manifiesta por una extremidad roja y caliente con pulsos periféricos presentes, cuadro totalmente opuesto a la fase anterior, debido a la intensa vasodilatación. El dolor en esta fase se hace especialmente intenso y hace necesario el uso de analgésicos y sedantes. La hiperemia comienza principalmente extendiéndose hacia los dedos, sin seguir ninguna distribución específica y se limita al área de inmersión. En este periodo se puede apreciar la presencia de ampollas sobre las partes afectas, así como ulceración y gangrena en las áreas en donde las lesiones han sido más severas, caracterizadas éstas por no haber participado en la reacción hiperémica.
- *Fase posthiperémica.* Suele presentarse en los casos severos, con una duración de meses a años. Se caracteriza por accesos de frialdad en la extremidad afecta sin desencadenante alguno, que responden de forma muy lenta a los métodos de recalentamiento. El edema puede ser recurrente sobre todo tras la deambulación, junto a fenómenos de hiperhidrosis. Su fisiopatología y tratamiento, guardan gran relación con las congelaciones, que se describen a continuación.

3.4.- Lesiones congelantes por acción del frío.

La congelación es una lesión en una o más partes del cuerpo, causada por la acción del frío a temperatura inferior a 0°C, durante una exposición más o menos prolongada.

Estas lesiones se dan principalmente en alpinistas y esquiadores, así como en otras actividades de vuelo libre (ala delta y parapente), pero una pequeña fracción, se observa en las ocupaciones siguientes: bomberos, buzos, empacadores, fabricantes de hielo, pescadores, trabajadores de bodegas frigoríficas, trabajadores de cuartos de enfriamiento, trabajadores de gas licuado, trabajadores de hielo seco, trabajadores a la intemperie en clima frío, trabajadores de refrigeración.

Es importante tener en cuenta que los diferentes estudios analizados reflejan que **la mayoría** de trabajadores de la **industria del frío** afectados por congelaciones tienen como antecedente común el ser **fumadores**, a veces con lesiones por **hipersensibilidad al frío** (eritema pernio) o con **patología del sistema circulatorio**.

Entre los **factores predisponentes** para padecer una congelación, destacan los siguientes:

- Factores Ambientales.
 - Temperatura del medio ambiente, o del agente de contacto.
 - Tiempo de exposición.
 - Humedad. Aumenta la pérdida de calor por conducción.
 - Velocidad del viento. Aumenta la pérdida de calor por convección.
 - Altitud. A partir de 3.500 metros hay menos oxígeno y aumenta la viscosidad de la sangre: mayor riesgo de trombosis.
- Factores Personales:
 - Raza y origen.
 - Alteraciones vasculares previas. Las arteriopatías periféricas, junto a la diabetes y las enfermedades que cursan con crioglobulinas presenta mayor riesgo.
 - Congelaciones previas. Haber sufrido lesiones por frío anteriormente implica tener predisposición para sufrir nuevas lesiones.
 - Desórdenes mentales. El exceso de consumo de alcohol y las enfermedades psiquiátricas se asocian a un mayor riesgo, pues se suelen ignorar las preocupaciones tomadas normalmente para su prevención.

- Estado nutricional. El mal estado nutricional favorece la congelación, por existencia de menor panículo adiposo, y por la restricción de aporte energético destinado a la producción de calor.

El daño que produce el congelamiento se debe a una combinación de flujo sanguíneo disminuido y a la formación de cristales de hielo en los tejidos, tanto dentro de las células como en el espacio extracelular. El punto de congelación de la piel es de $-0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$, para el tejido blando -2°C y para el hueso -4°C .

Cuando la piel se congela, adquiere un color rojizo, se hincha y produce dolor. El agua de los tejidos se congela, formando microcristales, de gran poder lesivo. Las células de la zona congelada se mueren (**necrosis** celular), con lo que la coloración de la piel se vuelve negra. Según la intensidad de la congelación, el tejido afectado puede recuperarse normalmente, dejar lesiones funcionales o bien infectarse y gangrenarse.

Fases de la congelación:

- 1 Fase inmediata.** La vasoconstricción periférica produce una palidez de la zona afectada. El frío provoca la formación de cristales de hielo en los tejidos. El agua de las células sale al espacio extravascular (fenómenos de **deshidratación celular** y **edema** del tejido) y contribuye al aumento del tamaño los cristales. Estos cristales destruyen, por su acción mecánica, los componentes celulares, incluyendo las células de los vasos sanguíneos. La respuesta inflamatoria aumenta el edema, la piel se vuelve rojiza y dolorosa.
- 2 Fase tardía.** Con el recalentamiento y descongelación de los tejidos, cede la vasoconstricción arteriolar y se restablece el flujo con una hiperemia reactiva. Sin embargo, los vasos que están dañados activan los mecanismos de agregación plaquetaria, trombosis, isquemia (falta de flujo sanguíneo) y edema. La falta de flujo sanguíneo en las zonas dañadas produce una necrosis progresiva.

3 Secuencia congelación-calentamiento-recongelación. Se trata de aquella situación en que, a consecuencia de un enfriamiento, se produce la congelación de una parte del cuerpo, generalmente de las manos y otra partes acras. Se procede a recalentarla, con las consecuentes lesiones sobre el sistema microvascular. Si continúa la exposición al frío, nuevamente se produce otra congelación, con el agravamiento posterior al recalentar.

Como vemos en la tabla siguiente, podemos encontrar diferentes **grados de lesión** por las congelaciones:

Tabla 6: Clasificación de las congelaciones	
CLASIFICACION DIAGNOSTICA	CLASIFICACION EVOLUTIVA
Congelaciones superficiales	Grado I y Grado II superficial
Congelaciones profundas	Grado II profundo y Grado III

A continuación se describe con más detalle la clasificación evolutiva.

- **Lesiones superficiales:**

Lesiones de Grado I.

Es la congelación parcial de la piel, presentando eritema, edema, hiperemia sin existir ampolla o necrosis. Ocasionalmente después de cinco a diez días hay descamación cutánea. Los síntomas más frecuentes son los «pinchazos» y ardor transitorio, aunque es posible el dolor pulsátil y agudo. La curación rápida en tres o cuatro días no deja secuelas.

Grado II superficial.

Es la congelación del espesor total de la piel, apareciendo eritema, edema importante, vesículas con líquido claro y ampollas que se descaman y forman una escara negruzca. Existe pérdida de sensibilidad y alteraciones vasomotoras. Pueden existir secuelas, aunque lo más frecuente es la curación en diez a quince días.

▪ **Lesiones profundas:**

Grado II profundo.

Estas congelaciones se caracterizan por afectar todo el espesor de la piel y del tejido subcutáneo. Aparecen ampollas violáceas hemorrágicas con necrosis cutánea progresiva de coloración azul-grisácea. Como sintomatología destacamos una ausencia de sensibilidad (el tejido afectado se siente «como corcho»). Más tarde, aparecen dolores lancinantes, ardor, dolor pulsátil, dolor agudísimo. Se produce necrosis con curación al cabo de 21 días, pero las secuelas son frecuentes.

Grado III.

Es la congelación más grave, afectando la piel en todo su espesor, tejido subcutáneo, músculo, tendones y hueso. Existe poco edema al principio, aspecto moteado o color rojo intenso o cianótico. Por último, sequedad, ennegrecimiento y momificación. La curación es muy larga y las secuelas inevitables.

Se pueden distinguir tres zonas claramente delimitadas al cabo de 24-48 horas de la acción del frío:

- La zona distal más expuesta, con daño celular irreversible. La intensidad del frío ha sido máxima (por debajo de los -5°C).
- La zona media, con una intensidad moderada del frío (entre los -5°C y 5°C). No ha sufrido necrosis por frío, pero las lesiones vasculares pueden producir una necrosis progresiva.
- La zona interna o proximal, donde el frío ha actuado con menor intensidad (entre 5°C y 10°C), provocando edema y alteraciones de la piel y de la regulación vascular.

El **tratamiento** de estas lesiones debe realizarse por personal médico, pero existen unas **medidas generales**, al igual que en el caso de la hipotermia, que se pueden tomar para disminuir los efectos lesivos. Estas medidas deben ponerse en práctica lo antes posible, **siempre** y cuando se asegure que **no se vaya a producir una nueva exposición** al frío y el consiguiente riesgo de recongelación (ver Tabla 7).

Tabla 7. Medidas inmediatas frente a las congelaciones

Abandonar la exposición al frío.

Quitar la ropa húmeda o apretada que pueda cortar el flujo de sangre.

Proteger del frío y de los traumatismos la zona congelada. No utilizarla, salvo necesidad vital.

No frotar la zona congelada.

Administrar bebidas calientes SIN ALCOHOL.

El objetivo del tratamiento es prevenir las secuelas, evitar las amputaciones y obtener la curación lo más rápidamente posible. Para ello, se realizarán medidas de recalentamiento rápido (inmersión en agua caliente, profilaxis antiinfecciosa con antibióticos, tratamiento del edema con antiinflamatorios, mejoría de las alteraciones de la circulación distal con antiagregantes y antitrombóticos y para los casos graves, con necrosis de los tejidos, intervenciones quirúrgicas que pueden requerir, en los casos extremos, de la amputación de extremidades.

En caso de edema precoz no descalzarse salvo cuando se encuentre en un centro sanitario.

Secuelas.

Se definen como el conjunto de problemas clínicos y paraclínicos sobre una base anatómica detectable o no, que sobrevienen de **seis meses** a varios **años** tras la lesión por el frío. Las complicaciones importantes son escasas y dependen del grado de congelación. Se pueden clasificar en 3 grupos:

Tabla 8. Secuelas de las lesiones por frío

Secuelas subjetivas:
Dolor residual.
Dolor de exposición al frío.
Disminución de la sensibilidad fina y discriminativa.
Hipersensibilidad al frío.
Secuelas objetivas:
Modificación de la textura del revestimiento cutáneo.
Modificación de faneras.
Modificación de la coloración cutánea tras la exposición al frío.
Hiperhidrosis con tendencia a desarrollar infecciones micóticas.
Mutilaciones y deformidades.
Ulceraciones.
Degeneración maligna.
Secuelas radiológicas:
Osteoporosis.
Rigidez articular.
Lesión de las metafisis de crecimiento.
Lesiones osteoarticulares.

3.5.- Enfermedades agravadas por la exposición a frío.

Como se ha visto, el frío ejerce notable influencia sobre el sistema circulatorio local y general, así como sobre todo tejido expuesto a sus efectos. La exposición a bajas temperaturas puede desencadenar el agravamiento de determinadas patologías preexistentes. Como se verá a continuación, entre estas patologías, existen enfermedades muy frecuentes en la población, mientras que otras tienen poca prevalencia, por lo que pueden ser desconocidas por el propio individuo.

- La **Hipertensión Arterial**. Es una condición muy frecuente. Está diagnosticada en el 15% de la población. No produce síntomas durante un periodo de tiempo de varios años por lo que su presencia suele pasar desapercibida. La prevalencia de la hipertensión arterial aumenta con la edad, de forma que a partir de los 55 años, afecta al 33,8% según datos de la Encuesta Nacional de Salud de 2006. La exposición mantenida al frío produce un incremento de la tensión arterial que puede agravar o descompensar las cifras habituales. Por otra parte, varios de los tratamientos antihipertensivos pueden disminuir la tolerancia al frío.
- **Patología cardíaca**. La exposición al frío produce el aumento de la tensión arterial y de la frecuencia cardíaca lo que obligan al corazón a realizar un esfuerzo mayor. Se requiere un mayor aporte de oxígeno para su correcto funcionamiento, por parte de los vasos coronarios. En esta situación, la existencia de enfermedad, principalmente de tipo obstructivo, en los vasos coronarios puede comprometer su funcionamiento. La literatura científica demuestra que **la exposición a bajas temperaturas puede desencadenar episodios isquémicos** (angina de pecho o infarto de miocardio), **arritmias** e **insuficiencia cardíaca** en personas que padecen trastornos del corazón.
- **Diabetes Mellitus**. Es una enfermedad crónica causada por el aumento de la glucosa en sangre (hiperglucemia). Al igual que la hipertensión arterial, es asintomática durante años por lo que suele pasar inadvertida y su prevalencia aumenta con la edad (alrededor del 17% a partir de los 55 años). Ante la exposición al frío, se puede presentar una doble afectación: por una parte, la circulación periférica se ve comprometida, principalmente en zonas distales. El efecto vasoconstrictor del frío puede producir o agravar una isquemia. Por otro lado, la lesión nerviosa asociada a la hiperglucemia puede provocar alteraciones en la sensación de frío o calor, de forma que no se dispara el aviso de peligro y no se toman las precauciones adecuadas. El tratamiento inadecuado con insulina o antidiabéticos orales puede ocasionar hipotermia.

- **Arteriopatías vasomotoras.** Grupo de enfermedades que tienen en común la obstrucción de los vasos arteriales más distales de las extremidades, sin una causa obstructiva física, sino por una alteración de la regulación funcional. La más frecuente es la **Enfermedad de Raynaud**. Conviene distinguir entre:

1. Se conoce como **fenómeno de Raynaud** a la aparición de episodios isquémicos de las extremidades caracterizados por cambios de la coloración cutánea distal como cianosis o palidez seguidas de rubor.
2. Se denomina **enfermedad de Raynaud** la existencia del fenómeno de Raynaud sin una enfermedad asociada que lo explique.
3. El **síndrome de Raynaud** es la situación en la que el fenómeno de Raynaud se asocia a una patología que lo desencadena, como la esclerodermia, la artritis reumatoide, el lupus eritematoso, intoxicaciones con ciertos medicamentos o metales, y los traumatismos de repetición.

El fenómeno se suele desencadenar por exposición al frío aunque también puede ser originado por un estrés emocional. La causa exacta no es bien conocida. Consiste en el **desarrollo secuencial de palidez, cianosis y rubor**, normalmente bien delimitado y confinado normalmente a los **dedos de manos y pies**. La palidez tiene lugar durante la fase isquémica del fenómeno y se debe a un vasoespasmo digital. Durante la isquemia, las arteriolas, vénulas y capilares se dilatan. La cianosis es secundaria a la presencia de sangre sin oxigenar en estos vasos. La palidez y la cianosis suelen ir acompañadas de frío, tumefacción y parestesias. Con el calor, el vasoespasmo se resuelve produciéndose una hiperemia reactiva que confiere un enrojecimiento de la zona afectada acompañado a veces de palpitations. Posteriormente, el color del miembro vuelve a la normalidad.

- **Isquemia crónica de extremidades inferiores.** La **arteriosclerosis** de los vasos principales que irrigan las extremidades inferiores produce fenómenos de **claudicación intermitente**, esto es, la aparición de *dolor, tensión o debilidad en el músculo en acción que se produce al caminar y cede inmediatamente con el reposo*. Estos síntomas se ven agravados por la exposición al frío, que provoca aparición de los síntomas al deambular menos espacio que en condiciones normales.
- **Acrocianosis.** Coloración azulada de manos y pies como consecuencia de una vasoconstricción cutánea que está producida por un escaso gasto cardiaco o un trastorno vasomotor local. Se agudiza por las temperaturas frías y húmedas.
- **Urticaria a frigore o por frío** ("alergia al frío"). Tipo de urticaria caracterizada por la rápida aparición de prurito, eritema, lesiones habonosas y angioedema tras la exposición a un estímulo frío. La secuencia básica de eritema, edema y prurito puede desencadenarse en respuesta a diferentes estímulos fríos como bajas temperaturas ambientales, viento frío, o manipulación de objetos fríos. La ingesta de comidas o bebidas frías puede provocar tumefacción a nivel de mucosa labial y con menos frecuencia edema en lengua, faringe o laringe.
- **Rinitis física o por frío.** La rinitis es un trastorno inflamatorio de la mucosa nasal. Produce estornudos y tos, picor, obstrucción nasal que dificulta la respiración, secreciones nasales y en ocasiones falta de olfato. La exposición al frío puede empeorar una rinitis previa, principalmente de tipo alérgico, pero también otras rinitis de tipo no inflamatorio, y aparecer en personas que no la presentaban anteriormente.
- **Otitis Media.** Inflamación de las estructuras que forman el oído medio, frecuentemente causada por una infección bacteriana. Algunos estudios muestran que las variaciones bruscas de temperatura pueden estar relacionadas con su aparición, por lo que se sospecha que la exposición reiterada a las bajas temperaturas aumenta la incidencia.

- **Enfermedades respiratorias.** La exposición a bajas temperaturas a medio plazo puede alterar la función del sistema respiratorio. Como consecuencia, puede agravarse la evolución de enfermedades respiratorias como:

1. El asma
2. Las infecciones respiratorias
3. Las atelectasias
4. La insuficiencia respiratoria

- El **Hipotiroidismo** (déficit de hormona tiroidea) tiene como uno de sus principales síntomas la aparición de intolerancia al frío, pues se reduce el metabolismo y se altera la generación de calor.
- **Reumatismos y trastornos musculares.** La relación entre el frío y los trastornos músculo esqueléticos no está suficientemente demostrada, a pesar de que muchos pacientes con enfermedades reumáticas refieren notar mayor dolor ante las bajas temperaturas. Sí que está documentado que el frío induce contracción muscular, y cuando esta contracción se mantiene en el tiempo, puede provocar contracturas musculares.
- **Enfermedades neuromusculares.** Las **Parálisis musculares episódicas** se caracterizan por las crisis de debilidad muscular que se desencadenan por estímulos muy variados como el estrés y el frío, así como ciertos alimentos. La **Paramiotonía congénita** es una enfermedad de origen genético que produce crisis de contracturas musculares, debilidad o flaccidez y calambres ante la exposición al frío. Estos cuadros producen grandes dificultades para la realización de movimientos básicos como caminar o manipular objetos cuando se desencadenan las crisis.
- **Migrañas.** Son ataques recurrentes de dolor de cabeza (cefalea), con gran variabilidad en su duración, intensidad y frecuencia. La causa es desconocida, pero se han descrito múltiples desencadenantes de las crisis, entre ellos los cambios bruscos de temperatura, ciertos alimentos y factores hormonales. Es más frecuente en la mujer.

- **Vasculopatías inflamatorias** (vasculitis). Son cuadros que generalmente cursan con episodios de isquemia aguda que recidivan por brotes, generando en cada uno de ellos lesiones persistentes de las arterias de pequeño y/o mediano calibre. Entre cada brote se mantiene una isquemia crónica. El efecto vasoconstrictor del frío se superpone sobre unos vasos que presentan menor calibre. Se trata de enfermedades como Esclerodermia, Artritis Reumatoide, Lupus Eritematoso, la Panarterítis Nodosa y la enfermedad de Búerger.
- **Las enfermedades de la piel** que cursan con un aumento del fluido sanguíneo periférico, como la psoriasis, las eritrodermias y las quemaduras extensas, provocan pérdidas excesivas de calor.
- **Crioglobulinemias.** Grupo de enfermedades, que se asocian a síntomas de hipersensibilidad al frío y a otras manifestaciones en diversos órganos y sistemas, especialmente a nivel renal y neurológico, donde la lesión puede ser más severa.

Las crioglobulinas son complejos de proteínas del suero que reversiblemente precipitan a bajas temperaturas y se redisuelven con calentamiento.
- Algunas **anemias Hemolíticas.** Ante ciertas infecciones o neoplasias de células linfocíticas, se crean **anticuerpos** que se unen a las células rojas y producen la agregación **a bajas temperaturas.** Estos agregados son captados por el bazo y destruidos. A la larga, se desarrolla un estado anémico leve con acrocianosis e ictericia. Este mecanismo ocurre en una enfermedad poco común, la **hemoglobinuria paroxística "a frigore"**, en la que los anticuerpos fijados a las células rojas producen su destrucción al volver a la temperatura normal.

- **Ciertos medicamentos:** Algunos medicamentos pueden ser responsables de que aparezcan o se agraven síntomas ligados al frío, como los anticonceptivos. Las fenotiazinas, los barbitúricos, las benzodiazepinas, los antidepresivos tricíclicos y otros muchos medicamentos aminoran la vasoconstricción por un mecanismo central aumentando las pérdidas de calor, y con ello, el riesgo de sufrir hipotermia. De hecho, pueden provocarla incluso en condiciones normales de temperatura. También la acción de ciertos medicamentos puede verse afectada por la vasoconstricción que se produce tras la exposición al frío.

Como vemos, las enfermedades o lesiones de tipo agudo o crónico que se han relacionado con la exposición a frío, son muy numerosas, si bien, en el ámbito laboral, todas ellas han tenido que calificarse como enfermedades comunes o en el mejor de los casos, accidente de trabajo.

3.6.- Aportaciones del nuevo RD 1299/2006 de enfermedades profesionales.

El pasado 1 de enero de 2007 entró en vigor el nuevo cuadro de enfermedades profesionales (en adelante, EEPP) como ineludible respuesta a los cambios acaecidos en la actividad productiva en las tres últimas décadas, y su publicación ha generado muchas expectativas.

La aparición de nuevos elementos y sustancias que puedan incidir en la salud laboral de los trabajadores, los cambios demográficos y los avances científicos en materia sanitaria, requerían además una adecuada actualización del listado de EEPP que databa del año 1978 (RD1995/1978, de 12 de mayo). Dicha actualización se ha materializado fruto del consenso de los distintos agentes implicados dentro del marco del diálogo social, y transponiendo de esta manera a nuestro derecho interno la Recomendación Comunitaria 2003/670/CE, de 19 de septiembre.

Con el fin de dar aplicación interna a dicho acto comunitario se dictó el Real Decreto 1299/2006, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el **nuevo cuadro de enfermedades profesionales** en el sistema de Seguridad Social, y se establecen los criterios para su notificación y registro. Dicho RD ha sido desarrollado por la Orden TAS/1/2007, de 2 de enero, por la que se establece el modelo del parte de enfermedad profesional y se dictan normas para su elaboración y transmisión, con la finalidad de hacer aflorar enfermedades profesionales ocultas y evitar la infradeclaración de tales enfermedades.

El nuevo cuadro de Enfermedades Profesionales contiene la nueva lista de enfermedades cuyo origen profesional se ha reconocido científicamente, que figura en el anexo I. En un anexo II aparecen las enfermedades cuyo origen y carácter profesional se sospecha que podrían establecerse en el futuro. Es decir, se ha optado por un modelo mixto, en el que hay un listado cerrado de EP reconocidas, y otro abierto de enfermedades que se sospecha que puedan serlo.

En el anexo II, dentro del Grupo 2, *Enfermedades provocadas por agentes físicos*, **se incluye por primera vez en nuestro país, con el código 202 las “Enfermedades provocadas por el frío”**. Es decir, queda reconocida legalmente la sospecha de que el frío puede ocasionar enfermedades profesionales. Por tanto, queda perfectamente asumido que existen evidencias científicas que apoyan la hipótesis de que **trabajar en condiciones de exposición a bajas temperaturas constituye un riesgo para la salud**, y por tanto, que puede causar patología profesional.

Sin embargo, no queda especificado cuáles son las enfermedades que se pueden producir por la exposición al frío. Este vacío legal deja la calificación de enfermedad profesional en manos de los facultativos que realizan la asistencia en las Mutuas, o bien en los médicos de familia de la Seguridad Social. Los criterios empleados pueden diferir entre unos profesionales y otros, a la hora de asociar la exposición a frío como causa de determinadas patologías, para ser catalogadas como enfermedades profesionales. Asimismo, las enfermedades que pueden verse agravadas por el frío deberían constituir una tabla de contraindicaciones relativas, para proteger a los trabajadores mediante la adaptación del puesto de trabajo o bien evitar, con criterios consensuados, la exposición en los casos especialmente sensibles.

Actualmente, la inclusión del frío en el anexo II del cuadro de enfermedades profesionales permite la declaración de algunas patologías en base a la clara asociación existente entre la exposición al frío y sus manifestaciones. Este es el caso de los problemas alérgicos como el asma y urticaria por frío. También en el caso de alteraciones del sistema cardiovascular. La aparición de un infarto cardíaco es más frecuente con la exposición a bajas temperaturas, y en estos casos, pueden ser considerados como enfermedades profesionales. Es previsible pues, cierta disparidad de opiniones respecto al tipo de contingencia que correspondería aplicar en algunas situaciones. Debe recordarse que, para los casos en que la Mutua deniega la calificación de enfermedad profesional a una patología que existe sospecha que está relacionada con el frío u otros factores de riesgo, el trabajador tiene el derecho de recurrir a los cauces administrativos ordinarios, esto es el recurso de la calificación de la contingencia ante la Inspección Médica de zona o ante el Instituto Nacional de la Seguridad Social. Por tanto surge una nueva necesidad de investigar profundamente en este campo para:

- Determinar si el conocimiento científico existente en la actualidad puede justificar un traslado de las enfermedades producidas por el frío desde el anexo II al anexo I.
- Elaborar un Protocolo de Vigilancia de la Salud Específico para los trabajadores con exposición a bajas temperaturas. En él se deberá implementar un cuadro oficial de enfermedades que puedan suponer un mayor riesgo para la salud, catalogando a los trabajadores afectados como trabajadores especialmente sensibles. Deberá especificarse claramente la distinción entre los criterios de contraindicación relativa, para aquellas patologías que van a requerir de medidas específicas de adaptación del puesto de trabajo para proteger la salud de los trabajadores, y los criterios de contraindicación absoluta, para aquellas patologías que, por su gravedad no se pueda garantizar la salud de los trabajadores, ni con medidas preventivas de adaptación.

Ambos objetivos son contemplados en el presente estudio.

Resumen del capítulo 3: Patología por frío

Cuando la exposición al frío es muy intensa o bien se prolonga en el tiempo, pueden aparecer enfermedades causadas por el frío, o pueden agravarse otras que ya se tenían.

En caso de notar **síntomas nuevos** o empeoramiento de los ya padecidos con la exposición al frío, **debe acudir a consultarlo con su médico del trabajo del Servicio de Prevención**, en especial si nota:

- Enfriamiento generalizado: riesgo de hipotermia.
- Enfriamiento de una parte del cuerpo: riesgo de congelación.
- Los dedos se vuelven de color pálido azulado: Enfermedad de Raynaud.
- Picor, hinchazón y enrojecimiento de la piel: Urticaria por frío.
- Obstrucción nasal, picor, estornudos: Rinitis o infección respiratoria.
- Dificultad para respirar, y "pitidos": Asma bronquial.

Además, hay que **acentuar las medidas preventivas en caso de padecer**:

- **Hipertensión arterial.**
- **Diabetes mellitus.**
- **Problemas del corazón** como arritmias o infartos.

En caso de trabajar expuesto a bajas temperaturas de forma habitual, se aconseja:

- Disminuir o **abandonar el consumo de tabaco**, pues empeora los síntomas circulatorios, respiratorios y cardíacos
- Realizar una **dieta suficiente**, que aporte la energía perdida, pero sobre todo debe ser **equilibrada**: no abusar de las grasas ni de los azúcares.
- Se debe realizar **ejercicio físico adecuado**, para mantener un buen estado de forma y evitar las lesiones musculares.

4.- Evaluación del estrés por frío en el trabajo.

4.- Evaluación del estrés por frío en el trabajo.

Tal como se ha comentado, en el año 2007 se llevó a cabo un estudio de investigación, también financiado por la FPRL, bajo la denominación "**Análisis de las condiciones de trabajo en el sector del Frío Industrial y su repercusión en la salud y seguridad de los trabajadores. Propuestas preventivas**", en el que se analizó el estrés por frío, los factores que intervienen en el mismo, su evaluación, así como las principales medidas preventivas en su caso.

Para la evaluación, se llevaron a cabo diferentes estudios higiénicos en una muestra representativa de puestos de trabajo del sector del frío industrial, mediante la **metodología EVALFRIO** y la aplicación informática desarrollada por el INSHT para obtener e interpretar información sobre las medidas preventivas adoptadas frente a la exposición laboral al frío. Esta exposición también puede ser llamada **estrés térmico** debido al frío o a las bajas temperaturas.

Puesto que el proceso de trabajo lleva implícita la exposición a bajas temperaturas, los riesgos por frío no pueden ser eliminados. La **prevención está orientada a la reducción de dichos riesgos mediante la utilización de equipos de protección individual, y limitando el tiempo de exposición (organización del trabajo)**.

La prevención de los riesgos para la salud de los trabajadores expuestos a bajas temperaturas se basa en dos factores:

- **Aislamiento** proporcionado por la indumentaria de trabajo
- Establecimiento del **Tiempo Máximo de Exposición** y duración de las Pausas de recuperación.

Aislamiento proporcionado por la indumentaria de trabajo.

El estudio del estrés por frío se divide en dos grandes grupos:

- Enfriamiento general: **INDICE IREQ** o Aislamiento Requerido del Atuendo (UNE ISO 11079:98; NTP 462).
- Enfriamiento local: **INDICE WCI** (Wind Chill Index) o Índice de viento Gélido.

Estos dos índices son válidos para temperaturas inferiores a los +10°C tanto en el interior como a la intemperie. En el exterior no se tiene en cuenta ciertos fenómenos atmosféricos como la precipitación de agua o nieve.

4.1.- El índice IREQ o aislamiento requerido por el atuendo.

La norma ISO 11079:98 establece la evaluación de ambientes fríos y la determinación del aislamiento requerido para la vestimenta (Índice IREQ). El IREQ es el aislamiento necesario para mantener el cuerpo en un estado de equilibrio térmico, dentro de unos niveles aceptables de la temperatura corporal central y la de la piel.

Conceptos fundamentales.

Resistencia térmica de la vestimenta. (I_{CL})

Se trata de un parámetro que expresa la resistencia que la indumentaria del trabajador tiene frente a las pérdidas o ganancias de calor. Se expresa en unidades *clo* (del inglés cloth, vestimenta).

La unidad se define como el aislamiento térmico necesario para mantener a una temperatura estable y cómoda la piel durante 8 horas, cuando una persona esta en reposo a una temperatura de 20°C, con una humedad relativa del 50% y sin influencia de la radiación solar.

Aislamiento mínimo requerido de la vestimenta. (IREQ_{min})

Es el aislamiento indumentario requerido **más bajo** capaz de mantener el equilibrio térmico corporal, con una respuesta fisiológica importante (escalofríos, vasoconstricción...). Dará lugar a una **sensación incómoda** de tener frío.

Marca el límite de la aceptabilidad del riesgo de hipotermia.

Aislamiento neutral requerido de la vestimenta. (IREQ_{neutral}) Es el aislamiento indumentario requerido para mantener las condiciones de neutralidad térmica, es decir, se mantiene el balance térmico sin ninguna o mínima respuesta fisiológica. Dará lugar a una sensación neutra. **Marca el límite de la aceptabilidad del malestar por frío.**

El IREQ mínimo y el IREQ neutral deben ser corregidos en función de la actividad física realizada y de los parámetros ambientales como la humedad del aire, velocidad del viento, etc. Una vez realizada la corrección, se compara la vestimenta portada por el individuo (ICL) con los valores de IREQ. Como resultado, el ICL de la ropa del trabajador va a encontrarse en una de las tres siguientes situaciones:

- Aislamiento de la ropa **Menor** que el Aislamiento **mínimo** requerido

$$I_{CL} < I_{CLmin}$$

El riesgo de hipotermia se considera **inaceptable**, pues el trabajador no puede mantener su temperatura corporal central de forma adecuada. **Debe limitarse el tiempo de estancia** en ese ambiente, calculando la Duración Límite de Exposición (DLE) y el Tiempo de Recuperación (RT), que, una vez finalizado, permitirá retornar al ambiente estudiado.

- Aislamiento de la ropa situado **entre** el aislamiento **mínimo** requerido y el aislamiento **neutral**.

$$I_{CLmin} \leq I_{CL} \leq IREQneutral$$

El riesgo de hipotermia se considera **aceptable**, aunque se producirá sensación de frío inadecuada para la mayor parte de los trabajadores, debido a la necesaria respuesta de los mecanismos fisiológicos. Cuanto más cerca se encuentre de la neutralidad, menor respuesta de los mecanismos, y menor sensación de frío. El trabajo puede desarrollarse de manera indefinida.

- Aislamiento de la ropa **superior** al IREQneutral.

$$I_{CL} > IREQneutral$$

El riesgo de hipotermia se considera **aceptable**, el malestar por sensación de frío para la mayor parte de los trabajadores será aceptable también.

Sin embargo, en esta situación producirse el sobrecalentamiento del cuerpo. Puede ocurrir un riesgo térmico por exceso de calor (aumenta la temperatura corporal central). O bien el aumento de sudoración puede conllevar un riesgo de hipotermia de forma progresiva.

El tiempo máximo de exposición puede considerarse como la máxima duración de exposición al frío considerada como aceptable para evitar la pérdida excesiva de calor y la aparición de los fenómenos de la hipotermia. Dependerá fundamentalmente de la temperatura de exposición, del valor del aislamiento de la indumentaria y de la actividad metabólica de la tarea que va a realizarse.

El tiempo de recuperación es el periodo que debe transcurrir para recuperar el calor perdido tras una exposición a bajas temperaturas.

En la **Nota Técnica de Prevención 462 del INSHT** se indican los procedimientos para calcular estas variables.

4.2.- Índice WCI o índice de viento gélido.

La piel está envuelta por una capa de aire caliente, mediante el calor generado por nuestro cuerpo. Esta capa de aire actúa como un aislante natural sumado al aislamiento de la propia piel.

El aire en movimiento dispersa el calor de la capa protectora del cuerpo por el fenómeno de la convección. La piel genera una nueva capa protectora de calor, pero si la velocidad del viento es suficientemente elevada, va a disipar todo el calor generado. Por esta razón, la percepción que tendremos de frío será mayor si existe una corriente de aire. Y cuanto mayor sea la velocidad del aire, mayor será la percepción de frío, aunque la temperatura ambiental sea la misma. Los efectos adversos del frío, en especial los riesgos de congelación y de hipotermia, también serán mayores.

Por tanto, la percepción de la sensación térmica depende de la temperatura ambiental y de la velocidad del aire. Para calcular la percepción de frío, se ha elaborado una Tabla o Escala de Viento frío (Wind-chill), conociendo los valores de la temperatura ambiental y de la velocidad del viento, tal como podemos ver en la tabla 9.

Esta tabla nos permite predecir las necesidades de protección térmica tanto para las condiciones climatológicas del trabajo en el exterior como para las condiciones térmicas de una zona destinada a la producción artificial de frío controlada mediante ventilación por aire frío.

A una temperatura de -10°C , si el viento tiene una velocidad de 10 km/h, la percepción de frío sería la misma que estar a -15°C sin viento.



Tabla 9. Tabla de cálculo de Viento gélido

Temperatura del aire (°C)	5	0	-5	-10	-15	-20	-25	-30	-35	-40	-45	-50
Velocidad del viento (km/h)												
5	4	-2	-7	-13	-19	-24	-30	-36	-41	-47	-53	-58
10	3	-3	-9	-15	-21	-27	-33	-39	-45	-51	-57	-63
15	2	-4	-11	-17	-23	-29	-35	-41	-48	-54	-60	-66
20	1	-5	-12	-18	-24	-30	-37	-43	-49	-56	-62	-68
25	1	-6	-12	-19	-25	-32	-38	-44	-51	-57	-64	-70
30	0	-6	-13	-20	-26	-33	-39	-46	-52	-59	-65	-72
35	0	-7	-14	-20	-27	-33	-40	-47	-53	-60	-66	-73
40	-1	-7	-14	-21	-27	-34	-41	-48	-54	-61	-68	-74
45	-1	-8	-15	-21	-28	-35	-42	-48	-55	-62	-69	-75
50	-1	-8	-15	-22	-29	-35	-42	-49	-56	-63	-69	-76
55	-2	-8	-15	-22	-29	-36	-43	-50	-57	-63	-70	-77
60	-2	-9	-16	-23	-30	-36	-43	-50	-57	-64	-71	-78
65	-2	-9	-16	-23	-30	-37	-44	-51	-58	-65	-72	-79
70	-2	-9	-16	-23	-30	-37	-44	-51	-58	-65	-72	-80
75	-3	-10	-17	-24	-31	-38	-45	-52	-59	-66	-73	-80
80	-3	-10	-17	-24	-31	-38	-45	-52	-60	-67	-74	-81

Tabla de riesgo de congelación para la mayoría de personas

Riesgo de congelación bajo
Riesgo de congelación moderado entre 10 y 30 minutos de exposición
Riesgo de congelación alto entre 5 y 10 minutos de exposición
Riesgo de congelación alto entre 2 y 5 minutos de exposición
Riesgo de congelación alto en 2 minutos o menos de exposición

Por último, hay que señalar otro factor que debe tenerse en cuenta como es la **humedad del aire**.

Se denomina **humedad ambiental** a la **cantidad de vapor de agua** presente en el aire. Se puede expresar en dos términos:

- La **humedad absoluta** es la cantidad de vapor de agua presente en el aire, se expresa en gramos de agua por kilogramos de aire seco (g/kg), gramos de agua por unidad de volumen (g./m³) o como presión de vapor (Pa o KPa o mmHg). A mayor temperatura, mayor cantidad de vapor de agua permite acumular el aire.

- La **humedad relativa** es la humedad que contiene una masa de aire, en relación con la máxima humedad absoluta que podría admitir sin producirse condensación, conservando las mismas condiciones de temperatura y presión atmosférica. Esta es la forma más habitual de expresar la humedad ambiental. Se expresa en tanto por ciento (%).

4.3.- El balance térmico.

El balance térmico es el equilibrio que se tiende a mantener en los procesos de intercambio de calor entre el cuerpo y el medio ambiente. Se expresa mediante la **ecuación del balance térmico** corporal, una fórmula matemática que describe la tasa neta con la que el cuerpo genera e intercambia calor con el medio que le rodea.

La unidad es el vatio (W), con frecuencia expresado en relación a la unidad de superficie corporal ($W \times m^{-2}$). La ecuación es la siguiente:

$$M - W = E_{RES} + C_{RES} + E + K + R + C + S$$

Donde:

M es la actividad metabólica.

W es la potencia mecánica o trabajo exterior.

E_{RES} y **C_{RES}** son los términos de calor latente y calor sensible respectivamente, debido a la diferencia de temperatura y humedad del aire inspirado y exhalado.

E es el calor cedido por evaporación del sudor.

K es el calor intercambiado entre el cuerpo y las superficies que contactan con él.

C y **R** se refieren al intercambio de calor por convección y radiación respectivamente.

S es el calor acumulado por el organismo, cuyo valor permite conocer los tiempos máximos de permanencia en un ambiente determinado.

Las variables ambientales básicas que afectan al balance térmico son las siguientes:

- Temperatura del aire "seco".
- Humedad relativa de aire.
- Velocidad del aire.
- Temperatura radiante media. Se acepta que equivale a la temperatura del aire seco.

Junto a las siguientes variables:

- Producción de calor metabólico (actividad corporal).
- Resistencia térmica o capacidad aislante de la vestimenta.

En la figura siguiente, se definen los principales factores que influyen sobre el balance térmico.



FIGURA 1. Sistema termorregulador humano y principales factores que influyen en el balance térmico.

Otros factores que también intervienen en el balance térmico, son los siguientes:

El viento es un factor que agrava el enfriamiento en condiciones de bajas temperaturas ambiental. La escala de Viento Frío (Wind-chill), que ha sido revisada recientemente, tiene en cuenta los efectos combinados de temperatura y viento y predice el enfriamiento de la piel desnuda.

La **humedad** debida a la lluvia o nieve puede mojar la ropa, por lo que se disminuye su valor aislante y potencia el enfriamiento. La humedad se puede originar también por el sudor, y esto también disminuye el aislamiento de la vestimenta y con ello, aumenta la pérdida de calor.

La **conductividad térmica del agua** es unas 25 veces mayor que la del aire, por lo que la inmersión en agua producirá una pérdida de calor marcadamente superior.

Además del tipo de exposición (aire, viento, agua), **la intensidad y la duración de la exposición al frío** también influirán en el balance térmico.

El uso de **vestimenta aislante adecuada** permite el desarrollo de actividad incluso en condiciones de temperaturas muy bajas. Según la temperatura y el tipo de actividad, se requerirá un tipo de aislamiento u otro (ISOTR 11079).

Características propias de los individuos (**factores individuales**) influyen sobre el balance térmico y por tanto, en la respuesta.

- **Edad.** Conforme avanza la edad de una persona, disminuye su metabolismo por lo que se reduce la producción de calor. Por otra parte, también se produce una disminución de la sudoración, lo que implica menor transferencia de calor. Con la edad, también disminuye la capacidad de sensibilidad al frío (los termorreceptores funcionan "peor") y decae la capacidad de adaptación al frío.
- **Sexo.** Las mujeres tienen un mayor pánículo adiposo, lo que implica una cierta mejor predisposición para los ambientes fríos, pero por otra parte, peor adaptación ante las variaciones climáticas.

- **Peso** y cantidad de grasa subcutánea. El tejido adiposo actúa como aislante.
- **Talla.** Relacionada directamente con la superficie corporal. Cuanta mayor altura, mayor superficie y por tanto mayor será la pérdida de calor.

También existen una serie de condicionantes añadidos:

- Condiciones físicas.
- Estado de salud.
- Enfermedades crónicas.
- Consumo de bebidas alcohólicas, o drogas.
- Consumo de ciertos fármacos que pueden afectar a la conducta y predisponer a la persona a los efectos adversos del frío.

Por último, el balance térmico está marcadamente influido por el **comportamiento** (como se ha visto, las conductas tales como la búsqueda de refugio, el uso de vestimentas, etc...).

4.4.- La sensación térmica: el confort térmico y el riesgo por frío.

La sensación térmica se refiere a **cómo una persona siente** la temperatura ambiente. Se trata de una experiencia sensorial al mismo tiempo que un fenómeno psicológico. Esta sensación se forma en una parte del cerebro (la corteza somatosensorial). La sensación térmica está muy relacionada con el número y distribución de los termorreceptores, el área estimulada por el frío, la intensidad del frío, y la variación de temperatura. (Por ejemplo, los cambios bruscos son más fácilmente detectados que las variaciones progresivas).

El **confort térmico** puede definirse como el rango de temperaturas ambientales dentro de las cuales una persona, con una indumentaria específica, expresa indiferencia sobre el ambiente térmico durante un periodo indefinido. Es decir, se mantiene un balance térmico neutro sin esfuerzo fisiológico (no se percibe ni frío ni calor). Además, no se produce disconfort a nivel local.

Disconfort térmico. Puede definirse como el rango de temperaturas ambientales dentro de las cuales una persona, con una indumentaria específica, mantiene el balance térmico corporal gracias a los mecanismos de respuesta fisiológicos. En principio, no hay riesgo para la salud en personas sanas, excepto en los trabajadores con especial sensibilidad al frío (eritema pernio, acrocianosis, urticaria por frío, Raynaud,...) o con patologías que pueden verse agravadas con la exposición al frío (isquemia en extremidades, enfermedades pulmonares crónicas,...). Debe recordarse que una **sensación de disconfort térmico importante supone un factor de distracción**, especialmente para las tareas que requieren concentración y vigilancia.

Puesto que cada persona interpreta la sensación de frío de una manera, la medición de la misma es un asunto problemático. Para solventarlo, se ha elaborado un índice que contempla la sensación de frío (o su ausencia) en un grupo de personas, de forma que, si para la mayoría, una temperatura dada es neutral, se considera como confortable. De la misma manera, si el porcentaje de personas que expresan quejas supera una cantidad (el 10% en concreto), se consideran la existencia de disconfort térmico.

Se considera **riesgo por frío (o estrés por frío)**, cuando existen unas condiciones ambientales o de trabajo con una temperatura por debajo de la cual los mecanismos de respuesta fisiológica de un individuo con una indumentaria específica, resultan insuficientes para mantener el balance térmico. En esta situación, tal como hemos visto, la salud puede verse comprometida tanto nivel general (riesgo de hipotermia) como a nivel localizado (lesiones en partes expuestas).

4.5.- Adaptación, aclimatación y habituación al frío

Existen diferentes conceptos relacionados con los cambios fisiológicos que acontecen sobre las personas que se ven expuestas a ambientes fríos con regularidad.



En primer lugar, hay que tener en cuenta que la península ibérica se encuentra en una zona templada, con un clima variado debido a ser zona de mezcla de masas de aire cálido (tropical) con otras de aire frío (polar). Las zonas climáticas más habituales son la franja costera con clima mediterráneo, la franja norte con clima oceánico, y el interior peninsular, con clima continental. Las temperaturas medias inferiores a los 10°C se localizan en las zonas montañosas, el resto de la península tiene temperaturas medias por encima de los 10-15°C.

Por tanto, la presencia de temperaturas extremadamente bajas se da en zonas muy concretas, sobre todo de montaña y en momentos puntuales. La exposición al frío de forma significativa se verá en los habitantes de la zona central del Pirineo, de parte de la cornisa cantábrica, y del sistema central, lo que supone una pequeña porción de la población. Estas condiciones climáticas indican que muy pocos habitantes del país se ven expuestos a temperaturas extremas. Asimismo, las ocupaciones que se pueden desarrollan a temperaturas bajas serán aquellas que requieren el trabajo en la intemperie en zonas frías o en locales relacionados con el enfriamiento, principalmente refrigeración y congelación.

Por tanto, la exposición a bajas temperaturas fuera de los ritmos estacionales requiere de un periodo de tiempo para acostumbrar al cuerpo a la nueva condición ambiental.

La adaptación se refiere a los cambios que disminuyen la carga fisiológica producida por un ambiente estresante (estrés por frío). Comprende los cambios debidos a la selección genética (adaptación genotípica) y a los cambios en la configuración morfológica del organismo, como la cantidad de tejido graso subcutáneo o el espesor del vello corporal (adaptación fenotípica).

La **aclimatación** comprende los cambios fisiológicos o en el comportamiento que disminuyen la tensión causada por los cambios climáticos o ambientales.

La **habitación** denota la disminución de las respuestas o de la percepción de una estimulación repetida. Algunos expertos sugieren que la habituación es la forma más frecuente de adaptación al frío, y se desarrolla como respuesta a las exposiciones repetidas al frío siempre que el enfriamiento corporal no sea importante.

Los fenómenos más importantes de la adaptación al frío son:

- El cuerpo tiende a acumular grasas en el panículo adiposo (tejido celular subcutáneo principalmente), de forma que aumenta el poder aislante de la piel, así como el reservorio disponible de esta fuente de energía.
- La vasoconstricción cutánea se vuelve menos intensa, lo que asegura el aporte sanguíneo a las partes acras, disminuyendo el riesgo de congelación. Al mismo tiempo, el aumento de la tensión arterial es menor.
- Los escalofríos tardan más en aparecer y se vuelven menos intensos, por lo que se toleran mejor.

Respecto a los cambios en el comportamiento, son los que se han visto anteriormente: tendencia a aumentar la protección aislante al tiempo que se disminuyen las zonas expuestas, aumento de la actividad física y búsqueda de refugio.

Resumen del capítulo 4: Evaluación del estrés por frío

Trabajar a bajas temperaturas implica tener conocimiento de una serie de **medidas de prevención**.

Debe facilitarse formación respecto a las condiciones del lugar de trabajo, el tipo de actividad que se va a realizar, y las consecuencias sobre la salud que puede suponer la exposición al frío si no se toman las medidas preventivas adecuadas.

Se debe realizar una **Evaluación de Riesgos Laborales** que además de otros riesgos, contemple los parámetros relacionados con las condiciones climáticas (Metodología del INSHT):

- Temperaturas de exposición
- Duración máxima de la exposición
- Aislamiento de la ropa de trabajo
- Velocidad de viento (Tabla de Viento Gélido)
- Carga metabólica de las tareas habituales
- Control de la humedad

Se puede trabajar adecuadamente a bajas temperaturas, pero cuando hay sensación de discomfort, hay que asegurarse que se están cumpliendo con todas las medidas de prevención recomendadas.

5.- Justificación.



5.- Justificación. Objetivos del estudio.

Todos estos argumentos, ponen de manifiesto la necesidad del estudio que presentamos, en el que se han establecido y cumplido sobradamente los siguientes **objetivos generales**:

- ❖ **Identificar los problemas de salud** de mayor prevalencia en los trabajadores del sector del frío industrial, mediante indicadores de salud percibida, **y su comparación entre trabajadores expuestos y no expuestos.**
- ❖ **Caracterizar las condiciones de trabajo** del sector de frío industrial.
- ❖ **Realizar un análisis** comparativo de Salud y Condiciones de Trabajo del Sector con respecto a un segmento similar de la población trabajadora española mediante su comparación con los indicadores de las principales Encuestas de Salud oficiales.
- ❖ **Aportar conocimiento** que pueda servir de base de cara a que los organismos competentes elaboren un listado de patologías que se consideren contraindicaciones relativas o absolutas para la actividad laboral en condiciones de frío, así como un protocolo de reconocimiento medico laboral específico. Establecer una guía orientativa sobre el contenido de los protocolos de vigilancia de la salud específica para los trabajadores del sector de frío industrial.
- ❖ **Ofrecer información** sobre las tendencias de la situación de la salud laboral en el sector, que sea útil en la aplicación de políticas de seguridad y salud en el trabajo.

Para lo consecución de estos objetivos generales, se llevan a cabo diferentes metodologías cuantitativas o cualitativas, para lograr los siguientes **objetivos específicos**:

- Estudiar las enfermedades prevalentes dentro de sector del frío industrial.

- Analizar las causas que pueden tener su origen en el trabajo y poner medios para evitarlas.
- La detección de posibles agentes etiológicos de origen laboral, desde la información del daño que provocan y la identificación de situaciones y grupos de riesgo más vulnerables.
- Contribuir de forma más efectiva a prevenir estos daños derivados del trabajo fundamentalmente en lo que se refiere a estrategias de intervención desarrolladas en salud pública.
- Facilitar el reconocimiento y registro de la enfermedad profesional en este sector ya que existe una determinada patología y síntomas entre los trabajadores, asociados a las condiciones de trabajo.
- Realizar recomendaciones que ayuden a definir y mejorar las políticas de seguridad y salud en el trabajo en el sector.
- La evaluación de la eficacia de intervenciones preventivas, ya que la enfermedad es un claro indicador de la ausencia de prevención adecuada.
- Elaborar una propuesta de orientaciones, protocolo o guía práctica para los profesionales sanitarios de los servicios de prevención que sirva para homogeneizar y mejorar el seguimiento del estado de salud de los trabajadores del sector del frío industrial con el fin de detectar signos de enfermedades derivadas del trabajo y tomar medidas para reducir la probabilidad de daños o alteraciones de la salud.
- Destacar el papel de los servicios de prevención en general y de los profesionales sanitarios que los integran en particular, respecto a la identificación y prevención de los accidentes y otras enfermedades relacionadas con el sector.



6.- Metodología.

6.- Metodología: Material y Métodos.

6.1.- Descripción de la muestra.

6.1.1.- Características sociodemográficas y sociolaborales.

Hemos realizado un **estudio epidemiológico de tipo descriptivo transversal**, analizando diversos indicadores sobre el impacto que puede tener la exposición a las bajas temperaturas en la salud de los trabajadores del sector del frío industrial.

La población de estudio corresponde a los trabajadores pertenecientes al sector de frío industrial, cifra que se encuentra en torno a los 7.200 trabajadores. Para realizar una comparativa, se ha incluido al personal administrativo, de dirección, o de mantenimiento.

Para el cálculo del tamaño muestral del estudio, se ha utilizado la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N z_{\alpha/2}^2 P(1-P)}{(N-1)e^2 + z_{\alpha/2}^2 P(1-P)}$$

Donde:

N: tamaño de la población (7.200 trabajadores del sector)

Z_{α/2}: Es la constante correspondiente al nivel de confianza elegido. Para un Intervalo de confianza del 95%, la constante z equivale a 1,96.

e: El error muestral máximo es del 5%

P: La proporción se ha establecido en un 30% (valor estimado de los indicadores de salud a estudiar).

Así pues, el tamaño de la muestra (n), resultante es de 309 trabajadores.

La muestra final corresponde a un total de **312 trabajadores**, seleccionados al azar en **12 empresas** del sector. Han participado de forma anónima y voluntaria en la realización de un cuestionario de salud autocumplimentado, que se ha repartido durante los meses de junio, julio y agosto de 2008.

Por CCAA, el 37,5% de los trabajadores radican en empresas de Cataluña, un 34,6%, en Galicia, el 22,4% en Madrid, y un 5,5% en Valencia. Dicha distribución porcentual difiere respecto al conjunto de empresas del sector.

Debido a la variabilidad en los puestos de trabajo, en las horas de exposición, y en los rangos de temperatura de los lugares de trabajo, se ha tenido que valorar y definir el criterio de EXPOSICIÓN A FRÍO. No existe una normativa que defina qué requisitos deben cumplirse para catalogar a un trabajador como profesionalmente expuesto a frío. En el RD 1591/1995, se establecen las jornadas máximas de exposición laboral, pero aunque existen recomendaciones (INSHT, OIT), no disponemos de un límite inferior, a partir del cual considerar a un trabajador expuesto al frío, y por tanto, a los posibles efectos perjudiciales del mismo.

RD 1591/1995. Sección V, sobre el trabajo en cámaras frigoríficas y de congelación.

SECCIÓN V.

TRABAJO EN CÁMARAS FRIGORÍFICAS Y DE CONGELACIÓN

Artículo 31. Jornada de trabajo en cámaras frigoríficas y de congelación.

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

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 ininterrumpido en el interior de las cámaras.

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.

En las cámaras de dieciocho grados bajo cero o más, con una oscilación de más o menos tres, la permanencia máxima en el interior de las mismas será de seis horas, debiendo concederse un descanso de recuperación de quince minutos por cada cuarenta y cinco minutos 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 de este artículo podrá completarse con trabajo realizado en el exterior de las mismas.

Por ello, para nuestro estudio, hemos considerado unos criterios basados **en la temperatura y en el tiempo de exposición. Consideraremos trabajador expuesto a frío a aquel que cumple uno de los siguientes criterios:**

- Exposición **A DIARIO** a temperaturas **entre 0 y 6°C** y durante **más de la mitad de la jornada laboral.**
- Exposición **A DIARIO** a temperaturas **entre 0 y -15°C,** **independientemente del número de horas**
- Exposición **NO DIARIA** aunque habitual (más de 10 horas a la semana), a temperaturas inferiores a **-15°C.**

De los 312 trabajadores de la muestra, **198 trabajadores** (63,5%) cumplen con los criterios de exposición a frío comentados anteriormente, por lo que se han asignado al **grupo A o expuestos** a frío. Los **118 trabajadores** restantes (36,5%) han sido incluidos en el **grupo B o de No expuestos** a frío.

Para facilitar el análisis de los datos, los trabajadores se han agrupado en 5 categorías según su puesto de trabajo:

- **Técnico de mantenimiento.**
- **Encargado de almacén frío.** Incluye aquellos puestos cuya labor principal es la organización del personal de las cámaras o almacenes de frío.
- **Operario de almacén frío.** Engloba a todos los puestos que trabajan la mayor parte de su jornada en el interior de las cámaras frigoríficas.
- **Administración.** Incluye todos los puestos de tipo administrativo o directivo.
- **Otros,** que engloba puestos como vigilante, portero, limpieza, etc.

Estas categorías pueden incluir trabajadores tanto en el grupo A como en el grupo B. La distribución por categorías según el criterio referido de exposición a frío se muestra a continuación en la tabla 10:

Tabla 10.- Distribución de la muestra según puestos de trabajo y criterio de exposición.			
Distribución por puestos	Total	Exposición a frío	
		EXPUESTOS (Grupo A)	NO EXPUESTOS (Grupo B)
Técnico de mantenimiento	7,7%	5,6%	11,4%
Encargado de almacén frío	9,3%	9,6%	8,8%
Operario de almacén frío	57,7%	80,3%	18,4%
Administración	17,9%	1,5%	46,5%
Otros	7,4%	3,0%	14,9%

De este modo, el **grupo A** se compone principalmente de operarios de almacén, así como de técnicos de mantenimiento (45,8% del total de técnicos), encargados de almacén de frío (62,5% de todos los encargados), tres administrativos que han referido entrar a diario en cámaras frigoríficas con temperaturas por debajo de los -15°C, y un grupo de 6 trabajadores de otros puestos que también cumplen los criterios de exposición. El **grupo B** lo forma principalmente personal administrativo, así como del resto de trabajadores de las demás categorías, que no cumplen los criterios de exposición a frío.

Tres de cada cuatro trabajadores de la muestra son **hombres (75,8%)**. De hecho, no hay presencia de mujeres en el puesto de técnico de mantenimiento, y sólo constituyen el 3,6% del puesto de encargado de almacén de frío. Al analizar la distribución por sexos en los grupos de exposición, el grupo A se compone en un 79,7% de hombres y un 20,3% de mujeres, mientras que en el grupo B el 69,0% son hombres frente al 31,0% de mujeres. Como dato interesante, existe una distribución de mujeres bastante equilibrada entre grupos

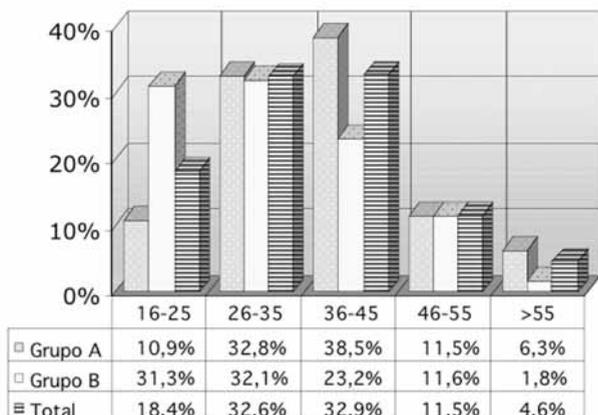
(el 53,3% de las mujeres se encuentra en el grupo A y el 46,7% en el grupo B), lo que permitirá comparativas con cierto grado de precisión, minimizando el efecto de confusión que pudiera suponer esta variable.

Tabla 11.- Distribución de la muestra por puesto de trabajo, grupo de exposición y sexo		
Distribución por Sexo	Sexo	
	HOMBRE	MUJER
Total de la muestra	75,8%	24,2%
Distribución por categorías de trabajo	HOMBRE	MUJER
Técnico de mantenimiento	100,0%	0,0%
Encargado de almacén frío	96,4%	3,6%
Operario de almacén frío	77,7%	22,3%
Administración	57,1%	42,9%
Otros	56,5%	43,5%
Distribución por Grupo de Exposición	HOMBRE	MUJER
Grupo A	79,7%	20,3%
Grupo B	69,0%	31,0%

La **edad media** de la muestra es de **38,27 años**, con un rango comprendido entre 19 y 63 años (desviación típica de $\pm 9,27$ años). La edad media de ambos grupos es prácticamente idéntica (38,09 años en el grupo A y 38,58 en el grupo B).

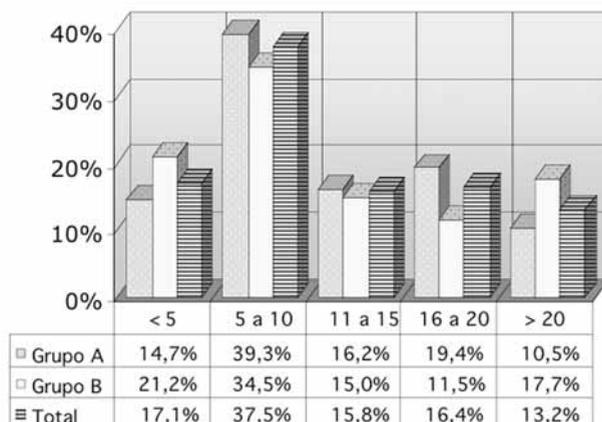
La distribución por grupos de edad se muestra en el siguiente gráfico, en el cual podemos destacar que la mayoría de trabajadores se encuentran en los grupos de 26 a 35 y 36 a 45 años. En el grupo A, hay pocos trabajadores con menos de 26 años (10,9%) en comparación con el grupo B (31,3%). En el rango de edad entre 45 y 55 años, ambos grupos tienen una frecuencia similar. Con más de 55 años el grupo A tiene un 6,3%, cifra que se puede considerar como baja, pero es aún inferior en el grupo B (1,8%). El grupo A está formado principalmente por gente joven (71,3% tienen entre 26 y 45 años) mientras que el grupo B está formado mayoritariamente por gente joven o muy joven, y sólo el 1,7% tiene más de 55 años.

Gráfico 2. Distribución por grupos de edad



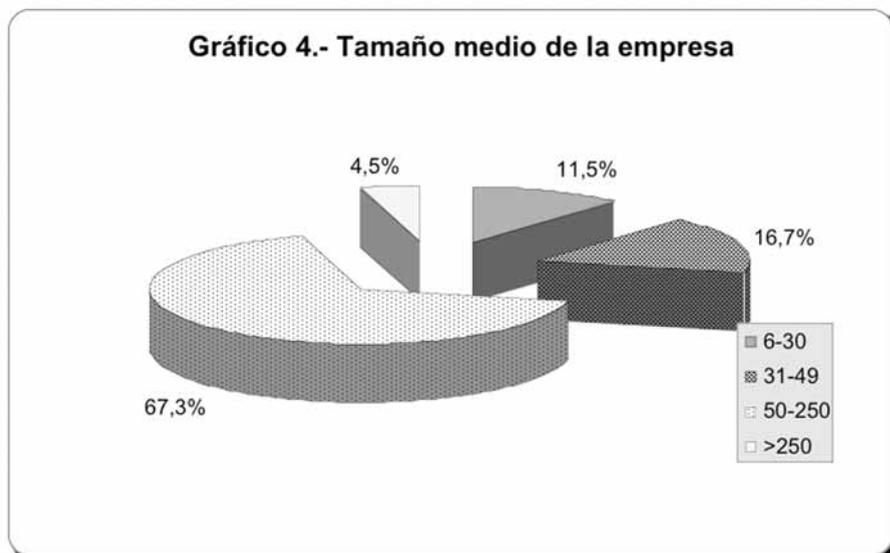
La **antigüedad media en el sector de frío industrial** es de **11,13 años**, muy parecida en ambos grupos (10,93 años para el grupo A y 11,47 para el grupo B). La mayoría de trabajadores tienen una antigüedad de entre 5 y 10 años, si bien es discretamente superior en el grupo A. A partir de los 10 años de antigüedad, el número de trabajadores disminuye en ambos grupos, pero en el grupo A se aprecia claramente la caída en el número de trabajadores que tienen más de 20 años de antigüedad (10,7% frente al 17,7% del grupo B). Esto puede ser indicativo de que la mayoría de trabajadores expuestos abandonan el sector del frío al cabo del tiempo.

Gráfico 2. Distribución según la antigüedad



Respecto al **tipo de contrato** de los trabajadores de la muestra, el **85,3% tienen contrato indefinido**. El 9,6% tiene contrato temporal y el 5,1% restante indica estar contratado mediante una Empresa de Trabajo Temporal (ETT). Aunque la eventualidad en el tipo de contrato es muy parecida en ambos grupos (14,2% en el grupo A y 15,8% en el grupo B), se da la circunstancia que en el grupo A existe mayor contratación mediante ETT (el 46,5% de los contratos temporales).

La plantilla media de las empresas de la muestra es de **69 trabajadores**. La mayoría (67%) están trabajando en empresas entre 50 y 250 trabajadores. Esta media es superior a la del sector, que se sitúa en torno a los 20-25 trabajadores.



Respecto a los **turnos de trabajo**, el 32,8% señala que su turno de trabajo es de tipo rodado mañana/tarde. El 20,46% tiene turno central, y el 10,7% tiene turno de noche. El trabajo nocturno tiene importantes repercusiones sobre la salud de las personas, tanto por los trastornos fisiológicos que implica (alteraciones de los ritmos biológicos, del sueño y del aparato gastrointestinal, etc...) como los efectos sobre la vida socio-familiar.

Tabla 12. Distribución según el tipo de turno de trabajo	
Turno	Porcentaje
Rodado Mañana Tarde	32,8%
Mañana	22,7%
Central	20,5%
Noche	10,7%
Tarde	9,1%
Rodado Mañana Tarde Noche	4,2%

6.1.2.- Análisis de las condiciones de trabajo y la exposición a riesgos

La temperatura a la que los trabajadores se ven expuestos, se ha clasificado en **4 grupos**:

- Por encima de los 6°C
- Entre los 0°C y los 6°C. Según la clasificación de frío, equivale al rango de refrigeración para el almacenamiento de determinados productos.
- Entre los 0°C y los -18°C, equivalente al rango de congelación de grado 1.
- Por debajo de los -18°C, equivalente al rango de congelación de grado 2.

Como se ha comentado anteriormente, la temperatura es el **criterio fundamental** que marca la exposición a frío, y por tanto la pertenencia al grupo de expuestos. El **59,6%** de los trabajadores del grupo A se encuentran **sometidos a temperaturas inferiores a los -18°C**. El resto se distribuye entre los grupos de 0°C a 6°C (31,4%) y 0°C a -18°C (9,0%). Este grupo no incluye trabajadores expuestos a temperaturas superiores a los 6°C.

Por otra parte, el grupo B lo conforman aquellos trabajadores expuestos a temperaturas por encima de los 6°C (83,3%). El resto de trabajadores (el 16,7%), estarían sometidos a temperaturas entre los 0°C y los 6°C, pero **menos de la mitad de su jornada laboral**. Este grupo, no incluye trabajadores expuestos a temperaturas inferiores a los 0°C.

Tabla 13.- Niveles de temperatura		
Temperatura	Grupo A	Grupo B
6 a 18°C	0%	83,3%
0 a +6°C	31,4%	16,7%
-18 a 0°C	9,0%	0%
Inferior a -18°C	59,6%	0%

La distribución de trabajadores según el tiempo de exposición a frío se muestra en la tabla 14:

Tabla 14.- Número de horas de exposición		
Exposición a frío	Grupo A	Grupo B
Menos de 1 hora	2,1%	29,7%
Entre 1 y 2 horas	2,1%	25,0%
Entre 2 y 3 horas	3,7%	4,7%
Entre 3 y 4 horas	1,1%	9,4%
Entre 4 y 5 horas	5,3%	3,1%
Entre 5 y 6 horas	3,7%	0,0%
Entre 6 y 7 horas	22,6%	3,1%
Más de 7 horas	59,5%	25,0%

Cabe destacar que un **59,5%** de trabajadores del grupo A, refieren **pasar más de 7 horas en el interior** de cámaras o almacenes frigoríficos. Debe insistirse nuevamente en los tiempos máximos de exposición, en función de la temperatura, que marca la normativa.

En el grupo B, se ha visto que existe exposición a frío durante más de 7 horas en el 25,0%. Dado que la mayoría de trabajadores son administrativos, debe suponerse que consideran que la temperatura de su zona de trabajo es lo suficientemente fría como para indicar que trabajan expuestos a frío. De hecho, las zonas contiguas a las cámaras y almacenes frigoríficos de muchas empresas, entre ellas la mayoría de las que han sido visitadas, se encuentran a temperaturas de entre 7 y 15°C. El personal que trabaja en esas zonas, sobre todo si es sentado delante de un ordenador, y que no requiere movilidad alguna (como luego se verá), está experimentando **disconfort por frío**.

Junto al tiempo de exposición, la **capacidad aislante de la ropa** de trabajo es el elemento más importante para valorar la protección frente a las bajas temperaturas ambientales. Esta capacidad aislante puede medirse, y debe tener en cuenta las condiciones de trabajo, no sólo la temperatura de exposición, sino también el tipo de actividad física que se requiere. Cuando la ropa no es adecuada, bien por defecto de aislamiento, bien por exceso del mismo, surgen los problemas de disconfort térmico y aumenta el riesgo de accidentes, así como de estrés térmico o por frío.

Uno de cada tres trabajadores del grupo A piensa que la ropa es inadecuada (35,6%). Esto nos plantea dudas acerca de la idoneidad de la indumentaria laboral, teniendo en cuenta que no se han realizado estudios sobre ambiente térmico y tipo de actividad por puesto de trabajo en muchas de las empresas. Más adelante se analizará el perfil de este grupo de trabajadores para averiguar los motivos que pueden haber llevado a esta respuesta.

Por otra parte, **uno de cada cuatro trabajadores del grupo B** afirma que la ropa no es adecuada. Probablemente se debe a que trabajan a bajas temperaturas ambientales, o a que tienen que acceder esporádicamente a las zonas más frías.

Esta variable ha sido controlada mediante la pregunta de la transpiración. El **38,0%** de los trabajadores del grupo A **afirman sudar con frecuencia**. Este dato puede interpretarse a favor de la opinión del tercio de trabajadores que opinan que la ropa no es adecuada. De hecho, al comparar las variables *indumentaria* y *transpiración*, se obtiene el resultado de la tabla siguiente:

Tabla 15. Relación entre ropa de trabajo y sudoración		
Frecuencia de sudoración	¿La indumentaria es adecuada?	
	Si	No
Nunca	22,2%	9,8%
Ocasionalmente	45,4%	41,0%
Frecuentemente	32,4%	49,2%
(p=0,04)		

Prácticamente la mitad de los trabajadores expuestos que consideran que la ropa de trabajo no es adecuada, refieren sudar frecuentemente, y el 41,0% lo hace en ocasiones. El 22,2 de los trabajadores que no transpiran durante su puesto de trabajo consideran que su indumentaria es adecuada, frente a un 9,8% de los que no lo piensan. Es decir, más del doble. Dado que el valor del error muestral (p) es menor de 0,05, se puede afirmar que existe una relación estadística entre la opinión sobre la adecuación de la ropa de trabajo y la frecuencia de transpiración. Por tanto, se insiste en la **necesidad de evaluar las necesidades de aislamiento de la indumentaria en función de la actividad física del puesto de trabajo**. Debe tenerse en cuenta que la sudoración favorece la aparición de hipotermia, ya que aumenta la pérdida de calor corporal.

Uno de los riesgos más asociado a los problemas osteomusculares y a la siniestralidad laboral es la **manipulación manual de cargas**. Este riesgo puede actuar como factor de confusión respecto al frío, a la hora de estudiar la patología osteomuscular, por lo que será tenido en cuenta. Se encuentra muy asociado al grupo A, ya que el **85,1% refiere** desempeñar actividades que requieren el **manejo de peso**. Sin embargo, sólo el 8,1% manipulan cargas de manera frecuente, la mayoría (74,1%) lo hacen de forma ocasional. Este dato coincide con el importante número de carretilleros de la muestra, que habitualmente conducen la carretilla elevadora y solo eventualmente manipulan cargas.

Tabla 16.- distribución de la muestra según manipulación manual de cargas y grupo de exposición a frío			
Manipulación manual de cargas	Grupo A	Grupo B	Total
Nunca	17,8%	64,1%	33,7%
Ocasional	74,1%	35,0%	60,7%
Frecuentemente	8,1%	10%	5,7%

Otros factores de riesgo con una importante asociación a la patología osteomuscular son los **movimientos repetidos** en el miembro superior y las **posturas forzadas**. En la siguiente tabla se presentan los resultados obtenidos, donde se muestra la clara apreciación por parte de los trabajadores del grupo A de la existencia de dichos riesgos. En el grupo B, los movimientos repetidos son también manifestados por una mayoría importante, el 77,5%, si bien las posturas forzadas, también apreciadas en su mayoría, no llega a alcanzar la magnitud del otro riesgo.

Tabla 17.- Riesgos ergonómicos y grupo de exposición			
Riesgos ergonómicos	Grupo A	Grupo B	Total
Movimientos Repetidos de Miembros Superiores	89,4%	77,5%	85,1%
Posturas Forzadas	82,1%	56,2%	73,0%

La exposición a **vibraciones** es un riesgo muy relacionado con la aparición de trastornos músculo-esqueléticos y, sobre todo, con alteraciones del sistema circulatorio. Aunque la mayoría de trabajadores de nuestra muestra refiere no estar expuesta a vibraciones, un **31,1%** de trabajadores **del grupo A refiere exposición frecuente** a las mismas, por lo que deberá ser tenido en cuenta como posible factor potenciador respecto a los efectos del frío.

Tabla 18. Exposición a vibraciones según grupo de exposición a frío			
Vibraciones	Grupo A	Grupo B	Total
Nunca	40,4%	53,4%	44,9%
Ocasional	28,5%	33,0%	30,1%
Frecuentemente	31,1%	13,6%	25,0%

La exposición al **ruido** es otro posible factor de confusión sobre los posibles efectos del frío como causante de patología auditiva, no sólo por los efectos sobre la audición según el nivel de la exposición, sino por el efecto mecánico que pueden suponer los equipos de protección individual. En el grupo A, el 71,4% considera que están expuestos a ruido, frente al 57,0% del grupo B.

Sin embargo, solo uno de cada cuatro trabajadores expuestos utiliza algún tipo de elemento protector (tapones el 64,3% y auriculares o cascos el 35,7%). No se conoce si existe algún tipo de efecto entre la exposición a ruido y la exposición a frío, pero **se recomienda analizar los niveles de ruido** de las zonas de mayor actividad sobre todo con maquinaria, y realizar una campaña para la **utilización de elementos de protección auditiva**.

En este mismo marco, se ha estudiado la posible **influencia de la humedad** como factor agravante de la patología auditiva, concretamente con la posible generación o empeoramiento de las otitis. Dentro del grupo de expuestos, el 68,5% refiere experimentar niveles elevados de humedad en su trabajo (frente al 42,9% del grupo B).

6.2.- Estudio Cualitativo.

Con el fin de obtener una visión más real de la situación del sector del frío industrial se lleva a cabo un **estudio cualitativo**, mediante una **revisión bibliográfica** exhaustiva, la realización de **entrevistas en profundidad** con representantes de las principales agentes sociales del sector y finalmente, mediante la constitución de un **foro de expertos** del ámbito sanitario.

6.2.1.- Revisión de la bibliografía.

Para la revisión bibliográfica, se ha llevado a cabo una búsqueda en las principales bases de datos, tales como, Pubmed, medline, Cochrane, y Google académico, utilizando los descriptores o palabras clave necesarias para los fines del estudio.

Se han revisado más de 200 de artículos, incluidos abstracts, artículos completos, o capítulos de libros, y en el apartado de bibliografía, se ha incluido la referencia de los más significativos.

Dentro de la bibliografía consultada, se incluyen la VI Encuesta Nacional de Condiciones de trabajo (en adelante VI ENCT), la IV Encuesta Europea de Condiciones de Trabajo (en adelante IV EECT), la Encuesta Nacional de Salud del 2006 (en adelante ENS 2006), así como el estudio de Frío llevado a cabo en el año 2007 por el equipo de SGS, ya que las hemos utilizado como referencia a la hora de poder comparar alguno de nuestros indicadores.

Finalmente, cabe destacar, que existe mucha información sobre enfermedades relacionadas con la exposición a frío en el ámbito de la alta montaña, pero hemos encontrado proporcionalmente, muy poca información sobre otras patologías y enfermedades relacionadas con la exposición a riesgos específicos en este sector de actividad.

6.2.2.- Entrevistas en profundidad.

Como parte del estudio cualitativo, se utilizó la técnica de entrevistas en profundidad, a través de las cuales, se pretende pulsar y analizar el sector mediante la opinión y percepción que tienen los empresarios, técnicos y trabajadores sobre su entorno profesional, explorando su propia realidad en cuanto a los riesgos del sector y las principales medidas para su prevención.

Durante las visitas realizadas a diferentes empresas del sector del frío industrial, se han desarrollado diversas entrevistas con trabajadores de las cámaras de frío, así como con técnicos de prevención, personal de RRHH, Dirección, Delegados y Médicos de servicios asistenciales, concedores del mismo y con responsabilidades desde el punto de vista de la prevención dentro de sus respectivas organizaciones.

La accidentalidad es más frecuente en los trabajos relacionados con la manipulación manual de cargas y el empleo de carretillas elevadoras.

"En la clínica asistencial, lo que más vemos son golpes y cortes, tirones musculares, algunos esguinces por tropiezos, y cosas así. Los trabajadores tienen aviso de acudir a nuestro centro cuando se hacen cualquier tipo de golpe. Pero para otro tipo de patologías, suelen ir a su médico de cabecera."

Los principales motivos de malestar que los trabajadores relacionan con la acción directa del frío son principalmente el enfriamiento del apéndice nasal y la congelación de la mucosidad nasal, así como de los pabellones auriculares.

"Se me hielan las orejas, no puedo usar orejeras porque entonces no me entero".

Los cambios bruscos en la temperatura, al entrar y salir de las cámaras de congelación, se manifiestan como faringitis, gripes y catarros.

"La cámara está a -20°C, y en la calle podemos estar en verano a 30°C, con lo que imagínate la diferencia. La garganta me duele durante todo el verano".

Los expertos comentan que los equipos de protección son adecuados. Los problemas se originan principalmente por la no retirada de los equipos de protección individual, en los trabajadores que tienen que estar constantemente entrando y saliendo de las cámaras frigoríficas. La ropa de abrigo, preparada para soportar temperaturas de 20 grados bajo cero, se deja puesta, en zonas con temperatura ambiental entre los 5 y 10 grados sobre cero, lo que origina transpiración.

"Muchos problemas aparecen debido al mantenimiento de los equipos de protección al salir de las cámaras. Como resultado, se produce abundante sudoración, lo que enfría la piel. Al volver a entrar a las cámaras, con la piel húmeda o fría, se producen frecuentes infecciones catarrales, y contracturas musculares, que afectarán a los grupos musculares más forzados en función de los puestos de trabajo. En los trabajadores que pasan la mayor parte del tiempo en las cámaras, las condiciones son duras, pero no se ve tanta problemática"

"Los equipos de protección son adecuados, es la mala praxis lo que trae las repercusiones. El problema viene que, cuando una persona tiene que estar entrando y saliendo constantemente de las cámaras de frío, debería ponerse y quitarse el equipo, pero muchas veces no lo hacen. Generalmente se debe a la falta de tiempo. Es como la pescadera que lleva un guante metálico protector. Cuando sólo corta pescado, no se lo quita. Pero cuando tiene que hacer otras cosas, se lo tiene que quitar, y de nuevo ponérselo al volver a cortar pescado. En esta situación, es más probable que olvide ponérselo sufra un corte."

Un trabajador menciona el problema que le supone la sudoración abundante.

"Yo lo que noto es que se me cae mucho pelo, creo que es por sudar con el gorro puesto. Al quitarme el gorro, veo muchos mechones de pelo"

Varios trabajadores comentan que, con el tiempo, se ven trastornos de las manos, tendinitis y reumas, lumbagos. Reconocen que el esfuerzo físico al manipular cargas puede ser la causa, pero con el frío "duele más".

"Como ejemplo por su frecuencia, mencionar a los conductores de carretillas, que deben forzar el cuello para poder ver con claridad, lo que ocasiona contracturas importantes a nivel cervical."

Hay definido un perfil tipo de trabajadores que acuden con cierta frecuencia al centro asistencial.

"Las alteraciones vasculares, como sabañones o eritema pernio son muy frecuentes en mujeres que fuman y toman anticonceptivos, por lo que se consideran trabajadores con alto riesgo debido a la suma de factores."

Los responsables de la seguridad de las empresas nos comentan que gran parte de la problemática acerca de la siniestralidad se debe a la subcontratación de personal en momentos puntuales (vía ETT) o bien por empresas afines, como el personal de los barcos que deben descargar la mercancía a tierra.

"nosotros equipamos y damos formación a nuestro personal, ellos saben perfectamente como funcionar. El problema principal de accidentes se da con los trabajadores subcontratados, que no pueden seguir el ritmo. O con aquellos que se suben a un barco y no saben los riesgos que corren"

Sin embargo, esta opinión no es compartida por lo médicos. La falta de información adecuada parece ser la raíz de muchos de los problemas.

"Así es. Cuando viene alguien con una alergia, con una sencilla prueba se puede diagnosticar, entonces se le avisa de las medidas de protección que debe seguir. Cuando se le aplica un tratamiento antihistamínico, las molestias desaparecen y puede seguir trabajando con normalidad."

"Exactamente, el problema es que no se les da información. Solo se les dice lo que tienen que hacer, y que se abriguen, y poco más. Cuando llegan aquí, les explico la causa de la patología y las medidas que tienen que tomar, y muchos ya no vuelven."

La inclusión del frío dentro del nuevo cuadro de enfermedades se ha percibido favorablemente por trabajadores y expertos. De esta manera se da una salida a una serie de enfermedades relacionadas con la exposición al frío que antes debían ser gestionadas por la medicina pública. Sin embargo, existe variabilidad de criterios ante la mínima información que se aporta sobre las patologías, y cómo enfocarlas.

"Debería aprobarse un cuadro dinámico que recoja aquellas enfermedades que produzcan hipersensibilidad al frío. Este cuadro se tendrá que ir actualizando, conforme aumenten los conocimientos, para incluir nuevas enfermedades o eliminar las enfermedades que queden obsoletas. Los trabajadores sensibles deben ser diagnosticados y avisados de los problemas que la exposición al frío puede ocasionar a su salud, y en algunos casos, deben ser retirados de dicha exposición."

6.2.3.- El foro de expertos.

Otra de las actuaciones llevadas a cabo en este proyecto, ha sido la constitución de un foro de expertos, formado por diferentes profesionales sanitarios, en el que se ha tenido en cuenta para su elección, aspectos tales como su experiencia reconocida, formación acreditada en los problemas de salud específicos que afectan al sector, los años de ejercicio profesional, la composición multidisciplinar del grupo y la accesibilidad geográfica y/o informativa.

Dicho foro, ha participado tanto en la fase de búsqueda bibliográfica, como en las de diseño del cuestionario de salud utilizado en este proyecto, en las orientaciones sobre el contenido de la propuesta de guía para la vigilancia específica de la salud y finalmente en el análisis y debate respecto diferentes cuestiones planteadas al mismo.

La creación del foro de de expertos se ha llevado a cabo mediante la selección de profesionales de diferentes especialidades con los siguientes objetivos:

- Aportar información bibliográfica.

- Aportar sus conocimientos y experiencias sobre los efectos lesivos de las bajas temperaturas en los trabajadores expuestos
- Colaborar, revisar y ampliar el desarrollo del cuestionario de salud.
- Dar su punto de vista acerca de los resultados obtenidos, así como el enfoque de las conclusiones.

Composición del foro:

Los miembros participantes en el foro pertenecen a las disciplinas más relacionadas con los conocimientos actuales sobre la fisiopatología del frío, e incluyen la Medicina del Trabajo, la Cardiología, la Otorrinolaringología y la Neurología.

Metodología:

El sistema de comunicación elegido ha sido el correo electrónico, sistema que permite la comunicación instantánea, liberando de viajes, asistencias y reuniones. Mediante el intercambio de correspondencia electrónica se ha realizado el envío de borradores, así como sugerencias y modificaciones.

Aportaciones

Tras el análisis del material bibliográfico, tanto del originado en el foro de expertos como de la revisión en las diferentes bases de datos, se ha objetivado que en nuestro país, la mayoría de documentos, estudios y revisiones se basan en el impacto del frío en la población general y en los efectos del frío en la alta montaña, donde la altitud y la escasez de oxígeno posibilitan la acción de patología de gravedad.

Los estudios realizados en España sobre población laboral son escasos, y orientados principalmente a la temática músculo esquelética. Por todo ello, se ha recurrido a bibliografía de otros países, fundamentalmente de los Países Escandinavos, con Universidades que dedican numerosos estudios a la influencia de las condiciones ambientales sobre el ser humano, así como a la de países como Alemania y Japón, que disponen de una población laboral en frío industrial muy numerosa (Japón cuenta con unos 30.000 trabajadores en el sector de frío industrial).

Otras aportaciones del foro de expertos han resultado en:

- las sugerencias, revisiones y modificaciones en las preguntas del cuestionario.
- Los conocimientos basados en la experiencia en el abordaje de las lesiones ocasionadas como consecuencia de la acción del frío.
- La estimación de la influencia del frío como factor agravante determinadas patologías.
- Las opiniones versadas en la efectividad del nuevo cuadro de enfermedades profesionales.
- Las puntualizaciones ante los resultados y las conclusiones.

6.3.- Estudio Cuantitativo.

6.3.1- Estudio de los registros de daño: Siniestralidad en el sector.

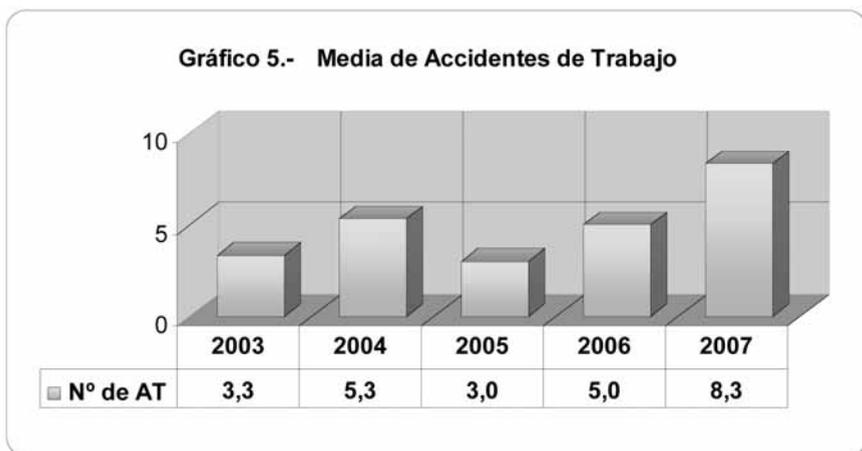
Durante las visitas a las empresas, se solicitó los registros de incapacidad temporal, permanente y siniestralidad de los últimos 5 años.

Tras realizar el estudio de los datos facilitados por las empresas sobre siniestralidad, se muestran los siguientes resultados:

Plantilla media de las empresas analizadas: 34 trabajadores

Periodo analizado: 2003-2007

Accidentes de trabajo.



Puede verse un aumento progresivo en el número de bajas, excepto en el año 2005 donde se produjo una disminución. La media de accidentes en el periodo 2003-2007 es de 5 accidentes de trabajo, con una duración media de 21 días. La duración media por año se muestra en la tabla 16:

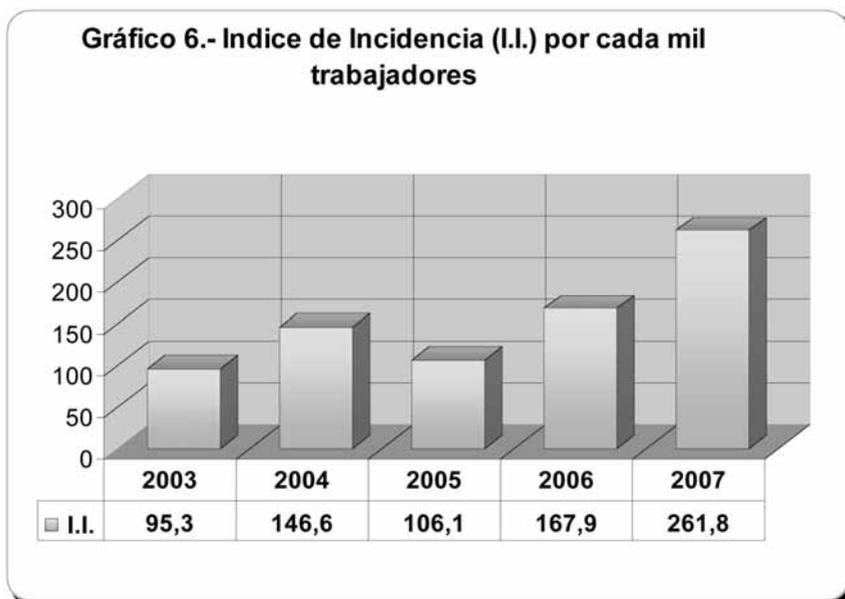
Año	Duración media
2003	25 días
2004	6 días
2005	22 días
2006	29 días
2007	27 días

Índice de Incidencia. Expresa la cantidad de trabajadores o personas siniestradas por motivo y/o en ocasión del empleo, en un período de 1 año, por cada mil trabajadores expuestos.

Notas sobre el Índice de Incidencia

- *En diversos documentos oficiales, se estudia por cada cien mil trabajadores, por lo que habría que multiplicar por 100 el valor del índice.*
- *Debe entenderse que este índice incluye las enfermedades profesionales, pero en el periodo estudiado, no existía una catalogación de enfermedad profesional producida por el frío, por lo que no hay ninguna declarada.*

Los resultados se muestran en la tabla siguiente:



La media de bajas por contingencia común (CC en adelante) es de 7,2 bajas por CC, con una duración media de 50 días. Al analizar por años, se encuentra:

Tabla 17.- Media de bajas por C.C. y duración media

Año	Nº de bajas por CC	Duración media de la CC
2003	6	9,7 días
2004	7	31,8 días
2005	6	74,7 días
2006	8	122,2 días
2007	9	14,8 días

6.3.2.- Cuestionario de salud percibida. El estado de salud de los trabajadores: Conocer para prevenir.

Para el análisis del impacto que sobre la salud puede tener la exposición industrial a frío, se ha diseñado un **cuestionario específico** para el presente estudio, de tal forma que se recojan datos de exposición, condiciones de trabajo y de la salud de los trabajadores.

La encuesta se divide en los siguientes *5 bloques estructurados*:

1.- Datos sobre descripción del sector de actividad. Datos sociolaborales.

Características del puesto de trabajo y de las condiciones de trabajo. Se incluyen datos sobre tipo de empresa, antigüedad en el sector y en el puesto de trabajo, tipo de contrato, tipo de turno, horario, condiciones de trabajo.

2.- Datos sobre exposición a riesgos laborales. Adecuación de la vestimenta, riesgo ergonómico, riesgo físico, riesgo por vibraciones, riesgo por ruido, y exposición a humedad.

3.- Datos sociodemográficos. Edad, sexo.

4.- Datos sobre indicadores de salud poblacionales. Relacionados con los hábitos y estilos de vida. Peso, talla, consumo de bebidas alcohólicas, consumo de tabaco, consumo de drogas de abuso, práctica de ejercicio físico, salud general percibida y salud comparada, salud física, psíquica y social percibida, antecedentes patológicos diversos, incapacidad temporal.

5.- Datos sobre indicadores de salud, con potencial relación con las condiciones de trabajo. Antecedentes de diferentes patologías, estudio de las lesiones músculo esqueléticas, datos sobre asistencia sanitaria y exploraciones realizadas, consumo de medicamentos, reconocimientos médicos laborales, enfermedades relacionadas con el trabajo, patologías relacionadas con el frío.

Para el diseño del cuestionario, se ha tenido en cuenta la información procedente de la bibliografía, del análisis efectuado por el foro de expertos, y los indicadores de las principales encuestas de salud descritas. (VI ENCT, IV EECT, ENS 2006 y el estudio de frío del equipo SGS de 2007). Para la evaluación de los trastornos músculos esqueléticos, se ha incorporado una adaptación del Cuestionario Nórdico Estandarizado, y para salud percibida y calidad de vida, variables del cuestionario SF36.

6.3.3.- Mediciones instrumentales: Pulsioximetría. Frecuenciómetro. Temperatura corporal. Descripción de los equipos y sus características.

Valorar los efectos del frío en trabajadores equipados con trajes protectores y que desarrollan una actividad física variable implica la necesidad de controlar diferentes constantes vitales que aproximen la situación fisiológica de la forma más precisa posible, al mismo tiempo que se procura la menor interferencia sobre la actividad laboral.

Según la NTP 295, la carga física puede valorarse de manera satisfactoria mediante la monitorización de la **frecuencia cardiaca**, con un frecuenciómetro. La correlación entre esfuerzo físico y variaciones de la frecuencia cardiaca, a partir de la frecuencia de reposo, permiten estimar el nivel de carga física y de carga térmica del trabajo, así como de otras condiciones propias del individuo.

Por otra parte, también se deseaba conocer la posible existencia de alteraciones en la **saturación de oxígeno** de la sangre, ante la exposición a temperaturas extremas. Un trabajador nos ha comentado la sensación de falta de aire en el interior de las cámaras, y no se han encontrado estudios acerca de las variaciones de saturación en condiciones de frío.

Existe un aparato de amplio uso en el medio asistencial, el pulsioxímetro, que permite medir la saturación de oxígeno y la frecuencia cardiaca en una sola toma, de forma sencilla, inmediata, con una buena precisión y una interferencia mínima sobre el trabajador. Éste sólo debe introducir el dedo en una pinza, y a los pocos segundos se obtienen ambos resultados.





El procedimiento para las mediciones consistió en tomar la temperatura timpánica, así como los valores de pulsioximetría previamente a la entrada a la cámara frigorífica, y a la salida, en diversas ocasiones a lo largo de la jornada laboral. Con ello, se pretende determinar:

- Las variaciones en la cantidad de oxígeno en la sangre (saturación de O₂).
- Las modificaciones en la frecuencia cardiaca.
- Los cambios en la temperatura timpánica.

También se tuvieron en cuenta factores como la duración de la exposición en el interior de las cámaras, la temperatura del punto de medición, y el consumo de café o tabaco en los intervalos entre mediciones.

6.3.4. Análisis estadístico.

Los datos de los principales indicadores de salud procedentes del cuestionario, una vez codificados y reagrupados, se han introducido en una base de datos para el tratamiento estadístico, lo que ha permitido el análisis descriptivo de las variables y la asociación entre ellas mediante un cross-tabs.

Se analizan la distribución de frecuencias absolutas y prevalencias en porcentajes y sus intervalos de confianza (IC al 95%) para las variables categóricas. Para las variables continuas, el análisis descriptivo se realizó mediante los valores medios \pm desviación típica y el rango. Para determinar la correlación entre variables independientes o categóricas se utiliza la prueba de χ^2 y el test exacto de Fisher en su caso. El análisis multivariante para estimar el riesgo relativo se efectuó aplicando técnica de regresión logística para valorar factores de confusión. **Se considera estadísticamente significativo un valor de $p < 0,05$.**

El análisis estadístico ha sido realizado con el programa estadístico Statistical Package for Social Science (SPSS®) versión 14.0

6.4. Código ético.

Durante todas las fases del presente estudio, hemos seguido las directrices y principios básicos emanados del Código Ético Internacional para los profesionales de la Salud Laboral de la *Internacional Comisión on Occupational Health (I.C.O.H.)*.

Específicamente, este proyecto de investigación se ha desarrollado de acuerdo con los más rigurosos criterios profesionales y principios éticos de integridad, imparcialidad y protección de la confidencialidad, con el objetivo por un lado, de servir a la salud y el bienestar social de los trabajadores y las empresas, - de forma individual y colectiva- y de otro, para contribuir a la difusión del conocimiento científico.

Por consiguiente, el diseño y desarrollo de esta investigación, se ha llevado a cabo sobre una sólida base científica y con plena independencia profesional, siguiendo los principios éticos de la investigación en general y de la investigación en salud laboral en particular.

Resumen del Capítulo 6: Metodología del Estudio

Para el estudio del impacto del frío sobre la salud de los trabajadores del sector del frío industrial:

- Se han analizado mediante un **cuestionario de salud** los datos de 312 trabajadores, divididos en dos grupos: Grupo A de expuestos y Grupo B de no expuestos a bajas temperaturas.
- Se ha **estudiado la siniestralidad y los datos de incapacidad** de varias empresas durante los últimos cinco años
- Se han desarrollado **entrevistas en profundidad** con trabajadores, técnicos de prevención, médicos y otros expertos del sector.
- Se ha creado un **foro de expertos** para colaborar en la búsqueda de información y en el asesoramiento de cuestiones relacionadas con la problemática.
- Se han realizado **mediciones de la temperatura, frecuencia cardiaca y saturación de oxígeno** en trabajadores voluntarios, para estudiar las diferencias antes de la entrada en cámaras de frío y a la salida de las mismas.

7.- Resultados de los principales indicadores de la salud.



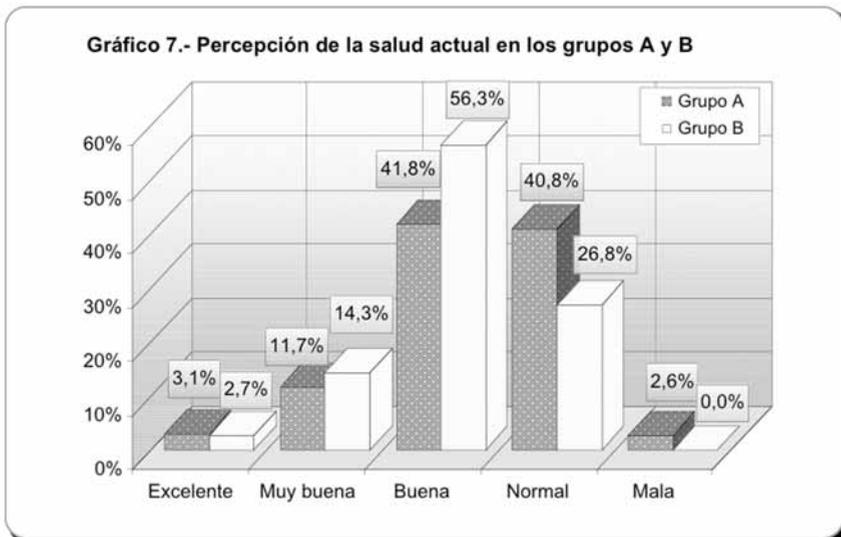
7.- Resultados de los principales indicadores de salud.

7.1.- Indicadores de Salud Poblacionales.

7.1.1.- Estudio de salud percibida.

Como indicador del estado de salud percibida, hemos utilizado la pregunta sobre la valoración general de salud del cuestionario SF36.

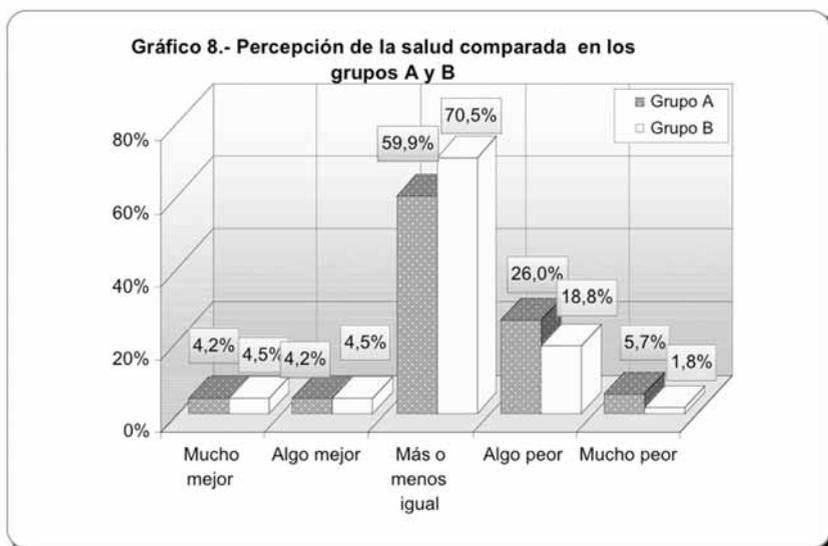
La percepción que tiene el trabajador sobre su salud actual es uno de los indicadores de mayor relevancia. En él se reflejan las sensaciones que abarca al valorar, desde un punto de vista global, los aspectos generales de la propia salud, así como de aquellos factores que, siendo individuales, pueden hacer menoscabo de la misma. Los resultados obtenidos ante la valoración de la salud percibida se muestran en el gráfico 7:



La mayoría de los trabajadores perciben su estado actual de salud como bueno o muy bueno. Así, el 41,8% de los trabajadores del grupo A creen que su salud es buena, frente al 56,3% de los trabajadores del grupo B. Si agrupamos en sólo dos variables, "buena" (incluye las opciones: buena, muy buena y excelente) o "mala" (incluye las opciones regular y mala), se observa que en el grupo A, la salud actual es valorada como buena por el 56,6%, frente al 73,3% del grupo B. Es decir, **existe una percepción de la salud más negativa en el grupo de trabajadores expuestos a frío.**

Salud comparada.

Otro indicador permite completar la visión global de la salud: el estado de salud comparado con el de hace un año. Al reflexionar sobre la situación en que el trabajador se encontraba hace un año, y su nivel de salud actual, se produce una respuesta neutra, que normalmente solo se modifica cuando aparecen acontecimientos de una magnitud suficiente para incidir sobre la salud física o psíquica de una persona. El 59,9% de los trabajadores del grupo A manifiestan encontrarse igual que el año pasado, y un 26,0% afirma encontrarse peor. En grupo B, el 70,5% se encuentra igual y el 18,8% está peor de salud, según indica. Hay que reflejar que existe un 5,7% de trabajadores del grupo A que se encuentra mucho peor, en contraposición al 1,8% del grupo B. Es decir, parece haber una **sensación de pérdida de salud discretamente más notoria en el grupo de expuestos.**



7.1.2.- Consumo de medicamentos.

El estudio del consumo de medicamentos, es un indicador indirecto sobre el estado de salud de la población. El 65,4% de la muestra **no consume** ningún tipo de fármacos. Al analizar el consumo de medicación según los grupos de exposición, encontramos que en el grupo A (**trabajadores expuestos a frío**) **consumen medicamentos el 39,4%** frente al 26,3% del grupo B. Los porcentajes se muestran en la siguiente tabla, donde se puede ver que **los fármacos más consumidos son los analgésicos** (ácido acetilsalicílico y paracetamol), utilizados por el 30,3% de trabajadores del grupo A, frente al 16,7% del grupo B, y los **relajantes musculares**, que utiliza el 14,1% frente al 8,8% del grupo B. Hay que señalar que el grupo B utiliza con más frecuencia la medicación antidepresiva.

En general, excepto para el tratamiento analgésico, los niveles de uso de medicación se encuentra en niveles similares a los de la población general.

Tabla 18.- Frecuencia del consumo de medicamentos			
Medicación habitual	Grupo A	Grupo B	Total
Analgésicos	30,3%	16,7%	25,3%
Relajantes musculares	14,1%	8,8%	12,2%
Antihipertensivos	4,5%	4,4%	4,5%
Tranquilizantes	3,0%	3,5%	3,2%
Antidepresivos	1,5%	5,3%	2,9%
Antidiabéticos	2,5%	0,0%	1,6%
Otros	1,5%	2,6%	1,8%
Total	39,4%	26,3%	34,6%

7.1.3.- Antecedentes patológicos.

Los indicadores del estado de salud están muy relacionados con la existencia de **antecedentes** en forma de enfermedades pasadas o presentes. Los antecedentes patológicos personales, aunque en principio son independientes del puesto o tipo de trabajo, pueden verse influenciados por las condiciones del mismo.

Se ha recogido una serie de enfermedades crónicas, y se ha analizado su frecuencia en ambos grupos. A continuación se describen los resultados más relevantes:

Los **trastornos circulatorios** se mencionan en primer lugar por tres motivos:

- Son el **antecedente más frecuente** entre los trabajadores del grupo A: **uno de cada cinco trabajadores expuestos**.
- Tienen la mayor diferencia en su frecuencia respecto al grupo B: aparece en **el doble** de trabajadores del grupo A (20,2%) respecto del grupo B (9,6%).
- El análisis estadístico ha resultado estadísticamente significativo, con un valor de $p=0,017$.

Como se ha ido viendo a lo largo del presente estudio, **la relación entre el frío y las enfermedades circulatorias se encuentra estrechamente ligada**.

El frío ejerce un efecto directo sobre el sistema circulatorio, pero una utilización de una adecuada vestimenta, con un aislamiento suficiente, junto con el cumplimiento de los tiempos máximos de exposición debieran ser medidas suficientes para impedir la acción del frío. Los trabajadores que padezcan algún tipo de intolerancia al frío pueden requerir medidas preventivas más ajustadas a su condición (mayor aislamiento o menor exposición).

Para matizar el posible origen, dados los múltiples factores de riesgo que intervienen sobre el sistema circulatorio, se ha estudiado, dentro del grupo A, al subgrupo con antecedentes de alteraciones circulatorias.

En primer lugar, se ha visto que la mayor frecuencia de afectados se encuentra entre aquellos que piensan que **la ropa de trabajo** no es adecuada. Exactamente, el 61,8%, siendo los resultados estadísticamente significativos, con un error muestral $p < 0,01$.

En segundo lugar, se ha comparado en función del **número de horas de exposición** al frío, comprobándose que el mayor porcentaje, el 70% de los afectados, realiza actividad laboral con bajas temperaturas durante siete o más horas de su jornada. El 20% señala trabajar expuesto entre 6 y 7 horas diarias, en este caso el resultado no es estadísticamente significativo ($p = 0,79$).

En tercer lugar, se ha comprobado que el 62,2% del subgrupo con trastornos circulatorios trabaja a temperaturas inferiores a los 15 grados bajo cero. El error muestral p resulta de 0,69, por lo que no puede aceptarse como estadísticamente significativo.

Al estudiar en función del sexo, se observa su aparición en el 35,0% de las mujeres expuestas y en el 16,7% de las no expuestas, es decir, en más del doble. También se aprecia una asociación con la edad. Se manifiesta en el 52,5% en el rango de edad de 36 a 45 años del grupo A, con significación estadística ($p < 0,05$).

Otros factores vinculados a los trastornos circulatorios son:

- Las vibraciones. El 42,5% refiere exposición frecuente. Debemos recordar que la exposición a vibraciones es un factor que interviene en la génesis de alteraciones en el sistema circulatorio distal.
- El sedentarismo es otro factor de riesgo a tener en cuenta. El 65,8% de los afectados no realiza actividad física deportiva.
- El tabaco es un agente vasoconstrictor, como se ha descrito anteriormente. En nuestro subgrupo, es fumador el 51,3%.
- El sobrepeso. El 10,3% presenta obesidad ($IMC > 30$).

Estos datos ponen de manifiesto la multifactorialidad de los agentes causales, que no permiten establecer una causa única independiente, sino una coincidencia de hábitos de vida no saludables en un contexto laboral poco favorable.

La **migraña** se encuentra en segundo lugar de frecuencia. Afecta al 18,2% del grupo A, frente a un 10,2% del grupo B. Es una enfermedad 2,3 veces más frecuente en la mujer, por lo que se ha estudiado la frecuencia en ambos grupos. En el grupo A afecta al 18,5% de las mujeres, mientras que sólo al 9,1% de las mujeres del grupo B. Debe tenerse en cuenta que, según la Encuesta Nacional

de Condiciones de Salud de 2006, afecta al 4-6% de hombres y al 14-17% de mujeres de la población general, resultando de media global el 13%. Por tanto, los resultados muestran un discreto porcentaje superior en las mujeres expuestas al frío respecto a la media de la población general femenina, mientras que las del grupo B tienen un porcentaje inferior.

Para el estudio de la **hipertensión arterial**, se ha preguntado por la existencia de la enfermedad como antecedente, por las cifras de tensión y por el seguimiento del tratamiento. Al igual que ocurre en estudios anteriores, pocos trabajadores conocen su tensión arterial. Solamente el 21% ha indicado conocer sus cifras de tensión arterial.

La tensión arterial media es de 122 mmHg de sistólica y 73 mmHg de diastólica. El **17,6% mostró cifras superiores a 140 mmHg** en la tensión arterial sistólica, y el 13,4% tiene cifras superiores a 90 mmHg en la tensión arterial diastólica.

Al considerarla como antecedente solamente un **10,1% ha reflejado padecer niveles de tensión arterial elevada** y sólo el 4,5% indicó seguir algún tratamiento.

La **diabetes** se presenta en el **4,5% del grupo A, y no aparece** ningún caso **en el grupo B**. Sólo uno de cada dos diabéticos reconoce seguir un tratamiento, con las consecuencias que conlleva dejar la evolución natural de esta enfermedad.

El 5,4% refiere haber padecido **anemia** y el 4,8% algún trastorno de la glándula **tiroides**, con una discreta mayor frecuencia en el grupo A respecto al grupo B. Estas frecuencias coinciden con los datos mostrados en la Encuesta Nacional de Salud de 2006. Se debe recordar que el hipotiroidismo cursa con hipersensibilidad a los síntomas de frío, lo que puede ocasionar fenómenos de intolerancia al mismo.

El 14,7% refiere presentar **niveles elevados de lípidos** en sangre (colesterol o triglicéridos), siendo las frecuencias en ambos grupos muy similares. Lo mismo ocurre en los **antecedentes cardiacos**, presentados por un 2,6%, prácticamente similar en ambos grupos. **Alergias** y **problemas renales** se encuentran en porcentajes discretamente más elevados en el grupo B. Todas estas patologías se encuentran a niveles equiparables con los de la población general.

Los **antecedentes pulmonares crónicos se presentan en el 10,1%** del grupo A frente al 10,5% del grupo B. Posteriormente, se revisará con más detenimiento la patología pulmonar.

Gráfico 9.- Antecedentes patológicos (I)

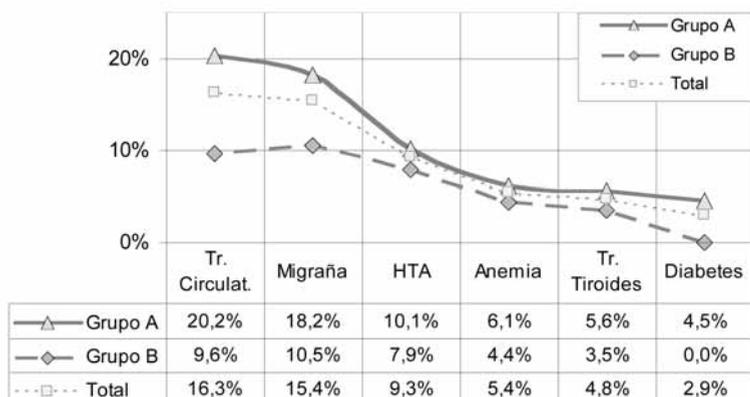
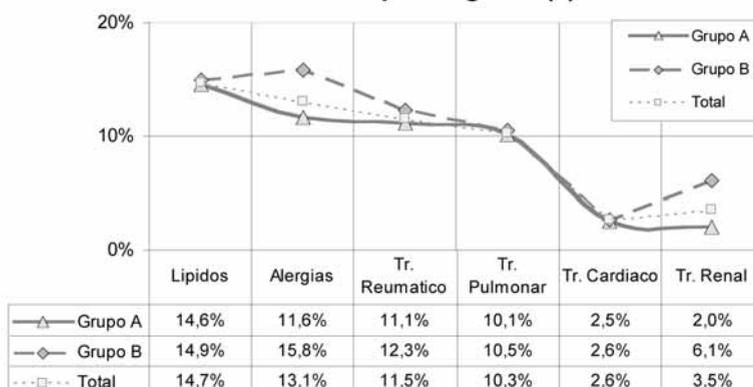


Gráfico 10.- Antecedentes patológicos (II)



7.1.4.- Hábitos y estilos de vida.

7.1.4.1.- Actividad física.

La práctica de **ejercicio físico** es uno de los pilares de la salud y de la calidad de vida por un motivo doble, ampliamente documentado en numerosos estudios:

- El sedentarismo es un factor de riesgo de las enfermedades cardiovasculares (al igual que el tabaquismo, la hipertensión arterial y la diabetes), en los trastornos del aparato locomotor y del sistema venoso.

- La realización habitual de actividad deportiva protege y supone un efecto beneficioso (protector) ante los factores de riesgo anteriores, además de mejorar el estado de salud ante numerosas patologías, ya que impulsa el estado físico tanto a nivel osteomuscular como articular, mejora el estado psicológico y el sistema inmunológico y previene el deterioro causado por la edad y los sobreesfuerzos.

Esta amplia gama de efectos beneficiosos impulsa a la promoción de consejo preventivo. Máxime cuando el **59,3% de trabajadores del grupo A** y el 47,8% del grupo B manifiestan no realizar ningún tipo de actividad deportiva.

7.1.4.2.- Sobrepeso.

El **estado nutricional** condiciona en gran parte la capacidad de adaptación y respuesta ante la exposición a las bajas temperaturas. Un estado nutricional adecuado es muy importante para afrontar la pérdida energética producida para mantener la temperatura corporal estable en la presencia de un ambiente muy frío. Pero por otra parte, el exceso de peso supone un factor de riesgo para muchas enfermedades crónicas y degenerativas, principalmente de tipo cardiovascular (hipertensión arterial, cardiopatía isquémica, accidentes cerebrovasculares), alteraciones metabólicas (diabetes, hiperlipemias) y sobrecarga para el sistema venoso (varices, insuficiencia venosa, etc.). Además el exceso de peso se considera factor de riesgo del dolor de espalda.

Un indicador que permite la valoración del estado nutricional y el diagnóstico de la obesidad es el **Índice de Masa Corporal** (en adelante IMC) o de Quetelet. Se puede obtener fácilmente a partir de los valores del peso y de la estatura, mediante la siguiente fórmula:

$$\text{IMC} = \frac{\text{Peso (en kg.)}}{\text{Altura}^2 \text{ (en metros)}}$$

El valor del IMC debe compararse con una escala clasificatoria. Se considera normal cuando es menor de 25. Existe sobrepeso si el valor se encuentra entre 25 y 30, y obesidad cuando es mayor de 30. Los resultados de nuestra muestra se exponen en la tabla siguiente:

Índice de Masa Corporal	Grupo A	Grupo B
Entre 18 y 25: Normal	38,4%	48,1%
Entre 25 y 30: Sobrepeso	53,5%	40,2%
Mayor de 30: Obesidad	8,1%	13,7%

Por tanto, **Más la mitad de trabajadores del grupo A** tienen sobrepeso, frente a un 40,2% del grupo B. En éste último grupo hay mayor porcentaje de obesidad (13,7% frente al 8,1% del grupo A).

7.1.4.3.- Consumo de tabaco.

El **tabaquismo** es la primera causa de muerte prevenible y enfermedad en nuestro país. Existe evidencia científica absoluta de los efectos perniciosos del tabaco sobre la salud de las personas, no solo por su consumo, sino también por respirar el humo del tabaco (fumadores pasivos). Además hay que tener en cuenta que los efectos del tabaco son más graves cuando se combinan con las bajas temperaturas. El efecto vasoconstrictor del frío junto al que produce el humo del tabaco va a ocasionar el **agravamiento de las enfermedades circulatorias y de la hipertensión arterial**. De igual modo, los efectos adversos sobre el sistema respiratorio condicionan un mayor riesgo para la aparición de enfermedades pulmonares.

Con la aplicación de la Ley 28/2005, de 26 de diciembre, conocida como la **Ley Antitabaco**, se intenta tomar conciencia de la importancia sanitaria de este problema, y se prohíbe fumar en los espacios públicos así como en los lugares de trabajo.

A pesar de ello, en el **grupo de expuestos** de nuestra muestra, **fuma el 45,4%** de los trabajadores, porcentaje similar al grupo B, con un 43,1%. Ambos casos se muestran notablemente superiores respecto a la media de la población española fumadora, que es del 34%.

Se ha calculado el índice tabáquico a partir de los datos obtenidos en la encuesta. Este índice clasifica la severidad del tabaquismo en función del número de cigarrillos consumidos al día. En la siguiente tabla se muestra la clasificación y los porcentajes obtenidos en cada grupo. Según estos datos, la mayoría de fumadores consume de media una cajetilla de cigarrillos o menos al día, pero en el grupo A, uno de cada cuatro trabajadores consume más de un paquete al día.

Tabla 20. Características del consumo de tabaco.		
Índice de tabaquismo (Nº cigarrillos/día)	Grupo A	Grupo B
Ligero: Menos de 10	32,8%	43,9%
Moderado : Entre 11 y 20	38,8%	53,7%
Severo: Entre 21 y 30	13,4%	10,0%
Muy severo: Más de 30	14,9%	0,0%

Teniendo en cuenta estos datos, junto a la importancia de las consecuencias del binomio tabaco-frío sobre la salud, **debe priorizarse una campaña de sensibilización para abandonar el hábito tabáquico** en ambos colectivos, pero **de modo especial en todos los trabajadores que se vean expuestos a bajas temperaturas.**

7.1.4.4.- Consumo de café.

El consumo de **café** está bastante introducido, lo toma el **66,3%** del grupo A y el 69,3% del grupo B, en ambos casos la media es de dos tazas de café al día. La importancia de esta bebida se encuentra en la cafeína que contiene, que está asociada al aumento de la tensión arterial. No se ha encontrado documentación relativa a otras influencias entre el consumo de café y el trabajo en frío.

7.1.4.5.- Consumo de alcohol.

Respecto al consumo de alcohol, los resultados indican que el **35,6% del grupo A nunca bebe alcohol** (41,8% en el grupo B). Entre los consumidores de alcohol, el 38,1% dice consumirlo ocasionalmente, el 14,4% los fines de semana y el 11,9% bebe alcohol a diario. Debe recordarse que el alcohol interfiere con el sistema de percepción ambiental, además de conferir una falsa sensación de calor. También tiene un efecto deshidratante, por lo que nunca debe darse una bebida alcohólica a una persona que experimente estrés por frío.

7.2.- Indicadores de Salud potencialmente relacionados con el Trabajo.

7.2.1.- Accidentes de trabajo y Enfermedad Profesional.

Al analizar la siniestralidad, también aparecen diferencias entre ambos grupos. Han sufrido un accidente de trabajo en los dos últimos años el 28,1% del grupo A, frente al 10,8% del grupo B. La siniestralidad media es del 21,8% Se ha preguntado por la existencia de enfermedades profesionales en los últimos dos años. **El 6,6% ha sido diagnosticado de una enfermedad profesional**, o se encuentra en el proceso de tramitación. La frecuencia en el grupo A es indicativamente mayor, de un 8,3% frente al 3,7% del grupo B. En cualquier caso, estas cifras se encuentran por debajo de la media del sector, un 12,7% según la VI Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo.

7.2.2.- Enfermedades relacionadas con la exposición a frío en el trabajo.

El **41,1%** de los trabajadores del **grupo A** refieren haber **acudido al médico en el último año**, como consecuencia de algún problema de salud derivado de las condiciones de trabajo. Es una cifra muy elevada que se dispara aún más en el grupo B: **el 62,0%**. La media total resulta en un 48,7%. Al estudiar en función del sexo se comprueba que 28,0% de las mujeres del grupo A han requerido consulta médica derivada de las condiciones laborales, mientras que en el grupo B este porcentaje alcanza el 57,1%.

El **68,0%** afirma que **las condiciones de trabajo afectan a su salud**, porcentaje muy superior al 22,0% del sector que indica la VI Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo. Nuevamente aparecen porcentajes superiores en el **grupo A, el 76,7%** mientras que en el grupo B es el 52,6%.

A continuación se analiza la **sintomatología** que puede aparecer después de la jornada laboral, en forma de 15 fenómenos clínicos relacionados en mayor o menor medida con los **efectos directos del frío sobre la piel, sistemas vascular y sistema nervioso**.

Lógicamente, estos síntomas van a aparecer con más frecuencia en el grupo A. El 68,2% del grupo A refleja la aparición de al menos un síntoma, frente el 41,8% del grupo B (media total 58,6%).

La aparición de estos síntomas puede indicar que la exposición al frío ha sido inapropiada, bien por falta de protección adecuada, bien por exposición durante un tiempo prolongado, así como la existencia de fenómenos de hipersensibilidad o intolerancia al frío en trabajadores sensibles.

Hay que destacar que los resultados son **estadísticamente significativos** en diez de los quince síntomas comentados, es decir, en el 66% del total de síntomas. No han resultado estadísticamente significativos en los siguientes: sequedad excesiva de la piel, manchas rojizas en la piel, palidez exagerada, hinchazón significativa y sensibilidad dolorosa al tacto.

Estos síntomas son los menos específicos, ya que pueden existir diversos factores que también pueden intervenir con relativa frecuencia, como el efecto del viento, la deshidratación o la anemia.

7.2.2.1.- Alteraciones cutáneas.

Los síntomas referidos **con más frecuencia** son la **coloración rojiza o amoratada de cara y manos** y la sensación de **hormigueos** frecuentes, que afectan a **uno de cada dos trabajadores del grupo A**, y casi duplican a los del grupo B.

Les sigue en frecuencia la sequedad excesiva de la piel, con un 40,5% en el grupo A y un 33,0% en el grupo B. Como se ha comentado, los resultados no son significativos para la muestra. Se debe argumentar que es un síntoma bastante inespecífico, pues también intervienen factores constitucionales, dietéticos, productos químicos, la deshidratación y la exposición a diferentes condiciones ambientales, como la irradiación solar, las atmósferas secas, y el frío.

La presencia de **dolor persistente en zonas expuestas** debería aparecer casi exclusivamente en los trabajadores expuestos. **Uno de cada tres trabajadores del grupo A** (34,5%) refiere dicho dolor persistente. Debe indicarse que en el grupo B, lo manifiesta el 10%, porcentaje notoriamente elevado.

El **entumecimiento** consiste en la rigidez y pérdida de sensibilidad de una parte del cuerpo, generalmente en las extremidades. Está asociado a la disminución de la circulación, y puede deberse a diversas causas, principalmente por compresión de los vasos sanguíneos (por ejemplo, la ropa muy apretada, o al apoyar una pierna sobre la otra) pero cualquier alteración del sistema circulatorio puede generar esta clínica. La sensación de entumecimiento se presenta en el 34,4% del grupo A, y se asocia a alteraciones circulatorias en el 51,3% ($p=0,013$). En el grupo B aparece en el 20,7%, y solo uno de cada cuatro reconoce la existencia de problemas circulatorios.

Los síntomas de afectación de los nervios periféricos son la sensibilidad exagerada (hipersensibilidad) o lo contrario, la ausencia de la misma (anestesia), en el sentido del tacto. Ambas se encuentran en porcentajes importantes, en el grupo A (19,1% y 27,8% respectivamente). De hecho la hipersensibilidad se manifiesta en el triple de casos que en el grupo B.

Un fenómeno asociado a la intolerancia al frío de forma significativa, es la **urticaria por frío**, presente en el 12,9% de los trabajadores del grupo A y en el 7,9% del grupo B. ($p<0,04$)

Es de destacar la presencia de ampollas, relacionadas con las alteraciones dérmicas y circulatorias asociadas al frío, en el 7,7% de los trabajadores expuestos, porcentaje que no llega al 1% en los no expuestos.

Los resultados se muestran en las gráficas siguientes.

Gráfico 11.- Persistencia de síntomas después de la jornada laboral (I)

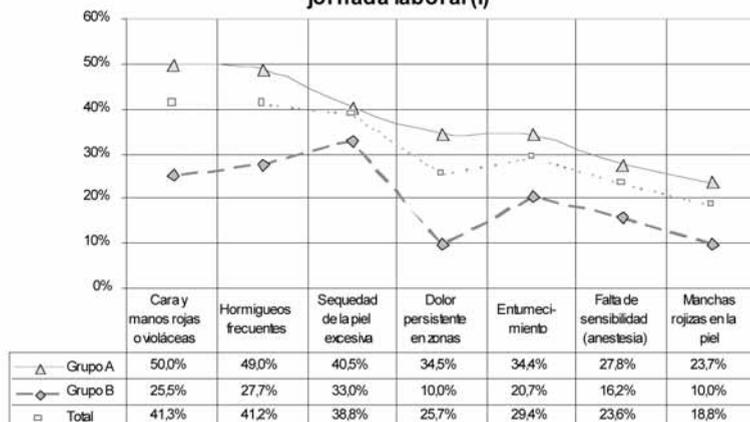
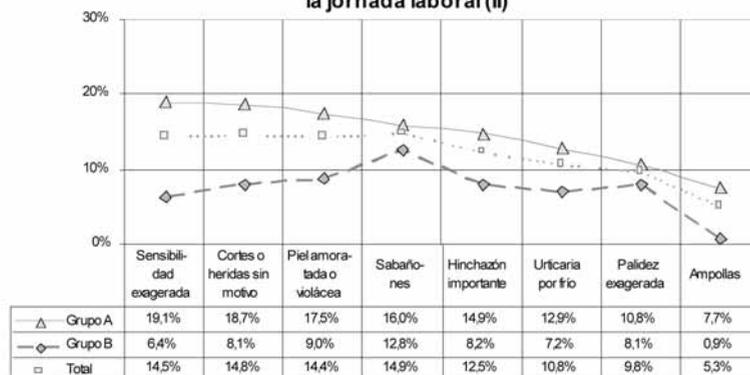


Gráfico 12.- Persistencia de síntomas después de la jornada laboral (II)



Debe destacarse una situación relacionada con el trabajo a bajas temperaturas: el riesgo de accidentes debidos a las superficies congeladas con gran riesgo de deslizamientos, así como debidos a las alteraciones de sensibilidad de las manos.

El 18,7% del grupo A refiere cortes o caídas sin motivo aparente, que puede traducirse en mayor frecuencia de accidentalidad laboral. Se ha preguntado sobre dos situaciones relacionadas durante el trabajo:

- La disminución de la destreza en las manos debida al efecto del frío, que es muy frecuente para el 27,7% de los trabajadores expuestos, y

- La pérdida de sensibilidad en las manos, que afecta con frecuencia al 23,6% de los trabajadores del grupo A.

Como hemos visto, existen dos enfermedades claramente asociadas a la exposición al frío: La enfermedad de Raynaud y las congelaciones.

La primera se presenta en el 7,6% de los trabajadores expuestos frente al 5,3% de los no expuestos, mientras que las congelaciones aparecen en el 5,6% del grupo A frente al 2,6% del grupo B.

Tabla 21.- Frecuencia de la enfermedad de Raynaud y Congelaciones			
	Grupo A	Grupo B	Total
Raynaud	7,6%	5,3%	6,7%
Congelaciones	5,6%	2,6%	4,5%

A continuación, se han analizado una serie de síntomas mediante tres condiciones:

- Si ha presentado alguna de estas alteraciones desde que trabaja en industrias con exposición a frío
- Si piensa que está relacionada con las condiciones de trabajo
- Si ha estado alguna vez de baja por esa patología

La primera condición nos acerca a prevalencia del síntoma teniendo en cuenta como intervalo temporal el transcurrido desde el inicio del trabajo en el sector del frío industrial. La segunda condición refleja el grado de asociación que el trabajador aprecia sobre el origen laboral del trastorno, y la última añade un factor de gravedad sobre el mismo.

El objetivo es poner de manifiesto la existencia de diferencias en el grado de afectación de las condiciones de trabajo.

7.2.2.2.- Sintomatología relacionada con el aparato respiratorio.

Las **infecciones respiratorias comunes** como el catarro y la gripe son enfermedades que afectan a la mucosa de las vías respiratorias superiores,

(mucosas laríngea, orofaríngea y nasal). Están causadas por virus con gran capacidad de transmisión y de contagio que además, mutan cada año, por lo que vuelven a afectar a porcentajes importantes de la población. No debe de extrañar que hayan sido padecidas por dos de cada tres trabajadores. El porcentaje es elevado en ambos grupos aunque mayor en grupo A. Tampoco debe sorprender que uno de cada dos trabajadores atribuya la causa a la actividad laboral en el sector del frío industrial. Las diferencias se acusan en la gravedad de estas infecciones. El **42,2% de trabajadores del grupo A** han requerido una **incapacidad temporal** por causa de la **gripe**, mientras que la baja laboral ha sido necesaria para el 14,5% del grupo B. Los porcentajes de incapacidad temporal por el catarro también muestran grandes diferencias entre el grupo A, con un 23,0%, y el grupo B, con un 7,3%.

La **bronquitis** es una infección de las vías respiratorias inferiores (tránquea, bronquios y sus posteriores divisiones, los bronquiolos), sin afectación del tejido pulmonar. Su gravedad es moderada, ya que si no se trata, puede generar una bronconeumonía, al afectar al tejido pulmonar. La han padecido el 17,6% del grupo A y el 14,6% del grupo B.

Son porcentajes claramente superiores a los publicados en la Encuesta Nacional de Salud de 2006, que indica frecuencias entre el 2% y el 6% en función del rango de edad. También se les atribuye un origen laboral, pero esta vez el 85% de los que la han padecido del grupo A frente al 65 % del B. La mitad de ellos ha requerido de incapacidad temporal.

La **neumonía** es una infección respiratoria que afecta al tejido pulmonar. Es importante por su gravedad, ya que afecta a la función de los pulmones con lo que se dificulta la respiración. Ha afectado al **9,1% de trabajadores del grupo A**. Prácticamente todos los que la han padecido la han atribuido a las condiciones de trabajo y han requerido la incapacidad temporal. En el grupo B de no expuestos, ha aparecido en menos del 1%.

El asma bronquial es una enfermedad crónica que afecta en torno al 4% de la población con edad laboral, según la Encuesta Nacional de Salud. En nuestra muestra **el asma bronquial aparece en el 5,9% del grupo A**, porcentaje superior al de la población general y sobretodo al del grupo B, que indicaron el 2,7%. Todos ellos lo achacan a las condiciones laborales, y requirió baja el 54,2% de los afectados del grupo A, y el 33,3% del grupo B.

Con el **neumotórax**, ocurre una situación parecida. Afecta al 3,2% del grupo A y al 0,9% de grupo B. Todos ellos necesitaron de baja laboral para recuperarse, y todos atribuyeron un origen laboral.

Tabla 22. Sintomatología respiratoria				
Síntoma	Grupo A	Grupo B	Total	p
Resfriado común	72,7%	61,8%	68,7%	>0,05
Gripe	66,8%	50,0%	60,6%	<0,05
Bronquitis	17,6%	14,5%	16,5%	>0,05
Neumonía	9,1%	0,9%	6,1%	<0,05
Asma bronquial	5,9%	2,7%	4,7%	>0,05
Neumotórax	3,2%	0,9%	2,4%	>0,05

7.2.2.3.- Sintomatología otorrinolaringológica (oído, nariz o garganta).

Uno de cada tres trabajadores del grupo A refiere presentar alteración de la función nasal desde que empieza a trabajar en el sector del frío, en forma de:

- Destilación nasal acuosa, en el 41,7%
- Obstrucción nasal en el 35,8%

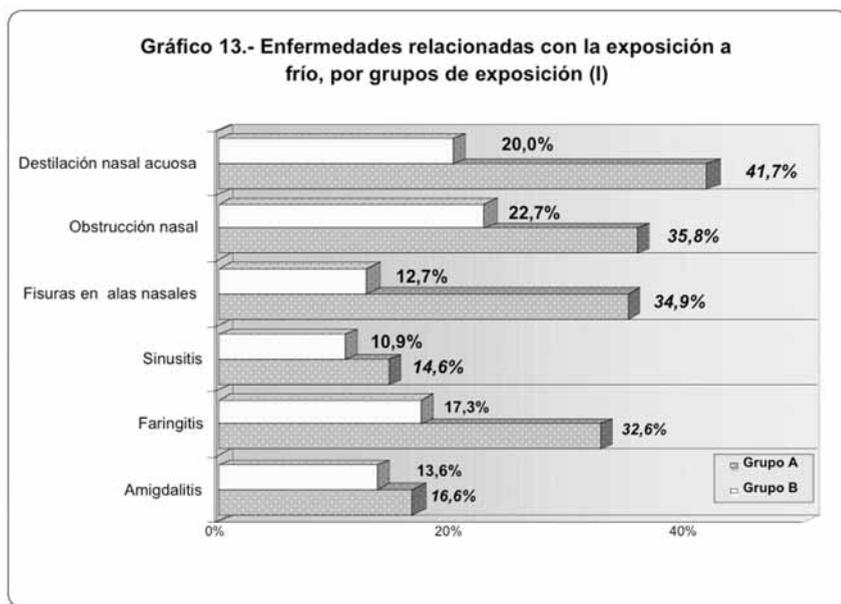
Ambos son síntomas típicos de la rinitis. Como se ha comentado, de tipo irritativo. También se ve afectado por la presencia de sequedad o fisuras en alas nasales el 34,9%, lesión típicamente ocasionada por la exposición al frío. En el grupo B, estos síntomas se encuentran a niveles inferiores, estando en el 20,0%, 22,7% y 12,7% respectivamente. La afección de sinusitis se sitúa en el 14,6%, a niveles comparables al grupo B.

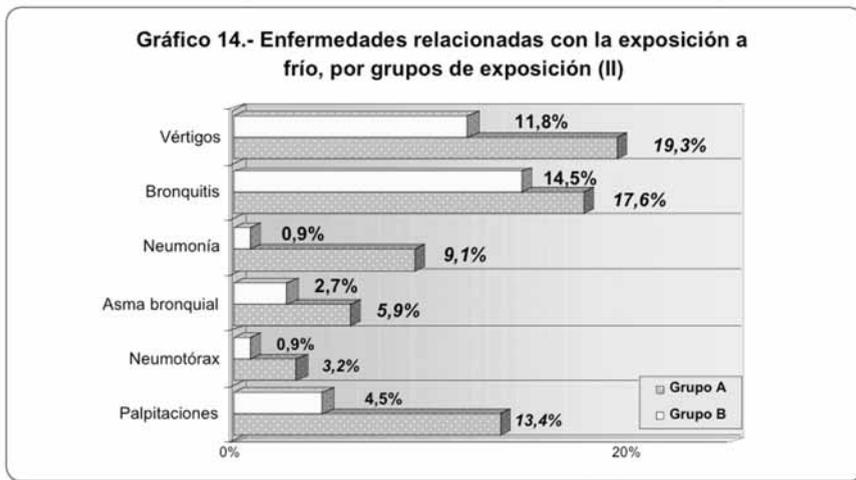
La faringitis aparece en el 32,6%, del grupo A y en el 17,3% del grupo B.

La otitis es una alteración que **afecta al 23% del grupo A**. El grupo B lo sufre el 12,7%.

Los vértigos se mostraron en el 19,3% del grupo A y en el 11,8% del grupo B.

Tabla 23. Sintomatología ORL				
Síntoma	Grupo A	Grupo B	Total	p
Destilación nasal acuosa	41,7%	20,0%	33,7%	<0,01
Obstrucción nasal	35,8%	22,7%	31,0%	>0,05
Sequedad/fisuras en alas nasales	34,9%	12,7%	26,7%	<0,01
Sinusitis	14,6%	10,9%	13,2%	>0,05
Faringitis	32,6%	17,3%	26,9%	<0,01
Amigdalitis	16,6%	13,6%	15,5%	>0,05
Otitis	23,0%	12,7%	19,2%	<0,05
Vértigos	19,3%	11,8%	16,5%	>0,05





7.2.2.4.- Sintomatología circulatoria y cardiovascular.

Las arritmias, o alteraciones en el ritmo cardíaco, pueden apreciarse como palpitaciones en el tórax, típicas de la existencia de taquicardia (ritmo cardiaco más rápido de lo habitual, esto es, por encima de 90 pulsaciones por minuto). El 13,4% del grupo A presenta **arritmias o palpitaciones**, mientras que son señaladas por el 4,5% del grupo B. Este resultado ha sido estadísticamente significativo, con $p < 0,02$.

La **flebitis o tromboflebitis** es la inflamación secundaria a la obstrucción de las venas, habitualmente en los miembros inferiores. Es una enfermedad relacionada con la aparición de coágulos formados al estar en una posición estática durante mucho tiempo. La presencia de flebitis ha sido señalada en el 4,8% del grupo A y en el 3,6% del grupo B, porcentajes discretamente superiores a los habituales en la población general, entre el 1 y el 3%.

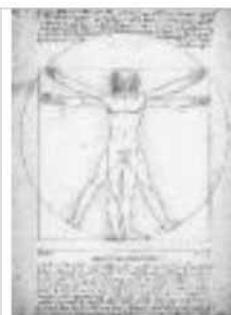
Síntoma	Grupo A	Grupo B	Total	p
Arritmias o palpitaciones	13,4%	4,5%	10,1%	<0,01
Flebitis o tromboflebitis	4,8%	3,6%	4,4%	>0,05

7.2.3.- Otras enfermedades relacionadas con el trabajo: Trastornos músculo esqueléticos.

Las enfermedades osteomusculares, también denominadas lesiones músculo esqueléticas constituyen uno de los grupos de patologías más frecuente, tanto como causa de incapacidad temporal, como motivo de asistencia sanitaria en el último año o como antecedente patológico.

Para un análisis pormenorizado, hemos utilizado una adaptación del **Cuestionario Nórdico Estandarizado**. Se trata de un cuestionario validado que analiza el estudio del dolor de origen muscular según su localización, lo que permite realizar una aproximación sobre cuáles son las zonas más afectadas. Para facilitar el tratamiento de datos, hemos distinguido los siguientes apartados:

- Dolor de espalda: Incluye dolor de columna vertebral de localización cervical, dorsal o lumbar.
- Dolor en Miembros Superiores: Incluye dolor en hombros, codos, muñecas o dedos.
- Dolor en Miembros Inferiores: Incluye dolor en caderas, rodillas o tobillos.



Hemos valorado la prevalencia de dolor en los últimos 12 meses según diferentes localizaciones anatómicas, la prevalencia de dolor en la última semana, la relación del dolor con las condiciones de trabajo, y finalmente, si el dolor ha sido motivo de causar baja laboral.

A pesar de las mejoras que la disciplina ergonómica ha ido introduciendo en los diferentes puestos de trabajo (mejoras en el diseño de carretillas, automatización de muchos procesos), los problemas de espalda, y en particular el dolor lumbar, de cuello y de miembros superiores, representan un factor estresante para los trabajadores.

De forma global, se ha visto la existencia de manifestaciones **músculoesqueléticas de cualquier tipo en el 84% de trabajadores** de nuestra muestra, si bien se manifiesta en el 86,3% del grupo A, ante el 80% del grupo B. Analicemos los mismos, según la localización anatómica del dolor.

7.2.3.1 Dolor de espalda.

El dolor de espalda es la causa más frecuente de incapacidad temporal. Afecta a todos los sectores, especialmente se ve elevada su frecuencia en aquellos que implican manipulación manual de cargas y posturas forzadas. Sectores como el de la construcción o el del transporte, arrojan cifras del 70-80% de prevalencia. En nuestra muestra, **la media total se acerca al 73% de dolor de espalda en alguna localización.**

Para concretar el nivel exacto de dolor en la columna, se ha clasificado en tres localizaciones: cervical (cuello), dorsal (parte alta de la espalda) y lumbar (parte baja de la espalda), como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 25. - Análisis de la prevalencia de dolor de espalda en el último año, según localización anatómica y grupo de exposición			
ZONAS O LOCALIZACIÓN	Grupo A	Grupo B	p
Dolor Cervical	69,5%	48,2%	<0,01
Dolor Dorsal	54,2%	34,5%	<0,01
Dolor Lumbar	61,1%	31,8%	<0,01
Dolor de Espalda	78,4%	62,7%	<0,01

Uno de cada cuatro trabajadores afirma haber estado de baja debido a un problema de espalda, siendo el grupo A con un 27,9% y el grupo B el 18,2% (p=0,059), lo que apunta cierta significación estadística.

En el grupo A, la causa de la baja es la lumbalgia en el 18,4%, la cervicalgia en el 15,3% y la dorsalgia en el 11,6%, frente al 11,8%, 10,0% y 4,5% respectivamente en el grupo B.

Cuando se pregunta sobre si el dolor de espalda se considera que está relacionado con los esfuerzos o posturas en el trabajo, un 90,7% de los trabajadores del grupo A afirman dicha relación, frente a un 74,0% del grupo B, porcentajes muy superiores a los mostrados en la VI Encuesta de Condiciones de trabajo, que aparecen en la ocupación de defensa y seguridad (70,6%), el personal docente (62%) o la Administración pública (64,6%).

7.2.3.2.- Dolor en miembros superiores.

El dolor en miembros superiores, incluye las localizaciones en hombros, brazos, codos, manos o muñecas, se ha visto asociado a posturas mantenidas, micro traumatismos de repetición, vibraciones o la manipulación de cargas.

Tabla 26.- Análisis de la prevalencia de dolor de miembros superiores en el último año, según localización anatómica y grupo de exposición			
ZONAS O LOCALIZACIÓN	Grupo A	Grupo B	p
Hombros	43,7%	28,2%	<0,01
Brazos , antebrazos	51,1%	22,7%	<0,01
Manos, Muñecas, dedos	48,4%	27,3%	<0,01
Dolor de Miembro Superior	68,4%	43,6%	<0,01

La mayoría de afectados del grupo A, el 87,7% atribuye este dolor al origen laboral. En el grupo B, el porcentaje corresponde al 79,1%.

El dolor en algún parte de los miembros superiores como origen de incapacidad temporal se sitúa en el 16,2% en el grupo A, mientras en el grupo B es del 8,3%. La parte lesionada más frecuente es el hombro, con el 14,4%.

7.2.3.3.- Dolor en miembros inferiores.

El dolor en miembros inferiores se presenta en el 63,2% del grupo A y en el 10,9% del grupo B. Los resultados son estadísticamente significativos de forma conjunta. Al estudiar cada localización por separado, se pierde la significación en el caso de los tobillos y las caderas.

Tabla 27.- Análisis de la prevalencia de dolor de miembros inferiores en el último año, según localización anatómica y grupo de exposición

ZONAS O LOCALIZACIÓN	Grupo A	Grupo B	p
Nalgas, caderas	20,5%	12,7%	>0,05
Rodillas	48,9%	26,4%	<0,01
Piernas	36,8%	18,2%	<0,01
Tobillos	26,3%	18,2%	>0,05
Pies	32,1%	13,6%	<0,01
Dolor de Miembro Inferior	63,2%	10,9%	<0,01

En el grupo A, **la zona más afectada es la rodilla**, con el 42,1% de frecuencia, resultado muy significativo ($p < 0,01$) frente al 26,4% mostrado por el grupo B.

Ha causado baja en el 15,3% del grupo A, frente al 5,5% del grupo B, siendo la rodilla nuevamente el principal motivo (9,5% en grupo A y 4,5% en grupo B).

El 87,5% de los trabajadores con dolor en miembros inferiores del grupo A le atribuye un origen laboral. En el grupo B, el porcentaje es del 50,5%.

7.2.3.4.- Dolor en los últimos 7 días.

Para completar la visión del sistema osteomuscular, se ha preguntado por la existencia de síntomas musculares en la última semana, así como la localización de los mismos.

El 44% de la muestra refiere haber presentado dolor muscular en alguna localización **en los últimos 7 días**.

En el grupo A, la presencia **de dolor muscular** se corresponde con **el 48,9%**. La mayor frecuencia aparece **a nivel de columna**, donde **uno de cada dos** trabajadores se ve afectado. La zona más habitual es el cuello, con el 23,6%, seguida de la zona lumbar, con el 13,5%. Un 9,8% refiere dolor en toda la espalda. Por otra parte, el 26,3% de los trabajadores refiere dolor muscular en el miembro superior.

En el grupo B, el dolor muscular reciente se manifiesta en el 37,7%, comprobándose que la localización más habitual también es en la espalda, en el 57,2% de los trabajadores afectados. De igual forma, la zona más habitual es la cervical, con el 32,4% de los síntomas, seguida de la parte lumbar con el 31,8%. Pero a diferencia del grupo A, la presencia de dolor en el miembro inferior es más habitual que en el superior.

Tabla 28.- Presencia de dolor muscular en los últimos 7 días, según localización y grupo de exposición

Localización	Grupo A	Grupo B
Espalda	50,0%	57,2%
Miembro Superior	26,3%	17,7%
Miembro Inferior	23,7%	25,1%

7.3.- Análisis de resultados de las mediciones instrumentales.

En las visitas realizadas a las empresas del sector de frío industrial, se realizaron diversas mediciones en varios trabajadores voluntarios. Los resultados se han estudiado por puesto de trabajo. Para analizar los datos, se ha decidido tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Se acepta como normal una variación de +/- 1%, que es el margen de error de medición del pulsioxímetro. El 96,6% de los trabajadores se encuentran dentro del rango. Es decir, la saturación de oxígeno no parece verse afectada por las condiciones de exposición a frío.

- Se ha aceptado como normales las frecuencia cardiaca cuando estas variaciones son inferiores a +/- 5 pulsaciones por minuto. Se justifica por el margen de error de medición del aparato (1-2 pulsaciones por minuto) junto a la existencia de pequeñas diferencias entre la frecuencia cardiaca medida durante la inspiración, y la medida durante la espiración en un mismo individuo.
- Del mismo modo, se ha aceptado un rango de +/- 0,1°C, para compensar posibles diferencias achacables al propio aparato de medida, cuyo margen de error de medición es de +/- 0,1°C.

En primer lugar, se analiza el grupo de técnicos de mantenimiento. Debe tenerse en cuenta que lo habitual es que se expongan durante largos periodos a las bajas temperaturas. La frecuencia cardiaca se encuentra disminuida en el 50%, mientras que está elevada en el 33%. La temperatura timpánica mostró un descenso en el 40%, mientras que otro 40% no mostró cambios. El 20% restante experimentó un aumento.

En el grupo de operarios de almacén, la frecuencia se mantuvo sin cambios significativos en el 52,4%, y se vio disminuida en el 25,4%. Al estudiar las variables en función del tiempo de exposición, se ha visto que por encima de los 30 minutos en el interior de las cámaras, hay un ligero aumento de trabajadores que experimentan descenso de la frecuencia cardiaca (35,3%) en detrimento de aquellos que la mantienen en el rango normal. Respecto a la temperatura timpánica, en este grupo se aprecia descenso en el 47,1% y un aumento en el 35,3%. Al comprobar si hay cambios con el tiempo de exposición, se ha visto que, **para una duración de la exposición superior a 30 minutos**, disminuye el porcentaje de trabajadores que experimentan aumento de la temperatura timpánica a favor de los que se mantienen dentro del rango de normalidad.

Con la duración de la exposición parece señalarse cierta tendencia a la disminución de la temperatura timpánica así como a la disminución de la frecuencia cardiaca. Estos datos sugieren que ante una mayor duración del tiempo en el interior de las cámaras, se tiende a realizar menos tareas que requieren esfuerzo físico, por lo que las necesidades metabólicas también son menores. Sin embargo, al no determinar el gasto metabólico en función de la actividad realizada en condiciones de frío, no puede lograrse con certeza una conclusión definitiva acerca de la influencia del frío. Por tanto, se recomienda la realización de estudios de valoración del gasto metabólico para comprobar que el tipo de aislamiento de la ropa de trabajo es adecuado a la actividad física que va a desempeñarse en estas condiciones.

Resumen del capítulo 7: Principales resultados

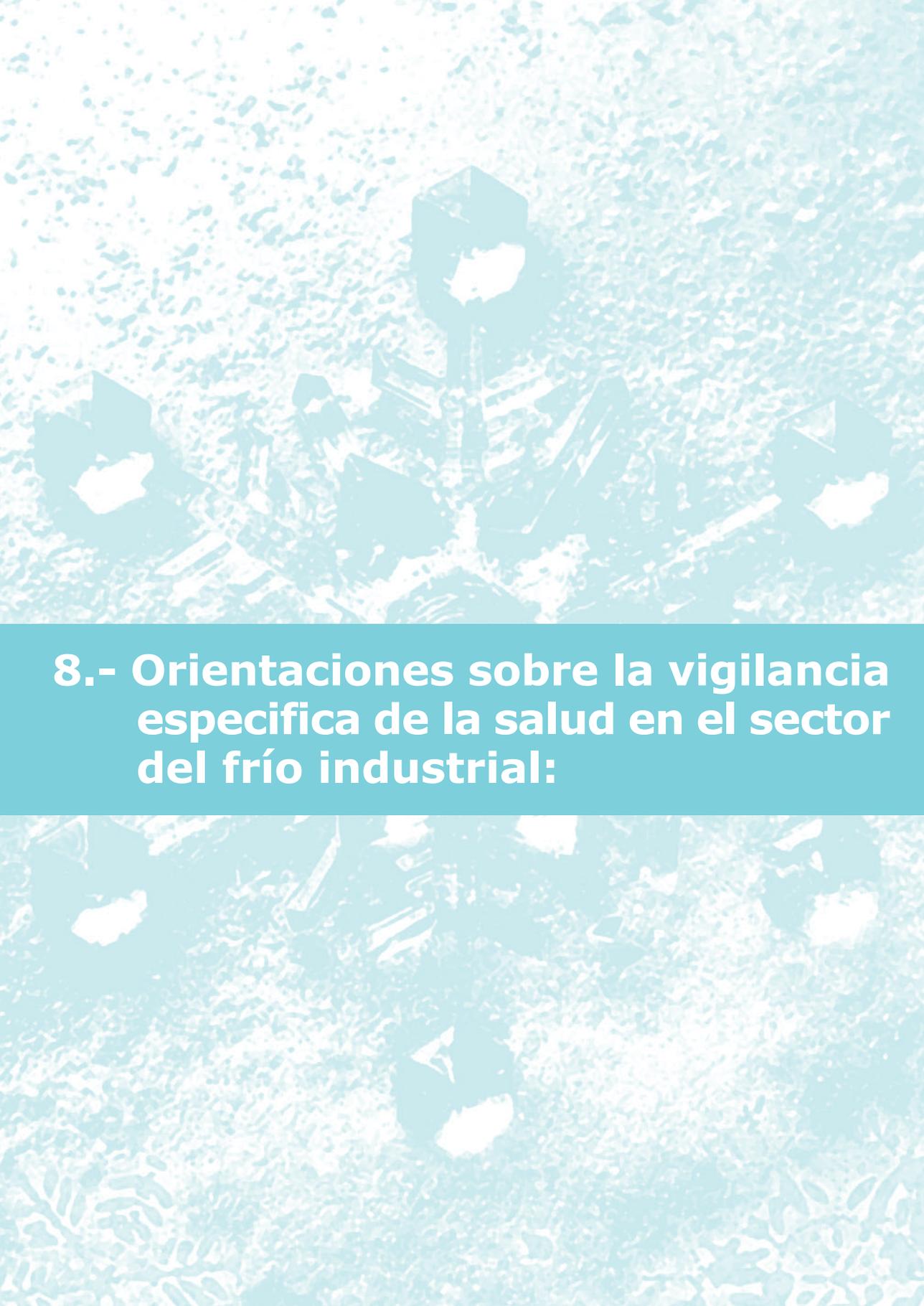
Los resultados del análisis estadístico muestran que en el grupo de expuestos aparece una **mayor frecuencia de las siguientes enfermedades:**

- **Infecciones respiratorias** comunes (gripe y catarros) y también de neumonías.
- Síntomas de **exposición de la piel** al frío: cara o manos violáceas, hormigueos, entumecimiento, urticaria y excesiva sensibilidad y dolor.
- Problemas de **nariz, garganta y oído**, en forma de rinitis, faringitis y otitis.
- Presencia de cortes y heridas sin explicación aparente.
- Congelaciones
- **Lesiones musculares**, fundamentalmente dolor en espalda, cuello y brazos.
- Antecedentes de **trastornos circulatorios**, migraña, hipertensión arterial y problemas respiratorios

También se muestra:

- Peor percepción del estado de salud
- Mayor frecuencia de la opinión acerca que las condiciones trabajo afectan a la salud

Las mediciones del trabajo de campo parecen indicar una relación entre la exposición al frío y la disminución de la temperatura timpánica y frecuencia cardiaca para exposiciones superiores a 30 minutos, si bien estos resultados no pueden darse como concluyentes, por la presencia de otros factores no objetivados.



8.- Orientaciones sobre la vigilancia específica de la salud en el sector del frío industrial:

8.- Orientaciones sobre la vigilancia específica de la salud en el sector del frío industrial: vigilar para conocer.

Podemos definir la Vigilancia de la Salud, como el conjunto de actividades propias de la Medicina del Trabajo, tendentes a la recogida y análisis sistemático y continuo de datos de salud y condiciones de trabajo, con los **objetivos de ser capaz de identificar los problemas de salud precozmente, evaluar el impacto de la intervenciones preventivas sobre la salud.**

Actualmente, no existe un Protocolo de Vigilancia de la Salud Específico para Riesgo por Exposición al Frío. Cada servicio de prevención evalúa el riesgo existente en base a criterios propios, su experiencia, así como la comparación con enfermedades o factores de riesgo padecidos, considerando los criterios de aptitud o de especial sensibilidad en función de protocolos establecidos. **Es necesaria la creación de un Protocolo de Vigilancia de la Salud Específico,** que establezca con precisión qué enfermedades deben ser consideradas como contraindicaciones así como la clasificación de las diferentes condiciones que definan al **trabajador especialmente sensible,** de una forma homogénea , basada en la evidencia científica, por parte de los profesionales sanitarios de los servicios de prevención

A modo de orientación, pensamos que el reconocimiento médico específico para el trabajo con riesgo de bajas temperaturas debería incluir:

Anamnéis detallada personal y familiar, en busca de historia de:

- Diabetes mellitus
- Cardiopatías
- Vasculopatías

Datos de Somatometría (peso, talla, tensión arterial)

Hábitos de vida (dieta, tabaquismo, alcohol, ejercicio físico,...)

Exploración física sistematizada, con especial atención en:

- Sistema circulatorio
- Sistema cardiovascular
- Sistema muscular
- Sistema respiratorio
- Exploración dérmica detallada. Prueba de estimulación con frío.

Debe establecerse un cuadro de enfermedades que incluya las patologías que se considere existe evidencia de la relación o agravamiento con el frío, y sirva como referencia común para el establecimiento de contraindicaciones absolutas o relativas.

Pruebas complementarias:

- Test de agudeza visual
- Otoscopia
- Rinoscopia
- Audiometría tonal
- Espirometría
- Electrocardiograma
- Análítica básica (Hemograma, Colesterol, Glucosa, Creatinina, Urea, GOT , GPT, GGT)
- Análíticas especiales según antecedentes (proteinograma, hormonas tiroideas, etc...)

9.- Conclusiones.



9.- Conclusiones.

Las principales conclusiones del estudio se basan en el análisis de la bibliografía consultada y en los resultados del análisis estadístico del cuestionario de salud, que como se ha indicado, muestra resultados **estadísticamente significativos** en:

- Mayor frecuencia de **trastornos músculoesqueléticos**, en los que el origen ergonómico (manipulación de cargas, posturas forzadas) puede verse potenciado por los efectos del frío.
- Importancia de las **enfermedades respiratorias**, por los efectos del frío sobre el sistema respiratorio, probablemente asociados a las variaciones bruscas de temperatura, así como a la inhalación de aire frío.
- Gran frecuencia de las patologías en las zonas más expuestas: **nariz, oídos y garganta**, donde se puede relacionar con el ambiente térmico, y con una menor presencia de medidas preventivas.
- Mayor frecuencia de **fenómenos vasculares o alérgicos** desencadenados por estímulos fríos, como las rinitis, el eritema pernio y las urticarias.

Es importante señalar que muchas de las manifestaciones clínicas de las enfermedades relacionadas con el frío tienen una manifestación aguda.

La actual **inclusión del frío en el anexo II del cuadro de enfermedades profesionales** proporciona una nueva dimensión laboral a las patologías surgidas a consecuencia del frío, por lo que deben orientarse como contingencias profesionales y dirigidas por las entidades gestoras de las contingencias profesionales (mutuas), en lugar de la actual gestión por la Seguridad Social como contingencias comunes como viene ocurriendo en la práctica. Deberán ser las mutuas las que decidan si estas patologías, dado el nuevo enfoque del frío, se deben asumir como patología profesional o común, al contrario de lo que viene ocurriendo habitualmente, donde, en el mejor de los casos, se declaran como accidente de trabajo.

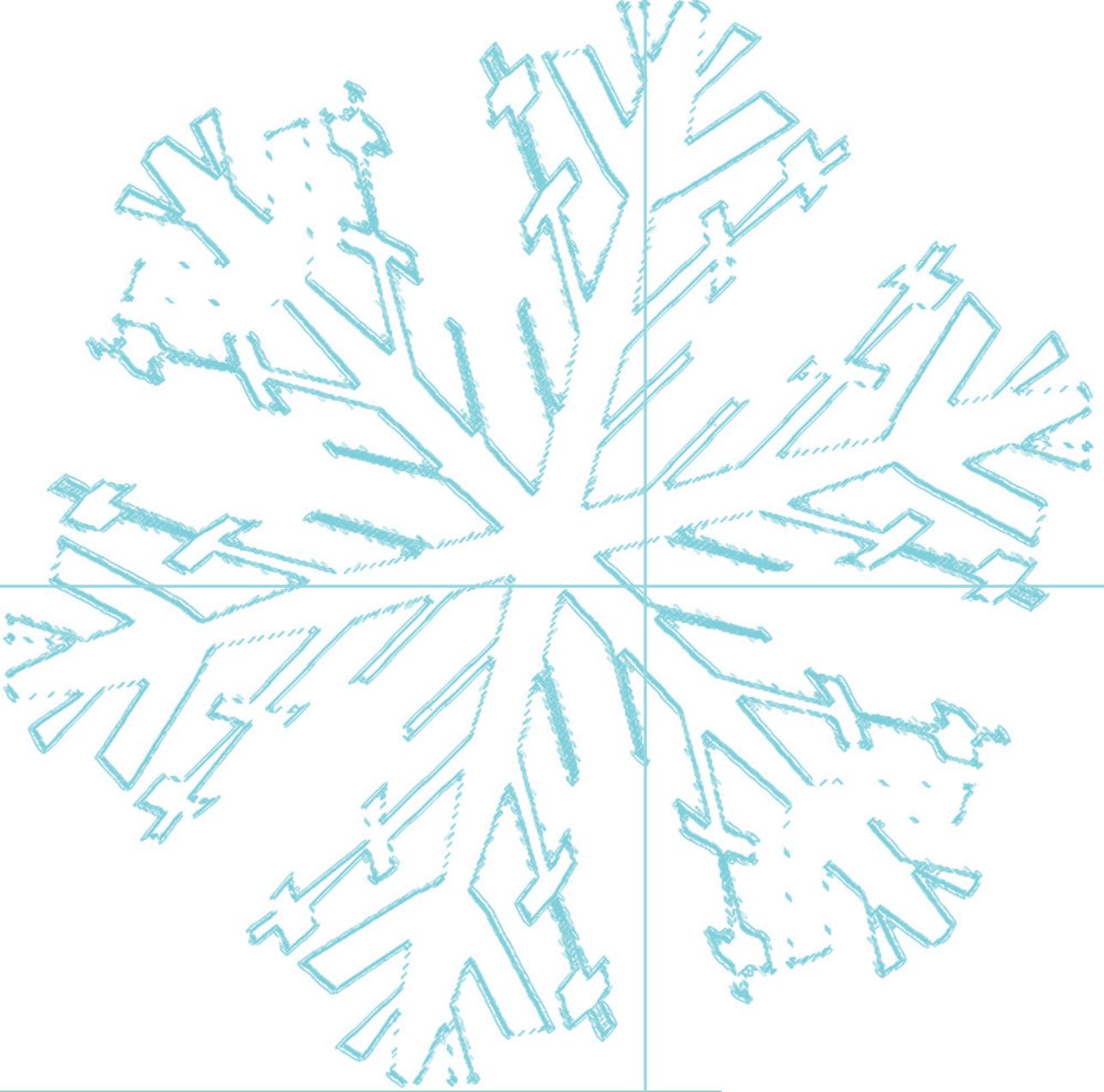
Los **trabajadores de mayor edad son más sensibles** a la exposición prolongada al frío, debido al agravamiento de las patologías crónicas relacionadas con la edad, como la hipertensión y la diabetes. Por ello es necesario valorar la necesidad de aplicar un programa de jubilaciones anticipadas mediante la aplicación de un coeficiente reductor a los trabajadores del sector.

La falta de formación por parte de los trabajadores en muchos de los aspectos relacionados con la prevención y los efectos del frío. Debe recordarse que el empresario está obligado a facilitar la formación a los trabajadores sobre los riesgos a los que están sometidos, las medidas preventivas a aplicar y en el uso y conservación de los equipos de protección individual. Para una adecuada prevención, es fundamental el correcto uso de los equipos de prevención.

Las **mediciones** realizadas parecen indicar que, a partir de los 30 minutos de exposición al frío, la tendencia es a la disminución de la frecuencia cardiaca y de la temperatura timpánica, lo que puede suponer un impacto sobre la salud de las condiciones de trabajo. Pero no pueden considerarse concluyentes, debido a la falta de datos sobre el nivel de carga metabólica, y su influencia sobre la generación de calor, aspectos fuera del alcance del presente proyecto.

El estudio de **accidentalidad** de las empresas analizadas muestra un progresivo aumento en el número de accidentes.

Una de las principales carencias en las medidas preventivas es la **evaluación de riesgos por exposición al frío** que contemple la carga metabólica de los trabajadores de mayor exposición al frío.



10.- Recomendaciones.

10.- Recomendaciones

Tras el análisis de todos los datos obtenidos en las diferentes partes que conforman el proyecto, se establecen las siguientes medidas para la mejora de las condiciones laborales de los trabajadores del sector de frío industrial:

1.- Realización de evaluaciones de riesgos laborales con la metodología (EVALFRIO) propuesta por el INSHT, que contemplen:

- Las condiciones térmicas.
- Los tiempos de exposición.
- La carga metabólica de las actividades desarrolladas en el interior de las cámaras.
- La adecuación de los equipos de protección individual, en base a los resultados obtenidos en los puntos anteriores.

El objetivo debe ser el equipamiento con una vestimenta adecuada al tipo de actividad desarrollada, de forma que la temperatura corporal de los trabajadores se mantenga dentro de unos rangos de confort térmico. La vestimenta debe evitar una excesiva pérdida de calor, pero también el exceso de aislamiento, que va a provocar una acumulación de calor, y por tanto, fenómenos de sudoración y estrés térmico.

2.- La formación e información

La falta de información parece ser el principal campo de batalla de la prevención. No sólo a nivel del conocimiento de los efectos negativos del frío, sino de la correcta práctica de las medidas preventivas. Es necesario que las empresas y los Servicios de Prevención faciliten información específica sobre:

- La declaración del frío como posible causante de enfermedad profesional, tal como recoge el nuevo cuadro de enfermedades profesionales, y las implicaciones legales y sanitarias que conlleva. La más importante, es que la gestión debe trasladarse a las Mutuas para tomar la decisión de calificar la enfermedad como contingencia profesional (Accidente de Trabajo o Enfermedad Profesional) o común.

- La existencia de las enfermedades que pueden agravarse ante la exposición al frío, principalmente:
 - Problemas cardiocirculatorios
 - Problemas respiratorios y otorrinolaringológicos
 - Hipertensión arterial
 - Fenómenos alérgicos
- Los síntomas derivados de la exposición excesiva al frío:
 - Enfriamiento localizado o generalizado.
 - Pérdida de la destreza manual, lo que conlleva mayor riesgo de accidentes.
 - Disminución de la capacidad de alerta, lo que puede ocasionar la subestimación de las situaciones peligrosas.
- La detección de estos síntomas en otros compañeros, para tomar las medidas adecuadas, avisar al mando responsable y finalizar la exposición.
- La importancia de acudir al médico del trabajo o del Servicio de Prevención ante la presencia de síntomas nuevos o no conocidos, o que empeoran ante la exposición al frío.
- Evitar la exposición de la piel, manos, y en la medida de lo posible, nariz y oídos.
- La adecuada utilización de los equipos de protección, retirándolos cuando no sean necesarios. Debe evitarse la exposición con equipos húmedos o mojados.
- El conocimiento de los tiempos máximos de exposición, así como de los períodos de recuperación.
- Aumentar el consumo de bebidas templadas sin cafeína ni alcohol, ya que ambos provocan mayor pérdida de calor por la vasodilatación.
- Fomentar la norma social de no fumar.

3.- La ropa de protección contra el frío.

- La indumentaria aislante debe facilitarse en función de lo dispuesto en el Convenio Colectivo aplicable a cada empresa, y en la normativa de Equipos de Protección Individual (RD. 773/1997 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativa a la utilización por los trabajadores de los equipos de protección individual)
- La participación de los trabajadores es un punto necesario para que la implantación efectiva de los Equipos de Protección Individual se lleve a cabo con éxito. Una posible vía de participación es desarrollar la toma de decisiones y el control de las actuaciones relativas a la gestión de los EPIS mediante grupos de trabajo, en los que intervengan los responsables de la empresa, los representantes de los trabajadores en materia de Seguridad y Salud, y el personal técnico y sanitario del Servicio de Prevención.
- Los equipos de trabajo deben individualizarse en lo posible para que se tenga en cuenta:
 - ⇒ El nivel de actividad que se va a desarrollar
 - ⇒ Las propiedades aislantes de la ropa
 - ⇒ La temperatura de exposición
 - ⇒ El tiempo máximo de exposición
 - ⇒ El nivel de humedad
 - ⇒ La velocidad del viento, si se desarrolla en exteriores o existen ventiladores
- En general, los equipos de trabajo deben estar formados por varias capas, siendo la más externa de un tejido especial con capacidad de repeler el agua.
- No deben utilizarse prendas húmedas o mojadas.
- Deben cubrirse todas las partes del cuerpo, especialmente cabeza y manos, con el aislamiento adecuado. No debe haber exposición directa de la piel.

- Se recomienda el empleo de mascarillas y tapones que disminuyan el contacto del aire frío con las mucosas respiratoria y auditiva.
- En caso de presencia de partículas de hielo o polvo en suspensión, deben facilitarse gafas protectoras.
- Las prendas de abrigo exteriores deben retirarse durante el tiempo de recuperación, y cuando no se permanezca en el interior de las cámaras.

4.- La utilización de carretillas.

- Deben seguirse las medidas de prevención habituales a este tipo de maquinaria, como no circular a velocidad excesiva ni fuera de los lugares establecidos, no transportar a personas, realizar el mantenimiento periódico, etc. Las empresas deben facilitar información sobre todas las medidas de precaución.
- Las carretillas calefactadas suelen ofrecer una buena protección frente al frío, siempre que el mantenimiento de las mismas sea el adecuado.
- Se aconseja la instalación de espejos retrovisores en las carretillas, así como **en los puntos de menor visibilidad** de los almacenes, para disminuir las posturas forzadas en el cuello.
- Las empresas deben facilitar los equipos de protección adecuados, como botas, guantes y gafas protectoras en caso de presencia de partículas en suspensión. Los trabajadores deben solicitarlos en caso de no disponer de ellos, y deben utilizarlos correctamente.

5.- La vigilancia de la salud.

- Los reconocimientos médicos específicos permiten la detección precoz de patologías, así como un medio para informar a los trabajadores sobre su estado de salud. Para garantizar la máxima efectividad, los trabajadores deben pasar un reconocimiento específico con una periodicidad que se establecerá en función del grado de temperatura, del tiempo de exposición, y del estado biológico o características personales de cada trabajador. El

desarrollo de un Protocolo de Vigilancia de la Salud específico para el trabajo en condiciones de baja temperatura se convierte en una herramienta necesaria para la unificación de todos estos criterios.

- La detección de patología que se sospeche que está asociada a los efectos de la exposición al frío debe ser gestionada por la Mutua, para que determine la calificación de contingencia que corresponda en cada caso.
- Empresas y Servicios de Prevención deben trabajar conjuntamente en la difusión de **programas de promoción de la salud y de hábitos de vida saludables:**

- Aconsejar el abandono del tabaco
- Moderar el consumo de alcohol
- Aconsejar la práctica de ejercicio físico

La importancia de seguir una dieta equilibrada.



11.- Marco legislativo y normativa de referencia.

11.- Marco legislativo y normativa de referencia.

11.1.- Legislación relativa a prevención de riesgos laborales:

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ley 54/2003, de 13 de diciembre, de reforma del marco normativo de la Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de equipos de trabajo.
- Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- ITC-BT-30 del Reglamento electrotécnico para baja tensión. Instalaciones en locales de características especiales.
- Real Decreto 769/1999, de 7 de mayo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y de Consejo, 97/23/CE, relativa a los equipos de presión y se modifica el Real Decreto 1244/1979, de 4 de abril que aprobó el Reglamento de aparatos a presión.
- Orden de 28 de Junio de 1988 por la que se aprueba la ITC MIE-AP17 que complementa el Real Decreto 1244/1979, de 4 de Abril (Reglamento de aparatos a presión).

- Real Decreto 379/2001, de 6 de abril por el que se aprueba el Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias MIE APQ-1, MIE APQ-2, MIE APQ-3, MIE APQ-4, MIE APQ-5, MIE APQ-6 y MIE APQ-7.
- Real Decreto 1299/2006, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el nuevo cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social.

11.2.- Legislación específica del sector del frío industrial:

11.2.1.- Seguridad para Plantas e Instalaciones Frigoríficas:

- Real Decreto 3099/1977, de 8 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad para Plantas e Instalaciones Frigoríficas.
- Orden de 24 de enero de 1978, por la que se aprueban las Instrucciones Complementarias denominadas instrucciones MI IF con arreglo a lo dispuesto en el Reglamento de Seguridad para Plantas e Instalaciones Frigoríficas.
- Real Decreto 394/1979, de 2 de febrero, por el que se modifica el Reglamento de Seguridad para Plantas e Instalaciones Frigoríficas.
- Orden de 4 de abril de 1979, por la que se modifican Instrucciones Complementarias MI IF del Reglamento de Seguridad para Plantas e Instalaciones Frigoríficas.
- Orden de 30 de septiembre de 1980, por la que se modifican instrucciones complementarias MI IF del Reglamento de Seguridad para Plantas e Instalaciones Frigoríficas.
- Real Decreto 754/1981, de 13 de marzo, por el que se modifican los artículos 28, 29 y 30 del Reglamento de Seguridad para Plantas e Instalaciones Frigoríficas.
- Orden de 21 de julio de 1983, que modifica Instrucciones Técnicas Complementarias MI IF del Reglamento de Seguridad para Plantas e Instalaciones Frigoríficas.

- Orden de 19 de noviembre de 1987, por la que se modifica la Instrucción Técnica Complementaria MI IF-004 del Reglamento de Seguridad para Plantas e Instalaciones Frigoríficas.
- Orden de 4 de noviembre de 1992 por la que se modifica la Instrucción Técnica Complementaria MI-IF 005 del Reglamento de Seguridad para Plantas e Instalaciones Frigoríficas.
- Orden de 24 de abril de 1996 por la que se modifican las Instrucciones Técnicas Complementarias MI-IF002, MIIF004, MI-IF008, MI-IF009 y MI-IFO 10 del Reglamento de Seguridad para Plantas e Instalaciones Frigoríficas.
- Orden de 26 de febrero de 1997 por la que se rectifica la tabla I de la MI-F004 de la Orden de 24 de abril de 1996 por la que se modificaron las instrucciones técnicas complementarias MI-IF002, MI-IF004, MI-IF008, MI-IF009 y MI-IF010 del Reglamento de Seguridad para Plantas e Instalaciones Frigoríficas.
- Orden de 23 de diciembre de 1998 por la que se modifican las instrucciones técnicas complementarias MIIF002, MI-IF004 y MI-IF009 del Reglamento de Seguridad para Plantas e Instalaciones Frigoríficas.
- Orden de 29 de noviembre de 2001 por la que se modifican las instrucciones técnicas complementarias MIIF002, MI-IF004 y MI-IF009 del Reglamento de Seguridad para Plantas e Instalaciones Frigoríficas.
- Orden CTE/3190/2002, de 5 de diciembre, por la que se modifican las Instrucciones Técnicas Complementarias MI-IF002, MI-IF004 y MI-IF009 del Reglamento de Seguridad para Plantas e Instalaciones Frigoríficas.
- Orden de 11 de julio de 1983, que aprueba la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AP9, referente a recipientes frigoríficos.

11.2.2.- Transporte y almacenamiento frigoríficos:

- Acuerdo sobre transportes internacionales de mercancías perecederas y sobre vehículos especiales utilizados en esos transportes (ATP) hecho en Ginebra el 1 de septiembre de 1970, al que se adhirió España por Instrumento de 3 de marzo de 1972.

- Resolución de 26 de noviembre de 2004 relativa al Acuerdo sobre transportes internacionales de mercancías perecederas y sobre vehículos especiales utilizados en esos transportes (ATP) hecho en Ginebra el 1 de septiembre de 1970 con las modificaciones introducidas el 7 de noviembre de 2003.
- Real Decreto 1202/2005, de 10 de octubre, sobre el transporte de mercancías perecederas y los vehículos especiales utilizados en estos transportes.
- Real Decreto 237/2000, de 18 de febrero, por el que se establecen las especificaciones técnicas que deben cumplir los vehículos especiales para el transporte terrestre de productos alimentarios a temperatura regulada y los procedimientos para el control de conformidad con las especificaciones.
- Orden de 15 de octubre de 2001, que modifica el Real Decreto 237/2000, de 18 de febrero, que establece las especificaciones técnicas que deben cumplir los vehículos especiales para el transporte terrestre de productos alimentarios a temperatura regulada y los procedimientos para el control de conformidad con las especificaciones
- Real Decreto 2312/1985, de 24 de septiembre, por el que se aprueban las normas de homologación, ensayo e inspección de vehículos destinados al transporte de mercancías perecederas.
- Orden de 14 de marzo de 1988, sobre la medición de la anchura máxima de los vehículos frigoríficos.
- Real Decreto 1109/1991, de 12 de julio, que aprueba la Norma General relativa a los ultracongelados destinados a la alimentación humana.
- Real Decreto 380/1993, de 12 de marzo, por la que se modifica la Norma General relativa a los ultracongelados destinados a la alimentación humana, aprobada por Real Decreto 1109/1991, de 12 de julio.
- Real Decreto 168/1985, de 6 de febrero, por el que se aprueba la reglamentación técnico-sanitaria sobre condiciones generales de almacenamiento frigorífico de alimentos y productos alimentarios.

- Real Decreto nº 2483/1986, de 14 de noviembre, que aprueba la Reglamentación técnico-sanitaria sobre condiciones generales de transporte terrestre de alimentos y productos alimentarios a temperatura regulada.
- Real Decreto 1521/1984, de 1 de agosto, por el que se aprueba la Reglamentación Técnico-Sanitaria de los establecimientos y productos de la pesca y acuicultura con destino al consumo humano.
- Real Decreto 1644/1981, de 3 de agosto, que modifica la Reglamentación Técnico-Sanitaria de Mataderos, Salas de Despiece, Centros de Contratación, Almacenamiento y Distribución de Carnes y Despojos y aprueba la de Mataderos Municipales
- Resolución de 12 de abril de 1973, sobre Condiciones técnicas y sanitarias de instalaciones de preparación del congelado
- Orden de 25 de noviembre de 1964 sobre transporte de pescado congelado, capturado por pesqueros españoles y depositado en frigoríficos extranjeros.
- Decreto nº 600/1961, de 23 de marzo, sobre transporte y comercio de pesca de piscifactorías y del salmón conservado en frigoríficos.
- Orden de 2 de septiembre de 1996, que regula el control metrológico del Estado sobre los registradores de temperatura en el transporte de productos ultracongelados para el consumo humano.

11.2.3.- Aspectos laborales:

- Convenio Colectivo Estatal para las Empresas de Frío Industrial 2004-2006
- Convenio Colectivo Estatal para las Empresas de Frío Industrial 2007
- Real Decreto 1561/1995, de 21 de septiembre, sobre jornadas especiales de trabajo.

12.- Bibliografía.

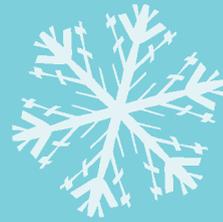
12.- Bibliografía.

- Rintamaki H, Rissanen S. "Heat strain in cold". *Ind Health*. 2006. 44:427-32.
- Dovrat E, Katz-Leurer M. "Cold exposure and low back pain in store workers in Israel" *American Journal Of Industrial Medicine*. 2007. 50 (8): 626-31.
- Maeda, T et al. "Involvement of basal metabolic rate in determination of type of cold tolerance" *J Physiol Anthropol*. 2007. 26: 415-8.
- Koskela HO. "Cold air-provoked respiratory symptoms: the mechanisms and management". *Int J Circumpolar Health* 2007; 66(2) 91-100.
- Sáez V, Troncoso C.2007. "Prevalencia, Percepción de Síntomas y Factores de Riesgo de Lesiones Músculo-Esqueléticas en Trabajadores Expuestos y No Expuestos a Bajas Temperaturas". *Cienc Trab. julsep*;9(25):99:112.
- Daanen H. "Human performance in the cold". Presentación. VU University feb 2008.
- Kim TG. "Physiological responses and performance of loading work in a severely cold environment" *International Journal of Industrial Ergonomics*. 2007. 37:725-32.
- Oksa J, Sormunen E, Koivukangas E, Rissanen S, Rintamaki H. "Changes in neuromuscular function due to intermittently increased workload during repetitive work in cold conditions" *Scandinavian Journal Of Work, Environment And Health*. 2006. 32 (4):300-9.
- Bortkiewicz A, Gadzicka E, Szymczak W, et al. "Physiological reaction to work in cold microclimate". *IJOMEH* 2006;19(2):123-31
- DeGroot DW, Havenith G, Kenney WL. "Responses to mild cold stress are predicted by different individual characteristics in young and older subjects". *J Appl Physiol*. 2006. 101: 1607-15.
- Geng Q, Holmer I, Hartog Den-Ea, Havenith G, Jay O, Malchaire J, Piette A, Rintamaki H, Rissanen S. "Temperature limit values for touching cold surfaces with the fingertip." *Ann occup Hyg*. 2006. 50 (8): 851-62.
- Mäkinen TM. "Human cold exposure, adaptation and performance in a northern climate". Academic Dissertation. University Of Oulu, jun 2006.

- Sormunen E, Oksa J, Pienimäki T. (2006) "Muscular and cold strain of female workers in meatpacking work" *International Journal of Industrial Ergonomics* 36:713-20.
- Leppäluoto J, Pääkkönen T, Korhonen I, Hassi J. "Pituitary and autonomic responses to cold exposures in man" *Acta Physiol Scand.* 2005 Aug;184(4):255-64.
- Inaba R, Mirbod SM, Kurokawa J et al. "Subjective symptoms among female workers and winter working conditions in a consumer cooperative" *J Occup Health* 2005; 47: 454-65.
- Mäkinen TM, Rintamäki H, Korpelainen JT et al. "Postural sway during single and repeated cold" *Aviat Space Environ Med* 2005; 76:947-53.
- van Ooijen AMJ et al. "Cold-induced heat production preceding shivering". *Brit J Nutrition* 2005;93: 387-91.
- Hassi, J.; Mäkinen, T.M.; Rintamäki, H. "Prediction and Prevention of Frostbite" *En Prevention of Cold Injuries.*2005.
- Geurts, CLM, Cheung, SS. "Cardiovascular and Thermal Strain during Manual Work in Cold Weather". In *Prevention of Cold Injuries.* 2005. (pp. 31 – 8).
- Diaz J, Linares C, García R. "Impacto De Las Temperaturas Extremas En La Salud Pública: Futuras Actuaciones" *Rev. Esp. Salud Publica.* 2005. 79(2).
- Tochiyama Y. "Work in Artificial Cold Environments". *J Physiol Anthropol Appl Human Sci.* 2005. 24(1): 73-6.
- Gene K. "Primary (idiopathic) cold urticaria and cholinergic urticaria". *Dermatology Online Journal* 10 (3): 13.
- Rodahl K. (2003) "Occupational health conditions in extreme environments". *Ann Occup Hyg*; 47(3):241-52.
- Piedrahíta H. "Perception of muskuloeskeletal symptoms in cold exposed and non-cold exposed workers" Master's thesis. Luleas University, Sweden, 2003.
- Jammes Y, Delvolgo MJ, Badier M. "One-year occupational exposure to a cold environment alters lung function" *Archives Of Environmental Health* 57 (4): 360-5.
- Keim SM, Guisto J, Sullivan J. "Environmental thermal stress" *Ann Agric Environ Med* 2002, 9, 1-15.

- Malchaire J, Geng Q, Den Hartog E et al. "Temperature limit values for gripping cold surfaces" *Ann occup Hyg.*2002; 46 (2):157-63.
- Aylin P, Morris S, Wakefield J. et al. "Temperature, housing, deprivation and their relationship to excess winter mortality in Great Britain, 1986-1996" *International Journal of Epidemiology* 2001;30:1100-8.
- Jeebhay MF, Robins TG, Lehrer SB & Lopata AL." Occupational seafood allergy: a review" *Occup. Environ. Med.* 2001;58;553-62.
- Brajkovic D, Ducharme Mb, Frim J. "Relationship between body heat content finger temperature during cold exposure" *J Appl Physiol.*2001. 90: 2445-52. • Carrasquer C, López-Baeza JL, Fernández E et al. "Urticaria a frigore: características clínicas y diagnósticas" *Alergol Inmunol Clin* 2001; 16: 218-24.
- Hassi J, Gardner L, Hendricks S et al. "Occupational injuries in the mining industry and their association with statewide cold ambient temperatures in the USA" *American Journal Of Industrial Medicine.* 2000. 38 (1): 49-58.
- Purkayastha SS. and Selvarnurthy W. "Frostbite - susceptibility, Prevention and Immediate Treatment" *Defence Science Journal* Oct 1999;49(5): 371-80.
- Brenner IKM et al. "Immune changes in humans during cold exposure: effects of prior heating and exercise" *J Appl Physiol.*1999. 87: 699-710.
- Donaldson GC, Ermakov SP, Komarov YM et al. "Cold related mortalities and protection against cold in Yakutsk, eastern Siberia : observation and interview study" *BMJ* 1998;317:978-82.
- G C Donaldson, V E Tchernjanskii, S P Ermakov, K Bucher and W R Keatinge "Winter mortality and cold stress in Yekaterinburg, Russia: interview survey" *BMJ* 1998;316;514-8.
- Brajkovic D, Ducharme MB, and Frim J. "Influence of localized auxiliary heating on hand comfort during cold exposure". *J. Appl. Physiol.* 1998. 85(6): 2054-65.
- Hirokazu O, Hikaru EK, Yutaka T and Kenichi N. "Thermal Responses from Repeated Exposures to Severe Cold with intermittent warmer temperatures" *Appl Human Sci.* 1998. 17 (5): 195-205.
- AS Weller, PL Greenhaff and IA Macdonald "Physiological responses to moderate cold stress in man and the influence of prior prolonged exhaustive exercise" *Exp Physiol* 1998;83;679-95.

- Holmér I and Kuklane K. "Problems with cold work. Proceedings from an international symposium held in Stockholm, Sweden. November 16–20, 1997".
- Griefahn B, Mehnert P, Bröde P, Forsthoff A. "Working in Moderate Cold: A Possible Risk to Health" *J Occup Health* 1997; 39:36-44.
- Andersen AB, Gunhild AG, Stenfors LE. "Occurrence of otitis media in an arctic region" *Acta Otolaryngol (Stockh)* 1997; 529:11-13.
- Cooke RA "Essential acquired cold urticaria: Stimulated only by systemic as well as local cooling" *Occup. Med.* 1996; 46 (2):157-8.
- Wieslander G, Norback D, Edling C. "Local cold exposure of the hands from cryosectioning work in histopathological and toxicological laboratories: signs and symptoms of peripheral neuropathy and Raynaud's phenomenon." *Occupational and Environmental Medicine* 1996;53:276-80.
- Budd GM And Warhaft N. "Body Temperature, Shivering, Blood Pressure And Heart Rate During A Standard Cold Stress In Australia And Antarctica" *J. Physiol.* (1966), 186, pp. 216-32.
- Ceron RJ, Radwin RG, Henderson, CJ. "Hand skin temperature variations for work in moderately cold environments and the effectiveness of periodic rewarming." *American Industrial Hygiene Association Journal* 56, 6.
- Lehmuskallio E. et al. "Frostbite of the face and ears: epidemiological study of risk factors in Finnish conscripts" *BMJ* 1995;311:1661-3.
- Tochiara Y. et al. "Physiological Reaction and Manual Performance during Work in Cold Storages" *Appl Human Sci.* 1995. 14(2), 73-7.
- Eldwood PC, Beswick A, O'Brien JR, Renaud S, Fifield R, Limb ES Bainton D. "Temperature and risk factors for ischaemic heart disease in the Caerphilly prospective study." *Heart* 1993;70:520-3.
- Bittel J. "The different types of general cold adaptation in man" *Int J Sports Med* 13(1):172-6.
- Virokannas H, Rintamaki H "Finger blood pressure and rewarming rate for screening and diagnosis of Raynaud's phenomenon in workers exposed to vibration" *British Journal of Industrial Medicine* 1991;48:480-4.
- Keatinge WR. "The effect of repeated daily exposure to cold and of improved physical fitness on the metabolic and vascular response to cold air." *J. Physiol.* 1961;157:209-20.



ANEXO: Cuestionario de salud



Lea detenidamente las preguntas de este cuestionario. Su cumplimentación es voluntaria y anónima. Sus respuestas facilitarán conocer mejor el estado de salud de los trabajadores y las trabajadoras del sector, y su posible relación con las condiciones de trabajo, para la puesta en marcha de medidas preventivas en su caso. Marque con una " X " la respuesta que se ajusta mejor a su situación actual (En caso necesario puede escribir algún comentario que pueda aclarar mejor sus respuestas). Esta información solo será evaluada por el personal sanitario del Servicio de Prevención SGS TECNOS. Muchas Gracias por su colaboración.

FECHA: _____

1.- Datos de la empresa

1.1.- Localidad: _____

1.2.- Provincia: _____

1.3.- Plantilla media de la empresa: _____

2.- Datos del Puesto de Trabajo

2.1.- Señale con una X, el puesto de trabajo que ocupa actualmente

- Técnico de mantenimiento
- Encargado de almacén de frío
- Operario de almacén de frío
- Personal de administración
- Otro puesto (Indique cual _____)

2.2.- ¿Cuántos años lleva trabajando en su actual puesto de trabajo? _____

2.3.- ¿Ha trabajado anteriormente en otros puestos de empresas del sector del frío industrial?

- No
- Si. En este caso, indique cuántos años ha trabajado en dichas empresas: _____

2.4.- Tipo de contrato en su actual puesto de trabajo:

- Fijo
- Fijo discontinuo
- Eventual
- ETT
- Obra y Servicio
- Otra modalidad. Indique cual _____

2.5.- Señale su turno de trabajo:

- Mañanas
- Tardes
- Turno central
- Noches
- Turno rodado de mañana /tarde/noche
- Turno rodado de mañana /tarde

2.6.- ¿Trabaja expuesto a frío industrial todos los días? Si
 No

2.7.- ¿Qué parte de su jornada?

- Menos de 1 hora al día
- entre 4 y 5 horas al día
- entre 1 y 2 horas al día
- entre 5 y 6 horas al día
- entre 2 y 3 horas al día
- entre 6 y 7 horas al día
- entre 3 y 4 horas al día
- más de 7 horas al día

2.8.- ¿A qué temperatura ambiental realiza su trabajo habitual?

- Temperatura entre 18 y 6 grados centígrados
 Temperatura entre 6 y 0 grados centígrados
 Temperatura entre 0 y -15 grados centígrados
 Temperatura entre -15 y -28 grados centígrados
 Temperatura menor de -28 grados centígrados

2.9.- En su empresa, tiene la posibilidad de realizar pausas de descanso fuera de las cámaras frigoríficas o zonas de exposición a frío:

- No, por la continuidad del trabajo
 Si, cuando el trabajador quiera
 Si, está estipulado reglamentariamente por la empresa
 Si, pero depende de las necesidades de la empresa

2.10.- ¿Considera que la ropa de protección contra el frío que utiliza, es la apropiada para hacer frente a las condiciones de trabajo? Si No No lo se

2.11.- ¿Tiene acceso a tomar líquidos calientes durante la jornada de trabajo?

- Si No

2.12.- ¿Su trabajo implica movilidad física? (andar, subir u bajar escaleras, etc)

- Si No

2.13.- Indique en una jornada habitual, el grado de movilidad dentro de la siguiente escala:

- 1 = sedentarismo habitual
 2 = alguna movilidad
 3 = movilidad moderada
 4 = bastante movilidad
 5 = movilidad continua

2.14.- ¿Su trabajo implica la manipulación manual de cargas? Si No

2.15.- Valore el grado de manipulación de cargas según la siguiente escala:

- 1 = No manipulo cargas
 2 = Manipulo esporádicamente cargas poco pesadas (menos de 3 Kg.)
 3 = Manipulo esporádicamente, pero cargas pesadas (cargas de 3 a 15 Kg.)
 4 = Manipulo cargas frecuentemente de diferente peso
 5 = Manipulo cargas frecuentemente, y muy pesadas (mas de 25 Kg.)

2.16.- El esfuerzo físico durante su trabajo (manipulación de cargas o movilidad continua), ¿llega a provocarle sudoración?

- No
 Sí, pero muy ocasionalmente
 Sí, frecuentemente

2.17.- ¿Su trabajo implica posturas forzadas (posiciones del cuerpo fijas o restringidas, que sobrecargan los músculos y los tendones, o las articulaciones de una manera asimétrica o como carga estática o fija sobre la musculatura)? : Si No

2.18.- ¿Su trabajo implica movimientos repetitivos de los miembros superiores: dedos, manos, muñecas, codos u hombros?

- Si No

2.19.- Como consecuencia del frío, ¿nota disminución de la destreza en manos y dedos?

- Nunca Alguna vez A menudo

2.20.- Como consecuencia del frío, ¿nota disminución de la sensibilidad en manos y dedos?

- Nunca Alguna vez A menudo

2.21.- ¿Su trabajo implica exposición a niveles elevados de ruido?

- Si No

2.22.- ¿Utiliza protección frente al ruido?

- Nunca Alguna vez A menudo

2.23.- En caso afirmativo, ¿que tipo de protección auditiva utiliza?

- Tapones Ambos: Cascos y Tapones
 Cascos o auriculares Otros materiales: _____

2.24.- ¿Su trabajo implica exposición a niveles elevados de humedad?

- Si No

2.25.- ¿Utiliza algún material para reducir los efectos de la humedad en los oídos?

- No
 Si. (Indique qué tipo de material utiliza _____)

2.26.- ¿Su trabajo implica exposición a vibraciones?

- Nunca Alguna vez A menudo

3.- Datos Personales

3.1.- Edad: _____

3.2.- Sexo: 1 Varón 2 Mujer

3.3.- Indique su **Peso en Kgs:** _____ kgs. y su **talla en centímetros:** _____ cm.

3.4.- Indique si ha padecido o padece alguna de las siguientes enfermedades:

- Alteraciones de la glucosa en la sangre (diabetes)
- Problemas circulatorios
- Enfermedades del corazón
- Enfermedades pulmonares crónicas (Bronquitis, Asma, enfisema...)
- Enfermedad de Raynaud en manos (cambios en el color de los dedos con el frío)
- Cifras elevadas de Tensión Arterial
- Cifras elevadas de lípidos (Colesterol, Triglicéridos)
- Enfermedades del riñón
- Congelación de alguna parte del cuerpo previa
- Alguna enfermedad reumática
- Alteraciones de la glándula Tiroides (hipertiroidismo, hipotiroidismo...)
- Anemia
- Migraña
- Alergias

3.5.- ¿Toma habitualmente alguno de los siguientes medicamentos?:

- Tranquilizantes
- Antidepresivos
- Relajantes musculares
- Hipnóticos
- Aspirina o Paracetamol
- Diuréticos
- Corticoides
- Medicación para la tensión arterial
- Medicación para la diabetes

3.6.- ¿Ha estado de baja por enfermedad en el último año?

- No
- Sí (Indique el motivo de la baja _____)

3.7.- En los dos últimos años, ¿ha sufrido algún accidente de trabajo que requiera asistencia médica?

- No
- Sí (Indique cual _____)

3.8.- En los dos últimos años, ¿ha sido diagnosticado o está en trámite de reconocimiento de alguna enfermedad profesional?

- No
- Sí (Indique cual _____) ¿estaba trabajando en el sector de frío industrial en ese momento? No Sí

3.9.- ¿Se ha realizado algún reconocimiento médico laboral en los últimos doce meses?

- No
- Sí. En este caso, ¿cree que las pruebas y exploraciones que le han realizado, son específicas para los riesgos de su puesto de trabajo? No Sí

3.10.- ¿Considera que su trabajo está afectando a su salud? No Sí

3.11.- Durante el último año, ¿cuántas veces tuvo que consultar a un médico por algún problema, molestia o enfermedad que usted considera que está derivada de su trabajo?

- Ninguna
- Una
- Dos
- Tres
- Más de tres

3.12.- En caso afirmativo, señale el tipo de problema:

3.13.- ¿Conoce sus cifras de tensión arterial?

- No
- Sí... Indique el valor: _____ / _____

3.14.- ¿Fuma?

- No fumo ni he fumado nunca
- No fumo ahora, pero he fumado antes
- Sí, fumo diariamente _____ (Número de cigarrillos/día)
- Sí, fumo pero no diariamente

3.15.- ¿Bebe Alcohol?

- No
- Sí, diariamente
- Sí, fines de semana
- Sí, ocasionalmente

3.16.- ¿Consumes diariamente café? No
 Sí (Indique número de tazas/día: _____)

3.17.- ¿Consumes algún tipo de droga (hachís, cocaína,...)? Sí
 No

3.18.- ¿Practica ejercicio físico en sus ratos de ocio? Sí
 No

3.19.- En general usted diría que su salud actual es:

- 1.- Excelente 2.- Muy buena 3.- Buena
 4.- Regular 5.- Mala

3.20.- ¿Cómo diría que es su salud actual comparada con la de hace un año?

- 1.- Mucho mejor ahora que hace un año
 2.- Algo mejor ahora que hace un año
 3.- Más o menos igual que hace un año
 4.- Algo peor ahora que hace un año
 5.- Mucho peor ahora que hace un año

3.21.- ¿Ha notado alguna vez su cara o manos muy enrojecidas o incluso violáceas?

- Sí
 No

3.22. ¿Ha notado alguna vez después del trabajo en alguna parte del cuerpo (manos, pies, cara,...etc.) los siguientes síntomas?:

- | | | |
|-----------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| Entumecimiento | <input type="checkbox"/> Sí | <input type="checkbox"/> No |
| Hormigueos frecuentes | <input type="checkbox"/> Sí | <input type="checkbox"/> No |
| Falta de sensibilidad o anestesia | <input type="checkbox"/> Sí | <input type="checkbox"/> No |
| Palidez exagerada | <input type="checkbox"/> Sí | <input type="checkbox"/> No |
| Sequedad de la piel excesiva | <input type="checkbox"/> Sí | <input type="checkbox"/> No |

3.23.- ¿Ha tenido alguna vez después del trabajo en alguna parte del cuerpo (manos, pies, cara etc...)?:

Síntoma	Sí	No
Manchas rojizas en la piel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Urticaria por frío	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sabañones o eritema pernio	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dolor persistente en zonas expuestas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sensibilidad exagerada o dolorosa al tacto.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cortes o heridas sin motivo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hinchazón significativa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Piel amoratada o violácea	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ampollas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3.24.- Durante el trabajo, ¿ha notado alguna de las siguientes molestias?

Señale con una X lo que corresponda para cada síntoma, en función de la siguiente escala:

1= Nunca, 2= menos de una vez al mes, 3= varias veces al mes, 4=varias veces a la semana, 5=varias veces al día

Síntoma	1	2	3	4	5
Cambios repentinos del humor o irritabilidad	<input type="checkbox"/>				
Sensación de estar algo desorientado	<input type="checkbox"/>				
Dificultad excesiva para abrocharse la ropa o atar el calzado	<input type="checkbox"/>				
Aumento de los errores en la realización de movimientos	<input type="checkbox"/>				
Disminución de la destreza y el tacto en las manos	<input type="checkbox"/>				
Dificultad puntual para pensar con claridad	<input type="checkbox"/>				
Somnolencia o sensación de mas sueño de lo normal	<input type="checkbox"/>				
Reacciones más lentas en sus movimientos habituales	<input type="checkbox"/>				
Mareo	<input type="checkbox"/>				
Dolor de cabeza cuando se expone a frío	<input type="checkbox"/>				
Escalofríos o tiritonas pese a llevar ropa adecuada	<input type="checkbox"/>				
Agotamiento excesivo para los esfuerzos habituales	<input type="checkbox"/>				
Tropezos frecuentes en la marcha	<input type="checkbox"/>				
Disminución de los reflejos	<input type="checkbox"/>				
Disminución de la fuerza	<input type="checkbox"/>				
Respiración más rápida de lo normal sin esfuerzos	<input type="checkbox"/>				
Sudoración abundante	<input type="checkbox"/>				
Calambres en brazos o piernas	<input type="checkbox"/>				
Lesiones musculares (tirones, rotura fibras, contracturas)	<input type="checkbox"/>				
Dolor o hinchazón en las articulaciones	<input type="checkbox"/>				

3.25 Marque con una "X" donde corresponda en cada columna respecto a las siguientes patologías...

	Indique si desde que trabaja en industrias con exposición a Frío, ha presentado las siguientes alteraciones		En caso afirmativo, indique si piensa que está relacionado con las condiciones de trabajo		¿Ha estado alguna vez de baja por dicha patología?	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO
Flebitis o tromboflebitis	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Arritmias o palpitaciones	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hemorroides	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Rinitis	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Destilación nasal acuosa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Obstrucción nasal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sequedad o fisuras en las alas de la nariz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sinusitis	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hemorragia por la nariz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Otitis	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vértigos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Amigdalitis	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Faringitis	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bronquitis	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Neumonía	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Asma bronquial	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Neumotórax	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gripe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Resfriado común	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3.26.- Para cada localización, indique si ha tenido dolor, si ha estado de baja y si piensa que el dolor está relacionado con su trabajo

RESPONDA EN TODOS LOS CASOS			Responda estos apartados, si ha contestado "SI" en la columna de dolor en alguna localización			
¿Ha tenido en los últimos 12 meses problemas (dolor, contracturas, tendinitis, etc....) a nivel de...?			¿Ha estado de baja por causa del problema?		¿Piensa que el dolor está relacionado con esfuerzos o posturas en su trabajo?	
ZONAS O LOCALIZACIÓN	SI	NO	SI	NO	SI	NO
<i>Cuello, cervicales o nuca</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Parte alta de la espalda, columna dorsal</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Parte baja de la espalda, columna lumbar</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Hombros</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Brazos, antebrazos</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Manos, Muñecas, dedos</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Nalgas, caderas</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Rodillas</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Piernas</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Tobillos</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Pies</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3.27.- ¿Ha tenido dolor en alguna de las localizaciones indicadas en los últimos 7 días?

No

Sí. En este caso, indica la o las localizaciones: _____

3.28.- Debido a algún problema de salud de tipo músculo-articular, ha tenido que realizar un cambio de...

Turno u horario de trabajo

Puesto de trabajo

No he tenido que realizar ningún cambio

4.- OBSERVACIONES

Si cree que hay alguna cosa importante que afecta a su trabajo o a su salud y no ha sido comentada en este cuestionario, escríbala a continuación:

Este proyecto ha sido ejecutado por el equipo técnico de SGS TECNOS.

Departamento de Desarrollo de Proyectos e Innovación.

Madrid. Diciembre 2008.



CON LA FINANCIACIÓN DE
FUNDACIÓN
PARA LA
PREVENCIÓN
DE RIESGOS
LABORALES



Asociación de Empresarios Propietarios Logistas y Distribuidores de España

ALDEFE



federación
de industrias textil-piel,
químicas y afines

