

Los contenidos de este manual han sido desarrollados en el marco del Proyecto N°: IS-004/2005 "Desarrollo de herramientas de formación/información de la prevención de riesgos laborales en las obras de construcción y promoción del cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales", con la financiación de la Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales. (Convocatoria de asignación de recursos del ejercicio 2005)

## **Fundación Laboral de la Construcción**

### **Director del proyecto**

Luis Rosel Ajamil

### **Equipo de coordinación**

Balbino Cortés Jiménez

Javier González López

Alfredo Martín Moreno

Antonio Santander Íñigo

Óscar Vargas Llave

## **Instituto de Biomecánica de Valencia**

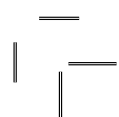
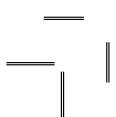
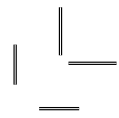
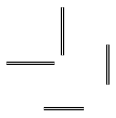
### **Equipo de investigación**

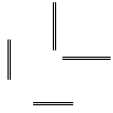
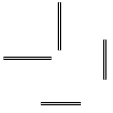
Alberto Ferreras Remesal

Alicia Piedrabuena Cuesta

Carlos García Molina







La Fundación Laboral de la Construcción es una entidad sin ánimo de lucro constituida por las entidades más representativas del sector -Confederación Nacional de la Construcción (CNC), Federación Estatal de Construcción Madera y Afines de Comisiones Obreras (FECOMA-CC.OO.) y Metal, Construcción y Afines de la Unión General de Trabajadores (MCA-UGT)-. Su finalidad primordial es crear un marco de relaciones laborales estables y justas y prestar servicios a las empresas y los trabajadores.

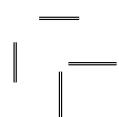
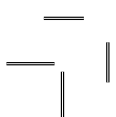
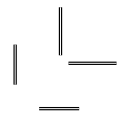
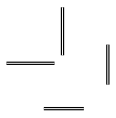
Tal y como constan en sus Estatutos, sus principales objetivos son el fomento de la formación profesional, la investigación, el desarrollo y la promoción de actuaciones tendentes a la mejora de la salud laboral y la seguridad en el trabajo, así como la promoción de actuaciones dirigidas a la mejora del empleo.

La necesidad de seguir incrementando la formación e información en materia de prevención de riesgos laborales en el sector de la construcción, impulsa a la Fundación Laboral de la Construcción a crear nuevas herramientas que faciliten, al conjunto de empresas y trabajadores, mejorar la puesta en práctica de aquellos métodos y sistemas que permitan optimizar las condiciones de trabajo en las obras de construcción.

Hasta ahora, la mayor parte de los esfuerzos dedicados a la prevención de los accidentes de trabajo y de las enfermedades profesionales han estado dirigidos hacia las disciplinas de seguridad en el trabajo e higiene industrial. La Ergonomía aplicada a la mejora de las citadas condiciones de trabajo ha de ser también una ciencia que debe tenerse muy en cuenta dentro de las acciones encaminadas a llevar a efecto una adecuada gestión preventiva.

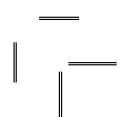
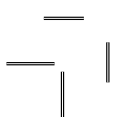
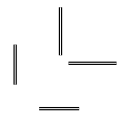
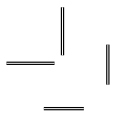
Convencidos de su importancia, desde la Fundación Laboral de la Construcción se ha considerado idóneo contribuir a la implantación de esta ciencia en el sector. Por ello se planteó a la Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales la necesidad de desarrollar una serie de proyectos enmarcados en el ámbito de la ergonomía, y así contribuir a satisfacer las necesidades en este campo a empresarios, técnicos y trabajadores.

El texto que aquí se presenta - "Manual de ergonomía en la construcción" - se ha elaborado conjuntamente con el Instituto Biomecánico de Valencia.

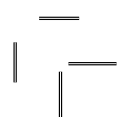
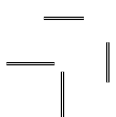
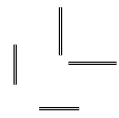
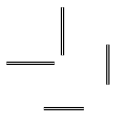


## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	7
2. PRESENTACIÓN DE LA GUÍA	13
2.1. Objetivos	15
2.2. Metodología empleada	16
2.3. Estructura	16
2.4. Contenido	17
3. ¿QUÉ ES LA ERGONOMÍA Y PARA QUÉ SIRVE?	19
4. ENTENDER EL FUNCIONAMIENTO DEL CUERPO	25
4.1. Aspectos generales	28
4.2. Los músculos	28
4.3. La columna vertebral	31
4.4. Las lesiones musculoesqueléticas	33
5. PROBLEMAS Y RECOMENDACIONES GENERALES	37
5.1. Posturas forzadas en el trabajo	40
5.2. Manejo manual de cargas	43
5.3. Repetitividad	51
5.4. Manejos de herramientas y equipos	51
5.5. Guía de compra o selección de herramientas manuales [5]:	54
5.6. Manejo de maquinaria	56
5.7. Orden y limpieza en el puesto de trabajo	58
5.8. Condiciones ambientales en el puesto de trabajo	59
6. PROBLEMAS Y RECOMENDACIONES EN FUNCIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO	61
6.1. Encofrador	64
6.2. Ferrallista	72
6.3. Caravistero / Tabiquero de interiores	78
6.4. Solador	86
6.5. Yesista	92
6.6. Escayolista	99
7. EJERCICIOS DE CALENTAMIENTO Y ESTIRAMIENTO	105
7.1. Consejos previos	108
7.2. Ejercicios de calentamiento	109
7.3. Ejercicios de estiramiento	111
8. ELEMENTOS Y EQUIPOS ERGONÓMICOS	113
8.1. Introducción	115
8.2. Elementos ergonómicos	116
8.3. Equipos para la manipulación de cargas	121
9. REFERENCIAS	125
9.1. Bibliografía y normativa	127
9.2. Procedencia de las figuras	131



# 1. INTRODUCCIÓN





## 1. INTRODUCCIÓN

La problemática asociada a los riesgos laborales es una de las más preocupantes del sector de la construcción, si se tiene en cuenta que es el que en cuanto a siniestralidad laboral presenta cada año los índices de incidencia más altos entre todos los sectores de la economía nacional.

En los últimos años los problemas asociados a unas condiciones ergonómicas inadecuadas del trabajo están adquiriendo una importancia creciente. Se está produciendo un aumento en el número de trastornos de tipo musculoesquelético (TME) entre los trabajadores, que se asocia principalmente a las condiciones ergonómicas. En el sector de la construcción, la importancia de los problemas de tipo ergonómico es aún mayor. En este sentido, puede indicarse lo siguiente:

- Según la "Estadística de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales", elaborada por la Secretaría General Técnica de la Subdirección General de Estadísticas Sociales y Laborales del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, en el año 2005, en el sector de la construcción se produjeron un total de 241.624 accidentes de trabajo con baja.
- Según datos de Eurostat para el conjunto de la Unión Europea, la construcción presenta una mayor prevalencia de trastornos musculoesqueléticos que el global de sectores (3.160 frente a 2.650 por cada 100.000 trabajadores). En España, los sobreesfuerzos físicos constituyen la primera causa de accidentes con baja en el sector, seguidos a bastante distancia por los golpes por objetos o herramientas y las caídas.

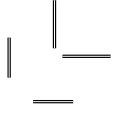
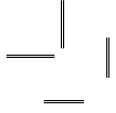
- En el apartado de 'Carga física de trabajo' de la V Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo [18] se indican los siguientes aspectos relevantes en relación con el sector de la construcción:
  - ~ La construcción es el sector con las posturas de trabajo más penosas.
  - ~ En el sector construcción es donde se dan con mayor frecuencia los diferentes tipos de demandas asociadas a la carga física del trabajo (permanecer en posturas dolorosas, mantener una misma postura, levantar o desplazar cargas pesadas, realizar una fuerza importante y realizar movimientos de manos o brazos muy repetitivos). Si se consideran solamente las exposiciones que se dan durante más de la mitad de la jornada, un 12% indican posturas dolorosas, un 26% posturas mantenidas, un 8% manipulación de cargas pesadas, un 8% fuerzas importantes y un 37% movimientos repetitivos.
  - ~ En cuanto a las molestias musculoesqueléticas más frecuentes manifestadas por los trabajadores, destaca el elevado porcentaje de trabajadores en el sector construcción que señalan la parte baja de la espalda (54%).

Estos datos hacen patente la importancia de abordar distintas propuestas de intervención para identificar y reducir los riesgos ergonómicos en el sector de la construcción.

En este sentido, uno de los principales focos de actuación se centra en los propios trabajadores y en sus responsables. La razón principal es que muchos riesgos ergonómicos están profundamente relacionados con aspectos como: hábitos de trabajo, organización de las tareas, periodos de descanso, elección de las herramientas y equipos más adecuados, etc. Es por ello, que resulta esencial articular un **plan de formación** mediante el cual los empresarios y trabajadores sean capaces de:

- Identificar los principales riesgos ergonómicos existentes en su entorno de trabajo.
- Localizar las causas que ocasionan esos riesgos.
- Disponer de conocimientos y recursos para poder reducir o eliminar el impacto de estos riesgos.

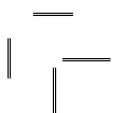
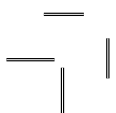
Con estas metas se ha elaborado este **manual de ergonomía en el sector de la construcción**, el cual ha sido llevado a cabo por técnicos e investigadores de la **Fundación Laboral de la Construcción** y del **Instituto de**

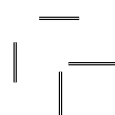
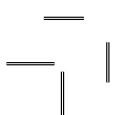
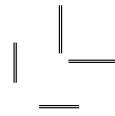
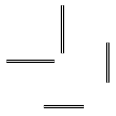


### **Biomecánica de Valencia.**

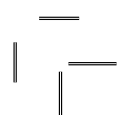
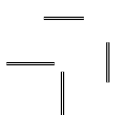
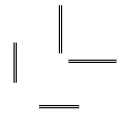
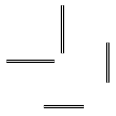
Finalmente, deseamos agradecer su desinteresada colaboración a todas las empresas e instituciones que han participado en el estudio de campo.

Esperamos que este trabajo sea de utilidad para todas las empresas y especialmente para los trabajadores a los que va dirigido.





## 2. PRESENTACIÓN DE LA GUÍA





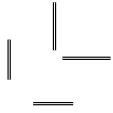
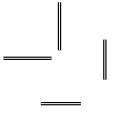
## 2. PRESENTACIÓN DE LA GUÍA

### 2.1. Objetivos

El presente manual pretende poner al alcance de trabajadores, capataces, jefes de obra y técnicos de prevención, entre otros, una herramienta que ayude a identificar y resolver los principales riesgos ergonómicos existentes en el sector de la construcción (subsector de edificación).

Los **objetivos generales** son los siguientes:

- Mejorar las condiciones ergonómicas del trabajo en el sector de la construcción mediante acciones de información, formación y sensibilización.
- Promocionar la ergonomía como cultura preventiva entre los trabajadores del sector.
- Extender esta cultura de la prevención al tejido productivo de la pequeña y mediana empresa del sector; llegar a producir, a todos los niveles, un cambio de hábitos y conductas, que son los verdaderos responsables de la elevada incidencia de problemas ergonómicos y de trastornos de tipo musculoesquelético asociados que arrastra el sector en los últimos años.
- Mejorar las capacidades de actuación preventiva en las empresas, informando sobre los riesgos ergonómicos más importantes y proporcionando criterios ergonómicos generales y específicos de tareas representativas del sector.
- Conseguir la participación de los trabajadores en la resolución de problemas ergonómicos comunes en el sector.



Se pretende por tanto que el manual constituya un material de trabajo que sirva como:

- Consulta para trabajadores y otros profesionales relacionados.
- Información para técnicos de prevención y otros implicados que estén capacitados para modificar las condiciones y el entorno de trabajo.
- Elemento central de un plan de formación sobre prevención de riesgos ergonómicos dirigido a los trabajadores.

## 2.2. Metodología empleada

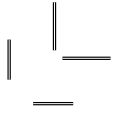
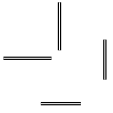
Para elaborar el manual se ha seguido una **metodología** de investigación centrada en los siguientes aspectos:

- Amplia revisión bibliográfica y documental sobre los siguientes aspectos:
  - ~ Riesgos ergonómicos en el sector de la construcción.
  - ~ Problemas ergonómicos frecuentes.
  - ~ Diseño ergonómico de condiciones de trabajo.
  - ~ Buenas prácticas.
- Identificación de los puestos de trabajo existentes en el subsector de la edificación y selección de aquellos con mayor incidencia de riesgos ergonómicos.
- Estudio de campo en los puestos de trabajo seleccionados, con el fin de evaluar los riesgos específicos de estos puestos y obtener información de primera mano por parte de responsables y trabajadores.
- Elaboración del manual, usando toda la información recopilada en los puntos anteriores y usando criterios pedagógicos para facilitar la transmisión de la misma.

## 2.3. Estructura

El contenido del manual está estructurado en diferentes temas los cuales tratan, desde aspectos generales de la ergonomía, hasta puntos específicos de





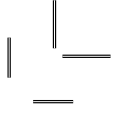
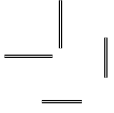
cada uno de los puestos de trabajo considerados. Cada uno de los temas que componen el manual sigue una estructura similar:

- Mapa conceptual: introducción con los contenidos básicos del tema.
- Contenido: a lo largo del tema se van desarrollando los distintos aspectos, agrupados en capítulos y profusamente ilustrados con figuras e imágenes del estudio de campo.
- A destacar: se trata de recuadros resaltando algún punto importante que se está tratando en el contenido o bien ampliando la información sobre algún aspecto concreto.
- Resumen: cada tema finaliza con una recopilación sobre los aspectos tratados más relevantes.

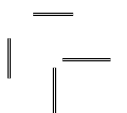
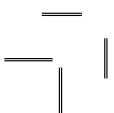
## 2.4. Contenido

El contenido de los temas que componen el manual es el siguiente:

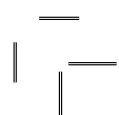
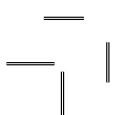
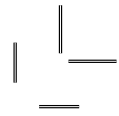
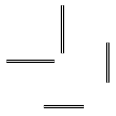
1. **Introducción.**
2. **Propósito y contenidos del manual.**
3. **¿Qué es la ergonomía y para qué sirve?.** Introducción al concepto y aplicaciones de la ergonomía.
4. **Entender el funcionamiento del cuerpo.** Se ofrece un breve repaso por el funcionamiento de las principales estructuras y las posibles lesiones del sistema musculoesquelético.
5. **Problemas y recomendaciones generales.** Se ofrece información sobre los principales riesgos ergonómicos en el sector de la construcción dando recomendaciones sobre cómo eliminarlos o minimizarlos.
6. **Problemas y recomendaciones en función del puesto de trabajo.** Se evalúan los puestos de encofrador, ferrallista, caravistero/tabique-ro, soldador, yesista y escayolista, ofreciéndose recomendaciones para los principales riesgos ergonómicos.
7. **Ejercicios de calentamiento y estiramiento.** Se describe un plan de ejercicios para mantener una adecuada forma física y reducir el riesgo de lesiones en el trabajo.



8. **Elementos y equipos ergonómicos.** Se ofrece un listado de distintos productos tipo que pueden ser útiles para reducir los riesgos ergonómicos en el sector de la construcción.
9. **Referencias.** Contiene el listado completo de referencias bibliográficas: cada referencia está citada en el texto mediante un número entre corchetes (por ejemplo: [5]). Asimismo se ofrece la procedencia de las figuras incluidas en el manual



### **3. ¿QUÉ ES LA ERGONOMÍA Y PARA QUÉ SIRVE?**



### 3. ¿QUÉ ES LA ERGONOMÍA Y PARA QUÉ SIRVE?

#### Mapa conceptual

En este tema se va a introducir el concepto de ergonomía y su relación con el sector de la construcción. Los puntos principales que se van a tratar son:

- Concepto de ergonomía.
- Factores principales de riesgo ergonómico en el puesto de trabajo.
- Ámbitos de intervención para resolver problemas ergonómicos.

La Ergonomía es un conjunto de conocimientos que trata de adaptar los productos, las tareas, las herramientas, los espacios y el entorno en general a la capacidad y necesidades de las personas. El objetivo principal de la ergonomía es mejorar la eficiencia, seguridad y bienestar de los trabajadores [37].

Un aspecto muy importante de la ergonomía es que está centrada en las personas. Por ello, la ergonomía estudia las reacciones, capacidades y habilidades de los trabajadores, de manera que se pueda diseñar su entorno y elementos de trabajo ajustados a estas capacidades y que se consigan unas condiciones óptimas de confort y de eficacia productiva.

#### A destacar

La ergonomía trata de ajustar y adaptar el entorno de trabajo a las características y capacidades del trabajador.

Cuando se estudian los puestos de trabajo desde el punto de vista ergonómico pueden encontrarse problemas en diferentes cuestiones:

- Las condiciones ambientales del puesto de trabajo: iluminación, ruido, temperatura, vibraciones, etc.
- El diseño del puesto de trabajo: alturas de trabajo, espacio disponible, herramientas utilizadas, etc.
- La carga física realizada: posturas forzadas, movimientos repetitivos, manejo manual de cargas, fuerzas, etc.
- Los aspectos mentales o psicosociales del trabajo: descanso, presión de tiempos, participación en las decisiones, relaciones entre compañeros y con los responsables, etc.

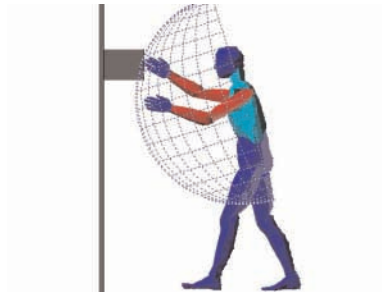


Figura 1 - Ergonomía: evaluación de los alcances máximos de una persona

Si se detectan problemas en alguna de estas cuestiones la ergonomía puede proponer diferentes soluciones para eliminar o reducir sus efectos sobre el trabajador. Muchas de estas soluciones son sencillas y de fácil aplicación (por ejemplo: cambiar la ubicación de materiales, usar herramientas más adecuadas o realizar pausas periódicas); otras pueden ser más complejas (por ejemplo: diseñar una nueva máquina o cambiar la organización del trabajo) [26].

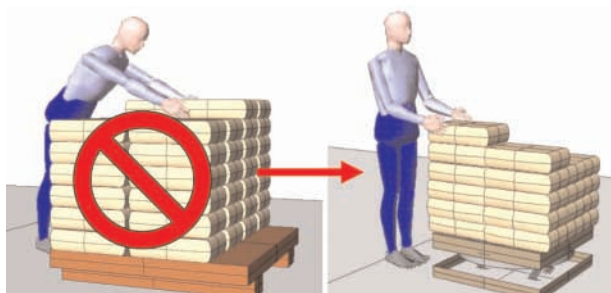
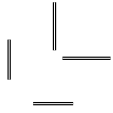
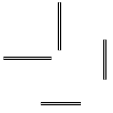


Figura 2 - Diseño ergonómico: rediseño del equipo de trabajo para facilitar los alcances



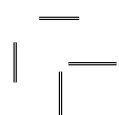
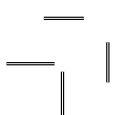
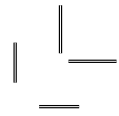
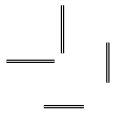
En cualquier caso, la ergonomía puede ayudar a mejorar las condiciones de trabajo. Así se consigue mantener un mayor nivel de salud: las mejoras ergonómicas reducen las demandas físicas del trabajo dando como resultado menos lesiones o dolencias relacionadas con él. Otro efecto beneficioso de la ergonomía es que, al mejorar el diseño del entorno laboral, consigue incrementar la eficiencia y la productividad.

Un aspecto muy importante es que el trabajador sea capaz de reconocer los riesgos ergonómicos existentes en su puesto de trabajo para, de esa manera, poder llevar a cabo acciones para prevenirlos. En los siguientes capítulos se mostrarán muchos de esos riesgos y posibles soluciones que pueden evitarlos. Los puntos esenciales a los que hay que prestar atención son:

- Las máquinas, herramientas y equipamiento usados en el trabajo.
- La forma en la que se realizan las tareas: hábitos y prácticas de trabajo.
- El entorno en el que se trabaja.
- Las molestias corporales ocasionadas por el trabajo [26].

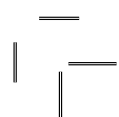
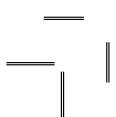
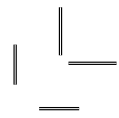
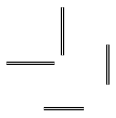
## Resumen

- La ergonomía trata de ajustar las condiciones de trabajo a las características del trabajador.
- La forma de actuar de la ergonomía consiste en identificar los riesgos ocasionados por las condiciones de trabajo y buscar soluciones para eliminarlos.
- La forma de identificar los riesgos ergonómicos es analizar las tareas que se realizan en el puesto de trabajo, las herramientas que se utilizan y las condiciones en las que se desarrolla el trabajo.
- La mejora en las condiciones ergonómicas de trabajo hace que se reduzcan las lesiones, mejore la salud y aumente la eficiencia y la productividad.





## 4. ENTENDER EL FUNCIONAMIENTO DEL CUERPO



## 4. ENTENDER EL FUNCIONAMIENTO DEL CUERPO

### Mapa conceptual

Para entender los problemas ergonómicos y saber como reducirlos es muy importante conocer el funcionamiento de nuestro cuerpo. Éste es el objetivo esencial de este apartado, en el que se tratarán aspectos como los siguientes:

- Partes del cuerpo más afectadas por problemas ergonómicos en la construcción.
- Funcionamiento básico de los músculos y de la columna vertebral.
- Conocer por qué el cuerpo se lesiona.
- Lesiones y enfermedades más comunes relacionadas con problemas ergonómicos.

Según diversos estudios, en España casi 8 de cada 10 trabajadores de la construcción (79%) afirma sentir alguna molestia física atribuida a las posturas y los esfuerzos derivados de su trabajo [18]. En función de la parte del cuerpo afectada, casi la mitad de los trabajadores (48%) afirman sufrir dolor de espalda. Asimismo, las molestias son también muy frecuentes en otras partes del cuerpo:

- En el cuello y los hombros: 36%.
- En los brazos y manos: 28%.
- En las piernas y pies: 23% [1].

¿Por qué se producen estos problemas?. Para entender como se originan estas molestias y de esta manera tratar de prevenirlas, es útil conocer como

funcionan las diferentes partes del cuerpo (huesos, músculos,...) relacionadas con la actividad física que se desarrolla en los trabajos de construcción.

#### 4.1. Aspectos generales

El **aparato locomotor** es el conjunto de elementos de nuestro cuerpo que se encarga del movimiento y de la adopción de posturas. Los elementos esenciales del aparato locomotor son: huesos, articulaciones, músculos, tendones y ligamentos.

Si se compara el aparato locomotor con una máquina o un vehículo cualquiera puede entenderse mejor la función de cada uno de sus elementos (Figura 3).



Figura 3 - Comparación del aparato locomotor con las partes de una máquina.

El aparato locomotor está controlado por el **sistema nervioso central (SNC)** situado en el cerebro, el cual envía las órdenes a los músculos a través del **sistema nervioso periférico (SNP)**.

#### 4.2. Los músculos

Los músculos están distribuidos por todo el cuerpo conectando los huesos entre sí y posibilitando la realización de fuerza y movimiento. Un músculo está compuesto de fibras, similares a un manojo de cintas elásticas. Cada músculo tiene dos posibles estados: contraído o relajado. Cuando un músculo se

contrae se vuelve tenso y las fibras de las que se compone se retuercen. Mientras está tenso, el músculo puede alargarse o acortarse, creando actividad muscular estática o dinámica.

## A desatacar

### Función de los músculos en el desempeño diario del trabajo [26]

**Alargamiento del músculo:** por ejemplo, cuando los músculos del brazo (los bíceps) estiran el brazo para bajar un objeto que se está sosteniendo.

Figura 4



**Acortamiento del músculo:** por ejemplo, lo que les ocurre a los bíceps mientras el brazo se levanta y gira al levantar una pala o una azada.

Figura 5



**Actividad muscular dinámica:** una sucesión periódica de tensiones y relajamientos de los músculos de muy corta duración. Por ejemplo, los músculos del brazo se acortan y alargan cuando se martillea o se usa una pala.

Figura 6



**Actividad muscular estática:** la contracción de los músculos puestos en acción es continua y se mantiene durante un cierto periodo de tiempo. Por ejemplo, los músculos del brazo permanecen fijos cuando se sostiene un taladro, o los músculos de las piernas cuando se permanece en cuclillas. Otros ejemplos de actividad muscular estática son:

- Trabajar con el tronco inclinado.
- Sostener objetos con las manos.
- Manipular algo con las manos alejadas del cuerpo o por encima del nivel de los hombros.
- Estar de pie durante periodos de tiempo prolongados.
- Trabajar con la cabeza inclinada o echada hacia atrás.

Figura 7



Muchas tareas requieren una combinación de actividad muscular. Por ejemplo, usar una pala combina actividad muscular dinámica de los hombros y brazos y actividad muscular estática de las piernas, espalda y manos.

El trabajo muscular dinámico hace que se consuma gran cantidad de energía y, tras un periodo de tiempo, los músculos se agotan y necesitan un periodo de descanso hasta que puede reanudarse la misma actividad. El trabajo muscular estático es, sin embargo, mucho más penoso que el dinámico, ya que el músculo ha de estar contraído durante todo el tiempo, con lo cual se fatiga mucho antes.

### La importancia del descanso

La actividad muscular, estática o dinámica, si se mantiene durante cierto tiempo, causa fatiga y puede originar molestias y lesiones. Es muy importante en estos casos realizar pequeñas pausas para estirar y relajar los músculos que han estado en tensión.

Hablar de realizar pausas en el sector de la construcción no siempre es fácil. El ritmo elevado y las presiones de tiempo son factores que dificultan la realización de pausas. De cualquier manera es muy importante concienciarse de la necesidad de descansar para no acumular el cansancio muscular. Las pausas no tienen por que ser largas: unos pocos segundos son suficientes para estirar la musculatura y poder continuar realizando la misma tarea.

### A destacar Algunos ejemplos de estiramientos que se pueden realizar en el lugar de trabajo son los siguientes [7]:



#### Estiramiento hacia atrás.

Cuando se trabaja con la espalda o el cuello inclinados hacia adelante durante periodos prolongados de tiempo, es conveniente hacer pausas periódicas poniéndose recto y echando la espalda hacia atrás tres veces.



Figura 8 - Estiramiento hacia atrás.



#### Estiramiento hacia delante

Cuando se trabaja por encima del nivel de los hombros (con los brazos levantados y el cuello echado hacia atrás), es conveniente hacer pausas periódicas poniéndose recto y echando la espalda hacia delante tres veces.



Figura 9 - Estiramiento hacia delante.

En el capítulo 7 de este manual se pueden encontrar diversos ejercicios de estiramiento y calentamiento que suponen una ayuda para reducir la tensión muscular y los problemas asociados a ésta.

### 4.3. La columna vertebral

La columna vertebral tiene varias funciones:

- Soporte: permite que la persona se mantenga de pie, soportando las cargas, tanto de distintas partes del cuerpo como externas (por ejemplo al manipular cargas).
- Protección de la médula espinal (que es la encargada de transmitir los mensajes entre el cerebro y los brazos, piernas y tronco).
- Movilidad: permite el movimiento del tronco en distintos planos.

La columna vertebral se divide en cuatro regiones: cervical, torácica, lumbar y sacro-coccígea. Aunque pudiera parecer que está recta, la columna vertebral presenta una serie de curvaturas normales y que es conveniente mantener: está curvada hacia delante en la zona cervical y lumbar (lordosis) y curvada hacia atrás en la zona torácica (cifosis).

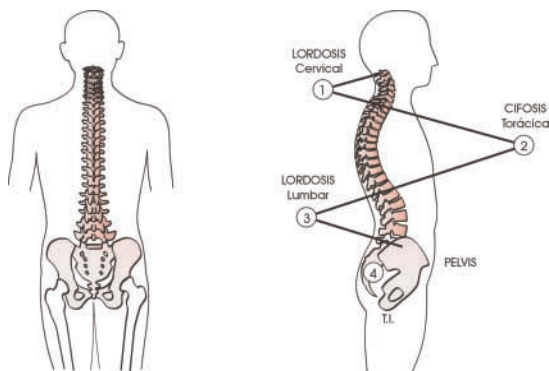


Figura 10 - Estructura de la columna vertebral.

La columna vertebral se compone de 24 huesos llamados vértebras, las cuales están separadas por medio de un tejido flexible: los discos intervertebrales. Estos discos constan de una parte central viscosa rodeada de un anillo fibroso. Los discos evitan que las vértebras choquen y permiten una gran movilidad del cuello y la espalda. Las vértebras y discos están sujetos por una

red de músculos, tendones y ligamentos. Los tendones conectan los músculos a las vértebras. Los ligamentos enlazan las vértebras entre ellas [27].

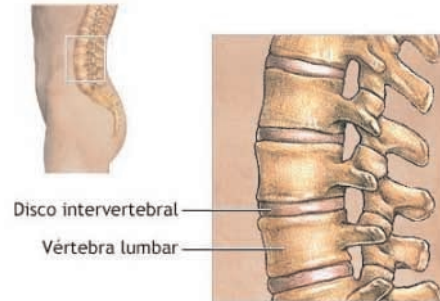


Figura 11 - Detalle de un disco intervertebral.

Los discos están siendo comprimidos continuamente por el efecto de la gravedad. Cuando permanecemos de pie los discos han de soportar el peso de la parte superior del cuerpo. Cuando se manipula algún objeto pesado los discos han de soportar una carga de compresión adicional.

Las posturas de la espalda también ejercen fuerzas de compresión en los discos intervertebrales. La compresión es más elevada cuando la postura es inestable (por ejemplo giros o flexión del tronco) y cuando se manejan cargas. Manejar cargas continuamente y en posturas forzadas provoca el desgaste de los discos y es una causa habitual del dolor y de las lesiones en la espalda [7].

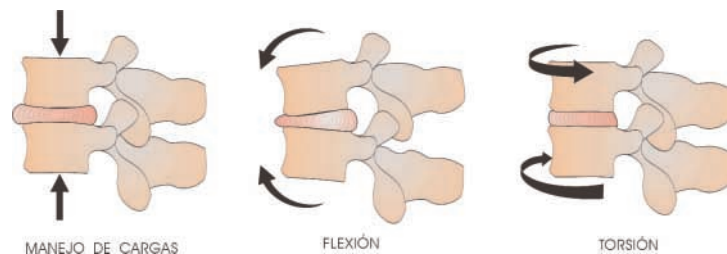


Figura 12 - Efectos de posturas y fuerzas sobre los discos intervertebrales.

Gran parte del dolor de espalda no es causado por problemas en los discos, sino por tensiones y torceduras de los tejidos blandos situados alrededor de la zona lumbar. Este tipo de molestias normalmente remiten en un par de semanas, aunque pueden prevenirse (o bien acelerar el proceso de recuperación) adoptando buenas posturas y practicando ejercicios de calentamiento y estiramiento de manera habitual [26].



## A destacar

Gran parte de las lesiones y molestias en la espalda se producen por manejar cargas pesadas y adoptar posturas forzadas de manera prolongada y/o repetitiva.

### 4.4. Las lesiones musculoesqueléticas

Las lesiones musculoesqueléticas relacionadas con el trabajo son muy frecuentes en el sector de la construcción. Son lesiones que afectan a los músculos, tendones, huesos, ligamentos o discos intervertebrales.

La mayoría de las lesiones musculoesqueléticas no se producen por accidentes o agresiones únicas o aisladas, sino como resultado de traumatismos pequeños y repetidos. La especialización de muchas de las tareas que se realizan en el sector de la construcción ha originado:

- incrementos en el ritmo de trabajo,
- concentración de fuerzas en las manos, muñecas y hombros,
- posturas forzadas y mantenidas causantes de esfuerzos estáticos en diversos músculos.

Estos factores son los causantes de numerosos problemas en brazos, cuello y hombros. El manejo de cargas pesadas y en condiciones inadecuadas es, por otro lado, uno de los principales causantes de lesiones en la espalda.

Las posturas, fuerzas o cargas inadecuadas pueden deberse tanto a las condiciones del puesto de trabajo y a las características de la tarea (ritmo, organización, etc.), como a las condiciones de salud del propio trabajador, los hábitos de trabajo u otros factores personales.

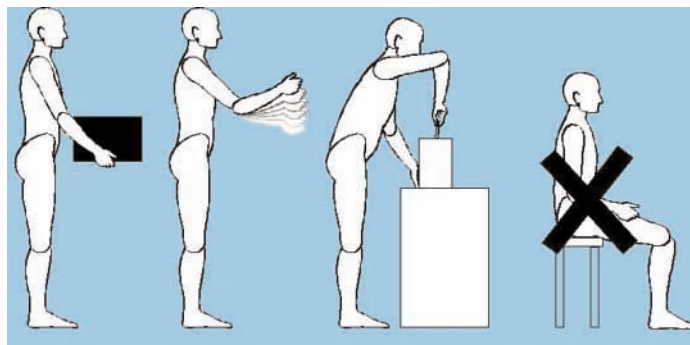


Figura 13 - Factores causantes de las lesiones musculoesqueléticas.

## A destacar:

### Lesiones musculoesqueléticas más comunes [20]

- **Traumatismos acumulativos específicos en mano y muñeca**

**Tendinitis:** es una inflamación de un tendón debida, entre otras causas posibles, a que está repetidamente en tensión, doblado, en contacto con una superficie dura o sometido a vibraciones.

**Tenosinovitis:** en este caso se produce excesivo líquido sinovial por parte de la vaina tendinosa, que se acumula produciendo tumefacción y dolor. Las causas son la aplicación repetida de fuerza con la muñeca en posturas de forzadas.

**Síndrome del túnel carpiano:** se origina por la compresión del nervio mediano en el túnel carpiano de la muñeca. Los síntomas son dolor, entumecimiento y hormigueo de parte de la mano. Las causas se relacionan con los esfuerzos repetidos de la muñeca en posturas forzadas.

**Síndrome de Raynaud:** aparece por insuficiente aporte sanguíneo. Los dedos se enfrían, entumecen y sufren hormigueo, perdiendo sensibilidad y control del movimiento. Se relaciona con las vibraciones asociadas a los agarres, como al utilizar martillos neumáticos, sierras eléctricas, etc.

- **Traumatismos acumulativos específicos en brazo y codo**

**Epicondilitis:** con el desgaste o uso excesivo, los tendones del codo se irritan produciendo dolor a lo largo del brazo. Las actividades que pueden desencadenar este síndrome son movimientos de impacto o sacudidas, supinación o pronación repetida del brazo, y movimientos de extensión forzados de la muñeca. El 'codo del tenista' es un ejemplo de epicondilitis; los síntomas aparecen en el epicóndilo.

**Síndrome del túnel radial:** aparece al atraparse periféricamente el nervio radial y se origina por movimientos rotatorios repetidos del brazo, flexión repetida de la muñeca con pronación o extensión de la muñeca con supinación.


- **Traumatismos acumulativos específicos en hombros y cuello**

**Tendinitis del manguito de rotadores:** el manguito de rotadores lo forman cuatro tendones que se unen en la articulación del hombro. Los trastornos aparecen en trabajos donde los codos deben estar en posición elevada.

**Síndrome de la salida torácica o costoclavicular:** aparece por la compresión de los nervios y los vasos sanguíneos que hay entre el cuello y el hombro. Puede originarse por movimientos de alcance repetidos por encima del hombro (por ejemplo, en los yesistas o escayolistas).

**Síndrome cervical por tensión:** se origina por tensiones repetidas del músculo elevador de la escápula y del grupo de fibras musculares del trapecio en la zona del cuello. Aparece al realizar trabajos por encima del nivel de la cabeza repetida o sostenidamente, cuando el cuello se mantiene doblado hacia delante, o al transportar objetos pesados.

Estas lesiones son generalmente de aparición lenta y de carácter inofensivo en apariencia, por lo que se suele ignorar el síntoma hasta que se hace crónico y aparece el daño permanente [28].



En una primera etapa se manifiesta dolor y cansancio durante las horas de trabajo, desapareciendo fuera de éste; no se reduce el rendimiento en el trabajo, puede durar semanas e incluso meses, y es una etapa reversible. En fases posteriores, los síntomas aparecen al empezar el trabajo y continúan por la noche, alterando el sueño y disminuyendo la capacidad de trabajo repetitivo; llega a aparecer dolor incluso con movimientos no repetitivos y se hace difícil realizar tareas, incluso las más triviales. Si los problemas se detectan en la primera etapa, pueden solucionarse generalmente mediante medidas ergonómicas; en etapas más avanzadas, se hace necesaria la atención médica [20].

### A destacar

Las lesiones musculoesqueléticas asociadas a problemas ergonómicos tienen una gravedad añadida con respecto a otros problemas del puesto de trabajo: las molestias y problemas no se presentan inmediatamente, sino que tardan un tiempo. Esto hace que no se les dé tanta importancia, hasta que llega un momento en el que aparecen molestias duraderas o una lesión.

Esto se ve claramente si se compara con otros riesgos: es evidente el efecto que tiene caerse de un andamio o cortarse con una radial. Como el efecto es claro, se es más consciente del riesgo y de lo que se tiene que hacer para evitarlo, por ejemplo: colocar barandillas adecuadas, usar arneses, adquirir maquinaria segura, usar guantes, etc.

Sin embargo, en cuanto a los problemas ergonómicos, las personas están acostumbradas a agacharse, a levantar los brazos o a coger objetos pesados sin que pase nada inmediatamente. Realizar esto repetidamente todos los días hace que sea muy probable a medio plazo sufrir una lesión dolorosa. Por ello es importante concienciarse de los riesgos ergonómicos existentes en el puesto de trabajo y tratar de evitarlos.

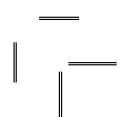
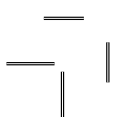
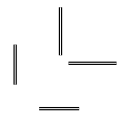
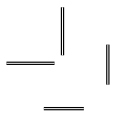
Para evitar las lesiones musculoesqueléticas (o al menos reducir su incidencia) es necesario conocer sus causas y modificarlas. Las modificaciones pueden incidir en distintos aspectos como por ejemplo:

- Diseñar mejor el espacio de trabajo.
- Mejorar la organización de las tareas.
- Cambiar determinados hábitos de trabajo.

## Resumen

- Los músculos trabajan moviendo partes del cuerpo (actividad dinámica) o manteniendo la postura de partes del cuerpo (actividad estática). La actividad muscular estática es mucho más agotadora que la dinámica.
- Para evitar el agotamiento muscular es importante realizar pequeñas pausas frecuentemente.
- La columna vertebral está formada por huesos separados por discos flexibles.
- La manipulación de objetos pesados puede ocasionar dolor de espalda, especialmente cuando se realiza de manera repetitiva y en una postura forzada.
- La mayoría de las lesiones musculoesqueléticas no se manifiestan de repente, sino que son consecuencia de exposiciones prolongadas a fuerzas, posturas y repetitividad, además de un descanso insuficiente.
- Un buen diseño del puesto de trabajo y unos hábitos adecuados del trabajador pueden reducir la incidencia y gravedad de las lesiones musculoesqueléticas.

## **5. PROBLEMAS Y RECOMENDACIONES GENERALES**



## 5. PROBLEMAS Y RECOMENDACIONES GENERALES

### Mapa conceptual

Los trabajadores de la construcción están sometidos a numerosos riesgos de tipo ergonómico. Muchos de éstos son comunes en la mayoría de tareas y profesiones. Otros son más específicos de tareas o grupos profesionales concretos.

A lo largo de este apartado se describirán los principales riesgos ergonómicos en el sector de la construcción así como algunas recomendaciones útiles para eliminar o reducir su incidencia.

Los ámbitos considerados son los siguientes:

- Posturas forzadas.
- Manejo manual de cargas.
- Repetitividad.
- Manejo de herramientas y equipos.
- Manejo de maquinaria.
- Orden y limpieza.
- Condiciones ambientales.

## 5.1. Posturas forzadas en el trabajo

### Problema:

Las posturas extremas de la columna vertebral y de las articulaciones (por ejemplo, flexiones y giros) que se realizan en el trabajo son perjudiciales para la espalda, cuello, brazos y piernas, especialmente si se mantienen durante mucho tiempo o se realizan de manera repetitiva. Este tipo de posturas son muy habituales en el sector de la construcción.



Figura 14 - Flexión y giro de tronco y brazos.



Figura 15 - Extensión y giro de cuello; flexión de brazos.



Figura 16 - Flexión de tronco y brazos.

Algunos ejemplos de situaciones en las que pueden darse posturas forzadas son las siguientes:

- **Material situado sobre el suelo.** Para recoger equipos o material almacenados al nivel del suelo, la espalda necesita flexionarse de manera intensa. Esto, si se hace con frecuencia, es muy perjudicial.
- **Material ubicado en lugares de difícil alcance y con obstáculos intermedios** obliga a realizar posturas forzadas, sobre todo giros de tronco y brazos.
- **Trabajar en zonas de difícil alcance** (por ejemplo en el techo) provoca extensión de cuello y espalda y flexión elevada de los brazos.
- **Trabajar a ras del suelo** provoca flexión elevada de espalda y brazos. Las posturas en cuclillas o de rodillas son también penosas.



### Recomendaciones:

Es muy importante reducir las posturas forzadas especialmente en brazos, espalda y cuello. Para ello, algunas indicaciones útiles son las siguientes:

- **Mantener ordenado el puesto de trabajo:**
  - ~ Hay que conservar los suelos y las zonas de paso libres de obstáculos y retirar los objetos que puedan causar resbalones o tropezos.
  - ~ Revisar diariamente el orden y la limpieza del área de trabajo.
- **Planificar:** antes de ejecutar una tarea, hay que revisar la altura a la que ha de realizarse el trabajo. Puede que sea necesario regular la altura de un andamio o una plataforma para evitar levantar excesivamente los brazos.

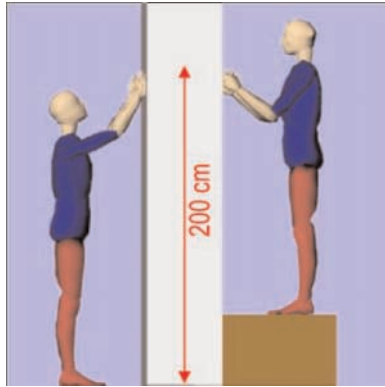


Figura 17 - Trabajo a 200 cm con y sin plataforma.

- **Evitar el trabajo a ras del suelo:** si es posible, se recomienda colocar plataformas de manera que el trabajo no se realice a la altura del suelo, sino a una altura cómoda. El trabajo a ras de suelo es muy frecuente, incluso en tareas auxiliares como corte, preparación de material o manejo de equipos. Estas situaciones han de evitarse. Los criterios básicos para levantar el trabajo del suelo son:
  - ~ Si el trabajo es pesado (por ejemplo: martillar o dar golpes al material), la superficie de trabajo ha de estar unos 15 o 20 cm por debajo de la altura de los codos.
  - ~ Si el trabajo es ligero (por ejemplo: cortar con una tronzadora), la superficie de trabajo ha de estar a la altura de los codos o a unos 5 cm por debajo.

- ~ Si el trabajo es de precisión (por ejemplo: atar el alambre de la ferralla o montar piezas pequeñas), la superficie de trabajo ha de estar unos 5 o 10 cm por encima de la altura de los codos.

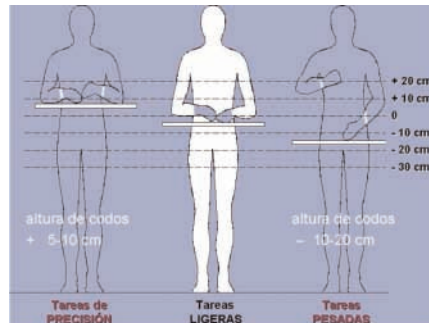


Figura 18 - Altura de trabajo en función del tipo de tarea.

- **Si las posturas forzadas prolongadas son inevitables:**

- ~ *Si es inevitable trabajar a ras del suelo hay que intentar hacerlo sentado.* Sentarse, si hay oportunidad para ello, es una alternativa que puede reducir el estrés causado al cuerpo. Se pueden usar taburetes plegables, almohadillas u otro tipo de soportes (ver ejemplos en las páginas 110 y siguientes). Hay que seleccionar un taburete que sea estable y que aguante el peso de la persona que lo vaya a usar. El taburete ha de colocarse cerca de la zona de trabajo para reducir alcances elevados tanto de frente, como laterales [40].



Figura 19 - Taburete.

- ~ *Cuidar la espalda realizando ejercicio físico y estiramientos* (ver capítulo 7, páginas 100 y siguientes). Se recomienda realizar pequeñas pausas de vez en cuando.

## 5.2. Manejo manual de cargas

### Problemas:

La manipulación de materiales incluye varias etapas:

- Alcanzar la carga inclinándose o arrodillándose.
- Levantar la carga.
- Transferir el peso del objeto a una postura de carga.
- Transportar la carga hasta el lugar deseado.
- Depositar la carga: bajándola al suelo, arrojándola o dándosela a otro trabajador.

Normalmente, el levantamiento de materiales pesados requiere un esfuerzo súbito importante. Además muchas veces se trabaja en superficies irregulares, resbaladizas o duras [26].

### Recomendaciones:

- **Planificar el levantamiento:**
  - ~ Evaluar el peso de la carga antes de levantarla (por ejemplo, moviéndola ligeramente).
  - ~ Prever la compra de los materiales de manera que se adquieran a medida que se necesiten, intentando reducir el exceso de material almacenado. Esto elimina la necesidad de maniobrar y realizar desplazamientos innecesarios alrededor de los materiales.
  - ~ Colocar los materiales lo más cerca posible de la zona de trabajo. Esto reduce las distancias de transporte de los mismos.
  - ~ Tratar de almacenar los materiales a la altura de la cintura.
  - ~ Asegurarse de que el suelo esté seco y no haya obstáculos. Las lesiones en la espalda ocurren en gran parte cuando la persona se resbala o tropieza.
- **Descansar.** Cuando se está cansado hay más posibilidades de sufrir una lesión.

- **Solicitar ayuda** [6]. Si los materiales pesan más de 25 kg, no deben levantarse por una sola persona, es necesario utilizar ayudas mecánicas o buscar la ayuda de otro trabajador.
- **Usar las ayudas técnicas disponibles:**
  - ~ Utilizar carretillas, plataformas rodantes, montacargas de horquilla y grúas para mover materiales (ver productos en la página 117 y siguientes).
  - ~ Utilizar herramientas para cargar con asideros que permitan sujetar tableros u otras cargas de forma poco común.
- **Mantener siempre la carga cerca del cuerpo.**

#### A DESTACAR:

Recoger y levantar o llevar una carga de 4,5 kg. a una distancia de 25 cm de la columna, es igual a una fuerza de 45 kg. cargando la parte baja de la espalda.

Recoger y levantar o llevar una carga de 4,5 kg a una distancia de 65 cm de la columna, es igual a una fuerza de 115 kg cargando la parte baja de la espalda [4].



Figura 20 - Efecto de la carga junta y separada del cuerpo.

- **Mantener ordenado el puesto de trabajo.** La buena organización previa de los materiales también evita tener que hacer manipulaciones innecesarias.

## Técnicas de manipulación de cargas:

### Método para levantar una caja [15]

Para levantar una carga se pueden seguir los siguientes pasos:

#### 1. Planificar el levantamiento:

- ~ Seguir las indicaciones que aparezcan en el embalaje acerca de los posibles riesgos de la carga, como pueden ser un centro de gravedad inestable, materiales corrosivos, etc.
- ~ Si no aparecen indicaciones en el embalaje, observar bien la carga, prestando especial atención a su forma y tamaño, posible peso, zonas de agarre, posibles puntos peligrosos, etc. Es conveniente alzar primero un lado, ya que no siempre el tamaño de la carga ofrece una idea exacta de su peso real.
- ~ Tener prevista la ruta de transporte y el punto de destino final del levantamiento, retirando los materiales que entorpezcan el paso.
- ~ Usar la vestimenta, el calzado y los equipos adecuados.

2. **Colocar los pies:** separar los pies para proporcionar una postura estable y equilibrada para el levantamiento, colocando un pie más adelantado que el otro en la dirección del movimiento.

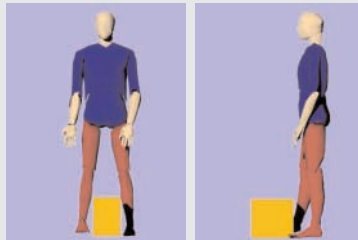


Figura 21 - Colocar los pies.

#### 3. Adoptar la postura de levantamiento:

- ~ Doblar las piernas manteniendo en todo momento la espalda derecha y el mentón metido.
- ~ No hay que girar el tronco ni adoptar posturas forzadas.

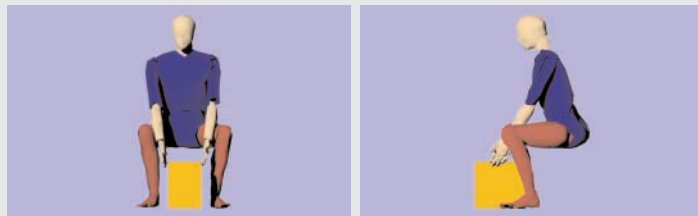


Figura 22 - Adoptar postura de levantamiento.

## Método para levantar una caja [15] (cont.)

4. **Agarre firme:** sujetar firmemente la carga empleando ambas manos y pegarla al cuerpo. Cuando sea necesario cambiar el agarre, hay que hacerlo suavemente o apoyando la carga, ya que no hacerlo incrementa los riesgos.
5. **Levantamiento suave:** levantarse suavemente, por extensión de las piernas, manteniendo la espalda derecha. No hay que dar tirones a la carga ni moverla de forma rápida o brusca.

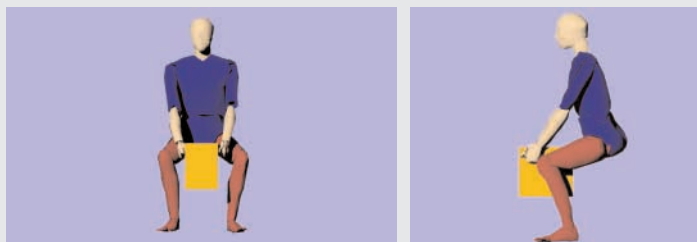


Figura 23 - Levantamiento suave.

6. **Evitar giros:** procurar no efectuar nunca giros con la espalda, es preferible mover los pies para colocarse en la posición adecuada.
7. **Carga pegada al cuerpo:** mantener la carga pegada al cuerpo durante todo el levantamiento.
8. **Depositar la carga:**
  - ~ Si el levantamiento es desde el suelo hasta una altura importante, por ejemplo, la altura de los hombros o más, hay que apoyar la carga a medio camino para poder cambiar el agarre.
  - ~ Depositar la carga y después ajustarla si es necesario.
  - ~ Realizar levantamientos espaciados.

## Sistema de levantamiento con tres puntos de apoyo [4]

Cuando haya que levantar tablones o materiales para recubrir paredes se recomienda usar el levantamiento con tres puntos de apoyo: 1. Ponerse en cuclillas; 2. Inclinar el tablón y apoyar una esquina; 3. Levantar.



Figura 24 - Levantamiento con tres puntos de apoyo.

### Levantar sacos pesados [4]:

1. Colocarse con una rodilla en el suelo.
2. Subir el saco deslizándolo sobre la pierna.
3. Apoyar el saco en la otra rodilla.
4. Acercar el saco al cuerpo y ponerse de pie.
5. Subir el saco a la altura de la cintura.



Figura 25 - Técnica para levantar sacos.

### Mover y colocar bloques o ladrillos [7]

Levantar los bloques con los pies y el cuerpo en la misma dirección.



Figura 26 - Levantamiento y transporte de bloques (1).

Para girar hay que mover los pies y el tronco a la vez. No hay que girar la espalda.



Figura 27 - Levantamiento y transporte de bloques (2).

Colocar el bloque manteniendo la espalda recta.



Figura 28 - Levantamiento y transporte de bloques (3).

## Transferencia de objetos pesados [7]

Estirar el objeto hacia uno mismo, mientras se transfiere el peso del cuerpo hacia el lado del levantamiento.



Figura 29 - Transferencia de objetos pesados (1).

Levantar solamente hasta la altura a la que se va a dejar el objeto, no más arriba.

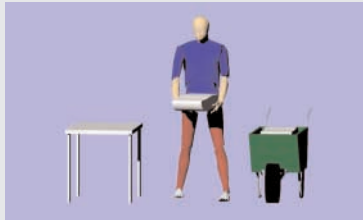


Figura 30 - Transferencia de objetos pesados (2).

Cambiar el peso del cuerpo hacia la otra pierna, mientras se empuja el objeto hacia su posición. No hay que girar el tronco.



Figura 31 - Transferencia de objetos pesados (3)



## Levantamiento entre dos personas [7]

- Las dos personas que levantan la carga han de ser aproximadamente de la misma estatura para que la carga se distribuya equitativamente.
- Antes de comenzar el levantamiento hay que planificar el recorrido.
- Cuando se transporte la carga hay que caminar con cuidado y evitar los baches y otros obstáculos que puedan hacer que la carga rebote.



Figura 32 - Transporte de barras entre dos personas.

- Para levantar sacos entre dos personas se recomienda seguir los siguientes pasos:
  - ~ Agarrar la esquina inferior del saco con una mano y la esquina superior con la otra.
  - ~ Levantarse usando las piernas y manteniendo la espalda recta.

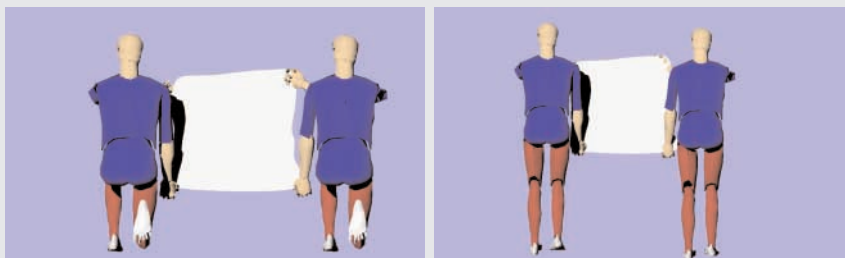


Figura 33 - Levantamiento de sacos entre dos personas.

### A destacar

#### ¿Cinturones para la espalda?

En algunos casos los trabajadores usan cinturones para la espalda. Si es recomendado por un médico, el cinturón puede ayudar a alguien que se esté recuperando de una lesión. Sin embargo, en distintos estudios no se ha encontrado ninguna evidencia de que los cinturones puedan evitar las lesiones. De hecho, pueden dar una falsa sensación de seguridad y el usuario puede tratar de levantar más peso del que debe. Además, si se mantiene el cinturón apretado por mucho tiempo, puede aumentar el peligro de sufrir una lesión en la espalda cuando levanta algo sin el cinturón puesto.



Figura 34 - Trabajador con cinturón para la espalda

En vez de usar cinturones se recomienda mejorar las técnicas de levantamiento y, sobre todo, optimizar las condiciones de manipulación de cargas (usar medios mecánicos, levantar menos peso, pedir ayuda, etc.), para evitar lesiones [6, 24, 25].

### 5.3. Repetitividad

#### Problemas:

La mayoría de tareas que se ejecutan en el sector de la construcción tienen una elevada tasa de repetitividad. Una tarea muy repetitiva, si se realiza en combinación con posturas forzadas, tiene un riesgo de lesión muy elevado.



Figura 35 - Repetitividad.

#### Recomendaciones:

- Usar herramientas eléctricas en vez de manuales siempre que sea posible.
- Cambiar de tarea, realizar estiramientos y hacer pausas en las tareas repetitivas.
- Planificar rotación de tareas a puestos de distinto tipo.

### 5.4. Manejos de herramientas y equipos

#### Problemas:

Hay diversos factores que pueden afectar a la salud y la eficiencia en el trabajo cuando se usan herramientas manuales.

- **Tiempo de uso de la herramienta:** cuando los músculos permanecen en tensión estática durante largos periodos de tiempo.
- **Posturas forzadas de trabajo:** ocasionados por la herramienta, por la dificultad de alcanzar la zona de trabajo o por el espacio reducido.
- **Peso de la herramienta:** las herramientas más pesadas demandan más esfuerzo para manejarlas.

- **Vibración:** herramientas como los martillos neumáticos, amoladoras y otras herramientas eléctricas que producen un elevado nivel de vibraciones.
- **Repetitividad:** cuando los mismos músculos son empleados de manera repetida o durante periodos prolongados [40].

### Recomendaciones:

- **Usar herramientas eléctricas en vez de manuales, cuando sea posible.** De esta manera se reduce el esfuerzo realizado en manos, brazos y espalda y se realizan menos movimientos repetitivos.



Figura 36 - Herramienta eléctrica.

- **Las herramientas han de estar en buenas condiciones.** Es necesario asegurarse de que la herramienta esté bien conservada: herramientas no afiladas o defectuosas pueden ser más peligrosas además de requerir un esfuerzo mayor para manejarlas [40];
  - ~ Mantener las herramientas limpias, lejos del agua, aceites, sustancias químicas y superficies calientes que las puedan dañar.
  - ~ Inspeccionar las herramientas todos los días antes de usarlas. Revisar el filo, picaduras, deformaciones y desgaste. Asegurarse de que los tornillos y tuercas estén apretados. No usar herramientas dañadas o defectuosas [3].



Figura 37 - Las herramientas han de estar en buenas condiciones.

- **La herramienta ha de ajustarse a la tarea y a las características individuales:**

- ~ Elegir herramientas que se puedan agarrar cómodamente. Para ello el mango ha de ser cómodo: un buen mango protege la mano del contacto con la superficie de la herramienta. Hay que evitar los mangos cortos que acaban en la palma de la mano.
- ~ Intentar no utilizar la herramienta con las muñecas dobladas.
- ~ Dar descanso a la mano de vez en cuando durante el día. Hasta la herramienta ideal puede terminar produciendo lesiones si se usa repetidamente. Cuando no se utilice hay que dejar la herramienta a un lado.
- ~ Una sola herramienta no puede hacerlo todo. En ocasiones es necesario usar varias en función de la altura de trabajo. Si se utiliza una herramienta para realizar un trabajo para el cual no fue diseñada, el esfuerzo será mucho mayor.

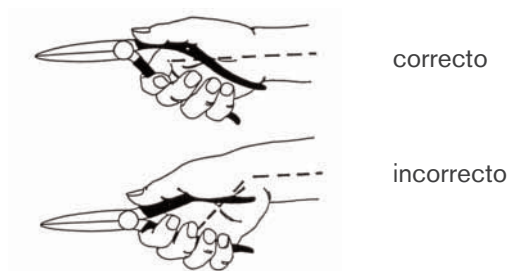


Figura 38 - Adaptación de la herramienta a la mano y a la tarea.

## A destacar

### ¿Mango recto o tipo pistola?

Una misma herramienta puede tener orientaciones del mango diferentes. Las más habituales son el mango recto (por ejemplo, un destornillador común) y el mango "tipo pistola" (por ejemplo, un taladro). A la hora de decidir entre ambos hay que considerar los siguientes factores:

- La altura a la que hay que trabajar.
- La orientación de la superficie de trabajo (horizontal o vertical).

Considerando estos factores, algunas situaciones comunes son las siguientes:

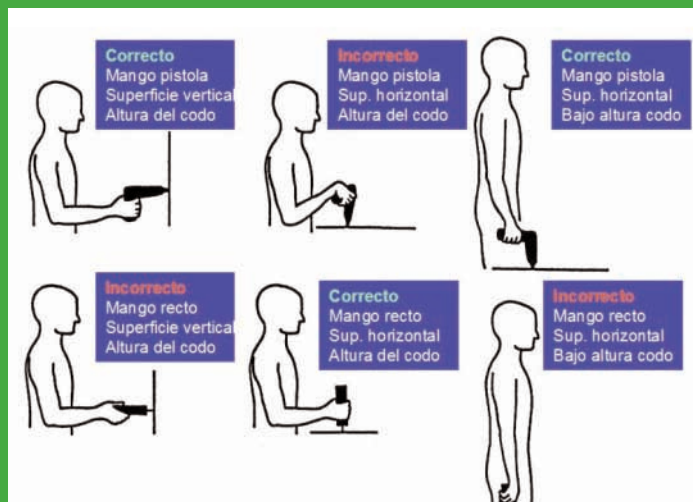
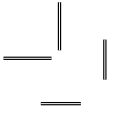
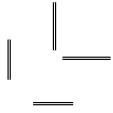


Figura 39 - Decisión entre mango recto o tipo pistola.

## 5.5. Guía de compra o selección de herramientas manuales [5]:

En algunas ocasiones son los propios trabajadores los que se encargan de adquirir las herramientas que necesitan para desempeñar su trabajo. Si ese es el caso, se pueden seguir los siguientes consejos:

- Buscar una herramienta que esté equilibrada, que al sujetarla no se incline ni hacia adelante ni hacia atrás.
- Fijarse en el mango:
  - ~ Hay que sentirlo cómodo al sujetarlo en la mano: ni muy grueso, ni muy delgado, ni muy corto.

- 
- 
- ~ No debe lastimar la mano al sujetarlo con firmeza. No se recomiendan los bordes rectos, ni las ranuras donde descansan los dedos.
  - ~ Buscar un mango que no resbale.
  - ~ Elegir un mango que esté cubierto por un material suave como goma o plástico. Incluso podría convenir buscar un mango especial de goma o encargar un mango a medida.
  - ~ Si hay que aplicar mucha fuerza en la tarea, el mango debe caber en toda la mano y no sólo en los dedos (es preciso poder sujetarlo con firmeza cubriéndolo con toda la mano y no sólo en un punto determinado).
  - ~ Si se utilizan guantes para usar la herramienta, quizás sea necesario un mango más grande, ya que los guantes pueden hacer que sea más difícil sujetar el mango.
- Si se usa una herramienta mecánica:
    - ~ Una herramienta mecánica debe tener un gatillo grande para que pueda usarse con más de un dedo a la vez.
    - ~ Adquirir una herramienta mecánica con vibración y un nivel de ruido reducido. El exceso de vibración puede dañar los nervios de la mano y ocasionar entumecimiento en los dedos.
    - ~ Que no sea demasiado pesada: como regla general, las herramientas de más de 2,5 kg deberían poder suspenderse.

## A destacar

### Los cinturones portaherramientas

Una buena postura significa mantener el cuerpo recto y alineado desde la cabeza a los pies. Un cinturón portaherramientas puede alterar ese alineamiento y causar dolor en la espalda si se usa de manera incorrecta.

Por conveniencia, los trabajadores suelen colocar la mayoría de herramientas en uno de los lados del cinturón, de forma que puedan acceder fácilmente a ellas con su mano dominante. Como resultado de esta práctica el cinturón suele ser mucho más pesado de un lado comparado con el otro, con lo que puede llegar a desalinearse la espalda y hacer que la musculatura de la misma trabaje más intensamente para tratar de alinearla.

Un cinturón portaherramientas medio puede llegar a pesar de 5 a 8 kg. Si este peso no está equilibrado, la espalda estará soportando una carga forzada que, además condiciona los movimientos de flexión y giro así como los levantamientos.

Consejos relacionados con el cinturón portaherramientas para reducir el riesgo de dolor de espalda [8, 36]:

- Reducir en lo posible la carga del cinturón.
- Equilibrar el cinturón portaherramientas: distribuir las herramientas y objetos a ambos lados del mismo, de manera que pesen más o menos lo mismo.
- Usar cinturones que incluyan correas anchas, lo cual permite que los músculos de la parte alta de la espalda soporten parte de la carga del cinturón portaherramientas.
- Durante las pausas hay que quitarse el cinturón portaherramientas para aligerar la carga en la espalda.

## 5.6. Manejo de maquinaria

### Problemas:

Los trabajadores que manejan maquinaria pesada sobre los terrenos irregulares de las obras son propensos a padecer problemas en la parte baja de la espalda.

Las vibraciones y los continuos saltos y rebotes en el asiento pueden comprimir y dañar los discos intervertebrales y las articulaciones de la espalda.



Una mala postura cuando se está sentado es también causa de problemas. Los defectos más habituales son:

- Permanecer con la espalda poco o mal apoyada en el respaldo.
- No tener los mandos y controles al alcance.
- No llegar bien a los pedales.

#### Recomendaciones:

- Adoptar una buena postura cuando se esté sentado, intentando mantener la curvatura natural de la espalda. Para ello hay que intentar siempre que la parte baja de la espalda esté apoyada en el respaldo. Si es necesario se puede usar un cojín entre la espalda y el asiento.



Figura 40 - Cojín de respaldo con apoyo lumbar.

- Evitar sentarse en la misma postura durante periodos prolongados de tiempo. Hay que cambiar de posición y mover la espalda para reducir tensión muscular. Algunos breves ejercicios de estiramiento pueden ser útiles.



Figura 41 - Postura sentada.

- Tener cuidado al subir y bajar de la maquinaria o de los vehículos. Nunca se debe saltar desde el vehículo.

## 5.7. Orden y limpieza en el puesto de trabajo

### Problemas:

Mantener la zona de trabajo ordenada es bastante complejo en el sector de la construcción, ya que el movimiento de materiales y la generación de residuos son muy frecuentes. Sin embargo, los problemas asociados a no tener la zona de trabajo con suficiente orden y limpieza también son importantes:

- **Los obstáculos en el área de trabajo pueden causar resbalones o tropiezos.** Muchas lesiones de espalda se ocasionan cuando el cuerpo trata de mantener el equilibrio al resbalarse o tropezar mientras se mantiene una carga. Los puestos de trabajo desordenados incrementan el riesgo de resbalones o tropiezos.
- **Las áreas desordenadas pueden impedir el uso de carros de transporte.** Asimismo, es necesaria una fuerza mayor para moverlos sobre superficies con desperdicios en el suelo.
- **La falta de orden en el puesto de trabajo incrementa los riesgos ergonómicos.** Al ser más difícil encontrar y manejar el material, aumentan las posturas forzadas, fuerzas y desplazamientos innecesarios.



Figura 42 - Falta de orden y limpieza.

### Recomendaciones [26]:

- Asignar áreas para los desechos (escombros, residuos, etc.).
- Realizar los vertidos con los medios adecuados y únicamente a las áreas predefinidas para este fin.
- Limpiar y mantener todos los equipos de manera regular.
- Organizar el trabajo de manera que se disponga de tiempo para ordenar y limpiar.
- Establecer una agenda periódica para el mantenimiento.

## 5.8. Condiciones ambientales en el puesto de trabajo

### Problemas [1, 4, 16, 17]:

Las tareas que se realizan en el sector de la construcción tienen lugar en condiciones ambientales muy variadas en función de la época del año, la hora del día, etc. Situaciones de calor o frío intensos pueden ser habituales y es necesario protegerse ante ellas.

Especialmente importante es la exposición al calor intenso, ya que puede causar fatiga, mareos y calambres musculares. Los meses de verano suponen un riesgo especial para los trabajadores que realizan su actividad al aire libre, por lo que es necesario protegerse del calor y de la exposición al sol.

La pérdida del calor por efecto de la exposición a bajas temperaturas puede tener también consecuencias graves. Muchos de los accidentes de trabajo son consecuencia de la pérdida de destreza o de la capacidad mental de la persona expuesta, por la falta de medidas preventivas adecuadas.



Figura 43 - Condiciones ambientales adversas: calor.

Las bajas temperaturas son factores sobre los que es imposible influir, lo que obliga a los trabajadores a utilizar ropa de abrigo. Esto conlleva incomodidad en los movimientos. En los trabajos que se requiera destreza manual, se deben tomar medidas cuando la exposición exceda los 25 minutos en ambientes con temperaturas inferiores a los 15°C, con el objetivo de mantener las manos calientes.



Figura 44 - Condiciones ambientales adversas: frío.

## Recomendaciones [4, 17, 23, 40]:

En situaciones o épocas de **calor**:

- Si es necesario trabajar en exteriores conviene comenzar a trabajar temprano. Hay que intentar evitar las horas de calor más intenso entre las 10 de la mañana y las 4 de la tarde (reservar esas horas para tareas que puedan realizarse a cubierto).
- Usar ropa ligera, de colores claros y a ser posible de algodón.
- Realizar descansos frecuentes a la sombra.
- Beber agua frecuentemente, antes, durante y después del trabajo, aunque no se tenga sed. Hay que evitar, sin embargo, tomar bebidas muy frías, ya que pueden causar calambres estomacales. Evitar también el consumo de líquidos que contengan cafeína, alcohol y grandes cantidades de azúcar.
- Usar cremas de protección solar: un factor de protección 15, bloquea el 93% de los rayos ultravioleta.
- Utilizar gafas protectoras, bloquean entre el 99-100% de la radiación.
- No realizar comidas abundantes y copiosas antes de trabajar.

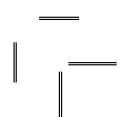
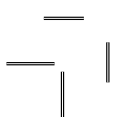
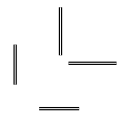
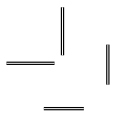
En situaciones o épocas de **frío**:

- Se recomienda utilizar guantes adecuados (si éstos no interfieren con la destreza requerida por la tarea, los mandos de las máquinas y equipos, las herramientas, etc.), así como ropa de abrigo adecuada.

## Resumen

- Los principales riesgos ergonómicos en el sector de la construcción se relacionan con las posturas forzadas, el manejo manual de cargas y la repetitividad de las tareas.
- Otros problemas ergonómicos destacados tienen que ver con el manejo de equipos, herramientas y maquinaria; el orden y la limpieza en el puesto de trabajo y las condiciones de temperatura.
- Aunque cada problema requiere soluciones específicas, algunas de ellas son comunes:
  - ~ Planificar las tareas que vayan a realizarse, para disminuir la adopción de posturas forzadas y los movimientos y manipulaciones innecesarias.
  - ~ Mantener ordenado y limpio el puesto de trabajo.
  - ~ Estar bien preparado físicamente: cuidar la dieta y realizar ejercicios de calentamiento y estiramiento.
  - ~ Realizar pausas y descansos de manera frecuente.
  - ~ Solicitar y usar ayudas mecánicas y de otros compañeros para realizar tareas que supongan un esfuerzo físico importante.

## **6. PROBLEMAS Y RECOMENDACIONES EN FUNCIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO**



## 6. PROBLEMAS Y RECOMENDACIONES EN FUNCIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO

### Mapa conceptual

En el anterior apartado se han expuesto recomendaciones que pueden ser útiles a la mayoría de los trabajadores de la construcción. Sin embargo, cada puesto de trabajo tiene unos riesgos específicos en función de las tareas que se realizan y de los materiales y herramientas que se emplean.

En las siguientes páginas se expondrán los riesgos ergonómicos y las recomendaciones para los puestos de trabajo que se detallan a continuación:

- Encofrador
- Ferrallista
- Caravistero / Tabiquero de interiores
- Solador
- Yesista
- Escayolista

Estos puestos han sido seleccionados por expertos del sector de la construcción ya que presentan una elevada presencia de riesgos ergonómicos. Además de consultar información de diversas fuentes, cada puesto de trabajo se ha evaluado en distintas obras, con el fin de identificar los riesgos concretos que presentan.

Para cada uno de estos puestos se seguirá el mismo esquema:

- Descripción de las principales tareas que se realizan en el puesto.
- Enumeración de los principales factores de riesgo ergonómico existentes.
- Propuestas para la solución de los factores de riesgo.

## 6.1. Encofrador

El encofrador es el profesional que se encarga de realizar, en obra o en menor medida en taller, encofrados de madera, metálicos, o mixtos de cualquier otro material, que se emplean para moldear piezas de hormigón. Así mismo, organiza y prepara el tajo, recupera los moldes y elementos utilizados mediante su desencofrado y mantenimiento, respetando las condiciones de seguridad y salud en el trabajo [29].

### Descripción de las principales tareas [29]

- Interpretar los planos, efectuar las mediciones correspondientes y replantear (trazar en el suelo o sobre el plano la planta de una obra ya proyectada) los elementos necesarios en la obra.
- Organizar y preparar el tajo, los materiales, las herramientas y los equipos necesarios así como su ubicación, para optimizar recursos y evitar interferencias entre los tajos.
- Construir y montar los encofrados para las estructuras de hormigón, ajustándose a las especificaciones del proyecto y a las normas vigentes.
- Desencofrar los elementos de hormigón sin dañar las superficies y procurar la recuperación de las piezas.

### Factores de riesgo ergonómico

- **Posturas forzadas de la espalda y de los brazos:**
  - ~ Hay que agacharse con frecuencia para recoger material que se encuentra a ras del suelo (paneles, tableros, puntales, etc.).



Figura 45 - Encofrador: recoger material a ras de suelo.



- ~ Hay que agacharse para realizar ciertas tareas al nivel del suelo (colocar tableros, alinear bovedillas, etc.).



Figura 46 - Encofrador: trabajo a ras de suelo.

- ~ Es necesario, en ocasiones, elevar los brazos, incluso por encima de la cabeza, para realizar ciertas tareas (por ejemplo, colocar o quitar las chapas de encofrado de los pilares).



Figura 47 - Encofrador: brazos elevados (y sobre superficies inestables).

- **Posturas forzadas en las piernas.** Es frecuente trabajar arrodillado o en cuclillas (por ejemplo, para realizar el entablado).



Figura 48 - Encofrador: posturas forzadas de piernas.

- **Posturas forzadas en manos y muñecas.** Asociadas al manejo de herramientas manuales.



Figura 49 - Encofrador: posturas forzadas de manos.

- **Manejo manual de cargas.** Normalmente se transportan a mano elementos como tableros, paneles, puntales, etc. La colocación y alineación de bovedillas también se realiza manualmente.



Figura 50 - Encofrador: manejo de cargas.

- **Fuerza.** Muchas de las tareas que realiza el encofrador requieren la aplicación de fuerza elevada: colocación de puntales, ajuste de los tableros, desencofrado, etc. Estas fuerzas pueden ser sostenidas o realizadas de forma impulsiva (por ejemplo, martillar los tableros para ajustarlos, golpear las tuercas de los paneles para desencofrar, etc.).



Figura 51 - Encofrador: fuerza impulsiva.

- **Trabajo sobre superficies inestables e irregulares.** Por ejemplo, aplicar fuerza subido en una escalera o transportar material a través de suelos irregulares o llenos de obstáculos.



Figura 52 - Encofrador: trabajo sobre superficies irregulares.

### Recomendaciones [4,7, 8 ,9, 10, 17, 26, 40]

Para reducir la incidencia de los riesgos ergonómicos mencionados anteriormente, se aconseja tener en cuenta lo siguiente:

- **Mantener limpio y ordenado el puesto de trabajo.** El orden en el puesto de trabajo es muy importante para evitar tropiezos así como para reducir el manejo de cargas y los movimientos y posturas innecesarias:
  - ~ Antes de empezar a trabajar, situar cerca todos los materiales que se vayan a necesitar; esto evitará desplazamientos y manejos de cargas innecesarios.
  - ~ Recoger los escombros y restos de maderas cortadas depositándolos en los contenedores apropiados. Es especialmente importante que las zonas de circulación estén libres de obstáculos.
  - ~ Asegurarse de que las herramientas, tanto manuales como eléctricas, están limpias y engrasadas. De esta manera funcionarán mejor y su manejo requerirá un esfuerzo menor.



Figura 53 - Organizadores de material.

- **Organizar el trabajo para evitar flexionar la espalda.** La mayoría del material y las zonas principales de trabajo deben estar entre la altura de los nudillos y la de los hombros. Para ello hay que:
  - ~ Colocar los materiales a alturas adecuadas. Evitar tener el material en el suelo, es mejor ubicarlo sobre un palet, una mesa o una plataforma.
  - ~ Elevar la altura de trabajo para realizar tareas de precisión o para realizar cortes de material. La altura adecuada debe estar unos 5 o 10 cm por encima de la de los codos.
- **Organizar el trabajo para evitar elevar los brazos:**
  - ~ Tomar un pequeño descanso después de 30 minutos de trabajar con el plano de trabajo por encima de la cabeza: estirarse y relajar el cuello y los brazos.
  - ~ Situarse sobre una plataforma, siempre que sea posible, de forma que se reduzca la altura de trabajo.



Figura 54 - Plataformas.

- ~ Durante la colocación de las chapas de encofrado utilizar escaleras que permitan acercarse a la zona de trabajo. Asegurarse de que las escaleras tengan un correcto anclaje.



Figura 55 - Escaleras.

- **Evitar los peligros asociados a la manipulación de materiales pesados:**

- ~ Siempre que sea posible hay que evitar la manipulación de cargas de forma manual usando ayudas para el manejo de materiales. Los materiales y el equipamiento pesado pueden levantarse y colocarse mediante grúas, carretillas elevadoras, etc. (ver más ejemplos en el apartado 8 de las páginas 117 y siguientes).
- ~ Si las piezas de material pesado han de manipularse en cortas distancias y no es posible usar ayudas mecánicas, se recomienda realizar el levantamiento entre dos personas. Hay que pedir ayuda para manejar materiales pesados.

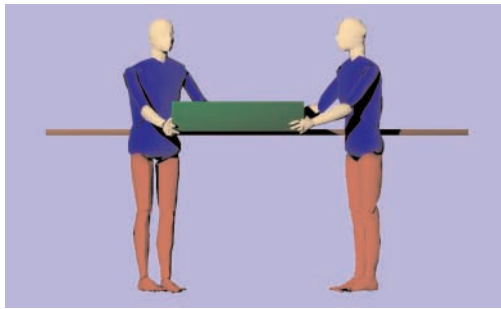
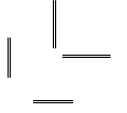
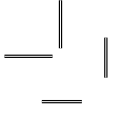


Figura 56 - Levantamiento por dos personas.

- ~ Colocar los tableros para encofrar protegidos de la lluvia para evitar que al mojarse pesen más.
- ~ Usar guantes para mejorar el agarre de objetos. Es importante que los guantes estén bien acolchados en la zona de la palma de la mano, ya que así se evitan las lesiones por contacto con los cantos del material y se permite el agarre con toda la mano y no sólo con los dedos.



Figura 57 - Guantes apropiados para el manejo de cargas.

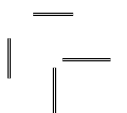
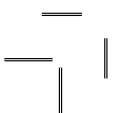


- **Adoptar unos hábitos saludables de trabajo:**
  - ~ Cuando se permanezcan más de 20 minutos en posturas forzadas o realizando esfuerzos es importante realizar breves pausas.
  - ~ Mantenerse en buena forma física. Realizar periódicamente ejercicios de estiramiento y calentamiento.
  - ~ No realizar almuerzos copiosos ni ingerir bebidas alcohólicas.
  - ~ Intentar cambiar de postura cada poco tiempo (por ejemplo, realizando rotación de tareas).
- **Evitar los riesgos derivados de trabajar sobre superficies estrechas, inestables, irregulares o en alturas:**
  - ~ Usar botas cómodas y de la talla adecuada que permitan sentir la superficie bajo los pies.
  - ~ Acomodar el ritmo de trabajo a la habilidad propia y a la situación.
  - ~ Es recomendable solicitar la rotación frecuente con otras tareas.
  - ~ Mantener ordenado el puesto de trabajo.
- **Reducir el riesgo ergonómico asociado a las tareas que se realizan a ras de suelo.** Si no hay más remedio que trabajar a ras del suelo, es conveniente seguir las siguientes indicaciones:
  - ~ Usar rodilleras acolchadas si es necesario trabajar de rodillas.



Figura 58 - Rodilleras.

- ~ Tomar pequeños descansos cada 20 minutos de trabajo con el tronco flexionado. Situar la espalda recta y estirarse, dar unos pocos pasos y continuar trabajando.
- ~ Mantener un buen nivel de forma física y flexibilidad.



~ Disponer los materiales ordenados lo más cerca posible de donde tienen que colocarse.

- **Evitar la fuerza excesiva y las posturas forzadas de las manos:**

~ Descansar cada 30 minutos y estirarse.

~ A la hora de desencofrar:

- Usar una palanca que sea cómoda en forma, peso y longitud.



Figura 59 - Palanca para desencofrar.

- Recibir formación sobre cómo se debe apalancar para reducir la fuerza que se ha de realizar.
- Disponer de personal de apoyo para el transporte del material que se va soltando.

~ Cuando se usen herramientas:

- Seleccionar la más adecuada según el tipo de tarea.
- Mantenerlas en buen estado.

~ Usar material en buen estado y que sea fácil y cómodo de manejar. Por ejemplo:

- Asegurarse de que los puntales no estén oxidados ni deteriorados, ya que esto hace que sea más difícil apretarlos y aflojarlos. Usar puntales telescópicos de fácil regulación [9].
- Si es posible, tratar de que se adquieran paneles de encofrar con un buen sistema de apertura (por ejemplo, una tuerca con manivela amplia). Asegurarse de que las roscas y manivelas no están obstruidas.



Figura 60 - Sistemas de apertura de los paneles de encofrar.

## 6.2. Ferrallista

Es el profesional que construye las armaduras metálicas necesarias para realizar los elementos constructivos de hormigón armado de las edificaciones. Asimismo organiza y prepara el tajo y los medios materiales necesarios para realizar dichas armaduras en condiciones óptimas de rendimiento, respetando las condiciones de seguridad y salud en el trabajo [31].

### Descripción de las principales tareas [31]

- Preparar los materiales en las condiciones de forma, longitud y características geométricas adecuadas para cada armadura.
- Construir las armaduras en el taller, lo que implica medir, cortar y doblar las barras de acero, según las necesidades.
- Instalar y montar en la obra las armaduras construidas en el taller y otras confeccionadas "in situ", para su posterior hormigonado.
- Organizar el almacén de ferralla (alambres, barras, mallazos y piezas preformadas) y controlar la calidad de estos materiales.

### Factores de riesgo ergonómico

- **Posturas forzadas de tronco y brazos:**
  - ~ En numerosas ocasiones el plano de trabajo se encuentra a ras del suelo (por ejemplo, en la colocación de los estribos y separadores o en el atado del alambre en la ferralla).



Figura 61 - Ferrallista: trabajo cerca del suelo.



- ~ En otros casos, hay que realizar tareas con los brazos levantados por encima del nivel de los hombros y el cuello hacia atrás.



Figura 62 - Ferrallista: brazos elevados.

- **Manipulación manual de cargas.** La manipulación más frecuente es el levantamiento y transporte de barras de metal pesadas (15 kg de media, aproximadamente). Las barras se suelen coger desde el suelo. Al transportarlas es frecuente apoyarlas en los hombros, por lo que existe riesgo de que éstos se lesionen. Las barras se transportan sobre el encofrado/forjado que es una superficie irregular, con el consiguiente riesgo de tropiezos, resbalones y caídas.



Figura 63 - Ferrallista: manejo de cargas.

- **Fuerza, repetitividad y posturas forzadas en la muñeca asociadas al uso de herramientas manuales.** Es muy frecuente el giro y la flexión extrema de las muñecas cuando se ata el alambre a las barras. Esta tarea se agrava, además, por ser muy repetitiva. El atado de barras también provoca posturas de flexión e inclinación lateral de la espalda y los brazos.



Figura 64 - Ferrallista: esfuerzo en mano-muñeca.

- **Trabajo sobre superficies inestables e irregulares.** Por ejemplo, manejar o transportar material a través de suelos irregulares o llenos de obstáculos.



Figura 65 - Ferrallista: trabajo en superficies irregulares.

#### Recomendaciones [4,7, 8 ,9, 10, 17, 26, 40]:

- **Reducir el manejo manual de cargas pesadas.** El levantamiento y transporte de barras es una tarea penosa que puede ocasionar lesiones en la espalda, las manos o los hombros. Según la situación, hay que seguir las siguientes recomendaciones:
  - ~ Siempre que sea posible usar ayudas mecánicas como grúas y carretillas elevadoras.
  - ~ El levantamiento de barras entre dos personas es también una opción cuando dichas barras son pesadas.



Figura 66 - Transporte entre dos personas.

- ~ Si hay que transportar las barras por una sola persona:
  - Reducir el número de barras a levantar: tratar de no levantar varias a la vez.
  - Pedir ayuda al levantar las barras y colocarlas en el hombro.

- Aplicar el mayor número de recomendaciones sobre levantamiento que sea posible: 1) Pensar en la carga que hay que levantar, si puede levantarla uno solo, adonde hay que llevarla, si hay obstáculos en el camino; 2) Doblar las rodillas, mantener la espalda recta, acercarse a la carga y hacer que las piernas soporten la parte dura del levantamiento; 3) Evitar hacer giros al levantar o transportar la carga; 4) Mantener la carga cercana al cuerpo.
- Usar guantes para mejorar el agarre.
- Las barras pueden levantarse desde el suelo más fácilmente si se colocan sobre plataformas de apoyo. Intentar que las barras estén almacenadas en estantes específicos y a la altura de la cintura.



Figura 67 - Plataformas para colocar las barras.

- ~ Transportar las barras sobre los hombros hace que sea más fácil mover las cargas pesadas y voluminosas. A pesar de ello, los hombros no son una zona bien acolchada y es fácil que se lesionen:
  - Colocar una almohadilla acolchada para el hombro para proteger las estructuras sensibles de la piel alrededor del hombro y como ayuda para distribuir la carga. Nunca se deben apoyar las barras directamente sobre el hombro desnudo.
  - Acostumbrarse a transportar a los dos lados, de manera que se pueda ir alternando entre el hombro derecho y el izquierdo.
- ~ Las barras se transportan sobre el encofrado/forjado que es una superficie irregular, con el consiguiente riesgo de tropiezos, resbalones y caídas:

- Mantener un ritmo de marcha moderado para apercebirse de los obstáculos que pueda haber en el recorrido.
- Mantener el puesto de trabajo ordenado.
- Intentar organizar la distribución previa de las barras, de manera que sean necesarios pocos movimientos de materiales y que sean a cortas distancias.
- Usar botas apropiadas y de la talla adecuada, de manera que permitan sentir la superficie bajo los pies.
- Acomodar el ritmo de trabajo a la habilidad propia y a la situación.
- Es recomendable solicitar la rotación frecuente con otras tareas.

- **Evitar las posturas forzadas asociadas al atado de las barras.** La flexión del tronco y la elevada fuerza con repetición y postura forzada de la muñeca son los riesgos asociados al anudado/atado de barras. Estos riesgos son muy difíciles de controlar debido a la localización de la tarea y a los métodos de trabajo habitualmente usados. En función de la situación se pueden seguir varias de las siguientes recomendaciones:

- ~ El uso de plataformas de apoyo para columnas y otros componentes puede reducir la flexión de espalda.
- ~ Existen herramientas eléctricas de anudado/atado de barras, las cuales pueden reducir fuerza y repetitividad. Son herramientas relativamente novedosas. Las que se muestran son ligeras y portátiles (pueden funcionar con batería). Permiten un atado más rápido y fuerte que haciéndolo a mano. Evitan la realización de fuerza intensa con la mano y reducen los movimientos repetitivos.



Figura 68 - Herramienta eléctrica para el atado de ferralla.



Figura 69 - Funcionamiento de una herramienta eléctrica para el atado de ferralla.

- ~ A la mayoría de estas herramientas se les puede acoplar un mango extendido que elimina la necesidad de flexionar la espalda.



Figura 70 - Mango extendido en una herramienta eléctrica para el atado de ferralla.

- **Reducir el riesgo asociado a las tareas que se realizan a ras de suelo.** Si no hay más remedio que trabajar a ras del suelo, hay que seguir las siguientes indicaciones:

- ~ Usar rodilleras acolchadas si es necesario trabajar de rodillas.



Figura 71 - Uso de rodilleras.

- ~ Tomar pequeños descansos cada 20 minutos de trabajo con el tronco flexionado. Poner la espalda recta y estirarse, dar unos pocos pasos y continuar trabajando.
- ~ Mantener un buen nivel de forma física y de flexibilidad.
- ~ Disponer los materiales ordenados lo más cerca posible de donde tienen que colocarse.

### 6.3. Caravistero / Tabiquero de interiores

El fin de estos puestos de trabajo es el levantamiento de muros de ladrillo o bloque, bien sea de fachadas (caravistero) o de distribuciones interiores (tabiquero). Este puesto de trabajo puede ser llevado a cabo por un mismo profesional o por trabajadores diferentes. Normalmente las tareas de tabiquería exterior o interior se combinan con otras propias de albañilería en general.

#### Descripción de las principales tareas [32]

- Construir obras (muros, tabiques, arcos, dinteles...) con ladrillo y bloque de cemento, tanto del exterior del edificio (caravistero) como de la división interior (tabiquero). Esta tarea incluye distintas etapas como, por ejemplo:
  - ~ Montar reglas verticales y horizontales para asegurar el nivel de las paredes.
  - ~ Aprovisionarse de material (ladrillos, bloques, cemento, yeso, etc.).
  - ~ Preparar las mezclas necesarias (cemento, yeso).
  - ~ Levantar los paramentos de ladrillo o bloque con mortero de cemento o yeso.
  - ~ Colocar los ladrillos o bloques sobre capas de cemento o yeso.
  - ~ Cortar y ajustar los ladrillos o bloques para los finales de sección o las esquinas.
- Realizar otras operaciones complementarias o de acabado de las obras como, por ejemplo: enfoscar, guarnecer o enlucir con morteros y pastas, colocar cargaderos y cercos para las puertas y ventanas, etc.

#### Factores de riesgo ergonómico

- Aplicación de fuerzas intensas con brazos y manos. Es bastante habitual tener que realizar fuerzas elevadas e impulsivas con las manos para realizar tareas como:
  - ~ Mezclar el mortero de cemento con la azada, pala o paleta.



Figura 72 - Caravistero/tabiquero: fuerza con los brazos.

- ~ Partir los ladrillos con la paleta.



Figura 73 - Caravistero/tabiquero: fuerza con las manos.

- ~ Golpear los ladrillos grandes con el mango de la paleta para que ajusten.



Figura 74 - Caravistero/tabiquero: fuerza con las manos.

- **Manejo manual de cargas** en tareas como:

- ~ Levantamiento y transporte de sacos para realizar mezclas. Normalmente los sacos se encuentran a nivel del suelo y son difíciles de agarrar, con lo que se empeoran las condiciones del levantamiento.
- ~ Levantar y colocar grupos de ladrillos o bloques cerca de la zona de trabajo. Lo habitual es que se cojan bastantes ladrillos de una sola vez, con lo que el agarre es bastante deficiente.



Figura 75 - Caravistero/tabiquero: manejo manual de cargas.

- **Posturas forzadas en la colocación de ladrillos.** Son muy frecuentes cuatro tipos de posturas:

- ~ Flexión muy elevada de la espalda y los brazos al coger el cemento o el yeso con la paleta (normalmente el cubo con el mortero de cemento suele estar en el suelo).



Figura 76 - Caravistero/tabiquero: flexión del tronco.

- ~ Giro de tronco, cuello y brazos para llevar la paleta con pasta desde el cubo hasta la pared que se está construyendo.



Figura 77 - Caravistero/tabiquero: giros.

- ~ Flexión elevada de la espalda y de los brazos cuando se están colocando ladrillos en la parte inferior del muro.



Figura 78 - Caravistero/tabiquero: flexión de tronco y brazos.



- ~ Flexión elevada de los brazos e inclinación hacia atrás del cuello cuando se están colocando ladrillos en la parte alta del muro (por encima de los hombros).



Figura 79 - Caravistero/tabiquero: flexión de brazos.

- **Postura forzada de la muñeca y realización de fuerza al coger pasta con la paleta.**
- **Posturas forzadas en general.** Asociadas a trabajar en espacios muy reducidos.



Figura 80 - Caravistero/tabiquero: trabajo en espacios reducidos.

#### Recomendaciones [4,7, 8 ,9, 10, 17, 26, 40]

- **Reducir la fuerza requerida para realizar las mezclas.** Para ello, algunos de los siguientes consejos pueden ser de utilidad:
  - ~ Intentar no realizar mezclas manualmente: una hormigonera aportará la fuerza necesaria.



Figura 81 - Hormigonera.

- ~ Tratar de no realizar mezclas excesivamente voluminosas, ya que ello hará que se requieran fuerzas mayores.
- ~ Usar azadas y palas con mangos largos y adaptados al tamaño de la mano. Se puede usar un mango añadido para tener un mejor agarre. También existen otros accesorios para mejorar el agarre de las palas y azadas (ver apartado 8, página 110).
- ~ Si se trabaja con la espalda muy encorvada quizás se debería elevar ligeramente el recipiente donde se está haciendo la mezcla.
- ~ Usar una buena técnica a la hora de manejar palas y azadas:
  - Si se hace de forma adecuada, usar la pala es como un movimiento de remado. Hay que posicionar todo el cuerpo para facilitar ese movimiento, no sólo los brazos y la espalda. Empujar y estirar en lugar de levantar.
  - Desplazarse con la pala usando todo el cuerpo para conseguir un movimiento suave en la misma dirección que el movimiento de la pala.
  - Colocarse de frente en la dirección hacia la que se quiere arrojar la carga que se ha recogido con la pala, de esta manera se evitan los giros y se reduce el esfuerzo de la espalda.
  - Trabajar en un radio cercano al cuerpo para evitar estirarse y realizar alcances alejados al manejar la pala.
- **Evitar partir los ladrillos con la paleta**, ya que se trata de una fuerza impulsiva y transmite vibraciones a la mano. Utilizar una herramienta de corte específica para ladrillos. Al cortarlos, los ladrillos han de estar fijos en una superficie (hay que evitar sujetarlos con la mano).



Figura 82 - Diseño de herramienta manual para partir ladrillos [22].

- **Evitar ajustar los ladrillos en la pared golpeándolos con la mano o con el mango de la paleta.** Usar un mazo de goma para realizar los ajustes, ya que de esta forma se absorbe la vibración del golpe sin pasar a las manos.



Figura 83 - Maza de goma.

- **Mejorar las condiciones de manejo de cargas.** En primer lugar hay que tratar de evitar al máximo el manejo manual de cargas pesadas. Lo ideal es que los sacos, bloques y ladrillos se acerquen al máximo a la zona de trabajo mediante el uso de ayudas mecánicas (transpaletas, carretillas, etc.). En cualquier caso, si es preciso manejar cargas de forma manual, se pueden seguir las siguientes recomendaciones:
  - ~ Los sacos de cemento grandes han de manipularse siempre entre dos personas. Se recomienda pedir ayuda y utilizar una adecuada técnica de levantamiento (ver Figura 25).
  - ~ Intentar que los sacos o los ladrillos no se encuentren a ras del suelo. Se puede utilizar una mesa auxiliar para tratar que las cargas estén siempre entre la altura de los nudillos y la de los hombros.

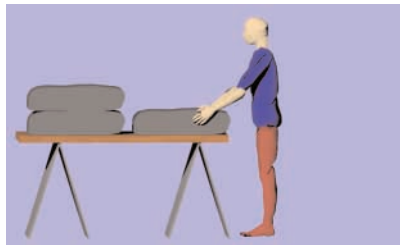


Figura 84 - Soporte para colocar sacos.

- ~ Al manipular cargas no hay que girar el tronco y/o los brazos, es mejor mover los pies.

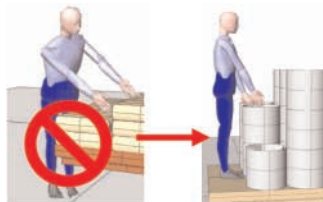


Figura 85 - Evitar los giros al manipular cargas.

- ~ Cuando se manipulen ladrillos no hay que coger muchos de una sola vez (2 o 3 como máximo, dependiendo del tamaño).
- ~ Usar guantes adecuados para manipular ladrillos o bloques.



Figura 86 - Guantes adecuados para manipular cargas.

- **Organizar el trabajo de colocar ladrillos para evitar las posturas forzadas:**

- ~ Nunca se debe colocar el cubo con mortero de cemento en el suelo. Se recomienda situarlo sobre una superficie (mesa, borriqueta, etc.) que quede aproximadamente a la altura de las caderas.

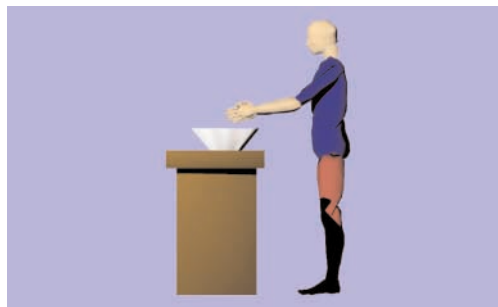


Figura 87 - Cubo a la altura de las caderas.

- ~ Colocar el cubo con el cemento y los ladrillos de forma que no se realicen movimientos de giro de tronco y brazos. Si no existe la posibilidad de colocarlos donde se desee, hay que evitar hacer estos movimientos de giro: mejor mover los pies y colocarse siempre de frente al plano de trabajo.
- ~ Cuando se estén colocando ladrillos en la parte más baja de la pared hay que intentar evitar la flexión excesiva de la espalda y de los brazos. Para ello se puede ir alternando entre las siguientes posturas:
  - Sentado. Usar un taburete o un cubo vuelto del revés con una almohadilla encima.

- En cuclillas o de rodillas (durante poco tiempo y alternando con otras posturas). En esta postura se recomienda utilizar almohadillas o protectores para las rodillas.
- ~ Cuando se estén colocando ladrillos por encima de la altura de los hombros hay que tratar de situarse a mayor altura usando una plataforma, una escalerilla o un andamio portátil. El objetivo es no trabajar nunca con los brazos por encima del nivel de los hombros.



Figura 88 - Trabajar sobre una plataforma para evitar alcances alejados.

- **Evitar el cansancio asociado a la repetitividad de la tarea y a las posturas forzadas.** Para ello:
  - ~ Trabajar al nivel del suelo, por encima de la cabeza o en espacios pequeños, fuerza al cuerpo a adoptar posturas que causan tensión. Para reducir la tensión muscular y mejorar la circulación hay que cambiar de posición y alternar realizando otras tareas.
  - ~ Tomar un ligero descanso cada 30 minutos:
    - Estirar las manos y los dedos: abrir las manos todo lo que se pueda tratando de crear el mayor espacio posible entre los dedos.
    - Estirar los brazos y cambiar la espalda de postura.
- **Usar herramientas adecuadas a las características personales y a la tarea que se ha de realizar.** Existen numerosos modelos de llanas, mazas y paletas con mangos de distinta longitud y grosor y con distintos pesos. Hay que elegir la herramienta que provoque menor esfuerzo y una postura más cómoda de la mano.

## 6.4. Solador

Es el profesional que reviste los suelos con todo tipo de baldosas, utilizando distintas técnicas para conseguir el agarre al suelo de las mismas.

### Descripción de las principales tareas [30]

- Realizar el solado con mortero o cemento-cola en cualquier tipo de superficie, lo que supone:
  - ~ preparar los morteros y las superficies,
  - ~ extender el material adherente en el suelo,
  - ~ colocar las baldosas según las técnicas específicas (para ello tiene que, en ocasiones, cortar las baldosas del tamaño adecuado al espacio disponible) y
  - ~ colocar rodapiés de diferentes materiales.
- Seleccionar los materiales (baldosas, azulejos, rodapiés, cal, cemento, arena, yeso, serrín...), las máquinas y las herramientas (cortadoras, niveles, mazos de goma, escuadras, guantes...) adecuadas en cada caso.

### Factores de riesgo ergonómico

- **Posturas forzadas del tronco y de las piernas.** La mayor parte del trabajo se realiza a ras de suelo. Esto hace que se den dos posturas predominantes:
  - ~ En cuclillas o de rodillas.



Figura 89 - Solador: trabajo de rodillas.

~ Con muy elevada flexión de tronco y brazos.



Figura 90 - Solador: flexión de tronco.

- **Manejo de cargas pesadas.** Las baldosas grandes de terrazo son pesadas y tienen un agarre deficiente.
- **Ruido.** Relacionado con el uso de herramientas eléctricas de corte en espacios cerrados.



Figura 91 - Solador: ruido de las herramientas de corte.

- **Fuerzas elevadas.** Las cuales se asocian principalmente con:
  - ~ El uso de herramientas de corte (manuales o eléctricas).



Figura 92 - Solador: Fuerza asociada al uso de herramientas de corte.

~ Golpear las baldosas (en muchas ocasiones con las manos) para ajustarlas al suelo.

~ Realizar las mezclas y cargar los cubos con la pala.



Figura 93 - Solador: realizar mezclas y palear.

### Recomendaciones [4,7, 8 ,9, 10, 17, 26, 40]

- **Reducir la incidencia de las posturas forzadas.** El trabajo de solador implica necesariamente trabajar a ras del suelo. Aunque ello supone adoptar posturas forzadas de manera inevitable, se puede reducir su incidencia siguiendo los siguientes consejos:

~ *Cambiar de postura con frecuencia.* Aunque ninguna de estas posturas es correcta ergonómicamente, si se van alternando en ciclos cortos (por ejemplo, cada 10 minutos) se implica a distintas estructuras musculares y se reduce la fatiga asociada a mantener una postura fija. Las posturas con las que se puede alternar para trabajar a ras del suelo son las siguientes:

- En cuclillas.
- De rodillas.
- De pie con la espalda flexionada (ésta es la menos recomendable).
- Sentado en el suelo.
- Sentado sobre un taburete o un cubo vuelto del revés.

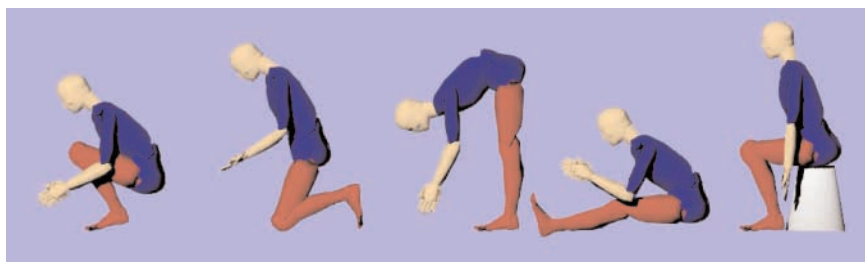


Figura 94 - Alternancia de posturas.



- ~ Cuando se esté trabajando de rodillas, usar rodilleras acolchadas.



Figura 95 - Rodilleras acolchadas.

- ~ Realizar pausas y estiramientos. Cuando se trabaja con la espalda o el cuello inclinados hacia adelante durante periodos prolongados de tiempo, es conveniente hacer pausas periódicas (por ejemplo, 5 minutos cada media hora) en las que, además de descansar y cambiar de postura, se realicen algunos estiramientos que eviten la sobrecarga muscular del tronco y el cuello. El estiramiento puede consistir en ponerse recto y echar la espalda lentamente hacia atrás tres veces.



Figura 96 - Estiramientos.

- ~ Realizar las tareas auxiliares en otras posturas. Normalmente las tareas de medir y cortar las baldosas también se realizan a ras de suelo. Hay que intentar realizar estas tareas de pie (por ejemplo, sobre una mesa de trabajo o una plataforma) para evitar permanecer tanto tiempo trabajando a ras del suelo.
- ~ Cambiar de tarea. La rotación de tareas es un método efectivo para no sobrecargar la musculatura. Se recomienda organizar el trabajo para poder realizar varias tareas (recoger material, hacer mezclas, cortar baldosas, etc.) y no pasar más de media hora en la misma postura. Aunque cada uno puede organizarse el trabajo en función de sus necesidades y posibilidades, algunas estrategias son las siguientes:

- No realizar todo el acopio de material de una sola vez. Llevarlo al puesto a intervalos regulares durante la jornada. De esta manera se cargará menos peso y se cambiará de postura con mayor frecuencia.
- No dejar las esquinas, bordes y rodapiés para el final (o el principio). Si se van colocando filas de baldosas se pueden alternar más tareas: colocar baldosas, medir, cortar, etc.
- No realizar mezclas de mortero muy grandes. Si se hace menos cantidad se requerirá un esfuerzo menor y será posible cambiar de postura más veces.

- **Mejorar las condiciones de manejo de cargas.** Evitar, siempre que sea factible, manipular varias baldosas de manera simultánea. Para ello se recomienda el uso de carros, carretillas, transpaletas o cualquier elemento que facilite la carga y el transporte de cargas pesadas. En cualquier caso, si hay que manejar cargas de forma manual, se pueden seguir las siguientes recomendaciones:

- ~ Los sacos de cemento grandes han de manipularse siempre entre dos personas. Hay que acostumbrarse a pedir ayuda y a utilizar una adecuada técnica de levantamiento (ver la Figura 25).
- ~ Al manipular cargas evitar girar el tronco y/o los brazos, es mejor mover los pies.
- ~ Cuando se manipulen baldosas no hay que coger muchas de una sola vez (2 ó 3 como máximo, dependiendo del tamaño).
- ~ Usar guantes adecuados para manipular baldosas.



Figura 97 - Guantes.

- **Evitar la exposición excesiva al ruido.** Las herramientas de corte eléctricas producen un ruido muy elevado. Es recomendable tomar medidas para evitar la exposición excesiva:

- ~ Realizar las tareas de corte en espacios abiertos o en salas lo más grandes posible. Realizar el corte en espacios cerrados muy pequeños (escaleras, cuartos de baño, etc.) supone potenciar el efecto del ruido.
- ~ No realizar las tareas de corte todas seguidas. Es conveniente ir alternándolas con otras, de manera que el efecto del ruido no se acumule.
- ~ Asegurarse de que las herramientas de corte estén en buen estado, limpias y engrasadas, ya que esto hace que el nivel de ruido que emiten sea menor.
- ~ Utilizar protectores auditivos para realizar las tareas de corte.

- **No ajustar las baldosas en el suelo golpeándolas con la mano o con el mango de la paleta.** Usar un mazo de goma para realizar los ajustes, ya que de esta forma se absorbe la vibración del golpe que pase a las manos.



Figura 98 - Ajustar baldosas con maza de goma.

- **Mejora las fuerzas y posturas al realizar las mezclas.** Hay que evitar realizarlas manualmente. Se aconseja usar una mezcladora eléctrica.



Figura 99 - Mezcladora eléctrica.

## 6.5. Yesista

Es el profesional encargado del revestimiento y acabado de paramentos interiores (paredes y techos) a base de guarnecidos con yeso tosco y enlucidos con yeso blanco.

### Descripción de las principales tareas

- Revestir los paramentos interiores con yeso negro o tosco, dejándolo lo más plano y rugoso posible para el posterior enlucido.
- Enlucir con yeso negro o tosco tamizado, lavado, sobre guarnecidos de yeso o sobre enfoscados con mortero bastardo.
- Revestir los paramentos interiores con guarnecidos maestreados de yeso negro o tosco, dejándolos lo más planos y rugosos posibles para recibir el posterior enlucido de yeso blanco.
- Enlucir con yeso blanco sobre guarnecidos de yeso negro o tosco.

### Factores de riesgo ergonómico

- **Posturas forzadas y repetitividad en el enlucido de techos.** El trabajo en el techo es el peor desde el punto de vista ergonómico. Los principales problemas que lo caracterizan son los siguientes:
  - ~ Postura de extensión de cuello y de flexión muy elevada de los brazos.



Figura 100 - Yesista: trabajo en techo.

- ~ Extensión de las muñecas (teniendo que aplicar una fuerza considerable con las mismas) asociada a sostener la llana o la talocha a alturas por encima del nivel de los hombros.



Figura 101 - Yesista: trabajo en techo.

- ~ Movimientos repetitivos asimétricos (lo más frecuente es la inclinación lateral del tronco y los brazos, aunque también se dan situaciones de giro de tronco).



Figura 102 - Yesista: trabajo en techo.

- **Posturas forzadas y repetitividad en el enlucido de paredes.** Las posturas forzadas se dan en los extremos de la pared, distinguiéndose la zona inferior y superior (en ambos casos con elevada repetitividad y aplicación de fuerza intensa con las manos):

- ~ Cuando la zona de trabajo es la parte superior de la pared se trabaja con los brazos elevados por encima del nivel de los hombros y el cuello inclinado hacia atrás.



Figura 103 - Yesista: trabajo en paredes.

- ~ Si la parte que hay que enlucir es la más cercana al suelo el problema se asocia con la elevada flexión del tronco.



Figura 104 - Yesista: trabajo en paredes.

- **Fuerzas elevadas.** Las cuales se asocian principalmente con:
  - ~ El uso de las distintas herramientas manuales, específicamente llanas y talochas cargadas con yeso en posturas forzadas de brazos y muñeca.



Figura 105 - Yesista: fuerzas.

- ~ Realizar la mezcla de yeso.



Figura 106 - Yesista: fuerzas.

- **Posturas forzadas al poner yeso en la llana o en la talocha.** Son frecuentes las posturas de flexión elevada del tronco y de los brazos, ya que normalmente los cubos con yeso suelen estar a ras del suelo. Este hecho hace que sea necesario realizar mayor fuerza, sobre todo si la zona de trabajo es la parte alta de la pared o el techo.



Figura 107 - Yesista: Flexión de tronco y brazos.

- **Posturas forzadas de la mano y fuerza en el uso de herramientas manuales.** Algunos ejemplos son:
  - ~ Extensión de la muñeca al usar la llana/talocha en el techo.
  - ~ Desviación de la muñeca al usar la piqueta.
  - ~ Postura de extensión de muñecas al pasar la regla.



Figura 108 - Yesista: uso de otras herramientas.

### Recomendaciones [4,7, 8 ,9, 10, 17, 26, 40]

- **Mejorar las posturas y movimientos en el enlucido de techos.** Aunque el riesgo no se puede eliminar por completo, algunas recomendaciones para reducirlo son las siguientes:
  - ~ *Usar plataformas para trabajar en el techo o en las partes altas de las paredes.* De esta manera es posible reducir en cierta medida la flexión de los brazos. Intentar que las plataformas sean regulables en altura de forma que se adapten a la estatura de cada uno (una plataforma muy baja hará elevar los brazos,

mientras que si está muy alta habrá que girar el cuello y no se podrá realizar la tarea con comodidad). Es necesario asegurarse de que la plataforma sea estable y segura.

- ~ *Realizar movimientos lineales al enlucir.* Al pasar la llana o la talocha hay que situarse de frente a la zona donde se quiere comenzar y realizar movimientos de adelante hacia atrás. Hay que evitar siempre los movimientos laterales o de giro.



Figura 109 - Evitar los movimientos laterales y de giro.

- ~ *Adaptar el ritmo de trabajo.* Las posturas forzadas se ven agravadas por trabajar muy rápido de manera repetitiva. Hay que tratar de adaptar el ritmo de trabajo a las características personales y a las condiciones del entorno: según sean más forzadas las posturas de las extremidades menor ha de ser el ritmo de trabajo.
- ~ *Realizar pausas y estiramientos.* Cuando se trabaja con la espalda y el cuello inclinados hacia atrás durante periodos prolongados de tiempo, es conveniente hacer pausas periódicas (por ejemplo, 5 minutos cada media hora) en las que, además de descansar y cambiar de postura, se realicen algunos estiramientos que eviten la sobrecarga muscular del tronco, el cuello y los brazos. El estiramiento puede consistir en ponerse recto y echar la espalda lentamente hacia delante tres veces.



Figura 110 - Estiramientos.



~ *Cambiar de tarea.* La rotación de tareas es un método efectivo para no sobrecargar la musculatura. Se recomienda organizar el trabajo para poder realizar varias tareas distintas (recoger material, hacer mezclas, preparar herramientas, etc.) y no pasar más de media hora en la misma postura.

- **Organizar el trabajo de enlucir paredes para evitar las posturas forzadas:**

~ No hay que colocar el cubo de yeso en el suelo: es mejor situarlo sobre una superficie (mesa, borriqueta, etc.) que quede aproximadamente a la altura de las caderas.



Figura 111 - Cubo sobre plataforma.

~ Cuando se esté enluciendo en la parte más baja de la pared hay que intentar evitar la flexión excesiva de la espalda y de los brazos. Para ello se puede ir alternando entre las siguientes posturas:

- Sentado. Usar un taburete o un cubo vuelto del revés con una almohadilla encima.
- En cuclillas o de rodillas (durante poco tiempo y alternando con otras posturas). En esta postura hay que utilizar almohadillas o protectores para las rodillas.

~ Cuando se esté enluciendo por encima de los hombros se recomienda elevar la altura usando una plataforma o un andamio portátil. El objetivo es que no se trabaje nunca con los brazos por encima del nivel de los hombros.



Figura 112 - Trabajo sobre plataforma.

- **Usar herramientas adecuadas a las características individuales y a la tarea que ha de realizarse:**

- ~ Existen numerosos modelos de llanas, talochas, piquetas y otras herramientas con mangos de diferente longitud y grosor y con distintos pesos. Hay que elegir la herramienta que provoque menor esfuerzo y una postura más cómoda de la mano.
- ~ El peso es un aspecto muy importante en las llanas y las talochas: hay que elegir siempre las que, cumpliendo su función, sean lo más ligeras posible.
- ~ Se puede tratar de colocar dos mangos en la regla de alisar el yeso, de manera que el agarre sea mejor. Así se mejora la postura de la muñeca y se aumenta la fuerza. La separación de los mangos debe estar entre 35 y 45 cm., de forma que sea posible realizar el agarre sin separar los brazos.



Figura 113 - Añadir mangos a la regla.

- ~ Realizar las mezclas con un batidor o mezcladora eléctrica para evitar fuerzas excesivas y posturas forzadas de los brazos y de la espalda.



Figura 114 - Mezcladora eléctrica.

## 6.6. Escayolista

Es el profesional que tiene como función diseñar y ejecutar los trabajos propios de elaboración de modelos y moldes, así como reproducir y colocar elementos en escayola.

### Descripción de las principales tareas [33]

- Colocar las piezas decorativas de escayola en los techos y paredes, pegándolas con escayola o yeso-cola.
- Reproducir piezas de escayola vaciando este material en los moldes adecuados al elemento decorativo que se quiere realizar.
- Realizar moldes de distintos tipos (a piezas, a la cola de coquilla abierta o cerrada, de goma, de silicona, de látex...).
- Diseñar elementos decorativos y confeccionar distintos modelos en escayola (de moldurillas, de escocia, vigas, plafones, cornisas, peanas, capiteles...).
- Montar planchas y plaquetas prefabricadas para elaborar los falsos techos u otras decoraciones.
- Organizar el trabajo y preparar los materiales, equipos y herramientas necesarias para el desarrollo de las tareas (escayola, barro, esparto, fibra, andamios, tijeras, cortadoras, reglas, etc.).

### Factores de riesgo ergonómico

- **Posturas forzadas al trabajar en el techo.** La mayor parte del trabajo se realiza teniendo el techo como plano de trabajo. Por ello, son muy frecuentes la flexión elevada de brazos y la extensión del cuello.



Figura 115 - Escayolista: brazos elevados y cuello en extensión.

- **Posturas forzadas relacionadas con alcances difíciles.** Con bastante frecuencia es necesario realizar alcances a zonas difíciles (por ejemplo, para colocar las fijaciones (cáñamo) del falso techo con el propio techo). Estos alcances se caracterizan por posturas de giro del tronco, inclinación lateral del cuello y flexión y separación lateral de los brazos.



Figura 116 - Escayolista: alcances dificultosos.

- **Alcance forzado al yeso y al cáñamo.** El yeso se encuentra normalmente en un cubo situado a ras del suelo. Esto provoca flexión elevada del tronco y de los brazos al mojar el cáñamo en el yeso. Las placas de yeso también suelen estar ubicadas a ras del suelo.

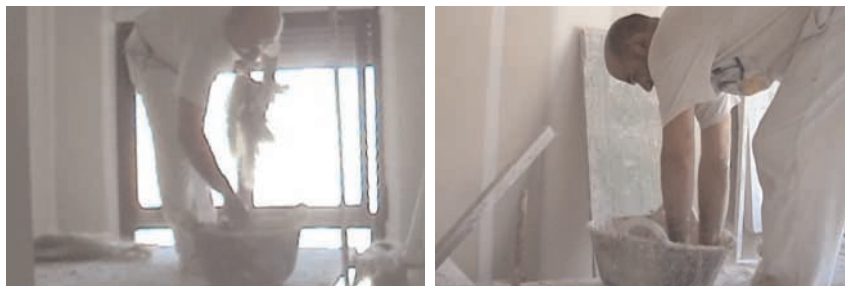


Figura 117 - Escayolista: trabajo a ras del suelo.

- **Las mezclas se realizan a ras del suelo.**



Figura 118 - Escayolista: trabajo a ras del suelo.

- **Fuerza.** Asociada principalmente a:

- ~ Serrar placas de yeso.



Figura 119 - Escayolista: fuerza.

- ~ Ajustar las barras metálicas para colocar las placas.



Figura 120 - Escayolista: fuerza.

- ~ Realizar agujeros en la bovedilla con una piqueta.



Figura 121 - Escayolista: fuerza.

- **Manejo manual de cargas.** Especialmente en los siguientes aspectos:

- ~ Placas de yeso (en ocasiones son bastante voluminosas, pesadas y difíciles de agarrar).



Figura 122 - Escayolista: manejo de cargas.

~ Cubos con la mezcla de yeso.



Figura 123 - Escayolista: manejo de cargas.

### Recomendaciones [4,7, 8 ,9, 10, 17, 26, 40]

- **Reducir las posturas forzadas al trabajar en el techo.** Estas posturas son prácticamente inevitables, aunque se pueden tomar algunas medidas para minimizar su impacto:
  - ~ *Usar plataformas adecuadas.* De esta manera se puede disminuir en cierta medida la flexión de los brazos. Hay que tratar de que las plataformas sean regulables en altura de forma que se adapten a la estatura de cada uno (una plataforma muy baja hará elevar los brazos, mientras que si está muy alta habrá que girar el cuello y no se podrá realizar la tarea con comodidad). Hay que asegurarse de que la plataforma sea estable y segura.
  - ~ *Reducir el ritmo de trabajo.* Las posturas forzadas se agravan por la repetitividad y el ritmo alto de trabajo. Hay que tratar de adaptar el ritmo de trabajo a las características físicas personales y a las condiciones del entorno (características de la obra, calor o frío, etc.).
  - ~ *Realizar pausas y estiramientos.* Cuando se trabaja con la espalda y el cuello inclinados hacia atrás durante periodos prolongados de tiempo, es conveniente hacer pausas periódicas (por ejemplo, 5 minutos cada media hora) en las que, además de descansar y cambiar de postura, se realicen algunos estiramientos que eviten la sobrecarga muscular del tronco, el cuello y los brazos. El estiramiento puede consistir en ponerse recto y echar la espalda lentamente hacia delante tres veces.



Figura 124 - Estiramientos.

~ *Cambiar de tarea.* La rotación de tareas es un método efectivo para no sobrecargar la musculatura. Hay que organizar el trabajo para que sea posible realizar varias tareas distintas (recoger material, hacer mezclas, preparar herramientas, etc.) y no se pase más de media hora en la misma postura.

- **Planificar las tareas con alcances difíciles:**

~ Antes de comenzar la tarea, hay que planear los movimientos y acciones que se han de realizar. Intentar siempre realizar los menores movimientos posibles.

~ Situar todos los elementos al alcance de la mano para evitar posturas forzadas.

~ Intentar ubicarse siempre de frente al plano de trabajo, de forma que se reduzca la necesidad de tener que girar o inclinar lateralmente el cuello, el tronco o los brazos.

- **Disponer el material cerca de uno mismo.** Evitar que el cubo con yeso y el cáñamo estén a ras del suelo. Colocarlos sobre una superficie elevada de manera que queden aproximadamente a la altura de la cadera. Como opción, la superficie elevada puede ser una mesita con ruedas de manera que se pueda tener siempre cerca del plano de trabajo.

- **No hacer las mezclas a ras del suelo:** colocar los materiales en una mesita a la altura de las caderas.

- **Reducir el manejo manual de cargas:**

~ Si hay que manipular paneles grandes pedir ayuda o emplear útiles de agarre (por ejemplo, porta-paneles).



Figura 125 - Accesorio para manipular paneles.

~ Los cubos con yeso pueden transportarse en la misma mesita donde se mezclen, si ésta dispone de ruedas.

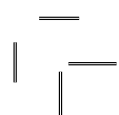
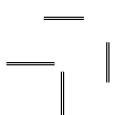
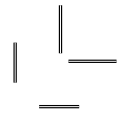
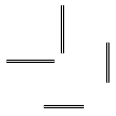
- **Usar herramientas adecuadas a las características personales y a la tarea que se ha de realizar.** Existen numerosos modelos de sierras, piquetas y otras herramientas con mangos de diferente longitud y grosor y con distintos pesos. Hay que elegir la herramienta que provoque menor esfuerzo y una postura más cómoda de la mano.

## Resumen

- Además de los problemas ergonómicos comunes a todo el sector, cada puesto de trabajo tiene una serie de riesgos específicos que se derivan de las tareas particulares realizadas y del equipo empleado.
- Existen algunos puestos de trabajo que tienen una problemática ergonómica particularmente elevada y que se han tratado de manera específica en este apartado:
  - ~ Encofrador: posturas forzadas de tronco y brazos; posturas forzadas en mano-muñeca asociadas al uso de herramientas manuales; manejo de cargas / fuerza; trabajo sobre superficies inestables.
  - ~ Ferrallista: posturas muy forzadas de tronco y brazos (plano de trabajo frecuentemente a ras del suelo); manipulación manual de cargas; fuerza y posturas forzadas en la muñeca asociadas al uso de herramientas manuales.
  - ~ Caravistero / Tabiquero: posturas forzadas de la mano (agarre de ladrillos); tarea repetitiva; posturas forzadas de tronco y brazos.
  - ~ Soldador: manejo de cargas pesadas; posturas forzadas de tronco (trabajo a ras de suelo); ruido; fuerza en el uso de herramientas.
  - ~ Yesista: Postura forzada de brazos y cuello; fuerza y postura forzada de manos relacionada con los mangos de las herramientas; trabajo muy repetitivo.
  - ~ Escayolista: postura muy forzada de cuello y brazos de manera sostenida; mangos de las herramientas; trabajo repetitivo.
- Para cada uno de estos puestos de trabajo se han propuesto recomendaciones ergonómicas que ayuden a resolver los problemas más frecuentes.



## **7. EJERCICIOS DE CALENTAMIENTO Y ESTIRAMIENTO**



## 7. EJERCICIOS DE CALENTAMIENTO Y ESTIRAMIENTO

### Mapa conceptual

En este capítulo se va a describir un plan de ejercicios para mantener una adecuada forma física y reducir el riesgo de lesiones en el trabajo. Estos ejercicios se dividen en dos secciones:

- Ejercicios de calentamiento.
- Ejercicios de estiramiento.

Las tareas que se realizan habitualmente en el sector de la construcción son muy exigentes físicamente:

- Las posturas forzadas de espalda, cuello y brazos son muy frecuentes.
- Además, se permanece de pie todo el día y en condiciones penosas (sobre superficies inestables, con frío o calor excesivos, lluvia, etc.).
- El manejo de cargas o la aplicación de fuerzas son habituales.

Todas estas circunstancias hacen que los músculos de la espalda, brazos y piernas se vean sometidos a unas exigencias muy elevadas. Esto facilita la probabilidad de lesionarse.

Una forma muy efectiva de protegerse de lesiones musculoesqueléticas es **realizando ejercicios de calentamiento y estiramiento**. Una buena preparación física fortalece y equilibra la musculatura, reduciendo el riesgo de

lesiones. Este aspecto ha sido repetidamente contrastado por estudios realizados en el sector de la construcción [6,7,9, 14, 26].

## 7.1. Consejos previos

- Un buen programa de ejercicios debe incluir tanto ejercicios de calentamiento antes de empezar a trabajar, como ejercicios de estiramiento antes, durante y después de trabajar.
- No es necesario invertir mucho tiempo: de 5 a 10 minutos cada día suele ser suficiente.
- Los ejercicios no constituyen una competición o una carrera. Los movimientos han de ser lentos y controlados. Hay que evitar los movimientos bruscos y rápidos.
- Además de los ejercicios programados, resulta útil realizar pequeñas pausas de manera frecuente y estirar la musculatura en sentido contrario a la que la hemos usado (por ejemplo, si estamos trabajando con el cuello echado hacia atrás, moverlo hacia delante brevemente). Ver "La importancia del descanso" página 17.
- Los ejercicios no deben suponer una tarea penosa. No se trata de agotarse sino de preparar y proteger el cuerpo. Algunas personas podrán invertir más tiempo en estos ejercicios y otras menos. Esto es totalmente normal. Se recomienda, por tanto, que la introducción de estos ejercicios sea progresiva.
- Si se siente dolor o malestar al realizar los ejercicios es conveniente parar de hacerlos.
- Las personas que hayan padecido alguna lesión o tengan problemas previos puede que no convenga que realicen ciertos ejercicios. Ante cualquier duda conviene consultar previamente al médico.
- Los ejercicios que se plantean a continuación son sólo una orientación general. Se recomienda consultar al médico antes de empezar programas de ejercicios distintos.

## 7.2. Ejercicios de calentamiento

### ¿Cuándo?

Los ejercicios de calentamiento deben realizarse antes de comenzar la actividad laboral.


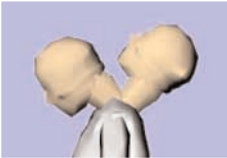


### ¿Cuánto?

Unos 5 minutos, aproximadamente.

### ¿Cómo?

Los ejercicios deben ser muy ligeros, con una mínima tensión de las articulaciones. No hay que realizar movimientos bruscos ni rápidos. Cada ejercicio ha de repetirse entre 5 y 10 veces.

### Ejercicios

Brazos y piernas	
<p>Mover los brazos y las piernas en direcciones opuestas (como al caminar pero más exagerado y sin moverse del sitio). Asegurarse de que el talón contacta con el suelo. Realizar este ejercicio durante 2-3 minutos.</p>	
Figura 126	
Cabeza	
<p>Mover la cabeza lentamente:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Arriba y abajo.</li></ol>	
<ol style="list-style-type: none"><li>2. Derecha e izquierda.</li></ol>	
<ol style="list-style-type: none"><li>3. Hacia los lados.</li></ol>	
Figura 127	

## Brazos y manos

1. Mover los brazos en círculos, como si se nadara.



2. Abrir los brazos hacia los lados y luego cerrarlos en un abrazo.



3. Estirar los brazos hacia delante y luego doblarlos llevando las manos hacia los hombros.



4. Con los brazos estirados, mover las palmas de las manos hacia arriba y hacia abajo.

5. Abrir y cerrar las manos.

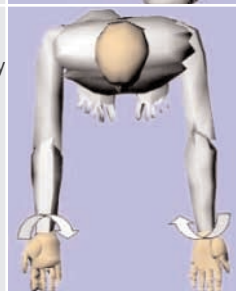


Figura 128

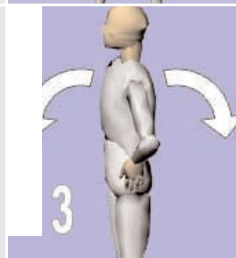
## Espalda

Abrir ligeramente las piernas, colocar las manos en la cintura y realizar los siguientes movimientos con la espalda:

1. Girar hacia la derecha y la izquierda.

2. Inclinar la espalda hacia la derecha y la izquierda.

3. Mover la espalda hacia delante y hacia atrás.



### 7.3. Ejercicios de estiramiento

#### ¿Cuándo?

Se recomienda realizarlos antes de empezar a trabajar, aunque también pueden realizarse en otros momentos y al acabar la jornada.

#### ¿Cuánto?

Entre 5 y 10 minutos, aproximadamente.

#### ¿Cómo?

El estiramiento ha de ser suave y progresivo. Hay que sostener el estiramiento de 10 a 15 segundos. No hay que realizar movimientos bruscos ni rápidos. Cada ejercicio ha de repetirse entre 2 y 3 veces.

#### Ejercicios

##### Rodilla a pecho

Apoyar una mano sobre una pared para mantener el equilibrio. Estirar la rodilla hacia el pecho y cogerla con la mano libre. Mantener 15 segundos y cambiar de pierna. Repetir 3 veces con cada pierna.

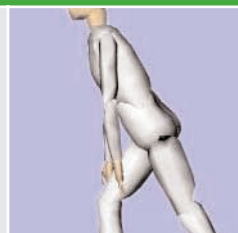
Figura 130



##### Caderas

Colocarse con un pie delante del otro. Doblar suavemente una rodilla hacia delante, manteniendo el pie de atrás bien apoyado en el suelo. Mantener 20 segundos y cambiar de pierna. Repetir 3 veces con cada pierna.

Figura 131



##### Muslos

Apoyar una mano sobre una pared para mantener el equilibrio. Doblar la pierna hacia atrás y coger el tobillo con la mano libre, manteniendo la espalda recta. Mantener 20 segundos y cambiar a la otra pierna. Repetir 3 veces con cada pierna.

Figura 132



## Espalda - lumbar

Colocarse recto y echar ligeramente la espalda hacia atrás. Mantener 15 segundos y repetir 3 veces.



Figura 133

## Brazos y hombros

Cruzar ambos brazos por detrás de la cabeza. Inclinarse lateralmente hacia la derecha. Mantener durante 15 segundos. Luego inclinarse hacia la izquierda. Repetir 3 veces por cada lado.



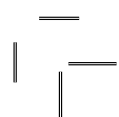
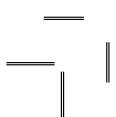
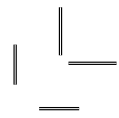
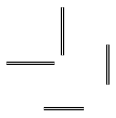
Figura 134

## Resumen

- La gran exigencia de la mayoría de las tareas del sector de la construcción demanda que los trabajadores estén bien preparados físicamente.
- La buena forma física supone considerar aspectos como realizar técnicas de trabajo adecuadas, evitar la fatiga realizando pausas, consumir una dieta saludable y realizar ejercicio físico.
- El ejercicio físico puede realizarse en el propio puesto de trabajo mediante ejercicios de calentamiento y estiramiento:
  - ~ Los ejercicios de calentamiento deben efectuarse antes de comenzar la actividad laboral. Su función es preparar al cuerpo para el esfuerzo que ha de realizar.
  - ~ Los ejercicios de estiramiento se pueden llevar a cabo antes de empezar la actividad y de manera periódica (por ejemplo, al cambiar de tarea). Su misión es evitar la sobrecarga y la fatiga de ciertas zonas del cuerpo.



## 8. ELEMENTOS Y EQUIPOS ERGONÓMICOS



## 8. ELEMENTOS Y EQUIPOS ERGONÓMICOS

### Mapa conceptual

En este capítulo se van a describir una serie de elementos y equipos que pueden ser útiles para mejorar las condiciones de trabajo, facilitar la realización de las tareas y reducir el impacto de los riesgos ergonómicos:

- Elementos ergonómicos
- Equipos para la manipulación manual de cargas.

De cada elemento o equipo se describirán sus principales características, el uso previsto y las ventajas ergonómicas de su empleo.

### 8.1. Introducción

Los equipos de protección individual (EPIs) son cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o su salud, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin [34]. Algunos ejemplos son: casco, mascarilla, calzado de seguridad, etc.

En este manual vamos a mencionar otro tipo de equipos que pueden ayudarnos a mejorar nuestras condiciones de trabajo. Su uso no es obligatorio pero pueden resultar muy útiles en ciertas situaciones. La característica común de estos equipos es que pueden reducir los riesgos ergonómicos existentes en el puesto de trabajo [3, 4, 5, 7, 9, 12, 21, 26].

## 8.2. Elementos ergonómicos

### Plantillas con absorción de impactos

**Descripción:** plantillas delgadas que pueden colocarse directamente dentro de los zapatos o botas de trabajo. Las plantillas pueden cubrir todo el pie o sólo una parte (por ejemplo, el talón). Normalmente están fabricadas en caucho, espuma u otro material plástico.

**Ventajas:** absorber parte de los impactos de los pies contra el suelo y distribuirlos de manera homogénea. Lo que se consigue es reducir la incidencia de los impactos sobre las piernas y la columna vertebral.

Su uso está indicado en tareas en las que:

- se ha de permanecer la mayor parte del día de pie, con pocos cambios de postura,
- hay que moverse por superficies muy duras o irregulares.



Figura 135



Figura 136

### Guantes anti-vibración

**Descripción:** guantes disponibles en diferentes versiones:

- Con o sin cobertura de los dedos (en función de la precisión de la tarea).
- Fabricados con distintos tipos de materiales: normalmente con una cobertura de piel y un relleno de gel o caucho viscoelástico en la zona de la palma de la mano.

**Ventajas:** reducen la incidencia de la vibración que pasa desde las herramientas motorizadas hasta la mano y el brazo. Protegen las partes blandas de la mano de las vibraciones, permitiendo realizar tareas de precisión.

Están indicados si se usan herramientas eléctricas (taladros, martillos neumáticos, etc.).



Figura 137



Figura 138

## Almohadillas para hombros

**Descripción:** se trata de una superficie almohadada para colocar encima de los hombros. Hay diferentes modelos, desde los que pueden coserse a las hombreras de la camisa u otros que se enganchan a la cintura o el pecho mediante una cinta elástica.

**Ventajas:** sirven para proteger las partes sensibles de los hombros cuando se transporta una carga que está colocada sobre ellos. La almohadilla además, distribuye la carga por toda la superficie del hombro, evitando la presión concentrada en puntos concretos.



Figura 139



Figura 140

## Mangos para palas

**Descripción:** asidero adicional en forma de D o de T para colocar en palas o en otras herramientas manuales como rastrillos. El diseño de este accesorio se adapta a cualquier estatura y sirve tanto para trabajadores diestros como zurdos.

**Ventajas:** el asidero adicional en forma de D se monta más o menos a mitad del mango, permitiendo una mejor sujeción de la pala con ambas manos.

El asidero en forma de T se monta en el extremo superior del mango de la pala, permitiendo un mayor control en las tareas de empuje y arrastre con la pala de la mano más retrasada.

La combinación de ambos asideros supone una ventaja mecánica en la realización de tareas con esta herramienta manual. Además mejora la postura de flexión de la muñeca y reduce la necesidad de inclinar la espalda.



Figura 141



Figura 142

## Mangos extensores

**Descripción:** se trata de mangos especiales que se acoplan a las herramientas eléctricas convencionales para incrementar el alcance de las mismas. La mayoría de estos mangos son telescópicos para adaptarse a distancias e incorporan los mandos de la herramienta en el propio mango.

**Ventajas:** reducen las posturas forzadas a la hora de realizar tareas en zonas extremas como, por ejemplo:

- Se reduce la flexión del tronco y de los brazos al atar alambre en la ferralla al nivel del suelo.
- Se reduce la flexión de los brazos y la extensión del tronco y del cuello al taladrar en el techo.



Figura 143

## Rodilleras

**Descripción:** se trata de unos protectores almohadados para colocar sobre las rodillas. Características:

- Puede engancharse a la pierna mediante correas o colocarse directamente encima de los pantalones.
- La almohadilla suele ser suave por dentro con una superficie exterior rígida.

**Ventajas:** al arrodillarse, la almohadilla protege los huesos de la rodilla. Es muy útil para tareas en las que hay que permanecer de rodillas durante periodos prolongados de tiempo, ya que reduce la presión recibida por la articulación de la rodilla al estar en contacto con el suelo.



Figura 144



Figura 145

## Cuña para la pierna

**Descripción:** cuña de espuma que puede atarse alrededor de la pantorrilla. Se usa en los trabajos en los que hay que permanecer en cuclillas.

**Ventajas:** al ponerse en cuclillas la cuña limita la flexión de la rodilla, evitando posturas extremas de la misma. También proporciona un lugar para descansar el peso del cuerpo, ayudando a mantener el equilibrio mientras se trabaja.



Figura 146

## Agarres para herramientas

**Descripción:** se trata de material plástico o de espuma que puede adaptarse a cualquier mango de herramientas eléctricas o manuales.

**Ventajas:** al ser material compresible se adapta a las manos del usuario permitiendo:

- Un agarre más firme de la herramienta reduciendo la fuerza de la mano
- Una mejor postura de la mano y de la muñeca
- La mayoría de estos materiales reducen los impactos y la transmisión de vibraciones



Figura 147



Figura 148

## Asiento para cubos

**Descripción:** se trata de un disco con una almohadilla que puede acoplarse a un cubo vuelto del revés. La almohadilla suele ser giratoria.

**Ventajas:** permite convertir un elemento muy habitual (un cubo) en un asiento. Es muy útil en tareas que han de realizarse a ras del suelo. Evita tener que permanecer arrodillado o en cuclillas, beneficiando a las piernas y la espalda. Si la almohadilla es giratoria ayuda a evitar los giros de tronco al realizar alcances laterales.



Figura 149

## Asidero para cubos

**Descripción:** mango adicional o almohadilla que puede usarse para aumentar el diámetro del asa existente en el cubo.

**Ventajas:** incrementa el diámetro de agarre, reduciendo la fuerza necesaria para manejar el cubo y evitar que el asa se clave en la mano.

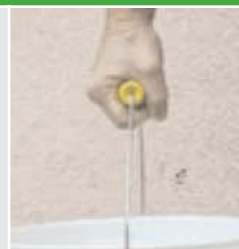


Figura 150

### Cinturón portaherramientas

**Descripción:** cinturón con diversos compartimentos para llevar herramientas y accesorios.

**Ventajas:**

- Reduce el manejo manual constante de herramientas.
- Permite el uso de los equipos de protección individual.
- Reduce las posturas forzadas en los alcances.



Figura 151

### Herramientas eléctricas

**Descripción:** alternativa eléctrica a las herramientas manuales. Por ejemplo: destornilladores/atornilladores, tenazas, tijeras, grapadoras, etc.

**Ventajas:** reduce la fuerza necesaria en las manos y en la espalda y mejora la postura de las manos y de los brazos.



Figura 152

### Escalón portátil

**Descripción:** escalón o mini-escalera. Puede ser de una pieza o plegable. Algunos modelos incluyen ruedas retráctiles para facilitar su transporte.

**Ventajas:** mejoran el alcance y la postura de los brazos cuando hay que trabajar en zonas por encima de la altura de los hombros (por ejemplo: pintado, enyesado de paredes, montaje de ventanas, etc.).



Figura 153



## Plataformas elevadoras

**Descripción:** elementos para que el trabajador pueda realizar la tarea a una altura intermedia. Existen multitud de modelos: regulables en altura, con escaleras, portátiles, andamios plegables, etc.

**Ventajas:** mejoran el alcance y la postura de los brazos cuando hay que trabajar en zonas por encima de la altura de los hombros (por ejemplo: colocación de ladrillos, atado de ferralla, desencofrado, etc.).



Figura 154



Figura 155

### 8.3. Equipos para la manipulación de cargas

Existen distintos tipos de equipos que pueden ayudar a manipular cargas pesadas. Algunos de ellos son muy comunes y muchos son imprescindibles, ya que las cargas no pueden ser manipuladas por una o varias personas.

Se recomienda usar equipos para levantar, transportar, empujar o arrastrar el material [3, 4, 5, 7, 9, 21, 22, 26].

#### Transpaletas:

Si las condiciones de trabajo lo permiten, el uso de transpaletas reduce la repetitividad del transporte de material. Las transpaletas más sencillas minimizan el esfuerzo de transporte mediante la elevación de la carga con un mecanismo de bombeo. Las transpaletas eléctricas reducen el esfuerzo, ya que el operario no tiene que tirar ni empujar la carga. Algunas transpaletas permiten elevar y posicionar la carga, con lo que reducen las posturas forzadas.



Figura 156

### Carretillas de dos ruedas:

Las carretillas son un elemento habitual para transportar cargas. Los modelos con dos ruedas suponen una gran mejora con respecto a las de una rueda: mejor equilibrio y más facilidad de desplazamiento, con lo que la espalda sufre menos.



Figura 157

### Carros con mesa elevadora:

Además de servir para transportar cargas de distintos pesos permiten cambiar la altura a la que se coloca o recoge la carga. Ello reduce las posturas forzadas de la espalda y los brazos.



Figura 158

### Carros para bidones:

Facilitan el transporte de bidones o barriles.



Figura 159

### Carros para escaleras:

Algunos carros permiten salvar escalones con facilidad.



Figura 160

### Carros para dos personas:

Además de la funcionalidad habitual de los carros, permiten salvar obstáculos usándose por dos personas.



Figura 161

### Útiles de agarre

Son distintos tipos de ganchos, ventosas o mangos que pueden acoplarse a materiales difíciles de agarrar (grandes, sin asideros, con formas irregulares, etc.) de forma que se facilite su levantamiento y transporte.

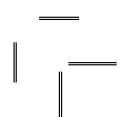
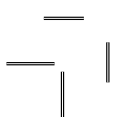
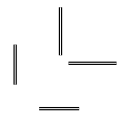
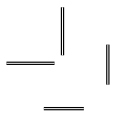


Figura 162

## Resumen

- Además de las recomendaciones ergonómicas sobre hábitos de trabajo y diseño del espacio, también existen una serie de elementos y equipos que pueden mejorar el desempeño de la tarea y reducir el impacto de los riesgos ergonómicos.
- En este capítulo se han mostrado ejemplos de elementos y equipos ergonómicos que pueden usarse en el sector de la construcción:
  - ~ Elementos ergonómicos:
    - Plantillas con absorción de impactos.
    - Guantes anti-vibración.
    - Almohadillas para hombros.
    - Mangos para palas.
    - Mangos extensores.
    - Rodilleras.
    - Cuña para la pierna.
    - Agarres para herramientas.
    - Asiento para cubos.
    - Asidero para cubos.
    - Cinturón portaherramientas.
    - Herramientas eléctricas.
    - Escalón portátil.
    - Plataformas elevadoras.
  - ~ Equipos para la manipulación manual de cargas:
    - Transpaletas.
    - Carretillas de dos ruedas.
    - Carros con mesa elevadora.
    - Carros especiales (para bidones, escaleras, etc.).
    - Útiles de agarre.

## 9. REFERENCIAS



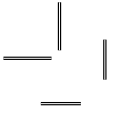
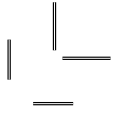
## 9. REFERENCIAS

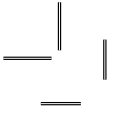
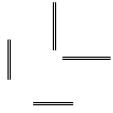
### 9.1. Bibliografía y normativa

1. Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo (2004). Improving safety and health in construction: the need for action during procurement, design and planning, construction and maintenance. Bilbao.
2. Baker, R.; et al. "Guía de capacitación: espalda y mantenimiento". Labor Occupational Health Program (LOHP) School of Public Health, University of California, Berkeley CA.
3. Baker, R.; et al. "Guía de capacitación: herramientas de mano". Labor Occupational Health Program (LOHP) School of Public Health, University of California, Berkeley CA.
4. Cheung, Z.; et al. (2006). Guías ergonómicas de supervivencia (albañiles, carpinteros, capataces, electricistas, metal, obreros). Division of Occupational Safety and Health (DOSH), California.
5. CPWR (2002). Herramientas manuales: advertencia de peligro. The Center to Protect Workers' Rights. Silver Spring, MD.
6. CPWR (2002). Lesiones en la espalda: advertencia de peligro. The Center to Protect Workers' Rights. Silver Spring, MD.
7. CSAO (1993). Back care and manual materials handling in construction. Construction Safety Association of Ontario. Ontario.
8. Department of Labor and Industries (2001). Ergonomics Demonstration Project: Carpentry, Laborers, Rebar and Concrete finishing. Department of Labor and Industries, Washington.

9. Fundación Laboral de la Construcción en Navarra (2004). Fichas de buenas prácticas ergonómicas. En Internet: <http://www.flcnavarra.org/fichas-de-prevencion.html>
10. Hartmann, B.; Werner, S.; Rehme, G.; Steinweg, H. Middel, S. (2006). Reduction of physical load of bricklayers and screed-layers by new working methods -an ergonomic analysis. IEA2006: 16th World Congress on Ergonomics.
11. Helander, M. G. (1991). Safety hazards and motivation for safe work in the construction industry. *International Journal of Industrial Ergonomics* , 8, 205\_/223.
12. Hess, J.; Kincl, L. (2006). Evaluation of a Tool Extension to Reduce Low Back Injury in Carpenters. IEA2006: 16th World Congress on Ergonomics.
13. Hinze, J. (1997). *Construction Safety* . Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall.
14. Holmström, E.; Ahlborg, B. (2005). Morning warming-up exercise-effects on musculoskeletal fitness in construction workers. *Applied ergonomics* 36 (2005) pp513-519.
15. INSHT (1998). Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la Manipulación manual de cargas. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT), Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, Madrid.
16. INSHT (2003). Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a las obras de construcción. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT), Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, Madrid.
17. INSHT (2004). GAP: Guías para la acción preventiva. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT), Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, Madrid.
18. INSHT (2004). V Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Madrid.
19. Koningsveld, E.A.P.; van der Molen, H.F. (2006). Motivators and barriers for interventions at work. IEA2006: 16th World Congress on Ergonomics.

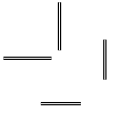
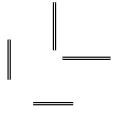


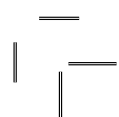
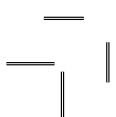
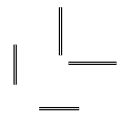
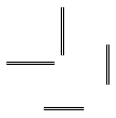
- 
- 
20. Kroemer, K.H.E. (1989). Cumulative trauma disorders: Their recognition and ergonomics measures to avoid them. *Applied Ergonomics*, 20, 274-280.
  21. Kuijer, P.; et al (2006) Smaller plasterboards, lighter work?. IEA2006: 16th World Congress on Ergonomics.
  22. Kuijt-Evers, L.F.M.; Eikhout, S.M. (2006). Development process of a new masoner's trowel. IEA2006: 16th World Congress on Ergonomics.
  23. Lobb, B.; Woods, G. (2006) Work Load in residential building in New Zealand: an observational case study. IEA2006: 16th World Congress on Ergonomics.
  24. NIOSH (1994). Back Belts - Do They Prevent Injury?. NIOSH Publicación No. 1994-127. National Institute for Occupational Safety and Health. Washington.
  25. NIOSH (1994). Workplace Use of Backbelts, Review and Recommendations. NIOSH Publication No. 1994-122. National Institute for Occupational Safety and Health. Washington.
  26. OIOC (2003). Ergonomics working for Cement and Concrete Construction Laborers. The Occupational and Industrial Orthopaedic Center. New York.
  27. Page, A.; García, C.; Moraga, R.; Tortosa, L., Verde, V. (1992). Guía de recomendaciones para el diseño de mobiliario ergonómico. Instituto de Biomecánica de Valencia (IBV), Paterna, Valencia.
  28. Putz-Anderson V. (1988). Cumulative Trauma Disorders: A manual for musculoskeletal diseases of the upper limbs. Taylor and Francis, London.
  29. Real Decreto 2007/1996, de 6 de septiembre, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupacion de encofrador.
  30. Real Decreto 2009/1996, de 6 de septiembre, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupacion de soldador-alicatador.
  31. Real Decreto 2010/1996, de 6 de septiembre, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupacion de ferrallista.
  32. Real Decreto 2012/1996, de 6 de septiembre, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupacion de albañil.

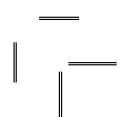
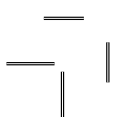
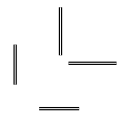
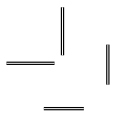
- 
- 
33. Real Decreto 2013/1996, de 6 de septiembre, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de escayolista.
  34. Real Decreto 773/1997, 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
  35. Rempel, D.; Dalamagas, B.; Gibbons, B. (2006). Development and evaluation of interventions for overhead drilling in concrete. IEA2006: 16th World Congress on Ergonomics.
  36. Schneider, S.P. (2006). Measuring ergonomic risk in construction. IEA2006: 16th World Congress on Ergonomics.
  37. Tortosa L., García-Molina C., Page A., Ferreras A. (1999). Ergonomía y Discapacidad. Instituto de Biomecánica de Valencia (IBV), Paterna, Valencia.
  38. Van der Molen H.F., Delleman N.J., Hoonakker P.L.T. (2001). Ergonomics in building and construction industry. Karwowski, W. (ed.). International Encyclopedia of Ergonomics and Human Factors. Taylor & Francis, London.
  39. Van der Molen, H.F., et al (2006). Is a participatory approach effective to stimulate using ergonomic measures?. IEA2006: 16th World Congress on Ergonomics.
  40. WCB Prevention Division (2006). Constructive Ideas: Innovative Ideas to Reduce Soft Tissue Injuries in the Construction Industry. Workers Compensation Board of British Columbia. En Internet: [http://www.worksafebc.com/publications/health\\_and\\_safety/bulletins/constructive\\_ideas/default.asp](http://www.worksafebc.com/publications/health_and_safety/bulletins/constructive_ideas/default.asp)

## 9.2. Procedencia de las figuras

Figura 5	<a href="http://www.mentordynamics.com/_CTonr.html">http://www.mentordynamics.com/_CTonr.html</a>
Figura 11	Medline Plus
Figura 40	<a href="http://www.obusforme.com/">www.obusforme.com/</a>
Figura 42	<a href="http://www.lhsfna.org/files/cc_ergo_manual_11-03.pdf">http://www.lhsfna.org/files/cc_ergo_manual_11-03.pdf</a>
Figuras 44, 76	<a href="http://recursos.cnice.mec.es/bancoimagenes/">http://recursos.cnice.mec.es/bancoimagenes/</a>
Figuras 45, 48, 50, 52	<a href="http://www.flcnavarra.org/fichas-de-prevencion.html">http://www.flcnavarra.org/fichas-de-prevencion.html</a>
Figuras 53, 54, 55, 153, 158, 159, 160	<a href="http://www.kaiserkraft.es">http://www.kaiserkraft.es</a>
Figuras 57, 86, 97	<a href="http://www.toolpost.co.uk/">http://www.toolpost.co.uk/</a>
Figuras 58, 95, 144, 145	<a href="http://www.copquest.com/">http://www.copquest.com/</a>
Figura 59	<a href="http://www.bellota.com/home.jsp">http://www.bellota.com/home.jsp</a>
Figura 60	<a href="http://www.sten.es/">http://www.sten.es/</a>
Figura 67	Ergonomics Demonstration Project: Carpentry, Laborers, Rebar and Concrete Finishing.
Figuras 68, 69, 152	<a href="http://www.maxusacorp.com/">http://www.maxusacorp.com/</a>
Figura 70	<a href="http://www.cdc.gov/elcosh/docs/d0600/d000607/d000607.html">http://www.cdc.gov/elcosh/docs/d0600/d000607/d000607.html</a> <a href="http://www.nexgenergo.com/ergocenter/trends/Intervention_Study_HFES_Paper_2.pdf">http://www.nexgenergo.com/ergocenter/trends/Intervention_Study_HFES_Paper_2.pdf</a>
Figura 81	<a href="http://www.grupoartipyme.com/cgi-bin/artipyme.pl?opcion=material">http://www.grupoartipyme.com/cgi-bin/artipyme.pl?opcion=material</a>
Figura 82	Kuijt-Evers, L.F.M.; Eikhout, S.M. (2006). Development process of a new masoner's trowel. IEA2006: 16th World Congress on Ergonomics.
Figura 83	<a href="http://www.elmec.net/productos_detalle.asp?producto=5470">http://www.elmec.net/productos_detalle.asp?producto=5470</a>
Figura 100	<a href="http://www.rollybrook.com/Images/BL-drop-ceiling-2a.jpg">http://www.rollybrook.com/Images/BL-drop-ceiling-2a.jpg</a>
Figura 102	<a href="http://www.drywallconstruction.com/">http://www.drywallconstruction.com/</a>
Figura 125	<a href="http://espana.manutan.com">http://espana.manutan.com</a>
Figura 135	<a href="http://www.ortoweb.com">http://www.ortoweb.com</a>
Figura 136	<a href="http://www.footsmart.com/">http://www.footsmart.com/</a>

- 
- 
- Figura 137 <http://www.treballo.com/>
- Figura 139 <http://www.painreliefcushions.co.uk/>
- Figura 142 <http://www.motus.mb.ca/>
- Figura 143 <http://archives.constructiondist.com/publication/article.jsp?publd=1&id=115>
- Figura 148 <http://www.alimed.com/>
- Figura 150 Cheung, Z.; et al. (2006). Guías ergonómicas de supervivencia (albañiles, carpinteros, capataces, electricistas, metal, obreros).
- Figura 151 [http://www.pikeshome.com/images/tools/toolbelt\\_lg.jpg](http://www.pikeshome.com/images/tools/toolbelt_lg.jpg)
- Figura 156 [www.satecgroup.ro](http://www.satecgroup.ro)
- Figura 157 <http://www.northerntool.com/>
- Figura 161 CSAO (1993). Back care and manual materials handling in construction.
- Figura 162 <http://www.anver.com/>
- Figuras 138, 140, 141, 146, 147, 149 OIOC (2003). Ergonomics working for Cement and Concrete Construction Laborers.







## Agradecimientos

### A los asistentes a los grupos de discusión:

Roberto Jesús Asensi Haya	Técnico de prevención	MUTUA FIMAC
José Luis Barberá Benloch	Jefe de obra	GESAMER INVERSIONES S.L.
Enrique Barea Campizano	Técnico de prevención	INMOBELSA S.A.
Francisco Lucha Lucha	Técnico de prevención	PAVASAL
Javier Nieto Cuibedo	Técnico de prevención	F.C.C.
Juan Peña Serna	Técnico de prevención	AINSAP (S.P.A.)

### A las empresas visitadas

CONSTRUCCIONES PALACIO Y ESCRIG S.L

GRUPO CIMES

INMOBELSA S.A.

UNIÓN DE MUTUAS



