

MEJORA DE LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES DERIVADOS DE CARGA FÍSICA POR LA ADOPCIÓN DE POSTURAS FORZADAS

SECTOR DE FABRICACIÓN BEBIDAS

FINANCIADO POR:

COD. ACCIÓN AS2017-0121



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE TRABAJO, MIGRACIONES
Y SEGURIDAD SOCIAL



FUNDACIÓN
ESTATAL PARA
LA PREVENCIÓN
DE RIESGOS
LABORALES, F.S.F.



FICA
Industria,
Construcción y Agro

ÍNDICE

1.INTRODUCCIÓN	3
1.1 Objetivos.....	4
1.2 Descripción del Sector y puestos de trabajo.....	4
1.3 Contingencias laborales	6
2. TRANSTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS (TME): CONCEPTOS.....	8
2.1 Factores de riesgo.....	9
2.2 Trastornos Músculo esqueléticos (TME).....	10
2.3 Tendinitis del manguito de los rotadores.....	12
2.4 Epicondilitis y epitrocleitis	13
2.5 Síndrome del túnel carpiano y Ganglión.....	14
2.6 Síndrome cervical por tensión	15
2.7 Lumbalgia	17
3. FACTORES DE RIESGO.....	18
3.1 Posturas forzadas.....	19
3.2 Manipulación manual de cargas (mmc).....	22
3.3 Movimientos repetitivos.....	28
3.4 Ambiente térmico y termoregulación.....	30
3.5 Vibraciones	33
4. MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O CORRECTORAS	36
4.1 Medidas de gestión	37
4.2 Medidas técnicas	39
4.3 Medidas organizativas	43
4.4 Medidas del trabajador	44
5.BIBLIOGRAFIA.....	47

1. INTRODUCCIÓN

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Objetivos

La presente guía tiene como objetivos específicos los siguientes:

- **MEJORAR LOS NIVELES DE SEGURIDAD** para el desarrollo de las tareas propias del puesto y con ello mejorar la protección de los trabajadores en las empresas del Sector de fabricación de bebidas
- **ASISTIR TÉCNICAMENTE** a las empresas para mejorar la gestión de riesgos derivados de carga física, por la realización de posturas forzadas, movimientos repetitivos o manipulación manual de cargas entre otros.
- **FOMENTAR EL CONOCIMIENTO** de la prevención de riesgos músculo esqueléticos producidos como consecuencia de la adopción de posturas forzadas, movimientos repetitivos o manipulación manual de cargas, entre otros, con el fin de facilitar unos hábitos de trabajo seguros.
- **FACILITAR ASISTENCIA TÉCNICA** a los trabajadores para mejorar la actuación preventiva una vez conocidos los riesgos y las pautas de trabajo seguro.
- Por ello, se pretende **CONOCER MEJOR LAS CAUSAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS** y/o correctoras para la prevención de los trastornos músculo esqueléticos, enmarcados en el sector de la fabricación de bebidas.

1.2 Descripción del Sector y puestos de trabajo

La actividad “fabricación de bebidas”, perteneciente a la industria manufacturera, comprende aquellas actividades industriales que elaboran las bebidas mediante el mezclado y tratamientos previos necesarios, para realizar el posterior embotellado u otros tipos de envasado, así como el empaquetado para su comercialización, normalmente en la misma planta. Por tanto, aquellas actividades comprendidas dentro del código CNAE 15.9, como fabricación de bebidas alcohólicas, zumos, aguas minerales entre otros, forman parte del del campo de actuación de la presente guía.



La industria de fabricación de bebidas está muy fragmentada debido a la multitud de fabricantes, procesos de producción y métodos de envasado.

En las últimas décadas se ha producido un gran desarrollo de operaciones automáticas y mecanizadas, ocupadas generalmente por puestos semi cualificados (operario de cinta transportadora, operarios de envasado y llenado, así como trabajadores mecánicos y manuales), siendo más elevada o baja la cualificación técnica en función de la mecanización del proceso.

Este tipo de especialización de la organización laboral, será clave en el aumento, disminución o traslado, de los factores de riesgos músculo esqueléticos que afectan a los trabajadores y que se tratará en la presente guía.

Con la finalidad de aunar y homogeneizar los puestos de trabajo objeto del estudio en las áreas de producción y distribución en los sectores de aguas de bebidas envasadas, vitivinícola, sector de cervezas y sector de bebidas refrescantes, a continuación se establecen los siguientes:

1. OPERARIO DE PRODUCCIÓN

- En el **SECTOR DE AGUAS DE BEBIDAS ENVASADAS**, se trata de labores propias de lavado a mano o a máquina de las botellas, embotellado manual o mecánico, cierre, etiquetado y enfundado de los recipientes, envasado y encajado, limpieza de máquinas e instalaciones, engrase, carga y descarga de cajas de botellas, y todas aquellas labores del ciclo de embotellado¹.
- En el **SECTOR VITIVINÍCOLA**, los operarios están capacitados para el manejo y cuidado del perfecto estado de todas las máquinas y medios de producción de la sección en la que están asignados.
- En el **SECTOR DE BEBIDAS REFRESCANTES**, el operario de producción realiza tareas con filtros, embotelladoras, encochadoras, etiquetadoras, precintadoras, despaletizadoras, lavadoras sección de frío, etc.
- En el **SECTOR DE CERVEZAS**, los operarios de producción intervienen en todas las etapas de fabricación de la cerveza preparando y procesando materias primas (malta, lúpulo y levadura), controlando el proceso de elaboración.



2. PEÓN: En todos los casos, el peón realiza tareas que requieren de esfuerzo físico y atención.

3. CONDUCTOR-REPARTIDOR: En los distintos subsectores analizados, y una vez finalizado el proceso productivo, se encarga de las tareas de distribución de los productos.

¹ Resolución de 10 de abril de 2017, de la Dirección General de Empleo, por la que se registra y publica el Convenio colectivo estatal del sector de industrias de aguas de bebida envasadas

Por último, es importante señalar que esta estructura se ve reforzada por un grupo técnico altamente cualificado, que abarca ingenieros, contables y técnicos de seguridad/calidad entre otros.



1.3 Contingencias laborales

Según las estadísticas del *Ministerio de Trabajo, Migraciones y Seguridad Social* sobre contingencias laborales del 2016-2017^{2 3}, con carácter general, la **ACCIDENTABILIDAD** por “sobreesfuerzos del sistema músculo esquelético” representó:

- El 38,7%(2016) y el 37,3%(2018) respecto del total de accidentes de trabajo.
- Los accidentes leves representaron un 39,0% (2016) y un 37,6% (2017) del total.
- El 4,0% (2016 y 2017) en el caso de los accidentes graves
- No se han registrado accidentes mortales.

Sin embargo, si uno observa el dato para el año 2017 del índice de incidencia (Accidentes Laborales x 100.000 trabajadores/nº de afiliados a la S.S.), se trata de una industria, con un valor de 3981,9 respecto 3408,8 del total. No obstante existe un descenso más acusado que el total, en dicho índice para el período 2007-2017.

Por otro lado, en lo referente a las **ENFERMEDADES PROFESIONALES** (de ahora en adelante EEPP), se encuentra que para el 2017, las EEPP osteoarticulares procedentes de exposiciones a vibraciones no llegan al 1%, pero la suma de diversas patologías músculo esqueléticas causadas por movimientos repetitivos, ocasionaron el 75,1 % del total de las EEPP, siendo el problema más común en la declaración de EEPP.

Si nos centramos en el **SECTOR DE LA FABRICACIÓN DE BEBIDAS**, la declaración de EEPP (50 EEPP en el 2017), representa el 0,23% sobre el total, y el 0,63% sobre el sector industrial.

2 Informe anual de Accidentes de Trabajo en España 2016. Instituto Nacional de Seguridad, Salud y Bienestar en el Trabajo. Ministerio de Trabajo, Migraciones y Seguridad Social.

3 Avance anuario estadísticas 2017. Condiciones de trabajo y relaciones laborales. Accidentes de trabajo. Enfermedades Profesionales.

Por otro lado, el sector de fabricación de bebidas posee una accidentabilidad proporcional por encima del total, con tendencia a igualarse, y que representa una porción pequeña (<1%) del total. Por último, la declaración de EEPP, se podría afirmar que 3 de cada 4 casos tienen que ver con movimientos repetitivos de forma general, y que de nuevo, en el caso de fabricación de bebidas, son pocos respecto el total (0,23%), y a su vez respecto los AT (50 EEPP versus 1783 AT para el 2017).

Ya para acabar, y haciendo referencia a la información facilitada por el Ministerio de Trabajo, Migraciones y Seguridad Social en la siguiente tabla, se muestra la distribución de AT en jornada de trabajo por sobreesfuerzos según localización de la lesión en el cuerpo, y expresado en porcentaje, para el sector de fabricación de bebidas, la cual nos da una idea de donde se concentran los mayores problemas:

División de actividad	Cuello	Espalda	Hombro	Brazo	Muñeca	Mano	Pierna	Otras localizaciones	Total
Fabricación de bebidas 2016	3,6%	43,0%	6,7%	6,5%	3,4%	2,2%	14,5%	19,8%	100%
Fabricación de bebidas 2015	3,8%	42,3%	8,1%	6,6%	4,2%	1,3%	13,7%	20,0 %	100%

Tabla 1. Porcentaje de AT en jornada de trabajo por sobreesfuerzos según localización de la lesión en el cuerpo, y expresado en porcentaje, para el sector de fabricación de bebidas ⁴.

Según los datos mostrados, si bien, las lesiones músculo esqueléticas no representan accidentes laborales (de ahora en adelante, AT), como una lesión grave de forma habitual o mortal, si representan un problema muy común en las contingencias laborales, que requiere ser tratado por su elevada incidencia sobre los trabajadores.

Este tipo de lesiones en muchas ocasiones, provoca una merma de la calidad de vida de los trabajadores afectados, no solo durante el período de recuperación, sino de forma perpetua dándose patologías crónicas e incapacitantes.

⁴ Informe anual de Accidentes de Trabajo en España 2016. Instituto Nacional de Seguridad, Salud y Bienestar en el Trabajo

2. TRANSTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS (TME): CONCEPTOS

2. TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS (TME): CONCEPTOS

2.1 Factores de riesgo

El primer paso para prevenir los trastornos músculo esqueléticos, es conocer los factores de riesgo que pueden desencadenar éstos. Por ello, es muy importante que en los puestos de trabajo, se conozcan las tareas que se realicen y se desarrollen las evaluaciones de riesgo necesarias que permitan la identificación y valoración de la magnitud del problema para dichas tareas, inicialmente con una primera evaluación de nivel básico, y posteriormente, si se cree necesario, con otra de nivel avanzado y específica para el factor de riesgo.

En este sentido, es muy importante contar con la participación de los trabajadores, ya que son los que realmente conocen su trabajo y las partes del cuerpo más afectadas.

Solo por citar algunos ejemplos, a nivel básico se podrían emplear métodos como listas de comprobación ergonómicas (LCE), y en el caso de evaluaciones de nivel avanzado, métodos como NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health), para manipulación de cargas, método RULA (Rapid Upper Limb Assessment), para fatiga postural de miembros superiores o, JSI (Job Strain Index), para movimientos repetitivos. Conviene mencionar que a día de hoy, a parte de los anteriores métodos observacionales comentados, existen otros de medición directa más precisos, que requieren de instrumental para obtener la información.

A lo largo de esta guía iremos exponiendo algunos parámetros de estos y otros métodos, para facilitar la identificación de situaciones peligrosas y las medidas que puedan adoptarse.

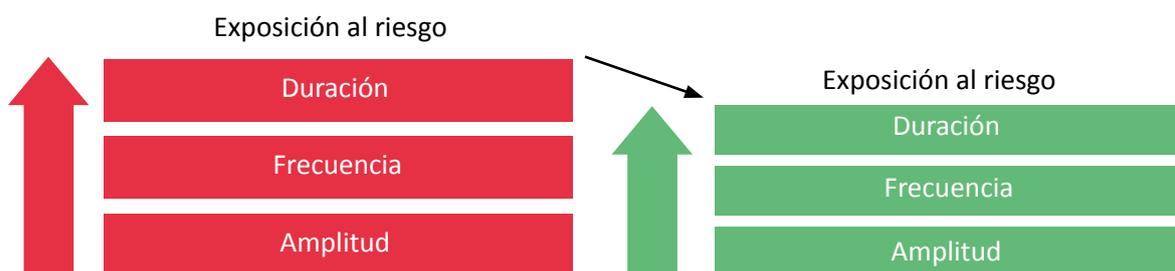


Figura 1. Contribución a la exposición de riesgo ⁵.

⁵ Esquema extraído del manual de “métodos de evaluación ergonómica de puestos de trabajo”. Universidad politécnica de Valencia

En las valoraciones de factores de riesgo, siempre debemos tener presentes la frecuencia de exposición al riesgo, la frecuencia en que se da el mismo y la amplitud que posee:

- **FACTORES BIOMECÁNICOS Y FÍSICOS** como la manipulación manual de cargas (empuje, desplazamientos verticales, transportes, etc.), movimientos repetitivos, adopción de posturas forzadas, mantenimiento de posturas estáticas, y aplicación de fuerzas, exposición a vibraciones, y los ambientes térmicos inadecuados.
- **FACTORES DE RIESGO PSICOSOCIALES Y ORGANIZATIVOS** como falta de control sobre las tareas, alta exigencia psicológica, escasa autonomía, escaso soporte social, monotonía y repetitividad, bajo nivel de satisfacción de los trabajadores.
- **FACTORES INDIVIDUALES**, como características del trabajador, historial médico, género, edad, estado de salud.

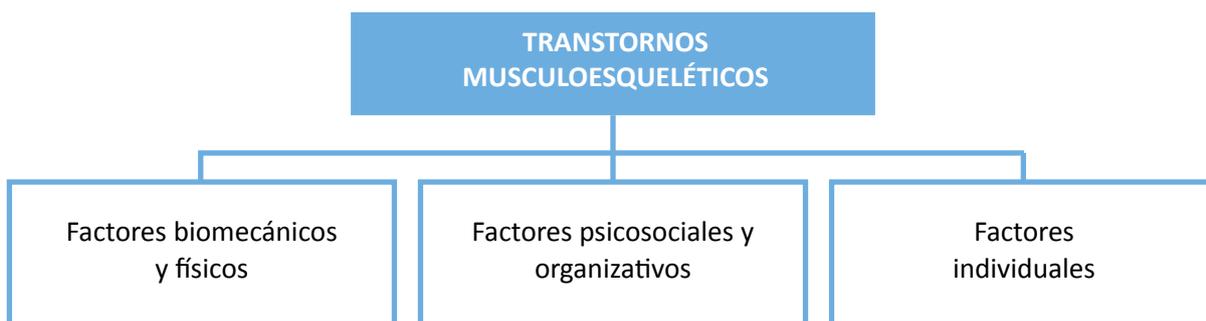


Figura 2. Clasificación de riesgos de trastornos musculoesqueléticos.
En el capítulo 3 de la presente guía se abordarán en profundidad.

2.2 Trastornos Músculo esqueléticos (TME)

La Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo, define los TME de origen laboral, como “alteraciones que sufren las estructuras corporales como huesos, nervios, articulaciones, ligamentos, tendones, músculos y el sistema circulatorio, causadas o agravadas fundamentalmente por el trabajo y los efectos del entorno en el que éste se desarrolla, afectando en su mayor parte a espalda y su zona lumbar, cuello, hombros, extremidades superiores e inferiores”

Como ya se apuntó en el punto 1.3, la repercusión de los TME, son el primer origen de los daños que se ocasionan al trabajador, afectando directamente en la calidad de vida del mismo. No solo afecta al estado físico del trabajador, sino que puede conllevar la disminución de ingresos por bajas laborales, el incremento del gasto en medicamentos, atención sanitaria, y la posibilidad de derivar en patologías incapacitantes que se resumen en una pérdida de calidad de vida e incluso en ocasiones, reducción de

la esperanza de vida. Todo esto se traduce también en un elevado coste social que provoca, al incrementar las prestaciones económicas por incapacidades permanentes o temporales, gastos sanitarios varios, etc., que debilita el sistema del bienestar. Conviene también recordar, que estas patologías provocan en las empresas, gastos por costes salariales perdidos, costes de oportunidad, sustituciones y formación del personal suplente, recargos de prestaciones, entre otros. Todo ello nos recuerda que todos los actores reciben en mayor o medida los efectos negativos del desarrollo de los TMEs:



Figura 3. Repercusión de los trastornos musculoesqueléticos.

El desarrollo de TMEs de origen laboral asociados a partes del cuerpo se focalizan sobretudo en:

- Cuello: Síndrome cervical por tensión.
- Cuello/hombros
- Hombros: tendinitis del manguito de los rotadores.
- Codo: epicondilitis y epitrocleitis.
- Mano/muñeca: síndrome del túnel carpiano y Ganglión.
- Espalda: Lumbalgia

A continuación, en los siguientes apartados se exponen dichos TMEs con una breve descripción del mismo y su sintomatología, así como las medidas preventivas.

Para una primera comprensión rápida de aquellas tareas que pueden provocar afectación en dichas partes del cuerpo anteriormente citadas, se recomienda los videos publicados por el INSSBT (Instituto Nacional de Seguridad, Salud y Bienestar en el Trabajo) ⁶:

⁶ <http://www.insht.es/portal/site/Ergonomia2/menuitem.a31300b4f8e0827cd614c46a280311a0/?vgnextoid=109eafadf82d0510VgnVCM1000008130110aRCRD&vgnnextchannel=d424dd9e308c0510VgnVCM1000008130110aRCRD>

2.3 Tendinitis del manguito de los rotadores

Corresponde a la inflamación de los tendones que rodean la cápsula articular de la articulación Gleno-humeral originado normalmente por el uso repetitivo de los movimientos de rotación, abducción y lateral, o bien por un traumatismo, en una zona muy estrecha donde los tendones rozan con los huesos, y en caso de inflamación y uso continuado, puede llegar a producir el desgarro del mismo:

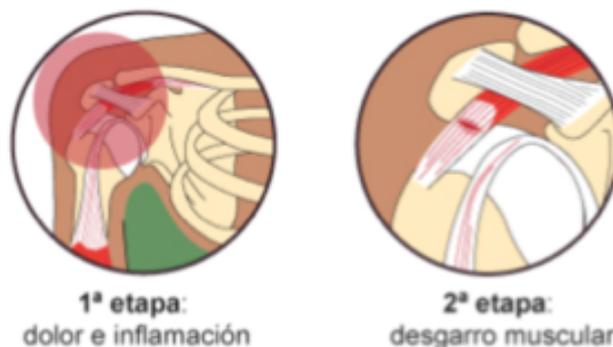


Figura 4. Fisiología de la tendinitis del manguito de los rotadores⁷.

Se manifiesta mediante dolor en el brazo aumentando al levantar el mismo, extendiéndose a lo largo de él y disminuyendo la movilidad del hombro conforme avanza la enfermedad. Para el diagnóstico suele requerirse pruebas como son las radiografías y/o resonancias magnéticas, entre otras.

PREVENCIÓN:

- Evitar tareas por encima del nivel de los hombros.
- Evitar posturas de flexión o abducción forzadas de los hombros por mucho tiempo.
- Organizar tareas, evitando posturas forzadas sostenidas del hombro. Alternar, dentro de lo posible, las tareas que obligan a estas posturas con otras que no las generan.

⁷ Figura extraída de "Tendinitis del manguito de rotadores". Portal de trastornos músculo esqueléticos, en Vigilancia de la salud de los TME. INSSBT

2.4 Epicondilitis y epitrocleitis

- La epicondilitis o “codo tenista” es una lesión por esfuerzo repetitivo del movimiento de pronación y supinación del codo que se localiza en los tendones de la cara externa del codo. Produce dolor, hipersensibilidad y inflamación en la región (observar en la figura 6), normalmente durante la actividad pero si la patología avanza puede volverse constante y llegar a impedir o limitar los movimientos comentados anteriormente.
- La Epitrocleitis o “codo golfista” es una lesión por esfuerzo repetitivo originado por el movimiento de supinación forzada, afectando a los tendones del antebrazo ventral. Se manifiesta mediante dolor e inflamación en la región (observar en la figura 6), que van a mas en movimientos de prono-supinación, llegando a limitar los movimientos de levantamiento de cargas.

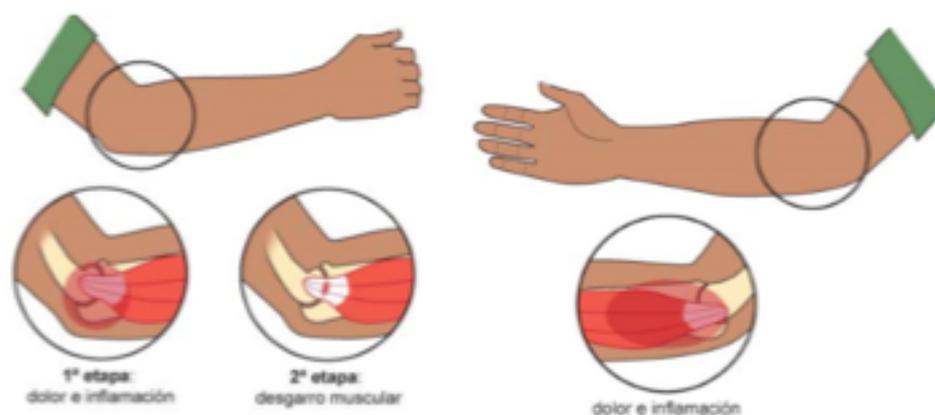


Figura 5. Fisiopatología epicondilitis (izquierda) y Epitrocleitis (derecha)⁸.

PREVENCIÓN EPICONDILITIS:

- Evitar posturas prolongadas de extensión (codo tenista) y flexión (codo golfista) de muñeca.
- Evitar los movimientos de pronación y supinación forzados.
- Realizar calentamientos previos y estiramientos, antes y después de la jornada de trabajo.
- Solo si existe prescripción médica, usar una “epicondilera”.

⁸ uras extraídas de “Epicondilitis” y “Epitrocleitis”. Portal de trastornos musculoesqueléticos, en Vigilancia de la salud de los TME. INSSBT

2.5 Síndrome del túnel carpiano y Ganglión.

El **síndrome del túnel carpiano** corresponde a la compresión del nervio mediano en la muñeca, concretamente a su paso por el túnel del carpo. La aparición y evolución es gradual, alterando la sensibilidad de mano y dedos pulgar, índice y anular. Dicha sensibilidad oscila entre calor, hormigueo, adormecimiento y hasta dolor en la palma de la mano y dedos, así como una pérdida de fuerza en los flexores de los dedos, con lo que se produce la imposibilidad de hacer pinza con el dedo pulgar-índice/dedo medio.

El quiste sinovial o **ganglión** es un bulto de líquido sinovial que se origina en la muñeca (ver figura 7), siendo limpio y mucoso. Una vez aparece, empieza a ser molesto al crecer, hasta el punto que pueden ser muy dolorosos.



Figura 6. Fisiopatología del síndrome del túnel carpiano (izquierda) y Ganglión (derecha)⁹.

PREVENCIÓN DEL SÍNDROME DE TÚNEL CARPIANO:

- Evitar posturas prolongadas de extensión y flexión de muñeca.
- Diseño de puestos de trabajo con posiciones neutrales de muñeca.
- Herramientas ergonómicas que eviten posturas forzadas de muñeca.
- Antes y durante la jornada, realizar ejercicios musculares como estiramientos de la musculatura de dedos y mano, así como ejercicios de fortalecimiento de la misma.

⁹ Figuras extraídas de “Síndrome del túnel carpiano” y “Ganglión”. Portal de trastornos musculoesqueléticos, en Vigilancia de la salud de los TME. INSST

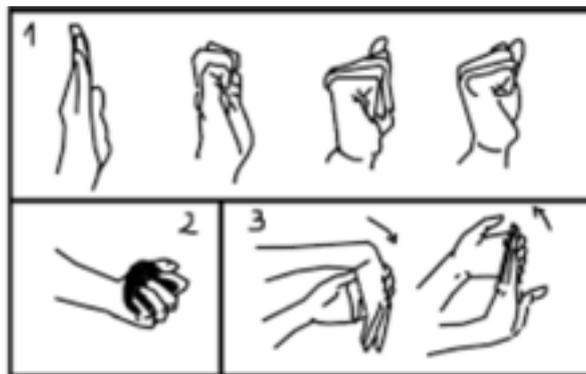


Figura 7. Estiramientos de musculatura de dedos y mano.

PREVENCIÓN DEL GANGLIÓN:

- Evitar tareas de flexo-extensión de la muñeca para personal con antecedentes de esta patología.
- Usar vendaje de contención para reforzar las vainas fibrosas (siempre bajo prescripción y supervisión médica).

2.6 Síndrome cervical por tensión

El **síndrome cervical por tensión** es una contractura muscular que se genera en la zona del cuello, de forma persistente e incontrolable. Uno de los factores de la misma que agravan la situación, es el hecho de que en dicha dolencia se comprimen los vasos sanguíneos, lo que dificulta a su vez la recuperación de la zona afectada. En este caso, posturas forzadas del cuello o bien el uso repetitivo de los músculos, es lo que desencadena dicha contractura, sobretodo la del trapecio. Las contracturas también pueden ser síntoma de una enfermedad de base como artrosis, hernias, etc.

Los síntomas iniciales van por etapas: en la primera aparece dolor, fatiga muscular, contracturas, disminución de movilidad provocando una postura fija. El dolor puede manifestarse tanto en cuello como en el recorrido del trapecio. Dicha dolencia es reversible pero en etapas crónicas, puede mantenerse incluso estando en reposo.

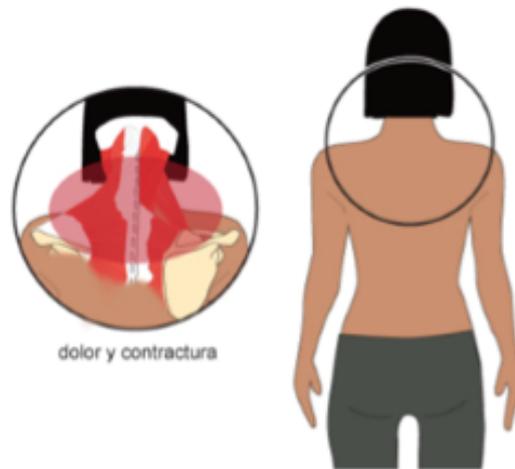


Figura 8. Fisiopatología del síndrome cervical por tensión.¹⁰

PREVENCIÓN:

- Evitar, siempre que sea posible, las tareas por encima del nivel de los hombros, y por tanto intentar no forzar la extensión del cuello.
- Evitar largos periodos de tiempo con el cuello flexionado y forzado.
- Disminuir el trabajo de la musculatura del cuello evitando postura de flexión o abducción de los hombros.
- Adoptar medidas ergonómicas en:
 - » En el puesto de trabajo, evitar posturas forzadas y mantenidas de cuello.
 - » Tareas organizadas alternando posturas forzadas con otras que no lo sean, evitando exposiciones prolongadas.
 - » Realizar campañas informativas que promuevan información sobre posturas correctas y se eviten malos hábitos posturales.

¹⁰ Figuras extraídas de "Síndrome cervical por tensión". Portal de trastornos músculo esqueléticos, en Vigilancia de la salud de los TME. INSST

2.7 Lumbalgia

La lumbalgia es una contractura muscular persistente y dolorosa localizada en la zona lumbar. La propia contractura impide la correcta irrigación de sangre en la zona por la constricción de los vasos sanguíneos. Dicha situación se va retroalimentando y por tanto, agravando con el tiempo si no se corrigen las causas que la generan. Las causas de la sobrecarga continuada de la zona lumbar, pueden ser generadas por estar sentado o en mala posición, o bien por un traumatismo, trastornos degenerativos, protusiones discales, etc.

La manifestación inicial del problema se materializa con dolor en la parte baja de la columna aumentando la rigidez y el tono muscular, lo que provoca una dificultad en la locomoción de la zona, y que puede extenderse hacia el resto de la zona dorsal.

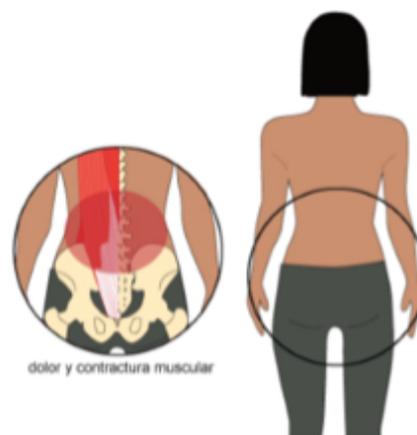


Figura 9. Fisiopatología del lumbago¹¹.

PREVENCIÓN:

- Evitar sobreesfuerzos lumbares frecuentes, así como evitar las posturas forzadas, cambiando de postura periódicamente.
- Controlar las operaciones de manipulación manual de cargas, disminuyendo su exigencia física (por ejemplo utilizando herramientas o maquinaria, sino es posible reduciendo el peso de la carga), así como reducir los períodos de exposición.
- Adecuar la postura en situaciones de estatismo postural, tanto de pie como sentado.
- Realizar entrenamiento muscular y trabajar la estabilidad de la columna vertebral.
- Inicio de la actividad paulatina y con cautela después de períodos de baja laboral, con seguimiento médico, para ver su repercusión y evitar recaídas.

¹¹ Figuras extraídas de "Lumbalgia aguda o crónica". Portal de trastornos musculoesqueléticos, en Vigilancia de la salud de los TME. INSST

3. FACTORES DE RIESGO

3. FACTORES DE RIESGO

3.1 Posturas forzadas

Como ya se ha explicado en apartados anteriores, en función de las valoraciones realizadas sobre las tareas que comportan riesgo ergonómico, y dependiendo del resultado, se han de proponer mejoras, medidas correctoras y/o preventivas que se focalizarán normalmente en medidas organizativas y/o técnicas, destacando asimismo, las medidas informativas/formativas dirigidas a los trabajadores que aunque podrían englobarse en las medidas organizativas, merecen una mención aparte precisamente para que cualquier lector de la presente guía, pueda adoptar dichas medidas que se proponen.

En definitiva, las posturas son posiciones de segmentos corporales formando los denominados “ángulos articulares”, que si se mantienen un tiempo puede aparecer fatiga y riesgo de trastorno músculo esquelético (TME). Por otro lado, habrá un margen de ángulos que no provocarán dicha fatiga ni riesgo, que les llamamos “ángulos articulares funcionales”.

Un resumen de las posturas más inocuas¹² para el operario sería, por ejemplo:

- Brazo, eje del brazo respecto eje del tronco lo más bajo posible (ideal <200), siendo el 1 el mejor, evitando hombros elevados, rotarlos, abducidos.
- Antebrazo idealmente entre 600y 1000 respecto el eje del brazo, evitando cruzar líneas medias de la frontal del cuerpo o bien, evitando trabajar al lado del mismo, es decir, intentar trabajar lo mas “frontal posible”.
- Muñecas lo mas rectas posibles, o bien, por debajo de los 150 grados tanto en flexiones/extensiones. Evitar al mismo tiempo rotaciones y inclinaciones de la misma.
- Mantener el cuello lo más recto posible o por debajo de los 100 en el caso de la inclinación adelante, pero sobretodo evitar extensiones extremas hacia adelante, y simplemente, flexión del cuello hacia atrás (ya que esta última incrementa mucho el riesgo). Añadiremos evitar inclinaciones laterales y rotaciones
- Mantener el tronco lo más recto posible, o bien hasta un ángulo de 20º hacia adelante, evitando rotar o inclinar el tronco.

¹² Valores extraídos de método RULA (Rapid Upper Limb Assessment). McArtamney y Corlett, 1993, como referente para mostrar las posturas más neutras.

A continuación se exponen las siguientes figuras para facilitar la comprensión de lo explicado:

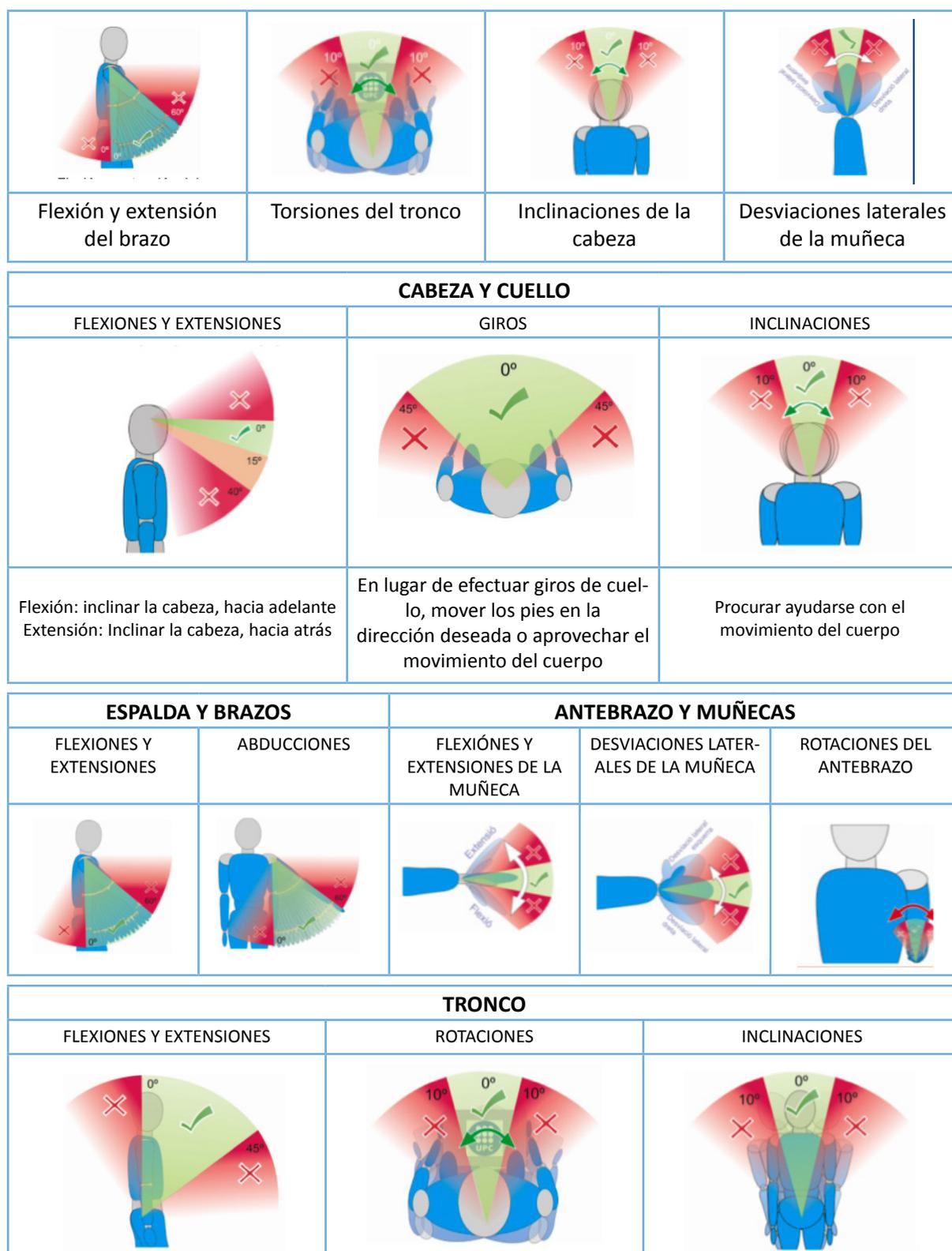


Figura 10. Límites de las posturas de trabajo o posturas forzadas en rojo y neutras en verde¹³.

13 Figuras extraídas de "RE002 – Postures de treball". "Servei de Prevenció de Riscos laboral de la Universitat Politècnica de Catalunya".

A dichas posturas, se les deberá sumar otros factores como puede ser la fuerza ejercida, repetitividad de las acciones y el tiempo de recuperación, todos ellos factores asociados a los TME.

Más factores que pueden incrementar el riesgo pueden ser la temperatura fría, las vibraciones de herramientas o el uso de guantes inadecuados para actividad. Por último otros que están asociados, son la duración de la exposición, el trabajo muscular estático y/o el uso de la mano como herramienta. Posteriormente, estos factores del entorno, cada individuo los procesará internamente de manera diferente en función de las respuestas que ofrezca. El siguiente modelo resume muy bien las interrelaciones existentes:

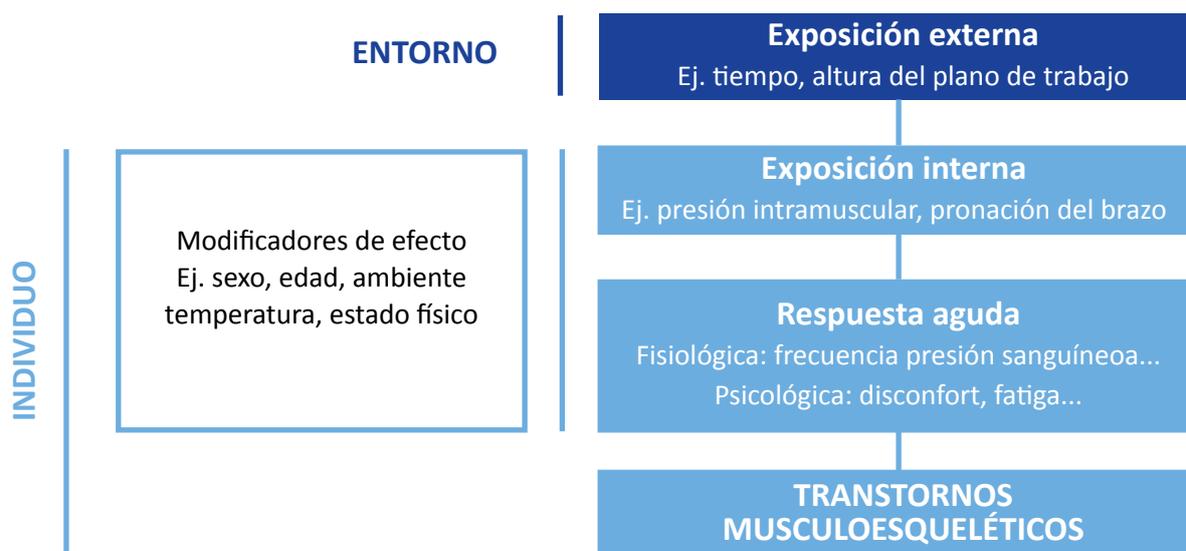


Figura 11. Modelo de Westgaard y Winkel que explica la relación entre los factores de carga física y los TME.

En el sector de fabricación de bebidas, las posturas forzadas se presentan principalmente en los puestos de trabajo que están mal diseñados. Nos podemos encontrar por ejemplo, la inclinación del cuello excesiva hacia arriba o hacia abajo, levantar los hombros por encima del nivel de los hombros o bien, doblar la espalda por encontrarse un elemento demasiado bajo o para realizar un alcance del mismo hasta el punto de operación. Los lugares que se pueden dar estas situaciones son los siguientes:

- Disposición de consolas de control del proceso productivo y controles visuales de calidad: la altura de estos en ocasiones pueden estar muy altos, o muy bajos, así como alejados por tener obstáculos por delante. Podemos estar hablando desde una máquina de soplado de plástico, envasado o simplemente una cinta transportadora.
- Selecciones manuales de la materia prima en cintas transportadoras, como por ejemplo en la selección de naranjas. Estas pueden estar muy altas o bajas, así como requerir alcances “lejanos” si la profundidad de la cinta o equipo de distribución utilizado en la cadena, así lo exige.
- Abertura de depósitos, mezcladores, válvulas de control de la instalación, grifos en canalizaciones, etc. Dependerá del esfuerzo que requieran para su manipulación, y sobre todo, de la ubicación que posean.

- Puestos de operación en máquinas de llenado y de lavado. En ocasiones estas máquinas implican manipulaciones a través de aberturas con guantes. En este caso la altura de los agujeros debe ser la adecuada para el trabajador, así como la talla del guante, ya que puede dificultar la prensión de los objetos.
- Cerrado de bidones u otros recipientes. Dependiendo del espacio de trabajo, si el trabajador puede fácilmente acceder a todos ellos de una forma cómoda y al alcance de los brazos. Todo ello obedecerá al orden y la limpieza, al diseño de la disposición de los diferentes elementos del puesto de trabajo, así como sistemas de cierre y otros.
- Alimentación de líneas. Si bien, es una tendencia a desaparecer debido a la alta mecanización, existen centros más modestos, donde deben alimentarse las líneas con diferentes elementos como el embalaje, etiquetado, materia prima del embalaje etc. Es la disposición de las bandejas de alimentación en su altura, alcance y posición respecto la colocación del palet de alimentación, los factores que aumentarán o disminuirán el riesgo.
- Tareas de almacén, como retractilado de palets, manipular cargas, etc. si se realizan manualmente. De nuevo, nos encontramos que en centros modestos, la mecanización es inferior, y por tanto la realización de tareas manuales aumenta, realizando a menudo tareas a pocos centímetros del suelo, muy por debajo del nivel de los codos y por tanto, adoptando, entre otras, posturas forzadas de la espalda.
- Manipulación de herramientas, como lanzas de llenado o de succión en barriles, tanques IBC Si las dimensiones son muy grandes provoca la adopción de posturas forzadas, que serán magnificadas según la ubicación y disposición desde donde se haga el trabajo o esté ubicado el recipiente.
- Deben nombrarse también los puestos que ocuparán el personal técnico, ya que suelen conllevar el uso de ordenadores que se emplazarán en un sitio determinado. La selección de elementos incompatibles, como asientos para mesas demasiado altas, falta de reposapiés o ubicación de los elementos como teclados, ratón y pantallas, también deberán tenerse en cuenta. En igual medida, en los laboratorios deberán tenerse en cuenta también, asientos y alturas de los planos de trabajo.

3.2 Manipulación manual de cargas (mmc)

La manipulación manual de cargas es según el artículo 2 del RD 487/97¹⁴ “cualquier operación de transporte o sujeción de una carga por parte de uno o varios trabajadores, como el levantamiento, la colocación, el empuje, la tracción o el desplazamiento, que por sus características inadecuadas entrañe riesgos en particular dorsolumbares, para los trabajadores”. En ocasiones la manipulación manual de cargas puede ocasionar fatiga física o bien lesiones, destacando sobre todo las que suelen provocar daños en la zona dorsolumbar.

¹⁴ 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.

En la guía del propio INSSBT, que desarrolla el RD 487/97, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, se recoge la obligación por parte del empresario de evitar la manipulación manual de cargas (a partir de ahora MMC), y de reducir los riesgos, para ello, debe evaluar los mismos. En este caso, nos centraremos en esto último, en la evaluación de los riesgos, para ello lo primero que tenemos que tener presente ante una MMC, son las características de la carga (objeto, persona o animal que se debe mover), entorno y su manipulador:

- 1- MORFOLOGÍA Y CARACTERÍSTICAS DE LA CARGA (volumen, distribución de la carga, peligrosidad ante su presentación o contorno, ubicación del centro de gravedad).
- 2- CARACTERÍSTICAS DEL ENTORNO (punto de cogida o de entrega, puntos de apoyo inestables, suelo resbaladizo, iluminación.)
- 3- PESO Y ESFUERZOS A REALIZAR (distancias a recorrer, ritmo, pausas o tiempos de recuperación).
- 4- CARACTERÍSTICAS DEL MANIPULADOR (patologías previas, ropas o guantes inadecuados, formación del operador, etc.)

El INSSBT propone el siguiente esquema de decisiones:

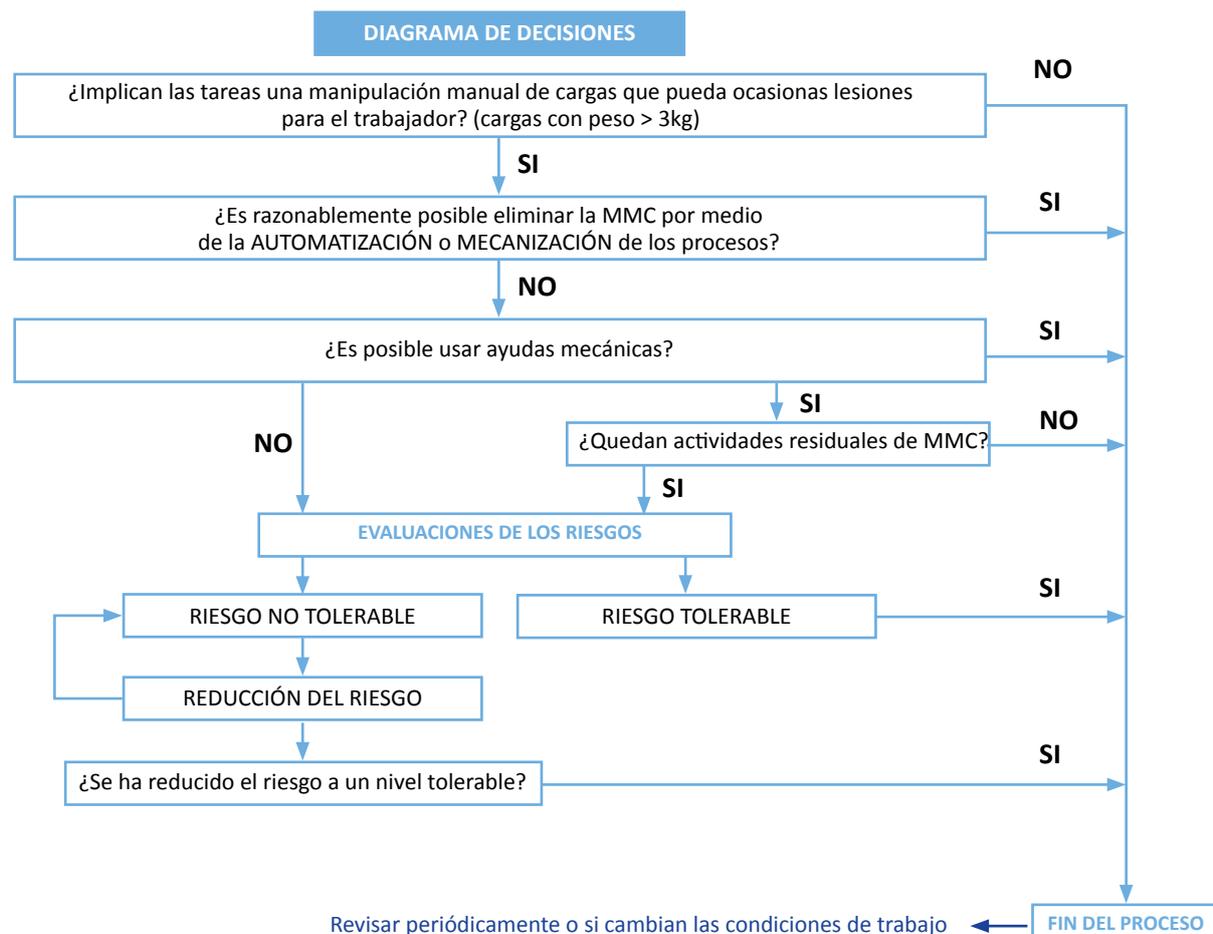


Figura 12. Diagrama de decisiones de la Guía Técnica del INSHT¹⁵.

15 Esquema extraído del manual de “Guía Técnica para la Manipulación Manual de Cargas del INSHT”. INSSBT

Uno puede observar, que se toma como referencia de partida los **3 kg**, siendo esta cantidad el punto inicial a tener en cuenta para el tratamiento de la prevención en TME originados por manipulación manual de cargas. Todo ello dependerá de la forma y ubicación de la carga, y por tanto la altura como el alcance (planos verticales y sagitales del trabajador), serán importantes.

Como posible medida para evitar los trastornos músculo esqueléticos ocasionados por la manipulación manual de cargas, se presenta la mecanización del proceso, como por ejemplo el uso de cintas transportadoras; en el caso de que esta medida no sea satisfactoria o suficiente, se puede proponer la utilización de medios auxiliares para reducir la MMC, como puede ser la manipulación de cargas paletizadas con carretillas elevadoras, o un simple transpalet.

Se puede realizar la evaluación del riesgo, para conocer si éste es tolerable o bien, intolerable y por tanto, es necesaria la adopción de medidas para evitar la aparición de TME. Para conocer el problema, como se irá viendo en diversas ocasiones, hay que conocer la tarea que se realiza, y las partes del cuerpo que más podrían dañarse con dicha manipulación, ya que de esta primera valoración, se escogerá el método más adecuado. Para ello es muy importante la opinión y participación de los trabajadores, ya que son ellos los que mejor conocen la tarea y que zonas del cuerpo son las más afectadas

Volviendo a la zona más tratada por ser la más castigada al mismo tiempo, la zona dorso lumbar, podemos encontrar métodos como el que desarrolla la propia guía del INSSBT basada en el RD 487/97, así como la “ecuación NIOSH” (Método desarrollado por el National Institute for Occupational Safety and Health de Estados Unidos), entre otros. Dichos métodos, establecen valores de referencias y factores de corrección en cuestiones como el agarre, distancia del cuerpo, repetitividad de la tarea, peso de la carga, dimensiones, etc.

Tomando como ejemplo el método desarrollado por la guía del INSSBT, se exponen los siguientes factores de análisis, para que nos sirva como aproximación de estimación del riesgo y como contribuye sobre el mismo, en lo que a manipulación manual de cargas se refiere:

- **PESO DE LA CARGA.** Se expone como 25 kg. el peso máximo en condiciones ideales de manipulación, que protege al 85% de la población trabajadora sana. Otro caso es el de 15 kg para mujeres, trabajadores jóvenes o mayores, o si se quiere proteger a la mayoría de la población, ya que este valor protege al 95% de los trabajadores sanos y un 90 % de mujeres, jóvenes y mayores. Por último, se exponen 40 kg para personal sano y entrenados físicamente, para tareas esporádicas y en condiciones seguras. Se destaca que dichos valores se extraen de valores estadísticos y por tanto, que no significa que estar por debajo de ellos, el trabajador esté protegido completamente, y que es para manipulaciones ideales, es decir, para las realizadas de forma óptima.

- **POSICIÓN DE LA CARGA.** Si el centro de gravedad del ser humano se encuentra en el abdomen, el alejamiento de la carga provocará un aumento de las tensiones en dicha parte y con ello, el aumento del riesgo. O dicho de manera, el peso máximo recomendado anteriormente, varía de la siguiente manera según la posición respecto el cuerpo:

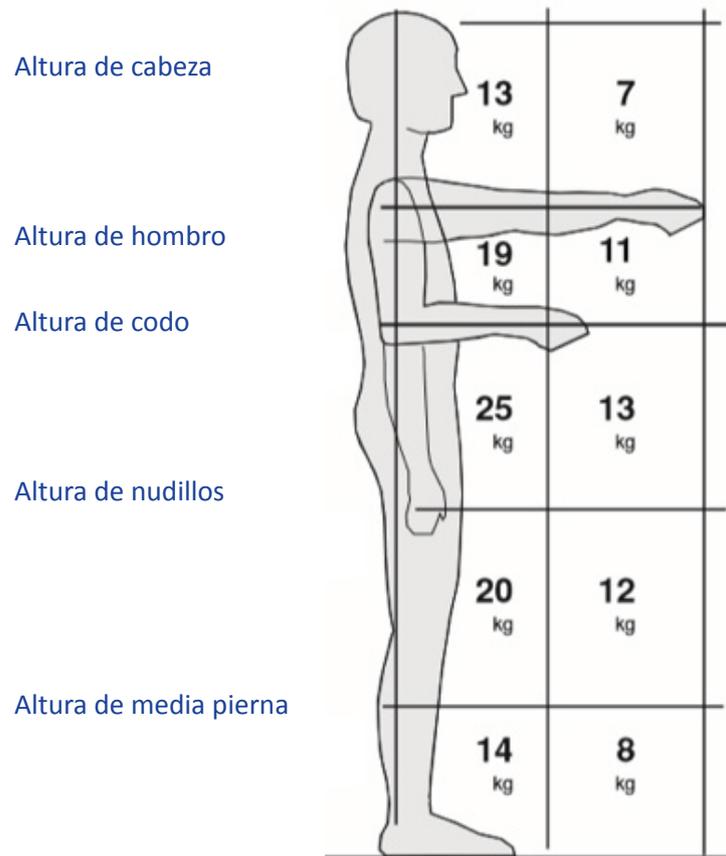


Figura 13. Diagrama de decisiones de la Guía Técnica del INSH¹⁶.

- **MOVIMIENTO DEL CUERPO.** Inclinar la espalda, girar el cuerpo, no forman parte del movimiento ideal de la carga, y por tanto penalizan. Dichas situaciones pueden deberse tanto a la falta de espacio, como al empleo de técnicas inadecuadas de manipulación manual.

- **AGARRES DE LA CARGA.** En este caso, la ausencia de asas, y sobre todo, el no poder doblar la mano, por ejemplo porque un bulto sea demasiado voluminoso y sus dimensiones no permitan coger correctamente el bulto, penaliza y aumenta el valor del riesgo.

- **FRECUENCIA.** El aumento de tiempo y de intensidad de manipulaciones en un intervalo de tiempo fijo, obviamente, aumenta el riesgo.

16 Figura extraída del manual de "Guía Técnica para la Manipulación Manual de Cargas del INSHT". INSSBT.

- **DISTANCIA RECORRIDA.** A mayor distancia, mayor penalización, ya que en este método se define como la distancia de 1 metro la distancia ideal a no superar. También coge 10 metros,

como una distancia límite que hace disminuir el peso máximo acumulado transportado por el trabajador, concretamente de 10000 kg a menos de 6000 kg.

- **FUERZAS DE EMPUJE Y TRACCIÓN.** En este caso se tiene presente la fuerza equivalente ejercida, equivalente a 25 kg para poner una carga en movimiento (de nuevo en condiciones ideales), y otra de 10 kg para la fuerza equivalente para el sostenimiento de la carga en movimiento. Dichos valores representarían las fuerzas equivalentes a no superar.

- **TAMAÑO DE LA CARGA.** Al agarre de la carga, se le ha de sumar el volumen y forma de la carga a transportar. De hecho, las posturas adoptadas al coger el bulto, pueden ser con “ángulos articulares” óptimos, neutros, etc. o bien, todo lo contrario, adoptando posturas forzadas tal y como ya se explicó en el punto 3.1.: si la carga es demasiado ancha no permitirá mantener la espalda recta, levantarla correctamente del suelo así como suponer mantener una postura forzada de brazos. Si es demasiado profunda, el centro de gravedad de la carga se alejará del centro de gravedad del cuerpo aumentando por tanto, las fuerzas compresivas en la columna vertebral. Por último, una carga demasiado alta, disminuiría la seguridad al dificultar la visión durante la manipulación y recorrido con la carga.

Buscando la solución de compromiso, en función de los “ángulos articulares” a adoptar, y la “antropometría” del ser humano, se extrapola que el tamaño máximo recomendable para una carga es aquel que tiene las siguientes proporciones:

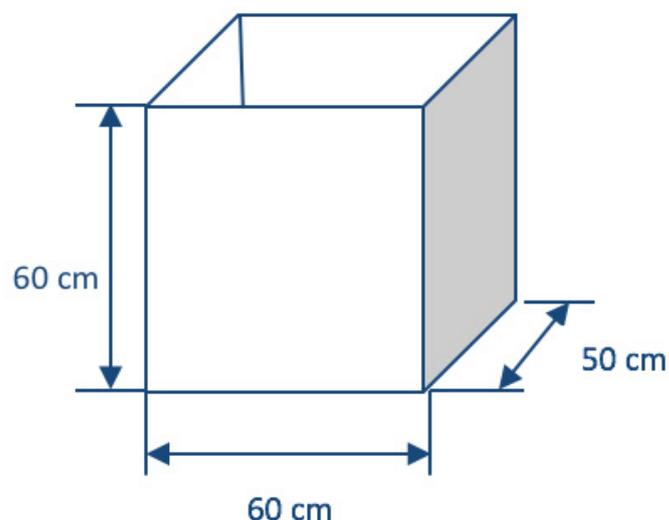


Figura 15. Diagrama de decisiones de la Guía Técnica del INSH.

- **VARIOS**. Hasta el momento, se han citado sobretodo aspectos biomecánicos y físicos de la manipulación de cargas, pero el abanico de factores que pueden contribuir a incrementar el riesgo es mucho más extenso. Algunos ejemplos a añadir serían (relación no exhaustiva):

- La influencia del uso de EPIS Inadecuados (equipos de protección individual) Los EPIS deben ser proporcionados al trabajador teniendo en cuenta las tareas que se van a realizar y las características propias del trabajador.
- Apremio de tiempo y la realización de movimientos bruscos y/o inesperados.
- Pausas y/o tiempos de recuperación insuficientes entre tareas de MMC.
- Espacios insuficientes.
- Existencia de vibraciones, para patologías dorsolumbares, vibraciones de cuerpo entero, y, para miembros superiores, en el caso del conjunto mano-brazo.
- Temperaturas extremas: temperaturas frías ocasionando el incremento de posibles lesiones al dificultar el correcto funcionamiento del sistema músculo esquelético y calor, por el incremento en la fatiga, así como otras alteraciones.
- Pendientes y/o desniveles en los planos de trabajo, superficies

En el **SECTOR DE FABRICACIÓN DE BEBIDAS**, la **MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS** se dará en mayor o menor medida en función de la mecanización del proceso, pero siempre encontraremos este riesgo, en las manipulaciones manuales que se indican a continuación:

- **TRANSPORTE Y ACOPLÉ** de mangueras para vaciado y llenado de depósitos, silos, tanques de fermentación.
- **MOVILIZACIÓN** de recipientes intermedios como bidones o barricas
- **COLOCACIÓN** de consumibles en la maquinaria, como pueden ser rollos de etiquetado en ejes.
- Realización de **OPERACIONES MANUALES** más propias de industrias más modestas o artesanales, como el bazuqueo en la industria del vino (rotura del sombrero del mosto).
- **TRASIEGO DE RECIPIENTES** o medios auxiliares con recipientes empleados en el proceso de producción, desde recipientes con ruedas hasta contenedores IBC.
- **ADICIÓN MANUAL DE INGREDIENTES** en el proceso productivo, normalmente en reactores o alimentación de tolvas o similares.
- **INSERCIÓN DE ELEMENTOS** de “packaging” en tolvas, armarios o estructuras especialmente diseñadas, para la inserción del producto en la cadena.
- **OPERACIONES CORRECTIVAS** en funcionamientos anómalos, como la colocación de listones u otras barreras en parte de la instalación, retirada manual del producto en puntos concretos de la línea que corresponda, ante un error de formato, dañado del “packaging”, retirada de producto obstruido o la acumulación de este, o cualquier otra alteración del funcionamiento normal que no pueda ser corregida por procesos automatizados de la línea.

3.3 Movimientos repetitivos

En el caso de los movimientos repetitivos de origen laboral, éstos tendrían MAYOR PROBLEMÁTICA EN LOS MIEMBROS SUPERIORES, siendo la parte del cuerpo más afectada y por tanto más estudiada a nivel de prevención de riesgos laborales. Es de hecho, la definición como “trastornos de la extremidad superior relacionados con el trabajo”¹⁷, la más aceptada a día de hoy por expertos en la materia.

De nuevo, supone la contribución de varios factores implicados simultáneos. Los causantes de TME en miembros superiores, son:

- Fuerza ejercida
- Tiempo empleado para la recuperación
- Postura forzada de los segmentos implicados
- Acciones y su repetitividad.

Esta última contribución queda representada en el siguiente esquema de Putz- Anderson (1988):



Figura 14. Combinación de factores asociados a los TME.

De nuevo, existen más factores que influyen de forma adicional. Por ejemplo, la exposición a temperaturas frías, altas temperaturas, vibraciones del sistema mano/brazo, etc.

Centrándonos en la repetitividad de los movimientos, algunas publicaciones centran como límites a prevenir aquellas actividades donde su ciclo sea inferior a 30 segundos, o bien los movimientos básicos realizados superen el 50% de la duración del ciclo. Por otro lado, también se pueden encontrar como movimientos repetitivos peligrosos, aquellas tareas con esfuerzos sostenidos o repetitivos que superan el 30% de la capacidad muscular máxima del trabajador.



Figura 15. Límites en la repetitividad de movimientos.

¹⁷ “work-related upper limb disorders”, extraído de Tareas repetitivas I: identificación de los factores de riesgo para la extremidad superior.

Las evaluaciones específicas, hacen más hincapié en unos factores u otros, hecho que provoca, que el método elegido debe ser el adecuado y enfocado a aquellos factores que estén más presentes y contribuyan más al riesgo, de lo contrario, se corre el riesgo de subestimar el riesgo. A modo de ejemplo, el método OCRA se centra en la repetitividad del movimiento y el JSI (Job Strain Index), en la fuerza ejercida. En todo caso, la aplicación de la norma ISO 11228-3:2007, establece recomendaciones ergonómicas para las tareas de trabajo repetitivo basado en la manipulación manual de cargas poco pesadas a alta frecuencia, orienta sobre la identificación y evaluación de los factores de riesgo comúnmente asociados con los movimientos repetitivos, y muestra el procedimiento a seguir con cualquier evaluación realizada:

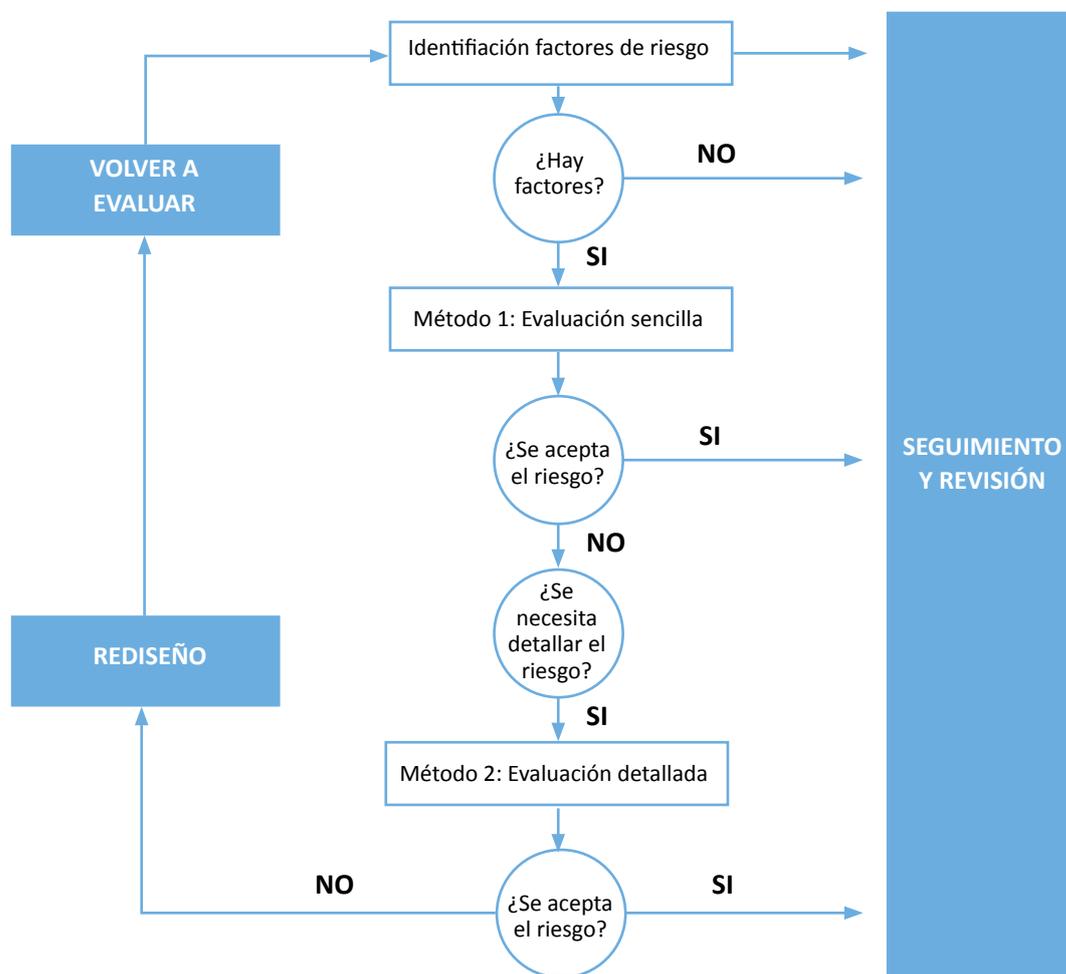


Figura 16. Procedimiento para la evaluación del riesgo ISO 11228-3:2007¹⁸.

18 Figura extraída del manual de "Guía Técnica para la Manipulación Manual de Cargas del INSHT". INSSBT

En el **SECTOR DE FABRICACIÓN DE BEBIDAS**, la existencia de los **MOVIMIENTOS REPETITIVOS** depende del grado de automatización y mecanización de procesos, en todo caso se pueden dar en:

- Realización de operaciones manuales, como ya se comentó anteriormente, como puede ser el bazuqueo en la industria del vino (rotura del sombrero del mosto), arrastres de producto hacia tolvas con rastrillos y similares, y en definitiva, la utilización de herramientas manuales en operaciones auxiliares de alimentación de líneas.
- Operaciones correctivas en funcionamientos anómalos que requieran la corrección constante mediante operaciones repetitivas, como retirar elementos defectuosos de la cadena, porque estén dañados, por errores de impresión en la etiqueta, etc.
- Selecciones manuales de la materia prima en cintas transportadoras, como por ejemplo en la selección de cítricos, entre otros.

3.4 Ambiente térmico y termoregulación

En el **SECTOR DE FABRICACIÓN DE BEBIDAS**, toma especial relevancia el actual apartado al ser muchas de las bebidas, un producto perecedero. Además se trata de materia orgánica, que dependiendo de los tratamientos recibidos, puede necesitar conservarse en cámaras frigoríficas, o bien, en lugares fríos y húmedos como pueden ser las propias bodegas.

Como ya se ha citado anteriormente, el ambiente térmico puede contribuir a aumentar el riesgo de TME, ya que se considera un factor relacionado con los mismos, pudiendo ser un catalizador. Éste tendría más importancia como un factor complementario, que como un factor causante en sí mismo. No obstante, esto no le quita importancia, ya que se le debe sumar, además de la afectación directa al sistema músculo esquelético, la percepción que el mismo genera en el trabajador, y con ello la comodidad del mismo.

En casos extremos, puede provocar accidentes como el golpe de calor, ya que la generación de calor por la actividad física y su falta o poca disipación, tanto por la ropa utilizada, como por el ambiente caluroso en el que se pueda encontrar el trabajador, pueden hacer que la balanza se descompense y no se pueda realizar la termoregulación adecuada del cuerpo. En el caso contrario, encontramos el frío y la posibilidad de padecer una hipotermia o incluso congelación de algún miembro.

Debe tenerse en cuenta que la exposición a ambientes térmicos extremos, generan cambios del organismo que lo hacen más susceptible a la aparición de TMEs. Por ejemplo el frío, o mejor dicho la superación de la pérdida de calor, más allá de límites de confortabilidad, generan cambios en los tejidos internos y sus propiedades físico-químicas, disminución en la velocidad de los procesos metabólicos, disminución en la capacidad del movimiento por una ralentización de las transmisiones nerviosas en los mismos, que al combinarlos con los movimientos o tensiones aplicadas y/o vibraciones recibidas.

Por otro lado el calor, provoca reacciones como la vasodilatación y sudoración excesivos, que pueden

aumentar la sensación de fatiga y dificultad a la hora de agarrar objetos y con ello, la necesidad de aplicar una fuerza superior al trabajo realizado.

De nuevo existen varios métodos específicos para valorar este factor de riesgo, como pueden ser el “Método Fanger”, “WBGT” o el “ISC” (índice de la sobrecarga Calórica), entre otros, todos estudian el equilibrio térmico, para detectar aquellas condiciones que permitan adoptar medidas que garanticen una termorregulación adecuada de los trabajadores.

¿Qué factores contribuyen en el aumento de trastornos músculo esqueléticos?

- Obviamente la **TEMPERATURA** que existe en el entorno de trabajo, y que a su vez será contribución de las diferentes fuentes de calor y su disipación. Hemos de citar por tanto, que el calor a su vez se propaga por corrientes de aire (convección), directamente por el contacto de superficies calientes (conducción), y por la emisión de radiaciones infrarrojas (radiación).
- Una vez tenemos una temperatura que es la suma de los puntos anteriores, debemos añadirle la presión parcial del vapor de agua en el ambiente, es decir, la **HUMEDAD RELATIVA**. Ésta última es muy importante, ya que por ejemplo, a una misma temperatura, como por ejemplo 25°C, una humedad relativa de 80%, nos da una percepción de calor equivalente a un valor de 27°C. El mismo caso a 30°C, nos lleva a una percepción de 37°C. Estos datos reflejan que a su vez, hay intervalos de temperaturas donde dicho problema se acrecienta, y es precisamente en los valores más extremos. Ésta percepción de “calor sofocante” está relacionada con una mayor dificultad del cuerpo a termo regularse, y por tanto, de disipar el calor, hay que recordar también que para trabajos calurosos y el fomento de la termorregulación, conviene la ingesta de agua o líquidos y, mantener constantemente el cuerpo hidratado.
- El **AIRE** (medido por velocidad), permitirá una disipación del calor, ya que permite un flujo de aire y con ello la renovación de las capas de aire inmediatas que envuelven el cuerpo, llevándose con ello el calor que pudiera existir. Este factor puede ser muy beneficioso para ambientes calurosos, y muy pernicioso para ambientes fríos; de hecho, al igual que la humedad relativa, el aire también varía la percepción de temperatura. Así por ejemplo, podemos encontrar que para una temperatura de 30 grados y una velocidad de 10 m/s, tendríamos una sensación térmica de 28,7°C según la escala de Beaufort¹⁹. Sin embargo, para una temperatura de 0°C y la misma velocidad del aire, la sensación térmica disminuiría hasta -14,5°C. Para factores como temperatura, humedad relativa y velocidad del aire, existe normativa que expone de por sí, unos márgenes de valores obligatorios y recomendados, que deben conseguirse en los lugares de trabajo (ver apartado 4, normativa RD 486/97). Si bien se insiste, que dichos valores no son una garantía de proporcionar un ambiente térmico óptimo

¹⁹ La escala de Beaufort es una medida empírica para la intensidad del viento, basada principalmente en el estado del mar, de sus olas y la fuerza del viento. Su nombre completo es escala de Beaufort de la fuerza de los vientos.

- **ROPA DEL TRABAJADOR.** Esta última proporciona un aislamiento, que evita en mayor o menor medida, la transferencia de calor hacia el exterior desde el trabajador. Es la calidad de la ropa, así como el espesor y tipo de tejido, o bien, las capas utilizadas, las que reducirán en mayor o menor medida dicha disipación del calor, que junto con el gradiente de temperaturas existente trabajador-ambiente y el resto de factores anteriormente citados, contribuirán a una termorregulación más o menos óptima. Dicho aislamiento térmico se mide mediante metro cuadrado kelvin por vatio (m^2K/W), que significa cuanta superficie se necesita por incremento de temperatura se necesita por unidad de trabajo (o energía por tiempo). Para simplificar esta unidad, se utilizan también unidades más manejables como los “clo” ($0,155 m^2K/W$), que a su vez existen tablas con valores orientativos de las prendas utilizadas, encontrando por ejemplo que la ropa de verano proporciona un aislamiento equivalente a 0,5 clo y la ropa como un uniforme militar de invierno, 1,5 clo.
- La **TASA METABÓLICA.** Este último factor resulta también clave y corresponde al calor generado por el trabajador, que dependerá a su vez de la intensidad de la actividad física desarrollada. Concretamente se mide el gasto energético muscular al desempeñar la actividad. En este caso, el consumo puede medirse en Kcal, y por ejemplo, los trabajos ligeros se estiman en un consumo de unas 1600 kilocalorías, entre 1600 y 2000 para aquellos trabajos considerados medios, y más de 2000 para trabajos considerados duros, todo en base a jornadas de 8 horas.
- Por último, y no menos importante, se han de tener en cuenta los **FACTORES INDIVIDUALES** de cada trabajador, como la edad, hidratación, el género, forma física, si hay o no obesidad y hábitos como puede ser la ingesta de bebidas alcohólicas y/o medicamentos. Se ha de decir también que todos estos factores individuales. Todos estos factores indican en los riesgos existentes en la manipulación manual de cargas, posturas adquiridas, etc.

En la siguiente figura, se esquematizan los factores que contribuyen a la termo regulación:

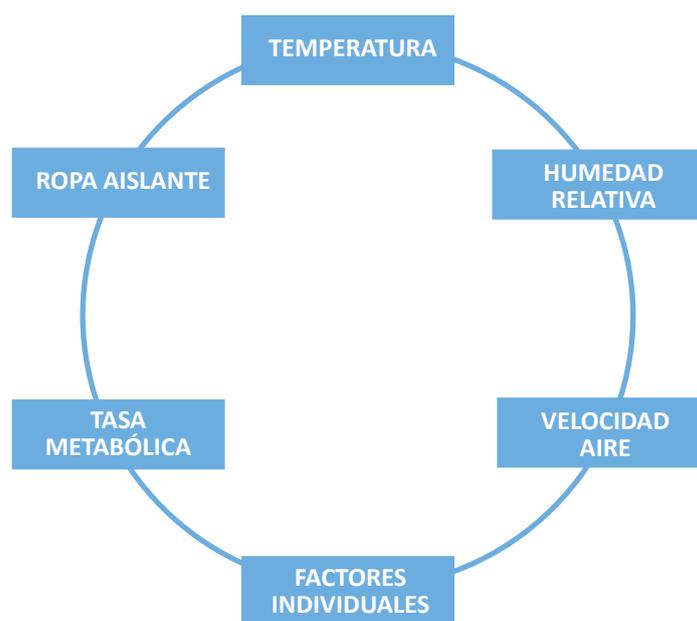


Figura 17. Factores de la termorregulación.

3.5 Vibraciones

En este último apartado, se habla de la exposición de los trabajadores a vibraciones, aspecto físico estudiado desde la Higiene Industrial en el campo de la prevención de riesgos laborales.

La gran diferencia con los factores anteriores, es que en este caso, no lo modula el trabajador con sus actos, con sus movimientos o con sus posturas, que obviamente igualmente influirán como constantemente se ha mencionado en la presente publicación, sino que el trabajador lo recibe, siendo por tanto una agresión recibida. Dicha “agresión” será al mismo tiempo susceptible de ser medida, que se basará tanto en el tiempo de exposición, como en la intensidad de la vibración recibida, la cual además posee magnitudes físicas adicionales que deberán ser tenidas en cuenta, como es la frecuencia. Pero para comprender mejor la exposición a las vibraciones, primero debemos conocerlas.

Las vibraciones se entienden como: un movimiento de un cuerpo sólido alrededor de su posición de equilibrio sin que se produzca desplazamiento real del mismo. Es decir, el punto de salida y llegada son el mismo, debe entenderse como un movimiento de ida y vuelta. Asimismo, esa ida y vuelta se puede descomponer en los tres ejes que conforman el espacio: anchura, altura y profundidad, es decir, en los tres ejes cartesianos x/y/z. Por otro lado, sin entrar en detalles de las magnitudes físicas, dichas idas y vueltas se realizan también unas cuantas veces por unidad de tiempo, concretamente se le denomina frecuencia, y corresponde al número de Hertzios o número de idas y vueltas por segundo (ciclos/seg). Éste recorrido de ida y vuelta, o desplazamiento realizado, tendrá un cierto recorrido, a mayor recorrido y mayor frecuencia, los cambios de velocidad serán mayores y se producirán más rápido, siendo la velocidad siempre cero en los extremos, pero más rápidos en el punto “central” si hablamos de comparar dos vibraciones con la misma frecuencia. Por tanto mayor será la aceleración.

Las magnitudes de **aceleración y frecuencia**, son importantes para relacionarlo con el riesgo expuesto, ya que los límites de exposición se expresan en aceleración (m/s^2) y la frecuencia, puede afectar más o menos si esta entra por ejemplo, en resonancia El concepto de resonancia se entiende bien si se pone un columpio, el cual, aunque se aplique poca fuerza de empuje pero se aplica en el preciso instante que el columpio invierte su movimiento, permite una mayor amplitud del movimiento conseguido.

Por otro lado, las vibraciones transmiten energía al ser humano, variando según la zona que afectan, se pueden transmitir **al sistema mano-brazo** o **al cuerpo entero**.

- Normalmente el primer caso es por uso de máquinas y herramientas, que suelen provocar micro traumatismos en el sistema TME, u otros ejemplos como en el uso de martillos neumáticos, etc. definiéndose según la normativa (artículo 2 del RD 1311/2005²⁰) como “La vibración mecánica que, cuando se transmite al sistema humano de mano y brazo, supone riesgos para la salud y la seguridad de los trabajadores, en particular, problemas vasculares, de huesos o de articulaciones, nerviosos o musculares”.

²⁰ 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

- En el segundo caso (cuerpo entero) se asocia normalmente a la conducción de vehículos, o de forma general, a cuando el trabajador recibe la vibración por mantener el mismo sobre una superficie vibrante. El mismo Real Decreto, en su artículo 2, define las mismas como “la vibración mecánica que, cuando se transmite a todo el cuerpo, conlleva riesgos para la salud y la seguridad de los trabajadores, en particular, lumbalgias y lesiones de la columna vertebral”.

A continuación se presentan esquemas para visualizar las vibraciones a las que se somete el cuerpo referenciados en los ejes cartesianos:

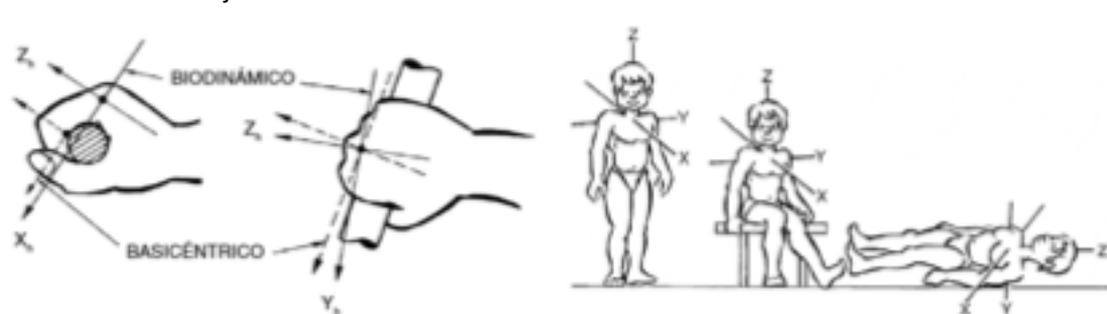


Figura 18 y 19. Ejes de referencia para vibraciones transmitidas al sistema mano-brazo (izquierda) y ejes de referencia para vibraciones transmitidas a todo el cuerpo (Guía Técnica del INSHT²¹).

El Real Decreto 1311/2005 establece valores límites, para ocho horas de trabajo, que deberán obtenerse tras una evaluación de riesgos específica, que en ocasiones puede necesitar la utilización de instrumentos adecuados (acelerómetros) de medida (norma UNE-EN ISO 8041 sobre la respuesta humana a las vibraciones), para saber la aceleración, y éstos deberán modularse en función del tiempo de exposición. Dichos valores son los siguientes:

	Valor que da lugar a una acción	Valor límite
Vibraciones transmitidas al sistema mano-brazo	2,5 m/s²	5 m/s²
Vibraciones transmitidas al cuerpo entero	0,5 m/s²	1,15 m/s²

Tabla 2. Valores que dan lugar a una acción y valores límite

²¹ Figuras extraídas del manual de “Guía Técnica para la Evaluación y prevención de los riesgos relacionados con las Vibraciones Mecánicas”. INSSBT

Esto muestra por tanto que se puede estar en tres situaciones: por debajo, por encima, o en una franja intermedia que obliga a realizar “una acción”. Para entenderlo desde una perspectiva más sencilla, sería como pasar de una zona verde a otra naranja o amarilla que requiere actuar, y por último sería la zona roja o intolerable.

Por tanto, depende de las personas o situaciones como frío y humedad, la zona “amarilla” puede convertirse más bien en “naranja”, o diciéndolo de otra manera, que aunque no se esté ante una exposición grave, no se asegura que dicha exposición pueda ser inocua y se ha de trabajar para reducirla al máximo.

En referencia a las patologías que pueden causar las vibraciones mecánicas y que tienen una contribución clara a la generación de las mismas (demostrada una casa-efecto), podemos encontrar problemas vasculares, osteoarticulares, nerviosos o musculares.

En la siguiente tabla pueden encontrarse las afecciones más comunes dependiendo de si afecta al cuerpo entero o al sistema mano-brazo:

VIBRACIONES MANO BRAZO	VIBRACIONES CUERPO ENTERO
Afecciones osteoarticulares	Afecciones de la Columna vertebral
Afecciones neurológicas	
Afecciones vasculares	Otras alteraciones (digestivas, etc.)
Alteraciones musculares	

Tabla 3. Los efectos de la exposición a vibraciones

En el SECTOR DE FABRICACIÓN DE BEBIDAS, conviene destacar la importancia que pueden poseer las VIBRACIONES DE CUERPO ENTERO ya que es común la conducción de equipos automotores, como las carretillas elevadoras utilizadas para el traslado de las cargas paletizadas o aquellas que se requieran.

Este tipo de problemas se agravan si el suelo está en mal estado, si los vehículos tienen asientos sin amortiguadores o en mal estado, al transmitir cualquier discontinuidad del terreno directamente a la zona lumbar del conductor.

En el caso de vibraciones de afectación mano-brazo, éstas no suelen darse ya que la mecanización y automatización de los procesos, hace que los trabajadores no requieran el uso constante de herramientas manuales, o herramientas manuales incorporadas en la cadena, para la producción. No obstante, podrían hallarse en el caso de requerir algún tipo de envase especial o cadenas mecanizadas incompletas, donde se requieran por ejemplo, herramientas neumáticas para el fijado de tapones roscados.

4. MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O CORRECTORAS

Para disminuir el riesgo de TME por manipulación manual de cargas, fatiga postural y movimientos repetitivos, así como aquellos factores que contribuyen en mayor parte a la aparición de los mismos, es importante que se conozcan bien las tareas de los puestos de trabajo, para poder precisar cual o cuales medidas pueden ser las mejores para conseguir una mejora en la prevención.

A continuación, se plantean las medidas preventivas y/o correctoras que pueden adoptarse para disminuir el riesgo de Trastorno Músculo Esquelético:

4.1 Medidas de gestión

1. Reforzar la **VIGILANCIA DE LA SALUD**, es vital para detectar en fases iniciales los daños que puedan originarse precisamente para evitar que se conviertan en dolencias crónicas, en incapacidades temporales o en casos extremos en incapacidades permanentes.

En el sector de **FABRICACIÓN DE BEBIDAS**, es importante por tanto, reforzar la realización de reconocimientos médicos específicos en los puestos de trabajo de operario de producción, capataz y conductor distribuidor. Por tanto, se deben realizar reconocimientos médicos acordes al puesto, es decir, que el protocolo a seguir evalúe de forma correcta los riesgos del puesto de trabajo.

2. **REALIZACIÓN DE EVALUACIONES DE RIESGOS**, no solo iniciales, sino cuando se detecte un nuevo riesgo en una tarea, para poder eliminar o rebajar los mismos con medidas focalizadas y concretas.

En dichas evaluaciones, el departamento de prevención de riesgos laborales debe contar con la opinión de los trabajadores, ya que son ellos los que mejor conocen las tareas y los riesgos asociados a ellas, así como qué medidas se pueden adoptar para reducirlos, o incluso eliminarlos

Es importante también precisar, que los métodos de evaluación no son aplicables para todos los casos, e incluso unos pueden darnos la información que se precisa, mientras otros podrían infravalorar el riesgo o incluso no detectarlo, siendo muy importante el **PLANTEAMIENTO INICIAL DE LA PROBLEMÁTICA** que se tiene, **PARA APLICAR EL MÉTODO MÁS VÁLIDO** y sacarle el máximo rendimiento, teniendo en cuenta entre otros, qué factor de riesgo se quiere analizar, parte del cuerpo afectada, etc.

3. **FOMENTAR LA INFORMACIÓN/ FORMACIÓN EN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES**, incidiendo sobre:

- La realización de **PAUSAS** cada cierto tiempo; de forma orientativa se suele indicar que cada 50 minutos convendría descansar o alternar la postura unos 10 minutos.
- Saber identificar y adoptar **POSTURAS NEUTRAS** o lo más neutras posibles como las indicadas en el apartado 3.1, así como las **TÉCNICAS SEGURAS** para la manipulación de las cargas (ver apartado 4.4)

- Uso correcto de las AYUDAS MECÁNICAS.
- DOSIFICAR EL ESFUERZO. En ocasiones, se puede someter el cuerpo o las extremidades a tensiones innecesarias, producidas por cambios bruscos de postura, o aplicación de un esfuerzo desproporcionado a la fuerza realmente necesitada.

Existen nuevas tendencias en la ergonomía que cada vez le dan más importancia a la forma en que se realiza el movimiento, buscando que el trabajador se conozca mejor asimismo y consiga dosificar y armonizar más sus movimientos. Un ejemplo sería el desarrollo de las “TÉCNICAS DE ALEXANDER”²², las cuales se podrían definir como el “método que concretamente correspondería a un método de reeducación psicocorporal del individuo que ayuda a estar en la disposición corporal y mental adecuada para ser eficaces en la actividad realizada, así como adaptarse a los cambios, un método para que aumenta la consciencia de las actitudes y patrones de movimiento, para revisarlos y cambiarlo si se cree necesarios”.

- Realización de ejercicios dirigidos a la prevención, por ejemplo **ESTIRAMIENTOS**
- Colocar carteles **informativos**, o visualizar **vídeos** en los lugares de trabajo donde se realicen diferentes tipos de esfuerzos para **RECORDAR LOS PASOS ADECUADOS A ADOPTAR DURANTE EL MISMO**.
- **CREAR CANALES DE CONSULTA Y PARTICIPACIÓN**. Además de la importancia de poseer representación por parte de los trabajadores, como puedan ser los Delegados de prevención, y la creación de los Comités de Seguridad y Salud, debe fortalecerse la interrelación de los diferentes actores implicados en la prevención, para crear un clima adecuado de comunicación donde el trabajador pueda sentirse respaldado y consultar cualquier duda o problema que pudiera poseer al respecto. Es decir, que el departamento de prevención de riesgos laborales cuente con la opinión de los trabajadores, ya que son ellos los que mejor conocen las tareas y los riesgos asociados a ellas, así como que medidas se pueden adoptar para reducirlos, o incluso eliminarlos
- Se debe tener presente, que actualmente, una parte importante de la población, tiene tendencias a no recurrir a los profesionales en momentos iniciales de las patologías, recurriendo a la auto información y automedicación, hecho que no permite detectar la aparición de TMEs en sus fases iniciales provocando que los mismos se agraven y detecten en fases más avanzadas.

Por ejemplo, existen trabajadores que ante las molestias lumbares, pueden abusar del uso de elementos de contención como fajas lumbares, las cuales en ocasiones no solo no contribuyen a la mejora, sino que proporcionan una falsa sensación de seguridad.

²² <http://tecnicaalexander.es/>

Otro ejemplo es el abuso de antiinflamatorios, sin supervisión médica, los cuales además de los efectos adversos de su uso continuado como medicamento en sí, está el hecho de que si no se actúan sobre las causas que han iniciado el problema, puede no solo no contribuir a la mejora, sino que simplemente permite el aumento de “capacidad de sufrimiento” del trabajador, haciendo crónico el TME y sentando las bases de una recuperación más difícil en cohabitación de otros problemas de salud añadidos y generados por dichos tratamientos sin supervisión.

4. De forma adicional, la **IMPLANTACIÓN DE POLÍTICAS SALUDABLES DE EMPRESA**, basadas entre otras cosas en el fomento de una alimentación sana, la realización de actividades físicas adecuadas, etc.... Estas políticas son una inversión para obtener como resultado la disminución de patologías de TME.

4.2 Medidas técnicas

1. Siempre que sea posible, **MECANIZAR Y AUTOMATIZAR EL PROCESO**, esto simplemente elimina la necesidad de realizar dicha tarea, o bien, la reorienta a tareas de supervisión que permitirán una disminución drástica del número de acciones y con ello, la adopción de posturas inadecuadas.

2. **USO DE MEDIOS AUXILIARES**, que pueden ser completamente manuales, o bien asistidos por energía hidráulica, eléctrica, etc. Se ha de recordar que el propio RD 487/97, sobre los riesgos relativos a la manipulación manual de cargas, exige la manipulación mecánica de cualquier carga, antes que manual.

3. **DISEÑO DEL PUESTO DE TRABAJO**, importante y fundamental:

- **ADECUAR LOS PLANOS DE TRABAJO** al alcance de los trabajadores y tipo de tarea a realizar, de esta manera se adecuará en función de si se está de pie o sentado, y si se realiza un trabajo de precisión, ligero y/o pesado.
- **UBICAR LOS UTENSILIOS AL ALCANCE DEL OPERARIO** en función del uso que se les dé; los más utilizados son los que deben situarse más cerca del operario.

A continuación se exponen los siguientes esquemas, que dan una aproximación de las dimensiones orientativas que deben tener los puestos de trabajo:

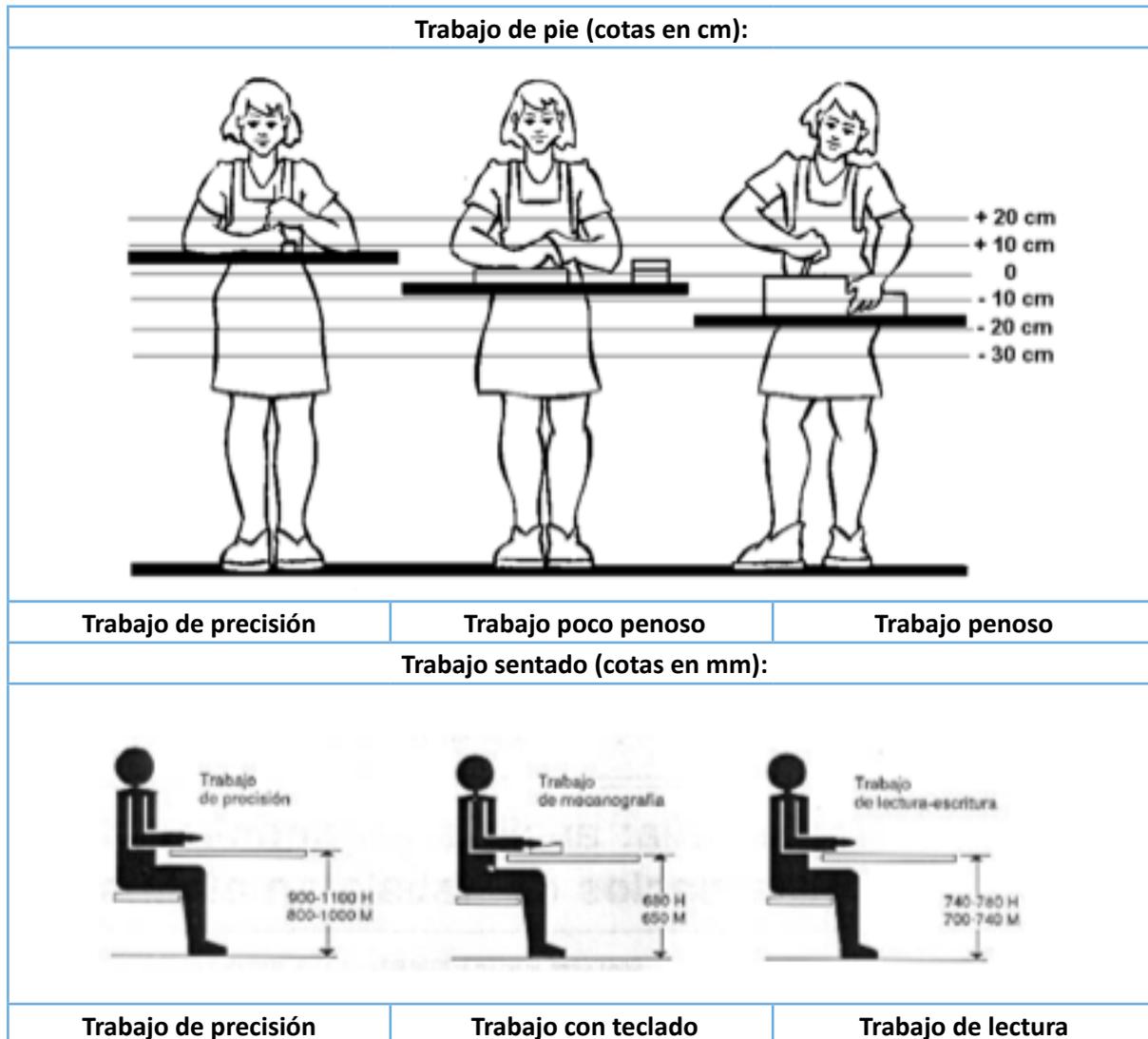


Figura 20. Dimensiones a tener en cuenta en el diseño de puestos de trabajo (INSSBT²³).

23 guras extraídas de diversas Notas técnicas de prevención del INSSBT.

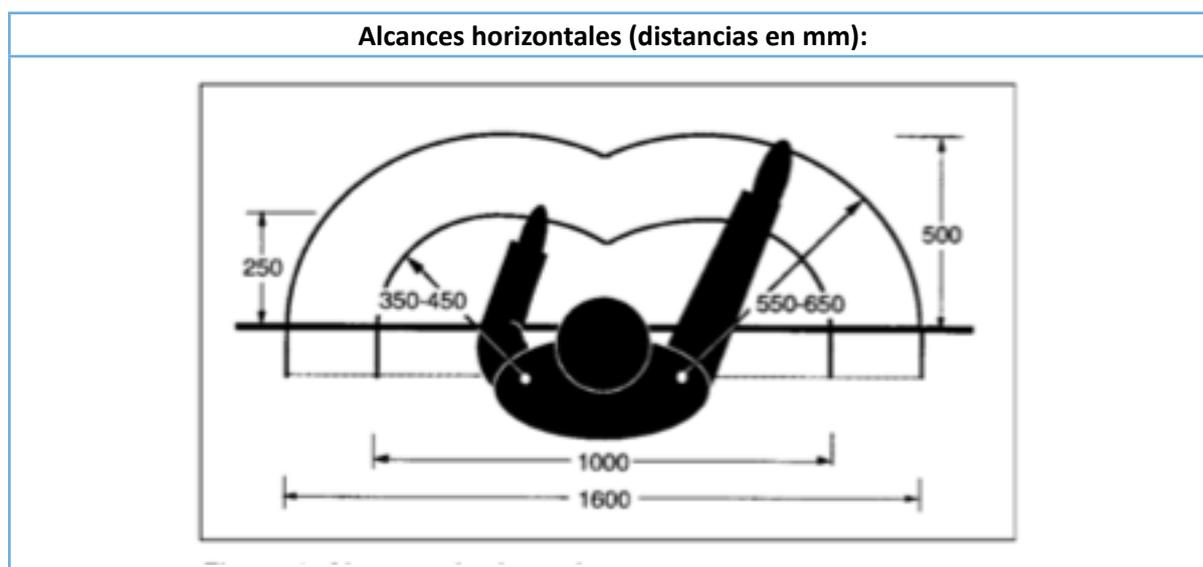


Figura 21. Dimensiones a tener en cuenta en el diseño de puestos de trabajo, alcance horizontal (INSSBT²⁴).

- **ACONDICIONAR LAS SUPERFICIES DE TRABAJO**, de forma que se eliminen superficies desiguales y resbaladizas, existencia de desniveles etc. Proporcionar iluminación suficiente y adecuada.
- **TRABAJAR EN LA MEJORA DE LA SENSACIÓN TÉRMICA**. Principalmente mediante la climatización de los lugares de trabajo, teniendo en cuenta no solo el calor/frío, sino las fuentes de los mismos (fuentes convectivas, radiantes sobretodo), la ropa utilizada por los trabajadores, el consumo metabólico y disipación, así como la percepción de éstos, buscando el equilibrio óptimo de combinación de ropa usada, y el abrigo proporcionado, descansos, esfuerzo de la tarea y climatización existente. El punto de partida se encuentra en el cumplimiento de las condiciones exigidas por el RD 486/97, el cual establece entre otros:
 - » Rangos de temperatura entre 17-27°C, y 14-25°C, para trabajos sedentarios y ligeros respectivamente.
 - » Humedades relativas entre 30 y 70%.
 - » Límites para las corrientes de aire de 0,25 m/s, 0,5 m/s, 0,75 m/s, para ambientes no calurosos, ambientes calurosos sedentarios y ambientes calurosos no sedentarios respectivamente.

No obstante se vuelve a insistir en la importancia de no quedarse tan solo en estos valores de referencia, sino en aplicar métodos que permitan la regulación óptima.

²⁴ Figuras extraídas de diversas Notas técnicas de prevención del INSSBT.

Dichas regulaciones se conseguirán mediante implantación de:

- Instalación de calefacción. Sistemas de renovación de aire que permitan asimismo la eliminación del calor concentrado y/o generado, como pueda ser la utilización de extractores, exclusas en claraboyas o simplemente ventanas.
- Instalación de aire acondicionado.
- Dispensadores de bebidas calientes.
- Dispensadores de bebidas frías.
- Instalación o montaje de aislantes en superficies de trabajo como suelos y/o otras superficies para facilitar la climatización rápida de los espacios de trabajo y reducir las pérdidas de calor, así como evitar gradientes importantes entre ambiente y superficies.
- Uso de ventiladores.
- Instalación de deshumidificadores.
- En el caso especial de cámaras frigoríficas, sobretodo sin son de cero negativo (por debajo de 0º Celsius): Avisadores acústicos que avisen de la permanencia máxima establecida dentro de cámaras frigoríficas.

4. Adopción de las **HERRAMIENTAS APROPIADAS** y/o más ergonómicas para el puesto, extensible a mandos y otros sistemas de pilotaje o control manual. Temas como la posición de la mano, así como la posibilidad de apoyarse con todo el cuerpo para mandos que requieran un esfuerzo entre otros.

5. El material de agarre, para usos continuados, es preferible que sea de goma, y no de plástico duro. Y respecto el mismo uso continuado, una máquina “motorizada” respecto una manual, que minimice el uso de tracción muscular y facilite la realización de la tarea.

6. **DOTAR DE AGARRES** al embalaje de la carga a manipular, o bien, usar medios auxiliares que permitan una manipulación más cómoda.

7. **USO DE ELEMENTOS ERGONÓMICOS**, como puedan ser:

- **ALFOMBRAS DE DESCARGA**, para trabajos con bipedestación. Otra opción es la inclusión de plantillas de descarga en el calzado.
- **ADOPCIÓN DE REPOSAPIÉS**, para trabajos continuados sentados, para asientos elevados que no permitan apoyar los pies y, para trabajos de pie, reposapiés que permita alternar la postura de las piernas.

- **REPOSAMUÑECAS**, muy típicos en el uso de puestos de PVD (pantallas de visualización de datos), tanto para el teclado como para ratones entre otros. Este mismo principio puede aplicarse a cualquier puesto que requiera un uso continuado de la mano/muñeca, que además de la adopción de la postura correcta y la altura del plano de trabajo, se le dote de elementos amortiguadores, que rebajen la tensión en la zona como por ejemplo las aristas vivas metálicas, que concentran la presión en un punto de la mano/muñeca, y con ello, el aumento del riesgo.

8. En el caso de las vibraciones, éstas deberán eliminarse en el origen o bien reducirlo, esto se consigue mediante:

- La adquisición de equipos con mejores rendimientos.
- Modificando los equipos para disminuir las exposiciones por debajo de los valores peligrosos.
- Mantenimiento preventivo.
- Cambio de herramientas.
- Cambio de procesos de trabajo que eviten/disminuyan la manipulación de objetos vibrantes
- Instalación/utilización de medios auxiliares que reduzcan los riesgos como asientos, amortiguadores, mangos con materiales absorbentes, etc.
- Concepción y disposición de los lugares y puestos de trabajo.
- Control de las condiciones ambientales.

4.3 Medidas organizativas

Son medidas básicas para la prevención de riesgos, como por ejemplo:

1. **AUMENTAR EL NÚMERO DE PAUSAS** repartidas **EN LA JORNADA LABORAL**, entendiendo por pausas los periodos de inactividad física. La finalidad de las pausas es facilitar la recuperación muscular. Es preferible aumentar la frecuencia de las pausas en lugar de aumentar la duración de las mismas.

2. **ESTABLECER TIEMPOS DE PERMANENCIA, O TIEMPO LÍMITE**. Por ejemplo en ambientes extremos, si bien se enfocan para evitar golpes de calor o hipotermias, también pueden servir en este caso para la prevención de TMEs. Normalmente estos tiempos pueden establecerse mediante evaluaciones específicas y adecuadas, previas de la tarea.

3. **APLICAR LA ROTACIÓN** a partir de la identificación y cuantificación de acciones que comporten más riesgos ergonómicos, repartiendo entre los trabajadores dichas tareas de la forma más homogénea posible entre estos, y buscando la alternancia de tareas que eviten el uso de los mismos grupos musculares. Un ejemplo sería combinar la manipulación manual de cargas, con otra tarea que comporte por ejemplo, la bipedestación prolongada.

4. En el caso de las vibraciones, éstas deberán eliminarse en el origen o bien reducirlo, y esto se consigue mediante:

- Planes formativos e informativos a los trabajadores explicando riesgos y medidas para prevenirlos.
- Limitación de la duración e intensidad de la exposición.
- Ordenación adecuada del tiempo de trabajo.

4.4 Medidas del trabajador

Una vez que el trabajador ha recibido la información y formación oportunas por parte del empresario, para la **MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS**, el trabajador ha de seguir siempre los siguientes pasos:

1. Valorar si la carga a manipular, puede ser manipulada previamente por **MEDIOS AUXILIARES** o cualquier medio mecánico que pudiera estar al alcance.
2. Cerciorarse de que se llevan **EPI's ADECUADOS Y ROPA DE TRABAJO ADECUADA** para la manipulación. La ropa no debe molestar, ser flexible y no limitar el movimiento del trabajador.

En algunos entornos :

- » Uso de **GUANTES ANTIVIBRACIONES**, para amortiguación del efecto de las vibraciones en el sistema mano-brazo, en el uso de herramientas portátiles. De nuevo, es una medida que proporciona sensación de seguridad al trabajador, pero en realidad solo se atenúan las vibraciones con frecuencias menos dañinas.

En caso de tener que manipular manualmente las cargas, se realizarán **ESTIRAMIENTOS**, e incluso se realizará un **CALENTAMIENTO PREVIO**, sobre todo de aquellos grupos musculares que vayan a utilizarse en el esfuerzo. Es recomendable realizar dichos ejercicios de forma al comienzo de la jornada laboral y al finalizar la misma.

3. Realizar una **EVALUACIÓN DE LA CARGA** a manipular (dimensiones, peso, agarre, riesgos adicionales como cortes), así como las condiciones del espacio de trabajo (vías despejadas, estado del suelo, iluminación, superficies y donde se va a depositar la carga) y solicitar ayuda si es necesario; en este último caso valorar que posiciones adoptar uno y otro trabajador, verificar la comunicación a llevar a cabo entre los dos (o más trabajadores), etc.

4. En la manipulación manual, y en especial en el **LEVANTAMIENTO DE LA CARGA** el trabajador:
 - Se situará delante de la carga separando los pies ligeramente, unos 50 cm, con un pie por delante del otro para aumentar la base. Adoptar posiciones estables.

- Descenderá doblando las piernas, controlando “muscularmente” la bajada para no provocar tensiones innecesarias en rodillas.
- Retraerá el mentón mientras introduce la parte lumbar hacia adentro, en un movimiento sutil que busque la alineación de la columna vertebral y de forma, que las fuerzas compresivas de los discos intervertebrales trabajen de forma uniforme, y por tanto, no genere descompensaciones que afecten a las partes blandas y, pueda provocar lesiones (lumbalgias, etc.). Se tensará el abdomen.
- Sujetar debidamente la carga, y subirla mediante esfuerzo del cuádriceps.
- No girar la columna, girar sobre los propios pies, tampoco deberán producirse inclinaciones.
- La distancia de la carga respecto al cuerpo será siempre lo más cercana posible. Varios métodos consideran 25 cm como la distancia entre centros de gravedad (del cuerpo y de la carga) como óptimos.
- Los brazos estarán ligeramente semi-flexionados o rectos.

5. En caso de que la altura esté por encima de la parte central del cuerpo, la carga se manipulará en dos movimientos: uno hasta el abdomen, y otro por encima del mismo, descomponiendo por tanto el movimiento en dos, y recolocándose antes la misma.

6. En otras manipulaciones, se tendrán en cuenta:

- Es mejor empujar que arrastrar.
- Intentar mantener las posturas neutras ya comentadas anteriormente (apartado 3.1).
- En caso de que la carga no pueda realizarse de manera mecánica, la carga deberá coger entre dos personas, algo muy básico, pero útil.

Para una información más gráfica de lo explicado aquí, se recomienda ver las posturas del cuerpo a la hora de manipular la carga, así como los ejercicios expuestos en el siguiente documento informativo publicado por el INSSBT en colaboración con el INSL (Instituto Navarro de Salud Laboral).

http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/Folletos/Ergonomia/Ficheros/Manipulacion_cargas.pdf

7. En caso de **FRÍO O CALOR**, favorecer la termorregulación del cuerpo. Para casos de calor se ha de ingerir constantemente líquidos, preferiblemente agua, para favorecer la transpiración. En el caso contrario, favorecer la ingesta de bebidas calientes.

Es recomendable adecuar la dieta a la época del año y el desgaste físico que pueda requerir el trabajo, dependiendo de si se realizan trabajos ligeros o pesados.

En el primer caso, si el trabajo no requiere grandes consumos de energía y se realiza en ambientes calurosos, las comidas copiosas y muy calóricas están contraindicadas mientras que si se da el segundo caso, en los trabajos pesados son recomendables las dietas hipercalóricas, así como el consumo de hidratos de carbono. En todos los casos se desaconseja la ingesta de alcohol.

En definitiva, el desarrollo de TME en los trabajadores, provoca una pérdida de salud y de calidad de vida importante en la población activa, pudiendo incluso dejar secuelas. Esto obliga a un trabajo intenso en la mejora de los puestos de trabajo, para evitar los mismos, a través de la adopción de medidas técnicas y organizativas en las empresas, destacando que es importante estudiar la causa concreta del problema para determinar acciones específicas. Dichas medidas deben respaldarse en campañas activas de información formación, participación, y concienciación de todos los actores, para generar una cultura de mejora constante.

5. BIBLIOGRAFIA

Libros y publicaciones

- OIT, “Industria de las Bebidas. Sectores basados en recursos biológicos”, Oficina Internacional del trabajo. Ginebra, 1984.
- Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo, “Introducción a los trastornos musculoesqueléticos de origen laboral.”, 2007.
- Mora, M. “técnica Alexander: Formación para la autogestión del trabajador en la prevención de trastornos musculoesqueléticos”. Foment del Treball Nacional. Barcelona, 2011
- Villar, M. F.; “Posturas de trabajo, evaluación del riesgo”, Instituto nacional de seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT). Madrid, 2015. Disponible en: <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FICHAS%20DE%20PUBLICACIONES/EN%20CATALOGO/ERGONOMIA/Posturas%20de%20trabajo.pdf>
- Villar, M. F. “Tareas Repetitivas I: identificación de los factores de riesgo para la extremidad superior”, Instituto nacional de seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT). 2011. Disponible en: http://www.insht.es/MusculoEsqueleticos/Contenidos/Formacion%20divulgacion/material%20didactico/Tareas%20repetitivas%201_identificacion.pdf
- Villar, M. F. “Tareas Repetitivas II: Evaluación del riesgo para la extremidad superior”, Instituto nacional de seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT). 2011. Disponible en: http://www.insht.es/MusculoEsqueleticos/Contenidos/Formacion%20divulgacion/material%20didactico/Tareas%20repetitivas%202_evaluacion.pdf
- Villar, M. F. “La carga física de trabajo”, Instituto nacional de seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT). Disponible en: <http://www.insht.es/MusculoEsqueleticos/Contenidos/Formacion%20divulgacion/material%20didactico/Cargafisica.pdf>
- Ruiz, L. “Manipulación manual de cargas guía técnica del INSHT”, Instituto nacional de seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT). 2011. Disponible en: <http://www.insht.es/MusculoEsqueleticos/Contenidos/Formacion%20divulgacion/material%20didactico/GuiatecnicaMMC.pdf>
- Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo.”Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la manipulación manual de cargas”. Madrid. INSHT. 2003. Disponible en: <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Normativa/GuiasTecnicas/Ficheros/cargas.pdf>
- Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo.”Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la manipulación manual de cargas”. Madrid. INSHT. 2009. Disponible en: <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Normativa/GuiasTecnicas/Ficheros/cargas.pdf>

- Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo. "Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con las vibraciones mecánicas". Madrid. INSHT. 2009. Disponible en: <http://insht.es/InshtWeb/Contenidos/Normativa/GuiasTecnicas/Ficheros/Vibraciones.pdf>
- Castejón, E. (1983), "Confort térmico – Método Fanger para su evaluación". Disponible en el web: http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/001a100/ntp_074.pdf
- Chavarría, R.(1987), "NTP 242: Ergonomía: análisis ergonómico de los espacios de trabajo en oficinas". Disponible en el web: http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/201a300/ntp_242.pdf
- Solé, M.D. (1991), "NTP 311: Microtraumatismos repetitivos: estudio y prevención". Disponible en el web: <http://www.insht.es/MusculoEsqueleticos/Contenidos/Formacion%20divulgacion/material%20didactico/Posturas%20trabajo.pdf>
- Pujol, L. (2009), "NTP 839: Exposición a vibraciones mecánicas. Evaluación del riesgo". Disponible en el web: <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/821a921/839%20web.pdf>
- Nogareda, S. (2014), "NTP 1029: Ergonomía en el laboratorio: requisitos de diseño de mobiliario y equipos". Disponible en el web: <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/NTP/NTP/Ficheros/1008a1019/ntp-1029w.pdf>
- Monroy, E.y Luna, P. (2011), "NTP 922: Estrés térmico y sobrecarga térmica: evaluación de los riesgos (I)". Disponible en el web: <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/NTP/NTP/Ficheros/891a925/922w.pdf>
- Monroy, E. (2015), "NTP 1036: Estrés por frío (I)". Disponible en el web: <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/NTP/NTP/Ficheros/1031a1042/NTP%201036.pdf>

Sitios Web

- Ministerio de trabajo, migraciones y seguridad social, “Avance anuario de Estadísticas de 2017”, disponible en: <http://www.mitramiss.gob.es/es/estadisticas/anuarios/2017/index.htm>
- Ergonautas-Universidad Politécnica de Valencia. “métodos”, disponible en: <https://www.ergonautas.upv.es/>
- Instituto nacional de seguridad, salud y Bienestar en el trabajo, “portal de ergonomía”, disponible en: <http://www.insht.es/portal/site/Ergonomia2/>
- Instituto nacional de seguridad, salud y Bienestar en el trabajo, “portal de trastornos musculoesqueléticos”, disponible en: <http://www.insht.es/portal/site/MusculoEsqueleticos/>
- Universidad Politécnica de Catalunya, “Prevenió de riscos Laborals, recomendaciones ergonómicas”, disponible en: <https://www.upc.edu/prevenio/ca/ergonomia>
- Técnicas Alexander: <http://tecnicalexander.es/>

Legislación asociada

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. BOE nº 269 de 10 de noviembre.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales. BOE núm. 298 de 13 de diciembre.
- 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. BOE núm. 297 de 11 de diciembre.
- Real Decreto 56/1995 por el que se modifica el Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre, relativo a las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, sobre máquinas. BOE núm. 33 de 8 de febrero.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. BOE núm. 27 de 31 de enero.
- 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 los equipos de trabajo. BOE núm. 188 de 7 de agosto.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores. BOE núm. 97 de 23 de abril.
- 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. BOE núm. 127 de 29 de mayo.

FINANCIADO POR:

COD. ACCIÓN AS2017-0121



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE TRABAJO, MIGRACIONES
Y SEGURIDAD SOCIAL



FUNDACIÓN
ESTATAL PARA
LA PREVENCIÓN
DE RIESGOS
LABORALES, F.S.F



FICA
Industria,
Construcción y Agro