

# Ergonomía y PYMES

Especial referencia al sector de  
talleres de reparación de  
automóviles



Con la Financiación de: AD-0013/2011



# Ergonomía y PYMES

## Especial referencia al sector de talleres de reparación de automóviles

**Edita:** Secretaría de Salud Laboral UGT-CEC

**Colabora:** Secretaría de Salud Laboral y Medio Ambiente MCA-UGT  
Federación de Industria

Este trabajo ha sido realizado para UGT-CEC por el Instituto de  
Biomecánica de Valencia (IBV)

### Autores del texto (IBV):

- Alberto Ferreras Remesal
- Alejandro López Urueña
- Alicia Piedrabuena Cuesta
- Alfonso Oltra Pastor
- Raquel Ruiz Folgado

### Edita:

- Secretaría de Salud Laboral UGT-CEC

### Colabora:

- Secretaría de Salud Laboral y Medio Ambiente MCA-UGT Estatal

### Agradecimientos:

Queremos agradecer expresamente a todos los trabajadores y responsables de los diferentes talleres que han participado en el estudio de campo.

@ Texto IBV

Edita: Secretaría de Salud Laboral UGT-CEC

Elabora: Secretaría de Salud Laboral y Medio Ambiente MCA-UGT.  
Federación de Industria

Impresión y Encuadernación: Cañizares Artes Gráficas, S.A.

Depósito Legal: M-49607-2011

## Contenido

1. INTRODUCCIÓN	7
1.1. Presentación y objetivos	7
1.2. Metodología empleada	8
1.3. Estructura y contenido	9
2. ENTENDER LA ERGONOMÍA	10
2.1. Qué es la ergonomía	10
2.2. Por qué es importante la ergonomía en el puesto de trabajo	11
3. LOS TALLERES DE REPARACIÓN DE AUTOMÓVILES	12
3.1. Descripción del sector	12
Descripción de Servicios	14
3.2. Puestos de trabajo y tareas que se realizan	16
3.3. Problemas ergonómicos más frecuentes	16
4. EVALUAR LAS CONDICIONES ERGONÓMICAS EN EL TALLER	18
4.1. Por qué y cómo evaluar	18
4.2. Lista de comprobación ergonómica en talleres de reparación de automóviles	19
4.3. Otros métodos ergonómicos para la evaluación de las condiciones de trabajo	21
Manual para la evaluación y prevención de riesgos ergonómicos y psicosociales en PYME	21
Ergo/IBV	22
5. CÓMO MEJORAR LAS CONDICIONES ERGONÓMICAS	24
5.1. Antes de empezar	24
Principios ergonómicos generales	24
Prepararse para el trabajo	24
5.2. Principales problemas ergonómicos y recomendaciones	30
Posturas forzadas en el trabajo	30
Aplicación de fuerzas	43
Manejo manual de cargas	49
Uso de herramientas y equipos	54
Espacio de trabajo, orden y limpieza	66
Condiciones ambientales	70
6. REFERENCIAS	74

# 1. INTRODUCCIÓN

## 1.1. PRESENTACIÓN Y OBJETIVOS

El desarrollo de la actividad laboral en condiciones adecuadas es una de las prioridades que nuestra sociedad ha de considerar si quiere llamarse avanzada. La prevención de riesgos laborales es uno de los indicadores más potentes para medir la calidad de las condiciones de trabajo y se relaciona ampliamente con la salud, el bienestar, la satisfacción y también la productividad.

Así como la seguridad y la higiene han mejorado notablemente 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 del trabajo. Esto es particularmente visible en los talleres de reparación de automóviles.



Figura 1 – Actividades con riesgo ergonómico en talleres de reparación de automóviles.

En los tiempos que corren, la mejora de la ergonomía en los puestos de trabajo, no ha de considerarse como una cuestión banal o como un simple “valor añadido”. La adecuación del puesto a la persona ha de ser un factor esencial de la organización del trabajo, que asocia un mejor trabajo (mayor productividad, mejor competitividad) y una sustancial reducción en los costes derivados de las bajas y los accidentes laborales.

El propósito del presente manual es, por tanto, poner al alcance de trabajadores, jefes de taller y técnicos de prevención, entre otros, una herramienta que ayude a identificar y solventar los principales riesgos ergonómicos existentes en el sector del metal (subsector de talleres de reparación de automóviles).

En particular, los **objetivos** del manual son:

- Contribuir a la mejora de las condiciones ergonómicas del trabajo en el sector del metal (subsector de talleres de reparación de automóviles) mediante acciones de sensibilización, información y formación.
- Promocionar una cultura preventiva entre los trabajadores del sector.



- Diseminar la cultura de la prevención entre las pequeñas y medianas empresas del sector, con el fin de que se produzca un cambio de hábitos y conductas tendente a reducir la incidencia de problemas ergonómicos y de trastornos de tipo musculoesquelético.
- 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.
- Fomentar la participación de los trabajadores en la identificación y resolución de problemas ergonómicos comunes en sus puestos de trabajo.

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.

Con este espíritu se ha desarrollado el presente manual **"Ergonomía y PYMES: Especial referencia al sector de talleres de reparación de automóviles"**, el cual ha sido elaborado por técnicos e investigadores del **Instituto de Biomecánica de Valencia (IBV)**, con la colaboración de profesionales de la **Federación de Industria de UGT (MCA-UGT)**.

Por último, deseamos agradecer su desinteresada colaboración a los talleres de reparación de automóviles que han participado en el estudio que ha servido de base a este manual.

Es nuestro deseo que este trabajo sea útil a todas las empresas del sector y especialmente a los trabajadores a los que va dirigido.

## 1.2. METODOLOGÍA EMPLEADA

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

- Revisión bibliográfica y documental sobre los siguientes aspectos:
  - Riesgos laborales en el sector del metal (subsector de talleres de reparación de automóviles).
  - Identificación de los problemas ergonómicos más frecuentes e importantes en el sector.
  - Recomendaciones y criterios de diseño ergonómico de las condiciones de trabajo.
  - Buenas prácticas, ejemplos y casos de éxito.
- Identificación de los puestos de trabajo existentes en el subsector de talleres de reparación de automóviles 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.

### 1.3. ESTRUCTURA Y CONTENIDO

El contenido del manual está organizado en 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 parecida, con un desarrollo de contenidos donde se tratan los distintos aspectos en profundidad (ilustrados con figuras e imágenes del estudio de campo), y con un resumen final que es una recopilación sobre los aspectos tratados más relevantes.

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

- Entender la Ergonomía.
  - Introducción a la ergonomía: qué es, para qué sirve, de qué manera puede ayudarnos a mejorar la productividad y la salud en el trabajo.
- Los talleres de reparación de automóviles.
  - Descripción del sector, datos de referencia y organización de los puestos de trabajo.
- Cómo evaluar las condiciones ergonómicas en el taller.
  - Se propone un protocolo para evaluar los riesgos ergonómicos, incluyendo una lista de comprobación para talleres y la referencia a metodologías específicas.
- Cómo mejorar las condiciones ergonómicas.
  - Revisión de los riesgos ergonómicos más frecuentes en los talleres. Cada riesgo se estructura en tres partes:
    - Descripción del riesgo y su incidencia en los talleres.
    - Recomendaciones generales para evitar o minimizar el riesgo.
    - Fichas con recomendaciones más detalladas y ejemplos.





## 2. ENTENDER LA ERGONOMÍA

### 2.1. QUÉ ES LA ERGONOMÍA

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.

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.

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 2 – 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. Para ello, la ergonomía tiene en cuenta criterios basados en diferentes disciplinas:

- La antropometría nos permite ajustar los diseños de espacios, máquinas y herramientas a las dimensiones corporales de las personas, de forma que se faciliten los alcances y accesos y se reduzcan las posturas forzadas.
- La biomecánica posibilita ajustar las tareas y el diseño a los movimientos y las fuerzas que las personas somos capaces de realizar.
- La fisiología nos ayuda a entender como diseñar los entornos ajustados a las posibilidades de las personas en cuanto a esfuerzos, tolerancia a las condiciones ambientales, percepción sensorial, etc.
- La psicología nos facilita la concepción de los puestos de trabajo de manera que sean comprensibles a las personas, fáciles de usar, que no provoquen una carga mental excesiva, que nos permitan reaccionar adecuadamente a los estímulos, etc.

Las recomendaciones ergonómicas pueden implicar cambios en el diseño del puesto o en la manera de realizar el trabajo. 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). Por ello resulta particularmente importante considerar los criterios ergonómicos desde las etapas iniciales del diseño y adquisición de las máquinas, herramientas y entornos de trabajo.

## 2.2. POR QUÉ ES IMPORTANTE LA ERGONOMÍA EN EL PUESTO DE TRABAJO

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 y optimizan las actividades que tenemos que realizar. Esto da como resultado una reducción en la posibilidad de sufrir una lesión o de padecer dolencias asociadas al desempeño laboral. Otro efecto beneficioso de la ergonomía es que, al mejorar el diseño del entorno laboral, se consigue incrementar la eficiencia y la productividad.

Una de las consecuencias más visibles de la falta de condiciones ergonómicas en el puesto de trabajo son las **lesiones musculoesqueléticas**, las cuales afectan a músculos, tendones, huesos, ligamentos o discos intervertebrales.

Este tipo de lesiones suele ser de *carácter progresivo*, manifestándose al principio como molestias o dolor en ciertas partes del cuerpo (espalda, cuello, brazos,...) y evolucionando posteriormente, si no se mejoran las condiciones ergonómicas del trabajo, hacia lesiones como contracturas, tendinitis, túnel carpiano, etc.

Uno de los aspectos más destacados de las lesiones causadas por factores ergonómicos es que no aparecen inmediatamente, sino que se originan por la exposición prolongada al riesgo. A diferencia de darnos un golpe con el bajo de un coche o de cortarnos con una herramienta, las lesiones ergonómicas se producen por factores que en un principio no consideramos como peligrosos, por ejemplo: trabajar constantemente con los brazos levantados al acceder a las partes bajas de un automóvil, girar el tronco constantemente para montar piezas del motor o realizar movimientos repetitivos con la muñeca al ajustar piezas del coche...

Como se muestra en la Figura 3, las principales causas de riesgo ergonómico se deben a la suma de cuatro factores:

- Hacer excesiva fuerza, como cuando se manipulan cargas pesadas (por ejemplo al colocar las ruedas del coche o al manejar partes pesadas del motor).
- Realizar movimientos repetitivos (por ejemplo, cuando se aprietan piezas).
- Adoptar posturas forzadas (por ejemplo, tener el cuello echado hacia atrás y los brazos levantados cuando se trabaja en el foso o debajo del coche).
- No descansar lo suficiente. Por eso estas lesiones se llaman *acumulativas*, ya que el descanso favorece la recuperación ante un esfuerzo o una postura forzada.

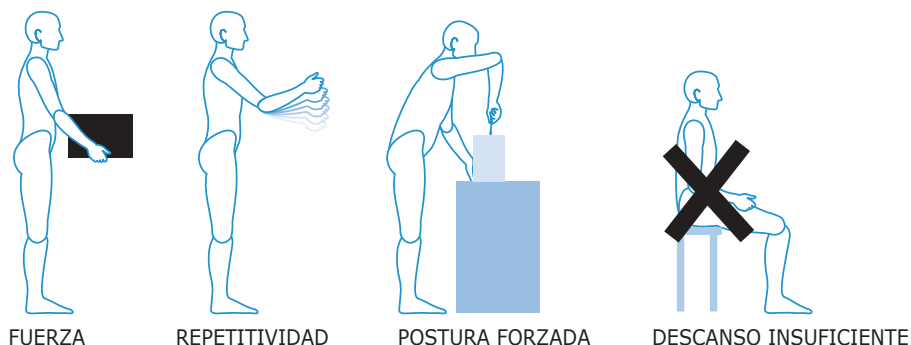


Figura 3 – Las lesiones musculo-esqueléticas se producen cuando hay una falta de condiciones ergonómicas en el puesto de trabajo.

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.

### 3. LOS TALLERES DE REPARACIÓN DE AUTOMÓVILES

#### 3.1. DESCRIPCIÓN DEL SECTOR

Un vehículo automóvil es todo aparato capaz de circular por las vías públicas que, dotado de medios de propulsión mecánica propios e independientes del exterior, circula sin carriles, destinado tanto al transporte de personas como de cosas o mercancías, así como el arrastre de otros vehículos, incluidos los remolques, vehículos articulados, motocicletas y ciclomotores.

Los talleres de reparación de vehículos son los establecimientos industriales donde se efectúan operaciones que conllevan a la restitución de las condiciones normales del vehículo y de sus componentes.

El sector de la automoción está formado por:

- Empresas de fabricación de vehículos
- Empresas de fabricación de componentes
- Venta de vehículos
- Mantenimiento y reparación de vehículos

Dentro de este amplio rango de empresas, el sector concreto correspondiente al CNAE 50 tiene la siguiente composición:

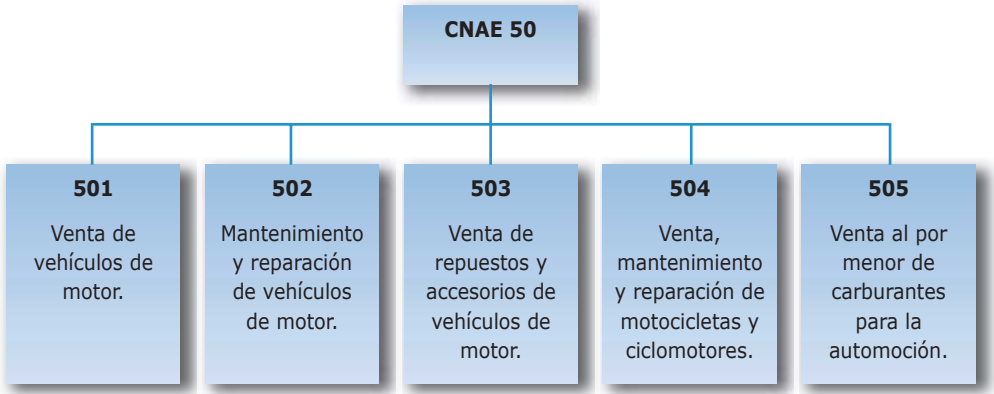


Figura 4 – Composición del Sector (CNAE 50).

Para el CNAE 502, que es el específico para talleres de reparación de automóviles, el número de trabajadores asalariados para los últimos años se puede ver en la Tabla 1:

<b>ASALARIADOS</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>
Varón	582,4	533,8	518,9
Mujer	60,9	51,8	57,5
<b>TOTAL</b>	<b>643,3</b>	<b>585,6</b>	<b>576,4</b>

Tabla 1. Número de trabajadores asalariados CNAE 502.  
(Datos en miles. Fuente: EPA)

En la Tabla 2 se puede observar el número de talleres por categorías de número de asalariados en los últimos 4 años:

<b>ASALARIADOS</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>
<b>Sin asalariados</b>	14.618	14.869	17.084	15.192
<b>De 1 a 2 asalariados</b>	15.449	15.616	18.961	15.575
<b>De 3 a 5 asalariados</b>	5.624	5.734	7.264	6.428
<b>De 6 a 9 asalariados</b>	1.993	1.984	2.555	2.202
<b>De 10 a 19 asalariados</b>	1.296	1.265	1.362	1.214
<b>De 20 a 49 asalariados</b>	311	291	334	273
<b>De 50 a 99 asalariados</b>	52	43	34	27
<b>De 100 a 999 asalariados</b>	12	11	17	10
<b>TOTAL</b>	<b>39.355</b>	<b>39.813</b>	<b>47.611</b>	<b>40.921</b>

Tabla 2. Número de talleres por número de asalariados CNAE 502.  
(Fuente: Directorio central de empresas INE)



El parque automovilístico español ha crecido de manera sostenida durante los últimos años, pasando de los 309 coches por cada 1.000 habitantes en 1990 a los 471 coches en 2009, lo que supuso un incremento del 52%. España es uno de los países con mayor número de talleres de reparación de vehículos de la Unión Europea.

Las Etapas del proceso de reparación del vehículo son:

- Recepción del vehículo
- Distribución y control de trabajo.
- Inspección y diagnóstico.
- Reparación.
- Montaje de accesorios.
- Verificación y control de la reparación.
- Gestión de repuestos y materiales.

Los pequeños talleres independientes son mayoritarios respecto a los oficiales de marca, y se ven afectados por el ambiente cambiante en materia tecnológica y legislativa del sector, lo que les obliga a adaptarse mediante una gestión organizativa más eficiente, inversión en nuevas tecnologías, y profesionalización de los perfiles de trabajo.

Además ha cambiado la forma de trabajo, ya que la tendencia es que se reemplace la reparación del automóvil por la sustitución de piezas y sistemas, han disminuido tareas tradicionales como cambios de bujías y han aumentado otras como tareas de climatización y electrónica.

Se tiende hacia una especialización cada vez mayor, principalmente en el mantenimiento de sistemas como inyección o electrónica. Esto ha generado que muchos talleres tradicionales se han tenido que reconvertir a talleres de mantenimiento en general.

Esta situación ha sido propiciada por circunstancias tales como la mayor fiabilidad técnica de los vehículos nuevos, la renovación del parque automovilístico, las nuevas tecnologías, la garantía de los fabricantes, la competencia de los servicios oficiales, entre otras.

## Descripción de Servicios

Las operaciones que se efectúan en los talleres de reparación de vehículos están encaminadas a restituir las condiciones normales del estado y de funcionamiento del vehículo, sus componentes y equipos. Además pueden estar acompañadas por actividades de venta de vehículos, de repuestos y accesorios.

Los talleres de reparación de vehículos y de sus equipos se pueden clasificar en función de distintos criterios:

<b>RELACIÓN CON FABRICANTES (vehículos, equipos, componentes)</b>	
<b>Genéricos o Independientes</b>	No están vinculados a ninguna marca que implique especial tratamiento o responsabilidad acreditada por aquella.
<b>De Marca</b>	Los que están vinculados a empresas fabricantes de vehículos automóviles y de equipos o componentes, nacionales o extranjeros, establecido por convenio.

RAMA DE ACTIVIDAD	
<b>Mecánica</b>	Realizan trabajos de mantenimiento, reparación, sustitución o reforma en el sistema mecánico del vehículo, y equipos y elementos auxiliares excepto el equipo eléctrico.
<b>Electricidad</b>	Realizan trabajos de mantenimiento, reparación, sustitución o reforma en el equipo eléctrico del automóvil, tanto básico del equipo motor, como los auxiliares de alumbrado, señalización, acondicionamiento e instrumental de indicación y control.
<b>Carrocerías</b>	Realizan trabajos de reparación o sustitución en elementos de carrocería, incluso estructuras portantes y auto portantes, guarnicionería y acondicionamiento interior y exterior de los mismos.
<b>Pintura</b>	Realizan trabajos de pintura, revestimiento y acabado de carrocerías.



Figura 5 – Diferentes actividades en talleres.



<b>CAMPO PARCIAL DE ACTIVIDAD</b>
<b>Neumáticos</b>
<b>Radiadores</b>
<b>Equipos de inyección</b>
<b>Aire acondicionado y climatización</b>
<b>Radiadores</b>
<b>Parabrisas, lunas y cristales</b>
<b>Enganches</b>
<b>Autorradios y equipos de comunicación</b>

### 3.2. PUESTOS DE TRABAJO Y TAREAS QUE SE REALIZAN

Los perfiles de trabajadores de talleres de reparación de automóviles son ocupados mayoritariamente por hombres. Los puestos de trabajo-tipo más representativos son los siguientes:

- **Mecánico:** Realiza las actividades concernientes a la reparación de motores diesel y gasolina, y los equipos de encendido e inyección. Hace el diagnóstico, la reparación y verificación de averías o anomalías de los elementos del vehículo.
- **Chapista:** Lleva a cabo las actividades de reparación, sustitución y puesta a punto de zonas afectadas de la carrocería, su función principal es garantizar la conformidad del aspecto, la funcionalidad, los ruidos y la estanqueidad.
- **Pintor:** Es el encargado de realizar todo tipo de trabajos de pintura en carrocerías y elementos de los vehículos, conocer los materiales utilizados y sus reacciones.
- **Electricista:** Su actividad consiste en diagnosticar y reparar las averías y los fallos de funcionamiento de los circuitos eléctricos y electrónicos, además de realizar el mantenimiento preventivo periódico de dichos sistemas.

### 3.3. PROBLEMAS ERGONÓMICOS MÁS FRECUENTES

Los trabajadores de talleres de reparación de automóviles 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 del siguiente apartado se describirán los principales riesgos ergonómicos en el sector del metal (subsector de talleres de reparación de automóviles) así como algunas recomendaciones útiles para eliminar o reducir su incidencia.

Algunos de los principales ámbitos considerados son los siguientes:

### Posturas forzadas.

Son todas aquellas posiciones mantenidas en el extremo del rango de movilidad de las articulaciones, las posturas fijas durante periodos prolongados, las posturas que cargan las articulaciones de una manera asimétrica, o las posturas que requieren un elevado esfuerzo muscular estático.



Figura 6 – Posturas forzadas.

### Manipulación manual de cargas.

Es cualquier operación de transporte o sujeción de una carga por parte de uno o varios trabajadores, como el levantamiento, la colocación, el empuje, la tracción o el desplazamiento, que por sus características o condiciones ergonómicas inadecuadas entrañe riesgos, en particular dorso-lumbares, para los trabajadores.



Figura 7 – Manipulación manual de cargas pesadas.

### Manejo de herramientas y equipos.

Las herramientas han de adaptarse tanto a la tarea que se realiza como a las características de los trabajadores. Si esto no ocurre pueden darse problemas ergonómicos relacionados con disminución del rendimiento, por mala adaptación a la tarea o al usuario, problemas de seguridad con la aparición de accidentes y lesiones traumáticas (cortes, golpes, pinzamientos, abrasiones, etc.) y aparición de lesiones musculoesqueléticas de tipo acumulativo.



Figura 8 – Manejo de herramientas.





## 4. EVALUAR LAS CONDICIONES ERGONÓMICAS EN EL TALLER

### 4.1. POR QUÉ Y CÓMO EVALUAR

Evaluar es necesario tanto para identificar los riesgos existentes en el puesto de trabajo, como para seleccionar las medidas más adecuadas para evitar dichos riesgos. La evaluación de riesgos ergonómicos es un proceso que en el que hay que considerar los siguientes aspectos:

- No se trata de una intervención rápida o puntual. Se trata de un proceso a largo plazo, el cual se apoya en un plan de mejora continuada.
- El objetivo principal es la reducción de riesgos, lo que sin duda también redundará en el incremento de la eficiencia y la satisfacción de los trabajadores.
- La recogida de información útil es el primer paso que debe realizarse. Esto puede hacerse, en primera instancia, de manera informal. Algunos aspectos clave que hay que considerar son:
  - Hablar con los trabajadores implicados: recoger quejas, sugerencias, aportaciones, etc.
  - Buscar pistas sobre problemas ergonómicos en los registros escritos (historial de quejas formales, bajas laborales, etc.).
- Una vez recogida la información inicial sobre problemas, es necesario establecer si existe una relación entre estos problemas y puestos de trabajo concretos o áreas específicas del taller. Si este es el caso será necesario iniciar una evaluación con una mayor profundidad.
- Un paso crítico es la elección de los métodos o técnicas que permitan realizar la evaluación de los puestos de trabajo. Se puede empezar realizando **listas de comprobación sencilla** y, si es necesario, a continuación, **implementar metodologías específicas**.
- Los principios básicos para realizar una evaluación efectiva son los siguientes:
  - Conseguir el apoyo y la plena implicación de los jefes de taller.
  - Involucrar a los trabajadores en todo el proceso.
  - Identificar los problemas existentes.
  - Buscar e implementar soluciones razonables en cuanto a coste y compatibilidad con la actividad.
  - Proporcionar formación y entrenamiento a los trabajadores.
  - Evaluar los resultados de todo el proceso.

La evaluación de los aspectos ergonómicos del trabajo es el paso necesario para que las modificaciones que se realicen sean efectivas, permitan la reducción de los riesgos existentes, mejoren el desempeño e incrementen la satisfacción y motivación de los trabajadores.

Se debe evaluar periódicamente, aunque existen algunas pistas que indican la necesidad de una evaluación:

- En el diseño o inauguración de un nuevo taller.
- Cuando existan cambios en la plantilla (nuevas incorporaciones, asignación de nuevas funciones a trabajadores, etc.).
- Cuando cambien aspectos de la organización del trabajo.
- Cuando se modifiquen servicios o se añadan otros nuevos.
- Cuando se adquiera nuevo equipamiento o se modifique el existente.
- Cuando se hayan detectado problemas que se sospeche que pueden estar causados por problemas ergonómicos:
  - Bajas asociadas a problemas musculoesqueléticos (lumbalgias, tendinitis, etc.).
  - Decremento del rendimiento o la eficiencia de los trabajadores.
  - Quejas de los trabajadores o de los usuarios.

En el siguiente apartado se ofrece una lista de comprobación elaborada específicamente para este manual y destinada a realizar una evaluación inicial en los talleres. También se incluye otro apartado con herramientas adicionales que pueden ser de utilidad tanto para la evaluación como para el asesoramiento en la mejora ergonómica de los puestos.

## 4.2. LISTA DE COMPROBACIÓN ERGONÓMICA EN TALLERES DE REPARACIÓN DE AUTOMÓVILES

Las siguientes preguntas pueden dar una idea rápida de cuáles son los principales riesgos existentes en un taller concreto. Cuando a cualquiera de las siguientes cuestiones se responda "Sí", ha de valorarse la necesidad de profundizar en el problema y plantearse actuaciones de mejora.

### LISTA DE COMPROBACIÓN ERGONÓMICA EN TALLERES DE REPARACIÓN DE AUTOMÓVILES

<b>POSTURAS FORZADAS</b>		
1	¿Hay material situado en el suelo?	SÍ [ ] NO [ ] NP [ ]
2	¿Hay que trabajar en zonas elevadas de manera sostenida?	SÍ [ ] NO [ ] NP [ ]
3	¿Hay material ubicado en lugares de difícil alcance y con obstáculos?	SÍ [ ] NO [ ] NP [ ]
4	¿Hay que trabajar en zonas de difícil alcance?	SÍ [ ] NO [ ] NP [ ]
5	¿Hay que trabajar a ras del suelo?	SÍ [ ] NO [ ] NP [ ]
<b>APLICACIÓN DE FUERZAS</b>		
6	¿Hay que realizar fuerzas sobre objetos estáticos para cambiar su posición o trayectoria?	SÍ [ ] NO [ ] NP [ ]



7	¿Hay que colocar o ajustar piezas o componentes pesados?	SÍ [ ] NO [ ] NP [ ]
8	¿Hay que empujar o arrastrar piezas o elementos de transporte (carros con herramientas o piezas pesadas)?	SÍ [ ] NO [ ] NP [ ]
9	¿Hay que desplazar elementos pesados de trabajo (soportes, dispositivos de diagnóstico, equipos de extracción de gases, etc)?	SÍ [ ] NO [ ] NP [ ]

#### **MANEJO MANUAL DE CARGAS**

10	¿Hay que manipular con frecuencia objetos de 3 kg o más peso de manera manual?	SÍ [ ] NO [ ] NP [ ]
11	¿La manipulación manual de cargas constituye la tarea principal del puesto de trabajo?	SÍ [ ] NO [ ] NP [ ]
12	¿Las manipulaciones de objetos se suelen llevar a cabo sin ayuda de elementos mecánicos?	SÍ [ ] NO [ ] NP [ ]
13	¿Los objetos que se manipulan son regulares y tienen asideros adecuados?	SÍ [ ] NO [ ] NP [ ]
14	¿El terreno por el que se transportan las cargas es irregular o presenta obstáculos?	SÍ [ ] NO [ ] NP [ ]

#### **USO DE HERRAMIENTAS Y EQUIPOS**

15	¿El tiempo que se usan herramientas manuales es largo?	SÍ [ ] NO [ ] NP [ ]
16	¿El uso de las herramientas obliga a adoptar una postura forzada de trabajo?	SÍ [ ] NO [ ] NP [ ]
17	¿El peso de la herramienta que se usa es excesivo?	SÍ [ ] NO [ ] NP [ ]
18	¿Las herramientas que se usan producen vibraciones?	SÍ [ ] NO [ ] NP [ ]

#### **ORDEN Y LIMPIEZA**

19	¿Hay obstáculos en el área de trabajo que puedan causar resbalones o tropiezos?	SÍ [ ] NO [ ] NP [ ]
20	¿Hay áreas desordenadas que puedan impedir el uso de carros de transporte?	SÍ [ ] NO [ ] NP [ ]
21	¿Hay áreas de trabajo desordenadas que obliguen a adoptar posturas forzadas o hacer fuerzas y desplazamientos innecesarios?	SÍ [ ] NO [ ] NP [ ]

#### **CONDICIONES AMBIENTALES**

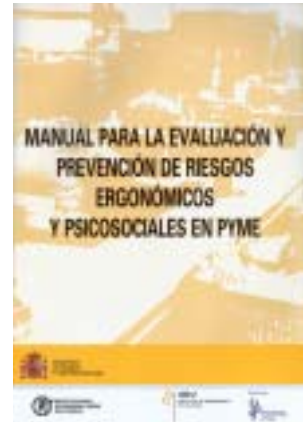
22	¿Existen situaciones de calor o frío extremo que hagan necesario protegerse?	SÍ [ ] NO [ ] NP [ ]
23	¿Se presentan situaciones de ruido durante alguna tarea en la jornada laboral?	SÍ [ ] NO [ ] NP [ ]
24	¿El nivel de iluminación es insuficiente para realizar algunas de las tareas?	SÍ [ ] NO [ ] NP [ ]

### 4.3. OTROS MÉTODOS ERGONÓMICOS PARA LA EVALUACIÓN DE LAS CONDICIONES DE TRABAJO

#### Manual para la evaluación y prevención de riesgos ergonómicos y psicosociales en PYME

Este manual, elaborado por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT) y el Instituto de Biomecánica de Valencia (IBV), tiene por objetivo proporcionar unos procedimientos sencillos para la identificación y evaluación de los riesgos ergonómicos y psicosociales.

Figura 9 – Manual para la evaluación y prevención de riesgos ergonómicos y psicosociales en Pyme.



El manual consta de tres partes:

- La primera la conforma una Lista de Identificación Inicial de Riesgos destinada a la identificación de los riesgos ergonómicos o psicosociales.
- La segunda parte del manual recopila una serie de instrumentos o métodos de evaluación sencillos para la evaluación de estos riesgos. Estos métodos de evaluación solo han de usarse cuando se hayan identificado riesgos en la Lista de Identificación Inicial.
- La tercera y última parte está formada por una serie de ejemplos que pretenden ilustrar el procedimiento a seguir para la identificación y evaluación de los riesgos, así como las soluciones propuestas para mejorar las deficiencias detectadas.

Para facilitar la utilización de la Lista de Identificación Inicial de Riesgos y de los Métodos de Evaluación, en el Anexo de este manual se incluyen las fichas correspondientes.

Los métodos de evaluación que incluye el manual son los siguientes:

- Ambiente térmico
- Ruido
- Iluminación del puesto
- Diseño del puesto de trabajo
- Trabajo con pantallas de visualización
- Manipulación manual de cargas
- Postura o repetitividad
- Carga mental de trabajo
- Riesgos de origen psicosocial

Cada uno de estos métodos incluye referencias a métodos más complejos y específicos con los que podría afinarse el análisis si se considera necesario.



## Ergo/IBV

**Ergo/IBV** es una aplicación informática desarrollada por el Instituto de Biomecánica de Valencia (IBV) para la **evaluación de riesgos ergonómicos y psicosociales** asociados al puesto de trabajo.



Figura 10 – Método Ergo/IBV.

El análisis de un puesto de trabajo con esta herramienta permite:

- Detectar los **riesgos** que pueden afectar al trabajador en el desempeño de su actividad laboral.
- Obtener **informes** detallados de las tareas analizadas.
- Obtener **recomendaciones** para reducir el riesgo y solucionar los problemas detectados.

Desde su versión inicial, esta aplicación se ha ido ampliando sucesivamente de manera que la versión actual incluye los siguientes **módulos de análisis**:



Figura 11 – Módulos de análisis disponibles en Ergo/IBV.

### Módulos de manipulación de cargas simple y múltiple

Estos módulos permiten analizar tareas de levantamiento, transporte, empuje y arrastre de cargas, y determinadas combinaciones de estas acciones, calculando un **Índice** de riesgo de trastornos musculo-esqueléticos (TME) para la zona dorsolumbar de la **espalda**.

Incluye procedimientos específicos para evaluar levantamientos, transportes, empujes y arrastres. Incluye un módulo para valorar condiciones de levantamientos con elevada variabilidad, así como otro módulo específico para evaluar a trabajadores con lesiones lumbares.

### Módulos de movimientos repetitivos

Incluye dos módulos:

- El primero permite analizar tareas con movimientos **repetitivos** de los **miembros superiores** en las que los ciclos de trabajo están claramente definidos. Calcula por separado el nivel de riesgo para las zonas del **cuello-hombro** y de la **mano-muñeca**.
- **UNE EN 1005-5 [OCRA]** Este módulo se enfoca al análisis de tareas con movimientos **repetitivos** de los **miembros superiores** aplicando la normativa vigente sobre manipulación repetitiva de alta frecuencia.

### Módulos de posturas forzadas

Incluye dos módulos:

- El primero está basado en el método OWAS y permite analizar tareas en las que se dan posturas inadecuadas de la **espalda**, los **brazos** y las **piernas**. Se requiere observar la postura de trabajo cada cierto intervalo de tiempo regular (muestreo), codificando la posición del cuerpo y la fuerza realizada. Permite obtener una visión general de la totalidad de posturas adoptadas por el trabajador y el nivel de riesgo asociado a cada una de ellas.
- El segundo se aplica al análisis de tareas con posturas inadecuadas de **tronco, cuello, miembros superiores o inferiores**. Permite calcular la denominada **puntuación REBA**, que indica el nivel de riesgo de lesión musculoesquelética y el nivel de acción necesario para reducir dicho riesgo.

### Módulos específicos

- **Oficina:** Este módulo se aplica a puestos en los que el trabajador está más de 2 horas diarias de trabajo efectivo usando pantallas de visualización.
- **Ergomater:** Este módulo permite detectar factores de riesgo ergonómico para la trabajadora embarazada. Contiene ítems relacionados con las demandas físicas de las tareas, condiciones del entorno y de la organización del trabajo que pueden implicar riesgos para la madre y/o el feto.
- **Psicosocial:** Este módulo permite identificar y medir la exposición a seis grupos de factores de riesgo para la salud de naturaleza psicosocial. Se trata de la versión corta del Cuestionario de Evaluación de Riesgos Psicosociales en el Trabajo ISTAS21.

Cuando un trabajador realiza más de un tipo de tarea, se puede aplicar a cada una el módulo de análisis que corresponda.



## 5. CÓMO MEJORAR LAS CONDICIONES ERGONÓMICAS

En este capítulo vamos a ofrecer una serie de pautas y recomendaciones para mejorar las condiciones ergonómicas, poniendo el foco de atención en los principales problemas ergonómicos que suelen darse en los talleres.

### 5.1. ANTES DE EMPEZAR

#### Principios ergonómicos generales

El diseño adecuado del puesto de trabajo debe servir para:

- Garantizar una correcta disposición del espacio de trabajo.
- Evitar los esfuerzos innecesarios. Los esfuerzos nunca deben sobrepasar la capacidad física del trabajador.
- Evitar movimientos que fuercen los sistemas articulares. Las alturas, alcances y holguras han de adaptarse a las dimensiones corporales del trabajador. Las posturas estáticas, aunque no sean forzadas, también han de evitarse.
- Las herramientas y equipos han de adecuarse al trabajador y a la tarea. En especial han de ser *eficientes, evitar posturas forzadas de las manos o la espalda, no ser excesivamente pesadas y no transmitir vibraciones.*
- Evitar, dentro de lo posible los trabajos excesivamente repetitivos.
- Lograr una correcta visibilidad y una adecuada disposición de los elementos de trabajo.

#### Prepararse para el trabajo

El trabajo en talleres de reparación de automóviles tiene unas elevadas exigencias de tipo físico y también ambiental. Por ello es muy importante estar bien preparado para realizar la tarea.

La realización de ejercicios de calentamiento y estiramiento antes de iniciar la jornada laboral permitirá preparar el aparato locomotor para la intensa actividad física a que será expuesto. Por otra parte los ejercicios de estiramiento, realizados durante las pausas a lo largo del día, proporcionarán relajación a los músculos y liberarán la tensión acumulada.

#### ¿Cuándo realizar los ejercicios?

Al iniciar la jornada laboral es importante la realización de ejercicios de calentamiento y estiramiento de forma conjunta. A lo largo del día durante las pausas de trabajo o cuando se sienta tenso puede realizar los ejercicios de estiramiento

#### ¿Cómo realizar los ejercicios?

- Siga las instrucciones que aparecen junto a cada ejercicio.
- La respiración debe ser normal, ni con rapidez, ni reteniendo el aliento.
- Al estirar los músculos, la sensación debe ser de tensión, pero nunca de dolor.

- Es preciso estirar ambos lados del cuerpo.
- Realice los ejercicios de forma gradual y mantenida. Es recomendable mantener cada estiramiento entre 10 y 15 segundos.
- La duración total de los ejercicios será entre 5 y 10 minutos.

## EJERCICIOS DE CALENTAMIENTO

Los siguientes ejercicios se realizarán en posición de pie, repitiendo 5 veces cada uno de ellos.

### MIEMBROS SUPERIORES

- Estire los brazos delante del cuerpo, con las palmas de las manos hacia arriba, lentamente abra y cierre las manos.



- Con los brazos estirados hacia delante y las palmas de las manos hacia arriba, doble y estire los codos.



- Con los brazos relajados, realice movimientos circulares con los hombros, primero en dirección anterior y luego en dirección posterior.





## COLUMNA

- De pie, mantenga la mirada al frente. De forma lenta y controlada, gire el cuello hacia la derecha, luego hacia la izquierda, hacia delante y hacia atrás.



- En posición de pie con las rodillas ligeramente dobladas, coloque las manos en la parte inferior de la espalda, de forma suave realice un movimiento de empuje hacia adelante con las manos en la región inferior de la espalda. Mantenga durante 10 segundos.



## MIEMBROS INFERIORES

- En posición de pie, apóyese en una superficie estable, luego suba y baje las piernas de forma alterna.



- Coloque los pies paralelos uno al otro, eleve el cuerpo colocando los pies en puntillas. Sostenga 5 segundos. Vuelva a la posición inicial. A continuación levante la parte anterior de los pies apoyando en los talones. Sostenga 5 segundos.



## EJERCICIOS DE ESTIRAMIENTO

Recuerde realizar los ejercicios de estiramiento de forma lenta y progresiva. Preste especial atención a la sensación que debe ser de tensión y no de dolor. Cuando realice el movimiento y sienta que está llegando al límite de tensión, sostenga durante 10 segundos contando de forma lenta, y finalmente relaje volviendo a la posición inicial. Si percibe alguna sensación anormal al realizar los estiramientos, consulte con su médico.

### MIEMBROS SUPERIORES

Realice los siguientes ejercicios en posición de pie, con las rodillas ligeramente flexionadas. Mantenga el estiramiento 15 segundos.

- Coloque los brazos sobre la cabeza, juntando las manos como se muestra en la figura, luego estire hacia arriba y un poco hacia atrás. Sostenga. Baje los brazos. Relaje.



- Lleve el brazo derecho de forma que el codo se acerque al hombro izquierdo como se muestra en la figura. Sostenga. Baje el brazo. Relaje y repita hacia el otro lado.



- Lleve el brazo derecho hacia atrás sobre el hombro del mismo lado. Con la mano izquierda sostenga el codo y haga una ligera presión hacia abajo, sostenga, relaje y repita con el otro brazo.



- Estire el brazo derecho por delante del cuerpo, con la palma de la mano hacia abajo. Con la mano izquierda estire la muñeca hacia arriba como se muestra en la figura. Mantenga. Relaje. A continuación estire la muñeca hacia abajo. Mantenga, relaje y repita todo el ejercicio, cambiando de mano.



## COLUMNA

- Para realizar este estiramiento, ubíquese en el marco de una puerta como se muestra en la figura, luego coloque las manos a la altura de los hombros a ambos lados. A continuación lleve la parte superior del cuerpo hacia delante. Debe sentir un estiramiento cómodo en la parte anterior del cuerpo, la cabeza debe estar levantada y mirando al frente, las rodillas como en los anteriores ejercicios deben estar ligeramente flexionadas. Sostenga.



- En posición de pie, lleve los miembros superiores hacia atrás como se muestra en la figura. Gire los hombros hacia dentro y extienda los brazos. Sostenga. Luego eleve los brazos hasta sentir un estiramiento en hombros, pecho y brazos. Mantenga, a continuación relaje los músculos soltando los brazos y llevándolos hacia delante.



- Lleve la cabeza hacia delante colocando las manos en la parte posterior de forma que ayuden a empujar hacia abajo. Debe sentirse un estiramiento suave y confortable en la nuca. Sostenga. Relaje.



## MIEMBROS INFERIORES

- Apóyese en una superficie estable. Coloque un pie por delante del otro. Flexione la rodilla que se encuentra adelantada, de forma que el talón no se despegue del suelo. Debe sentir tensión en la pantorrilla de la pierna que se encuentra por detrás. Sostenga, relaje y repita cambiando de pierna.



- Apóyese en una pared u otra superficie estable, lleve la rodilla al pecho sosteniéndola con la mano del mismo lado. Mantenga, relaje y repita con la rodilla contraria.



- En posición de pie, apóyese en la pared, con la mano derecha coja el pie izquierdo llevándolo en dirección a los glúteos. Sostenga, relaje y repita con la pierna contraria.



## 5.2. PRINCIPALES PROBLEMAS ERGONÓMICOS Y RECOMENDACIONES

### Posturas forzadas en el trabajo

#### Identificación del 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**.

Las posturas forzadas son, junto con el manejo de cargas y la aplicación de fuerzas, el riesgo más frecuente e importante en los talleres de reparación de automóviles.

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.



Figura 12 – Material situado sobre el suelo.

Trabajo en zonas elevadas de manera sostenida. Este es uno de los principales problemas en los talleres. Tanto si se trabaja en el foso como tumbado bajo el vehículo, se mantiene una postura forzada en la que los brazos están muy flexionados y con frecuencia el cuello está echado hacia atrás.



Figura 13 – Trabajo en zonas elevadas.

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 o el interior del vehículo) provoca extensión de cuello y espalda y flexión elevada de los brazos.



Figura 14 – Alcances dificultosos.

Trabajar a ras del suelo provoca flexión elevada de espalda y brazos. Las posturas en cuclillas o de rodillas son también penosas. El trabajo en las ruedas o en las partes bajas del vehículo suele ocasionar este tipo de problemas.



Figura 15 – Trabajo a ras de suelo.

### Recomendaciones generales para reducir las posturas forzadas

Es muy importante reducir las posturas forzadas, especialmente en brazos, espalda y cuello. Para ello hay distintas acciones que se pueden llevar a cabo:

- El espacio de trabajo debe diseñarse para acomodarse a la tarea y a las características del trabajador. La colocación y el diseño del equipamiento deben permitir al trabajador: adoptar una postura recta, de frente al área de trabajo, que le permita ver la tarea fácilmente y realizando las operaciones aproximadamente entre la altura de los codos y la cintura. Los movimientos en el trabajo han de realizarse suavemente y sin usar los rangos extremos de las articulaciones, evitando los alcances alejados, desviaciones laterales y giros.
- Es recomendable que a lo largo de la jornada el trabajador pueda adoptar distintas posturas, todas ellas saludables y que no reduzcan su capacidad para realizar el trabajo.

### Aspectos relacionados con el diseño del puesto:

- Colocar las herramientas o materiales que vayan a ser usados con mayor frecuencia aproximadamente a la altura de los codos. Seguir esta recomendación puede ahorrar tiempo y energías en todas las tareas.
- No se deben almacenar objetos pesados como repuestos o productos de limpieza en altura, para evitar los alcances por encima de los hombros con carga.
- Evitar almacenar o dejar objetos a ras del suelo. Por ejemplo, usar un carro o plataforma con ruedas para colocar los repuestos o herramientas que van a ser usadas, y no tirarlos en el suelo.
- Procurar disponer de un espacio suficiente para realizar la tarea, evitando los espacios angostos o reducidos.
- Se recomienda el elevador de coches para trabajos en los que de otra forma el trabajador debería arrodillarse o agacharse para realizarlas.



Figura 16 – El elevador puede evitar tener que arrodillarse o agacharse.

### ¿Qué pueden hacer los trabajadores?

Los trabajadores pueden reducir el riesgo asociado a las posturas forzadas teniendo en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Mantener ordenadas las zonas de trabajo:
  - Hay que conservar los suelos, áreas de trabajo y zonas de paso libres de obstáculos y retirar los objetos que puedan causar resbalones o tropiezos.
  - Revisar diariamente el orden y la limpieza del área de trabajo.
- Planificar las tareas antes de comenzarlas con el objetivo de:
  - Reducir la necesidad de realizar desplazamientos.
  - Colocar el material necesario lo más cerca posible para evitar al máximo los desplazamientos y facilitar su alcance entre los planos de los hombros y las caderas.

- Colocar los elementos de trabajo de manera que se eviten los alcances laterales y los giros de tronco o cuello. Esta recomendación funciona también a la inversa: el trabajador ha de procurar colocarse siempre de frente a los elementos de trabajo.
- Evitar los efectos de estar de pie durante muchas horas seguidas:
  - Evitar la sobrecarga postural estática prolongada apoyando el peso del cuerpo sobre una pierna u otra alternativamente.
  - Alternar la postura de pie con otras posturas siempre que sea posible, para reducir el efecto de la carga postural.
- Mejorar la organización del trabajo:
  - Pausas: para prevenir las lesiones secundarias al trabajo estático las pausas han de ser frecuentes y no deben acumularse los periodos de descanso. Son mejores las pausas cortas y frecuentes que las más largas y espaciadas. Durante el descanso es preferible cambiar de postura y alejarse del puesto de trabajo y, si es posible, hacer estiramientos musculares. En general, se recomienda realizar un descanso de 10 ó 15 minutos cada 2 horas de trabajo continuado.
  - Cambiar de postura: es bueno intercalar unas tareas con otras que precisen movimientos diferentes y requieran músculos distintos o facilitar la rotación de los trabajadores. En este sentido, la introducción de la flexibilidad en el horario de trabajo a nivel individual contribuye considerablemente.
  - Ejercicios: puede resultar beneficioso reservar un tiempo de la jornada laboral diaria (por ejemplo, 10 minutos) para realizar ejercicios de calentamiento y estiramiento.



## FICHA – Espalda flexionada o inclinada lateralmente

En muchas tareas (por ejemplo, el lijado de los laterales del automóvil) se adoptan posturas con la espalda flexionada o inclinada lateralmente.



Figura 17 – Espalda flexionada e inclinada lateralmente.

Esto puede ocurrir por las siguientes razones:

- La altura de trabajo está muy baja.
- La zona de trabajo está muy alejada.
- La zona de trabajo está desplazada lateralmente.

Es necesario **evitar las posturas en las que la espalda está flexionada y/o inclinada lateralmente**. Para ello, se recomienda lo siguiente:

- Elevar la altura de trabajo. Mediante elevadores o plataformas puede conseguirse que el plano de trabajo esté más elevado y no sea necesario flexionar la espalda.



Figura 18 – Elevadores.

- Si es necesario agacharse, hay que flexionar las piernas y no la espalda. Cuando la altura de trabajo es baja y no puede elevarse, una solución provisional puede ser trabajar con las piernas flexionadas, manteniendo la espalda recta.



Figura 19 – Flexionar las piernas, no la espalda.

- Mantener el plano de trabajo siempre de frente. Si la zona en la que ha de trabajar se encuentra desplazada a la derecha o la izquierda, hay que moverse también para que quede justo de frente. Si fuese necesario, hay que retirar previamente los obstáculos que puedan existir con el fin de poder moverse lateralmente con libertad.



Figura 20 – Plano de trabajo siempre de frente.

## FICHA – Posturas estáticas

Cualquier postura estática (es decir, mantenida en el tiempo) puede ser perjudicial, incluso si no se trata de una postura forzada. El esfuerzo estático es muy agotador ya que los músculos consumen más energía que en movimiento, aumenta la frecuencia cardíaca y son necesarios periodos de reposo más prolongados. Ejemplos de esfuerzo estático son:

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

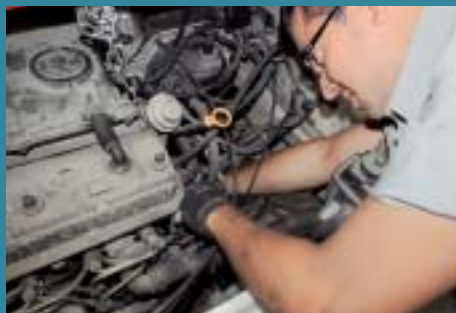


Figura 21 – Ejemplos de postura estática.

Para **evitar el esfuerzo estático** de las posturas se recomienda seguir las siguientes pautas:

- No permanecer en la misma postura durante mucho tiempo. Organizar las tareas de manera que puedan ir alternándose posturas diferentes durante períodos de tiempo lo más cortos posible.
- Usar apoyos para evitar que los brazos estén al aire durante períodos prolongados. Pueden usarse reposabrazos, brazos articulados, soportes colgantes, etc. En otras ocasiones el propio vehículo puede servir de apoyo.
- Usar algún tipo de asiento. Puede ser un taburete regulable en altura, una silla con ruedas, un soporte semi-sentado, etc., en función de la altura de trabajo.



Figura 22 – Un taburete regulable y con ruedas puede ayudar a mejorar la postura y evitar el esfuerzo estático.

## FICHA – Brazos levantados

En ocasiones hay que realizar tareas que se encuentran en zonas altas de los vehículos (por ejemplo en cabinas de camiones o furgonetas) y que nos obligan a levantar mucho los brazos. Esto también puede ocurrir cuando se trabaja en las partes bajas del vehículo, tanto con el vehículo elevado como desde el foso. En cualquier caso, el resultado es que se realiza la tarea con los brazos por encima del nivel del corazón y esto es muy agotador físicamente.



Figura 23 – Trabajo con los brazos levantados.

Una recomendación básica, por tanto, es **evitar el trabajo con los brazos por encima del nivel del corazón de manera continuada**. Para lograrlo pueden seguirse diversas estrategias:

- No permanecer con los brazos levantados durante mucho tiempo. Organizar las tareas de manera que puedan ir alternándose con otras posturas durante períodos de tiempo lo más cortos posible.
- Usar plataformas en las que poder subirse para alcanzar cómodamente las zonas altas sin necesidad de elevar los brazos.



Figura 24 – Usar plataformas puede facilitar los alcances y mejorar las posturas de los brazos.



- Regular la altura de trabajo. El elevador ha de usarse para colocar el plano de trabajo a una altura de trabajo. La altura ideal es entre la altura de codos y la de hombros (poca flexión de brazos, cuello y espalda rectos). No hay que dudar en cambiar frecuentemente la altura del coche sobre el elevador para que la zona de trabajo siempre esté dentro de ese rango de alturas.



Figura 25 – Usar el elevador para mantener una postura correcta de brazos, tronco y cuello.

## FICHA – El trabajo tumbado

El trabajo con los brazos por encima de los hombros y el cuello echado hacia atrás también es una constante cuando hay que trabajar debajo del coche, estando el trabajador tumbado boca arriba. Además de la elevada penosidad de esta postura, la posibilidad de realizar movimientos amplios es muy reducida, con lo que también suelen darse posturas forzadas en las muñecas y el sobre esfuerzo es mayor ya que la capacidad para realizar fuerza es muy limitada.



Figura 26 – Posturas forzadas asociadas al trabajo tumbado.

La recomendación principal es, por tanto, *evitar trabajar tumbado boca arriba o hacerlo sólo durante períodos de tiempo muy reducidos*. Para ello se aconsejan las siguientes medidas:

- Organizar las tareas de manera que pueda alternarse frecuentemente de posturas.
- Evitar el trabajo tumbado: **usar el elevador o el foso** para trabajar debajo del coche. Si es posible, alternar entre ambos.
- En el caso de que haya que trabajar tumbado, usar una plataforma acolchada con ruedas que facilite el desplazamiento y en el que pueda apoyarse toda la espalda y la cabeza.



Figura 27 – Plataforma con ruedas para facilitar el trabajo tumbado.

## FICHA – Las rodillas flexionadas

Otro ejemplo de posturas forzadas, muy frecuente en las tareas de taller es permanecer arrodillado o en cuclillas. Esto sucede al trabajar sobre las partes bajas del vehículo (por ejemplo, al cambiar una rueda, colocar los frenos, ajustar un guardabarros, etc.).



Figura 28 – Rodillas flexionadas.

Las posturas en cuclillas son perjudiciales porque limitan nuestra capacidad de realizar fuerza, son posturas inestables (el centro de gravedad está desplazado y hay que hacer fuerza para mantener el equilibrio) y ocasionan problemas de circulación sanguínea.

Por todo ello se recomienda *no permanecer con las rodillas flexionadas (en cuclillas o de rodillas) durante períodos prolongados de tiempo*. La principal manera de conseguirlo es que el plano de trabajo esté entre aproximadamente a la altura de los codos. Las plataformas y los elevadores nos pueden ayudar a conseguir que el plano de trabajo esté a una altura adecuada.



Figura 29 – Elevar el plano de trabajo para evitar permanecer arrodillado o en cuclillas.

## FICHA – Zonas de almacenaje y alcances

Algunas de las posturas forzadas que ocurren en el taller se relacionan con los alcances a las zonas de almacenaje (estanterías, armarios, etc.). El problema puede ser de tres tipos:

- Elementos almacenados en el suelo o en partes muy bajas, que obligan a flexionar la espalda y los brazos.
- Elementos almacenados en las partes más altas de las estanterías, que hacen que haya que levantar los brazos.
- Obstáculos para acceder a las zonas de almacenaje, que provocan una flexión de tronco y brazos.



Figura 30 - Elementos almacenados a ras del suelo.



El diseño de las zonas de almacenaje y la correcta distribución de los elementos son factores esenciales para evitar posturas forzadas:

- Al distribuir los objetos que se almacenan en la estantería, hay que tener en cuenta la frecuencia de uso, el peso y forma de los mismos y la facilidad para identificarlos. Las recomendaciones generales al respecto son las siguientes:
  - Disponer los artículos más pesados y/o de uso más frecuente en los estantes situados por debajo de los hombros y por encima de la cadera del usuario. Evitar el almacenaje de objetos pesados o de uso frecuente en los estantes más altos o al nivel del suelo.
  - Reservar los estantes más altos para los objetos que llenen la parte trasera del estante y puedan asirse desde su borde.
  - Reducir en lo posible el peso de los artículos almacenados para facilitar su manejo; por ejemplo, hay que evitar las cajas excesivamente llenas de material y procurar distribuir los elementos en lotes más pequeños.
  - Etiquetar los objetos almacenados con rótulos claros y simples. También pueden utilizarse códigos de color para identificar el contenido de los objetos.



Figura 31 - Almacenaje ergonómico.

- Espacio libre frente a la estantería. Para permitir el paso y el acceso a los estantes inferiores (estando agachado el usuario), se recomienda un espacio libre de 91 cm como mínimo frente a la estantería de pie. Hay que eliminar los obstáculos que impidan el acceso a la estantería (mesas, objetos depositados en el suelo, etc.).



Figura 32 – Espacios libres recomendados para acceder a la estantería.

## Aplicación de fuerzas

La fuerza excesiva es un factor de riesgo importante cuando se realiza de manera sostenida en el tiempo o bien cuando se lleva a cabo de forma repetida. La aplicación de fuerzas en el puesto de trabajo suele venir dada por las siguientes situaciones:

- Realización de una fuerza sobre un objeto estático, con el objeto de cambiar su posición o trayectoria. Esto es lo que ocurre, por ejemplo, cuando se ensamblan piezas del motor manualmente, cuando se realizan ajustes utilizando herramientas manuales o cuando se empuja o arrastra un objeto (por ejemplo un carro con material).
- Manipulación manual de cargas, que consiste en el levantamiento y/o transporte de una carga de un sitio a otro. Sobre este riesgo se hablará con más detalle en el apartado siguiente.

La realización de un trabajo físico pesado durante mucho tiempo, como por ejemplo la aplicación de fuerzas de empuje y arrastre de objetos pesados, hace aumentar el ritmo de la respiración y el ritmo cardiaco, disminuye la circulación sanguínea en los músculos afectados y aparece más rápidamente la fatiga muscular. Esto puede ocasionar lesiones tanto acumulativas (fuerzas repetidas o mantenidas en el tiempo, aunque no sean necesariamente grandes) como traumáticas (desgarros musculares ocasionados por fuerzas intensas e impulsivas).

En los talleres hay diferentes ocasiones en los que se realizan fuerzas elevadas:

- Colocar o ajustar piezas o componentes (manualmente o con ayuda de herramientas), por ejemplo: desmontar partes de la carrocería, colocar o ajustar el carburador, encajar partes (focos, batería, válvulas, etc.), apretar componentes, etc.



Figura 33 – Ejemplos de fuerzas intensas.

- Empujar o arrastrar piezas o elementos de transporte (carros con herramientas o piezas pesadas) o desplazar elementos de trabajo (soportes, dispositivos de diagnóstico, equilibradores de dirección, equipos de extracción de gases, etc.).



Figura 34 – Ejemplos de fuerzas intensas.

El riesgo resultante no depende solamente de la aplicación de la fuerza (a más fuerza, mayor riesgo) sino de otros factores como la postura, la frecuencia, las condiciones ambientales, etc. Cuanto peores sean esos factores, mayor será el efecto perjudicial de la aplicación de una fuerza excesiva.

### Recomendaciones generales

El trabajo manual debe ser diseñado correctamente para reducir las fuerzas que se apliquen, es decir, para evitar que los trabajadores se agoten o contraigan una tensión muscular excesiva, sobre todo en la espalda.

A nivel biomecánico se debe tener en cuenta lo siguiente:

- El trabajo pesado no debe superar la capacidad de cada trabajador. No hay que realizar los trabajos que supongan un pico de fuerza muy elevado. Las alternativas son:
  - Usar medios mecánicos: grúas, polipastos, soportes, elevadores, etc.
  - Pedir ayuda de otros trabajadores.
- Las tareas de esfuerzo han de alternar a lo largo de la jornada, en intervalos periódicos, con un trabajo más ligero y con descansos.
- Los grupos musculares que se usan han de ser lo suficientemente fuertes para realizar el esfuerzo requerido (por ejemplo, usar toda la mano en lugar de solamente los dedos).
- La postura y el apoyo corporal deben favorecer la aplicación de la fuerza. Evitar las posturas forzadas (tronco inclinado, brazos levantados) cuando se realizan esfuerzos.

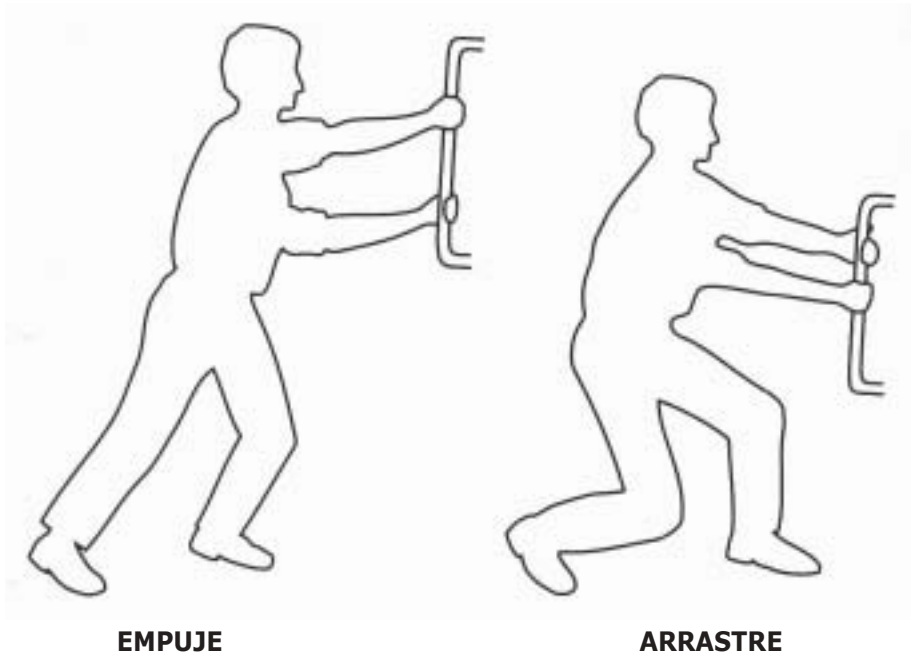
- Las tareas que requieren grandes esfuerzos deben realizarse de pie. No se deben aplicar fuerzas elevadas en posición sentada.
- Cuando se apoye el peso del cuerpo para ejercer fuerza, debe evitarse que se generen puntos elevados de presión en zonas sensibles del cuerpo.

Siempre que sea posible, es útil utilizar medios mecánicos para efectuar los trabajos pesados. Para ello se recomienda:

- Utilizar herramientas, en lugar de aplicar los esfuerzos manualmente.
- Sustituir las herramientas manuales por otras eléctricas.

En cuanto a los empujes y arrastres, los criterios básicos que hay que tener en cuenta son:

- En el empuje de cargas retrasar los pies y en el arrastre adelantarlos. Usar siempre las dos manos.
- Debe utilizarse calzado antideslizante.
- El espacio ha de estar despejado y tener una dimensión suficiente para facilitar el empuje o el arrastre.



**EMPUJE**

**ARRASTRE**

Figura 35 – Empuje y arrastre de cargas.

## FICHA – Fuerzas en el desmontaje o ajuste de piezas

Es habitual que los trabajadores apliquen fuerzas elevadas al desmontar piezas pesadas del coche, tales como ruedas, motores, cajas de cambios, transmisiones, ejes, tambores de frenos, etc. Este sobre esfuerzo suele venir acompañado por posturas forzadas de tronco, cuello o brazos, lo que hace que el riesgo sea mayor.

Figura 36 – Fuerzas en el montaje, desmontaje o ajuste.



La recomendación más útil es **evitar la aplicación directa de fuerzas elevadas en el desmontaje o ajuste de piezas**. Para ello pueden llevarse a cabo distintas acciones:

- Usar herramientas, de tipo eléctrico o neumático, que faciliten el desajuste de las piezas. La herramienta adecuada evitará la aplicación innecesaria de fuerzas, además de las posturas penosas para aplicar dicha fuerza.

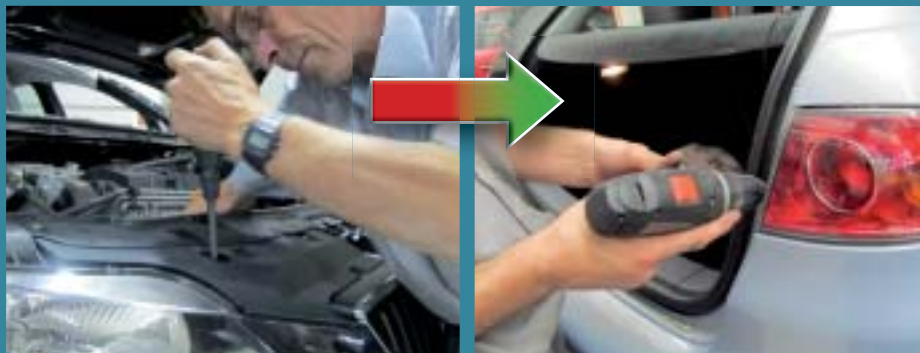


Figura 37 – Usar herramientas eléctricas para el desmontaje en lugar de manuales.

- Evitar el ajuste o desmontaje de partes en el propio automóvil. Si es posible, es preferible extraer la pieza completa y trabajar sobre una superficie de trabajo adecuada. Esto evitará posturas forzadas y optimizará la aplicación de fuerzas.

Figura 38 – Trabajar sobre una superficie mejor que en el propio vehículo.



## FICHA – Problemas con los carros

Muchos empujes y arrastres, aunque se realicen con carros o soportes con ruedas, implican la aplicación de fuerzas muy elevadas. Esto puede ocurrir por varias razones:

- Los carros no son adecuados: altura, dimensiones, tipo de agarre, etc.
- Los carros no están bien mantenidos: es muy frecuente que las ruedas estén atascadas con elementos pequeños (rebabas, alambres, restos,...) que acaban por obstaculizar el rodamiento.
- Los elementos a empujar o arrastrar son muy voluminosos y/o pesados. Si hay que empujar un coche completo, aún el mejor carro resulta insuficiente y la fuerza a aplicar será excesiva.



Figura 39 – Carros muy bajos provocan posturas forzadas.

Las soluciones a estos problemas pasan tanto por una adecuada selección y conservación de los carros como por el uso de fuerzas de apoyo:

- Los carros han de tener un buen agarre y unas dimensiones y prestaciones adecuadas. Los carros y otros elementos que se empujen o arrastren han de tener asideros. Los asideros han de estar a una altura adecuada para optimizar la fuerza: se recomienda una altura entre 91 y 122 cm sobre el suelo, mayor cuanto más alto sea el centro de gravedad del carro. Los asideros han de ser anchos y permitir holgadamente la entrada y el agarre de la mano.

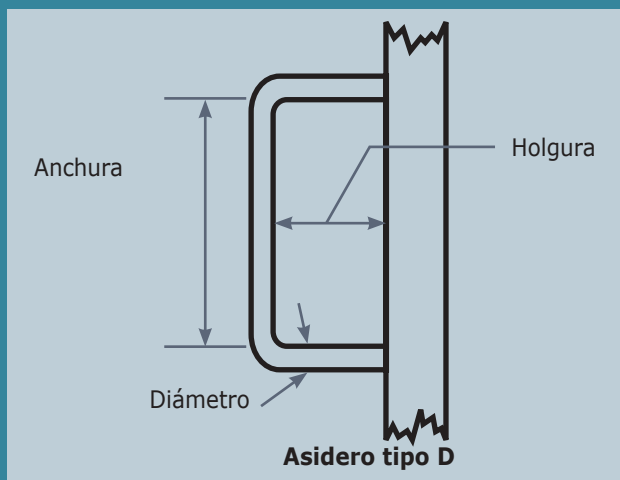


Figura 40 – Asideros adecuados para carros.

- Los carros han de estar bien conservados y mantenidos. Han de realizarse revisiones periódicas para asegurarse de que las ruedas están engrasadas y no están atascadas.
- Los elementos muy pesados han de empujarse o arrastrarse entre varias personas. Si, aún así, la fuerza es muy grande hay que considerar elementos motorizados de tracción (poleas, carros con motor, etc.) que reduzcan la fuerza que ha de aplicar el trabajador.



Figura 41 – Plataformas para transporte de objetos pesados.

## Manejo manual de cargas

El manejo manual de cargas son todas aquellas acciones en las que hay que levantar y/o transportar objetos "a mano", es decir, sin ayudas mecánicas.

La manipulación manual de cargas puede ser una tarea problemática para la espalda. Los factores que hacen que pueda haber riesgo de lesión son algunos de los siguientes:

- **El peso de los objetos que se manipulan.** A partir de 3 kg de peso, cualquier carga que se manipule puede entrañar un riesgo para la espalda, si no se hace en condiciones adecuadas. A partir de 25 kg siempre hay cierto riesgo de lesión, aún en condiciones favorables.
- **La frecuencia y la duración de la manipulación.** Es diferente si se manipulan cargas de manera ocasional, que si se trata de la tarea principal. También es distinto intercalar las tareas de manipulación con otras que si se hacen todas seguidas.
- **Las condiciones en las que se levanta la carga.** Tienen más riesgo aquellas manipulaciones en las que la carga está muy alta o muy baja, en las que tenemos que sostener la carga lejos del cuerpo, en las que hay que girar el tronco para coger o dejar la carga, etc.
- **El tipo de objeto que se manipula.** Objetos con formas irregulares, sin asideros adecuados o móviles son más difíciles de manipular.
- Otros factores, como el tipo de terreno por el que se transporta la carga, las condiciones ambientales, etc.



Figura 42 – Manejo de cargas pesadas.





## Recomendaciones generales:

- El transporte de materiales debe realizarse a la altura de la cintura; evitar manejar cargas por encima del nivel de los hombros o por debajo de la cintura, ya que el esfuerzo a realizar es mucho mayor.
- Mantener la carga pegada al cuerpo.
- Delimitar zonas de paso y transporte y mantenerlas libres de obstáculos.
- Utilizar en la medida de lo posible elementos mecánicos que ayuden a la manipulación: plataformas, montacargas, etc.
- Evitar levantar materiales cuyo peso sea mayor de 25 kg. Utilizar medios mecánicos o pedir ayuda a un compañero.
- Formar a los trabajadores en técnicas para manipular cargas adecuadamente.
- Realizar el aprovisionamiento de materiales lo más cerca posible de la zona donde deben ser usados.

### FICHA – Levantamiento manual de cargas

Cualquier levantamiento de una carga implica un riesgo, y más si se realiza de manera incorrecta. Aunque lo ideal es que todas las cargas de más de 3 kg se levanten con ayudas mecánicas, es importante que el trabajador conozca los pasos para levantar una carga minimizando el riesgo para su espalda.

Para levantar una carga se pueden seguir los siguientes pasos :

#### 1. Planificar el levantamiento:

- Observar bien la carga, prestando especial atención a su forma y tamaño, posible peso, zonas de agarre, posibles puntos peligrosos, etc.
- 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 43 – Colocar los pies.

### 3. Adoptar la postura de levantamiento:

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



Figura 44 – Adoptar la postura de levantamiento.

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 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 45 – Levantamiento.

6. **Evitar giros:** procurar no efectuar nunca giros, 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.

## FICHA – Manejo de cargas dificultosas

Levantar cargas pesadas como motores, baterías, ruedas, ejes, etc., de forma inadecuada, obliga a esforzar la espalda de forma peligrosa, lo que puede desencadenar en un trastorno musculoesquelético de tipo acumulativo si se hace de forma reiterada en el tiempo. Muchos de estos elementos no disponen de zonas de agarre óptimas, por lo que su manejo se hace más penoso.

Un ejemplo es el cambio de ruedas. Esta tarea suele requerir un manejo manual de cargas intensivo y en muchas ocasiones en condiciones claramente desfavorables: excesiva altura, difícil manejo de la carga, espacio reducido, etc.



Figura 46 – Manipulación manual de cargas dificultosas: ruedas.

El criterio principal es tener en cuenta las recomendaciones generales sobre manejo manual de cargas que se ha expuesto anteriormente. Además, hay que destacar las siguientes recomendaciones:

- Hacer el levantamiento correctamente, doblando las rodillas en vez de la espalda.
- Levantar entre dos personas las cargas más pesadas y/o dificultosas.

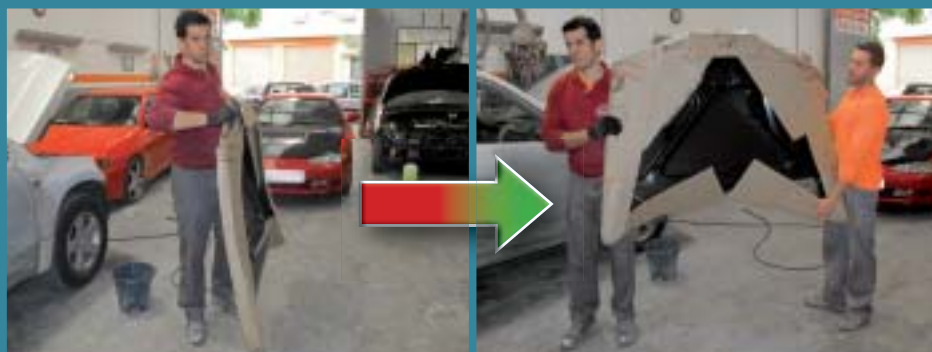


Figura 47 – Manipulación manual de cargas dificultosas entre dos personas.

- Usar una polea o un sistema de elevación auxiliar: polipasto, grúa, etc.
- Usar una plataforma rodante o un carrito para hacer el transporte de la carga.



Figura 48 – Plataformas regulables móviles facilitan el transporte, manipulación y ajuste de cargas pesadas.



Figura 49 – Los carros para bidones facilitan el manipulado y transporte.

- Dejar las ruedas a cambiar (u otros elementos) a una altura adecuada (un poco por debajo de la altura de codos, a unos 75 cm), preferiblemente en una mesa elevadora, evitar bajarla al suelo. Elevar el coche permite coger la rueda correctamente.



Figura 50 – Ajuste de la altura del automóvil para un correcto manejo de las cargas.

## Uso de herramientas y equipos

En los talleres de reparación de automóviles se usan numerosas herramientas, maquinaria y otros equipos. Aunque las herramientas son necesarias para realizar la tarea de manera eficiente y con menor esfuerzo, hay diversos factores de riesgo que pueden afectar a la salud y que hay que tener en cuenta:

### Tiempo de uso:

Los períodos largos de uso de una misma herramienta pueden ocasionar tensión estática en la musculatura, especialmente en brazos y muñeca.



Figura 51 – Tiempo de uso prolongado.

### Posturas forzadas:

Ocasionadas porque la herramienta no sea adecuada a la tarea, por la dificultad de alcanzar la zona de trabajo o por el espacio reducido



Figura 52 – Postura forzada de las muñecas.

### Peso:

Las herramientas más pesadas demandan más esfuerzo para manejarlas.



Figura 53 – Herramientas pesadas.

### Tamaño:

Herramientas muy largas o muy cortas pueden dificultar la tarea y ocasionar posturas forzadas en brazos y muñecas.



Figura 54 – Herramienta con el brazo corto.

### Vibración:

Herramientas como los martillos neumáticos, amoladoras y otras herramientas eléctricas pueden producir un elevado nivel de vibraciones si no están bien diseñadas y/o se usan durante períodos de tiempo prolongados.



Figura 55 – Herramientas que vibran.

### Recomendaciones generales:

- Disponer de un espacio adecuado para el manejo de la herramienta, o bien elegir la herramienta que mejor se adapte al espacio disponible.
- Reducir la fuerza necesaria para el manejo de la herramienta, sobre todo en tareas de apriete (uso de destornilladores, llaves, etc.). Considerar el uso de herramientas con sistema *tipo carraca*, que permiten disminuir la torsión de la muñeca.
- La herramienta debe adecuarse a la mano; seleccionar herramientas con las que el usuario sienta que el agarre es cómodo.
- Las herramientas deben estar provistas de unos asideros cómodos; un asidero adecuado protege la mano del contacto con la superficie de la herramienta.
- Las herramientas no deben ser excesivamente pesadas. Las que excedan de 2,5 Kg deberían suspenderse.
- Las herramientas deben estar correctamente balanceadas. El ángulo entre el mango y la superficie de trabajo debe estar diseñado para evitar las posturas de flexión pronunciada de miembro superior.
- Debe realizarse un mantenimiento adecuado de las herramientas; las herramientas desafiladas como sierras, tenazas, destornilladores, o cualquier herramienta en un estado inadecuado puede afectar a la seguridad del trabajador e incrementar el esfuerzo necesario para su manejo.

## FICHA – Selección de herramientas

Las tareas del taller son muy diversas y, por lo tanto, requieren el uso de herramientas variadas. La elección de la herramienta adecuada es, por lo tanto, esencial para realizar la tarea con eficiencia y sin riesgo ergonómico. Las consecuencias de elegir inadecuadamente una herramienta son:

- Realizar grandes esfuerzos para apretar o extraer piezas del automóvil.
- No poder trabajar de manera cómoda, adoptando posturas forzadas o realizando fuerzas excesivas, por estar la herramienta mal diseñada.
- Posturas forzadas de la muñeca y los brazos por no estar el mango de la herramienta en la posición adecuada para realizar la tarea.



Figura 56 – Posturas forzadas en el uso de herramientas manuales.

Seleccionar una herramienta adecuada es clave. Algunas recomendaciones al respecto son las siguientes:

- Elegir herramientas con los mangos largos. Ampliar el brazo de palanca de la herramienta utilizada disminuirá sustancialmente el esfuerzo que se debe aplicar para realizar la tarea.



Figura 57 – Herramientas con el mango más largo o ajustable reducen el riesgo.

- Elegir herramientas bien diseñadas, resistentes y a la vez flexibles.
- Seleccionar herramientas con la posición del mango en función de la altura y la orientación vertical u horizontal del plano de trabajo: 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).

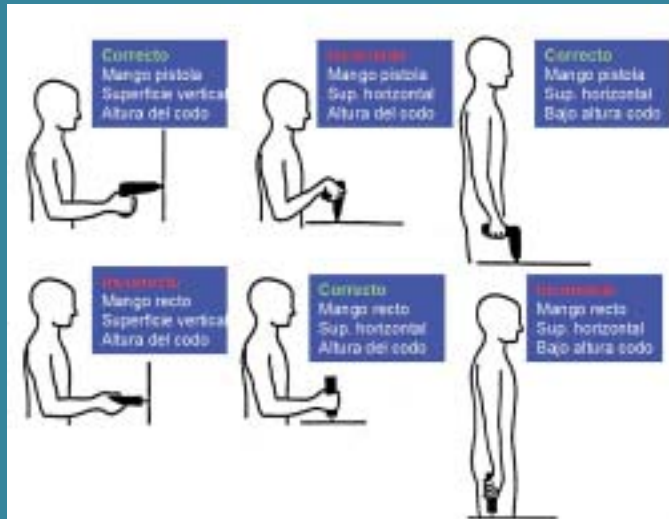


Figura 58 – Selección del tipo de mango en función de la altura y la orientación del plano de trabajo.



## FICHA – Fuerza excesiva en el uso de herramientas

Golpear directamente con la mano, por falta de herramientas o de la herramienta apropiada, puede causar lesiones musculoesqueléticas en la mano/muñeca y el brazo.

Asimismo, la presión local o presión mecánica en una región vulnerable de la mano debido a la presión ejercida para empujar la llave, se dirige parcialmente a la palma de la mano, generando trastornos musculoesqueléticos.



Figura 59 – Presión de la herramienta sobre las partes blandas de la mano.

Es importante no ejercer presiones intensas o golpes sobre la mano, especialmente sobre las zonas blandas de la misma. Para ello se recomienda:

- No realizar nunca con la mano una acción que pueda realizarse con una herramienta, especialmente si implica fuerza, presión o golpes.



Figura 60 – Usar las herramientas para hacer fuerza, nunca la mano directamente.

- Tener disponibles las herramientas adecuadas necesarias para cada una de las tareas que demanda el puesto de trabajo.



Figura 61 – Los carros de herramientas permiten tener al alcance las herramientas y seleccionar la más adecuada a cada tarea.

- La presión mecánica se puede minimizar con el uso de guantes de mecánico. Estos guantes están diseñados para la reparación de automóvil, e incluyen un relleno en la palma de la mano y a lo largo de los dedos.



Figura 62 – Guantes de mecánico.

## FICHA – Herramientas que vibran

Las herramientas eléctricas suponen una gran ventaja con respecto a las manuales, ya que incrementan la capacidad de hacer fuerza y agilizan la tarea. No obstante, su principal problema es que pesan más y que pueden transmitir vibraciones. Las vibraciones pueden ocasionar dolor en las manos o incluso lesiones como la tendinitis, síndrome de Raynaud, consecuencia del uso de herramientas que vibran tales como la pistola de impacto. Estas herramientas se utilizan en las partes que se encuentran en lugares pequeños y estrechos, y para aflojar las partes que están apretadas por el óxido.



Figura 63 – Herramientas pesadas con elevada vibración.

Para evitar el efecto de las vibraciones se recomienda:

- Asegurarse de que las herramientas están bien engrasadas y mantenidas: una mala lubricación o desajustes incrementan la transmisión de vibraciones.
- Seleccionar herramientas con el peso más reducido posible. Las herramientas pesadas, si es posible, sostenerlas mediante soportes o brazos.
- Proporcionar guantes especiales anti-vibración, o herramientas de baja vibración ya que 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.



Figura 64 – Usar guantes al utilizar herramientas eléctricas reduce la transmisión de vibraciones.

## FICHA – Equipos informáticos y Pantallas de Visualización de Datos

En algunas tareas se utilizan equipos de diagnóstico que incorporan pantallas de visualización de datos (PVD), teclados y/o ratones. La buena ubicación y configuración de estos dispositivos es esencial para evitar posturas forzadas en las muñecas y en el cuello.



Figura 65 – Equipo de diagnóstico con PVD, teclado y ratón.

Algunos de los problemas más frecuentes en los talleres relacionados con estos dispositivos son los siguientes:

- Pantalla demasiado alta: esto provoca una postura forzada del cuello.
- Poco espacio para mover el ratón, que deriva en una mala postura de las muñecas.
- Poco espacio en donde se coloca el ratón y/o el teclado. Cuando esto ocurre no es posible apoyar las manos y, por tanto, se está realizando una fuerza estática con los brazos, además de ser más difícil la ejecución de la tarea.

Los criterios para que los equipos con PVD sean ergonómicos son los siguientes:

- La parte superior de la pantalla ha de quedar aproximadamente a la altura de los ojos.
- Debe existir un espacio reservado para mover el ratón con comodidad. Los obstáculos que existan han de ser retirados.
- La superficie donde se apoyan el teclado y el ratón ha de ser suficiente y ha de permitir el apoyo de las manos. Se recomienda que haya 10 cm libres entre el teclado y el borde de la mesa.
- También sería aconsejable que la mesa disponga de algo de espacio donde colocar los papeles que se estén usando. Una posibilidad adicional es usar atriles colocados en la propia PVD que faciliten la transferencia de información.



Figura 66 – Atril para pantalla.

## FICHA – Trabajo en una mesa o sobre una superficie de apoyo

En ocasiones hay tareas que no se realizan sobre el propio automóvil sino sobre mesas u otras superficies de trabajo (por ejemplo el montaje, ajuste o reparación de ciertas piezas se pueden realizar sobre mesas o caballetes).



Figura 67 – Trabajo en mesas o superficies de apoyo.

Hay que tener en cuenta dos posibles problemas ergonómicos cuando se realizan estas tareas:

- Que la altura de trabajo no esté ajustada a nuestras dimensiones y al tipo de tarea que tenemos que hacer:
  - Si está muy alta, tendremos los brazos levantados y no podremos hacer fuerza correctamente.
  - Si está muy baja flexionaremos el tronco y el cuello y será difícil hacer ajustes precisos.
- Estar de pie de manera estática, con lo que se sobrecargan nuestros miembros inferiores.

Para trabajar correctamente en una mesa de trabajo hay que tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Evitar trabajar sobre el suelo o zonas inadecuadas que ocasionan posturas forzadas. Usar superficies de apoyo, preferentemente regulables en altura.

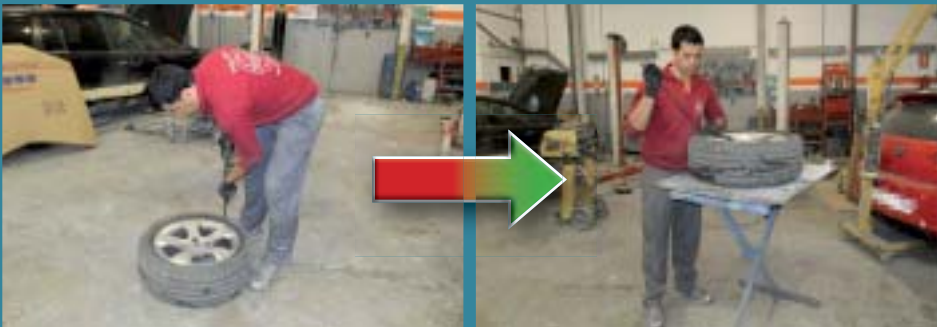


Figura 68 – Trabajar en mesas o superficies de apoyo.

- La altura de trabajo debe adaptarse al tipo de tarea y a las dimensiones de cada trabajador, situándose al nivel de los codos o ligeramente por encima o debajo en función de la tarea. De modo general se puede establecer:
  - En tareas de precisión la altura de trabajo recomendada sería la altura de codos más 5-10 cm.
  - En tareas pesadas o penosas, donde se debe aplicar fuerza, la altura de trabajo recomendada sería la altura de codos menos 10-20 cm.

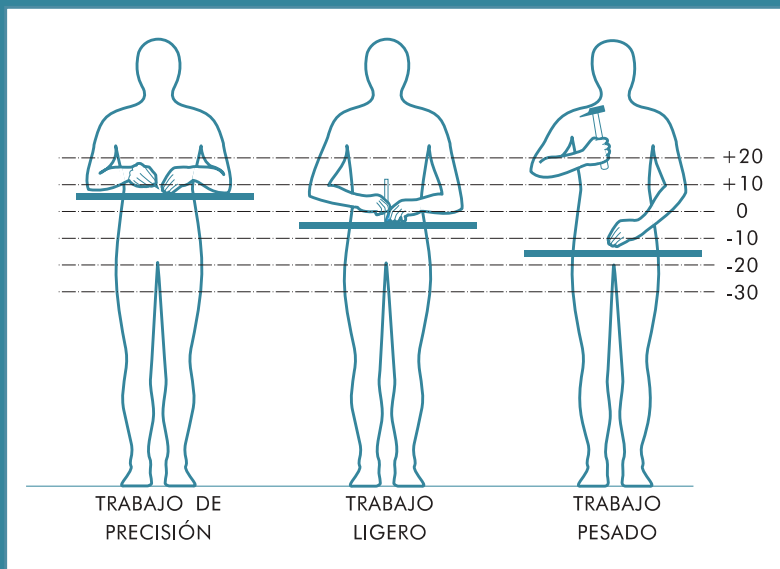


Figura 69 – Altura de trabajo correcta en función de la tarea.



Figura 70 – Regular la superficie de trabajo para conseguir la altura correcta.

- Si las tareas no requieren una fuerza excesiva y hay que estar más de 15 segundos minutos realizándolas, se aconseja usar un asiento, que puede ser una silla alta o una silla "semi-sentado".



Figura 71 – Apoyo de pie o silla semi-sentado.

- Cuando se permanece mucho tiempo de pie, además de lo ya comentado, puede ser interesante:
  - Apoyar un pie en un soporte (alternar un pie y otro).
  - Usar esteras o alfombras anti-fatiga.



Figura 72 – Recomendaciones para cuando hay que estar mucho tiempo de pie.





## Espacio de trabajo, orden y limpieza

Mantener la zona de trabajo ordenada es bastante complejo en los talleres de reparación de automóviles, 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.
- **Espacios reducidos y atestados (peores posturas, tarea más difícil...)**

## Fichas de recomendaciones específicas

### FICHA – Trabajar en espacios reducidos

En muchas ocasiones en los talleres se realizan tareas en espacios angostos, reducidos o con obstáculos alrededor. El tamaño de los talleres, la saturación de automóviles o la falta de orden pueden ser causas de este problema.

Trabajar en espacios reducidos tiene una serie de inconvenientes ergonómicos:

- Obliga a adoptar posturas forzadas del tronco y/o de los brazos.
- Impide tener una buena visión del plano de trabajo, lo cual redundaría en una peor postura del cuello y en una pérdida de eficiencia en el trabajo.
- Reduce la movilidad de los brazos. Esto hace que sea mucho más difícil y penoso manipular las piezas o herramientas y que se tengan que adoptar posturas forzadas (giro o inclinación lateral de tronco, flexión de las muñecas) para hacerlo.



Figura 73 – Trabajo en espacios reducidos.

La recomendación que se deriva de este problema es **trabajar en espacios amplios**. Esto depende, evidentemente del espacio total del que disponemos, aunque siempre podemos intervenir para mejorar. Por ejemplo:

- Antes de comenzar la tarea hay que planificar la mejor ubicación tanto del automóvil como de las herramientas y materiales que necesitamos.
- Evitar la saturación del espacio. Los automóviles que estén en espera hay que aparcarlos fuera del taller para disponer de más espacio.
- Mantener el orden en el puesto de trabajo. La acumulación innecesaria de materiales, máquinas y herramientas impide la movilidad y satura el espacio.
- Disponer solo del material imprescindible para realizar la tarea. En espacios pequeños es preferible realizar más viajes por material que tenerlo todo acumulado en el puesto y que eso nos impida movernos.
- En el caso de trabajar en espacios angostos propios del vehículo (por ejemplo los trabajos en el interior) hay que valorar si se puede cambiar la configuración para aumentar el espacio. Algunos modelos permiten, por ejemplo, tumbar, retraer o incluso desmontar fácilmente los asientos. Es interesante hacer esto para disponer de mayor espacio de trabajo.

## FICHA – Herramientas desordenadas y fuera del alcance

Alcanzar rápida y eficientemente las herramientas de trabajo es algo imprescindible para realizar las tareas de manera cómoda y ergonómica. Los principales problemas que se derivan de no hacerlo así son los siguientes:

- Dificultad para encontrar la herramienta adecuada, con lo que se pierde tiempo y muchas veces se usan herramientas no apropiadas para la tarea.
- Posturas forzadas para alcanzar las herramientas.
- Las herramientas no ordenadas o acumuladas sin más requieren más fuerza para alcanzarlas, puede haber riesgo de que se caigan y nos golpeen y son más difíciles de localizar.
- Las herramientas de uso muy frecuente, si se dejan en el suelo pueden ocasionar tropiezos y golpes. Además causan posturas forzadas para alcanzarlas.



Figura 74 – Falta de orden en las herramientas y zonas de almacenaje.

Las herramientas han de estar ordenadas, visibles y dentro de un alcance cómodo para el trabajador. Algunas medidas para lograrlo son las siguientes:

- Usar paneles o estanterías específicas para colocar las herramientas. Los paneles es interesante que lleven el perfil de las herramientas para que siempre se guarden en el mismo sitio. El etiquetado también puede ayudar a almacenar y encontrar más fácilmente herramientas y piezas.



Figura 75 – Usar los paneles para tener ordenadas las herramientas.

- Ordenar las herramientas y piezas en función de su frecuencia de uso y de su peso: las más usadas y con más peso han de estar aproximadamente a la altura de los codos.



Figura 76 – Ordenar los elementos en función del peso y del uso.

- Guardar las herramientas menos usadas en estantes o armarios específicos. Las herramientas más frecuentes han de estar siempre al alcance.
- No dejar las herramientas en el suelo. Usar carros y soportes con ruedas para tenerlas a una altura correcta y siempre al alcance.



Figura 77 – Usar carros para herramientas.



## Condiciones ambientales

Las tareas que se realizan en los talleres de reparación de automóviles 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, 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.

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.

Otro elemento ambiental muy importante es la **iluminación**, ya que condiciona la capacidad de realizar la tarea adecuadamente y también está relacionada con las posturas forzadas de cuello y espalda.

## Recomendaciones generales

Para mejorar las condiciones de iluminación, se recomienda:

- Proporcionar una iluminación suficiente a los trabajadores de forma que puedan trabajar en todo momento de manera eficiente y confortable. Evitar los cambios bruscos de luminosidad entre distintas dependencias.
- Combinar el uso de luz natural con la luz artificial. Por otro lado, la luz que entra por las ventanas ha de poder filtrarse a través de difusores como persianas, cortinas, etc.
- Realizar un mantenimiento periódico de lámparas y luminarias para asegurarse de que están en perfecto estado.
- Proporcionar iluminación localizada de apoyo en tareas que requieran mayor precisión o que estén ubicadas en zonas donde no llega la iluminación general (montajes finos, reparaciones en los bajos o en el interior del coche, etc.).

Para reducir los problemas de **ruido** se recomienda que las estancias estén convenientemente aisladas si en ellas van a realizarse distintas actividades. La colocación de materiales absorbentes en el suelo o en el techo, o las mamparas separadoras en salas muy grandes son medidas a considerar.

Ante situaciones de **calor**:

- Realizar pausas en lugares frescos.
- Evitar la deshidratación bebiendo con frecuencia, aunque no se tenga sed. Además del agua, las bebidas isotónicas son beneficiosas ya que ayudan a la reposición de sales.
- Planificar las tareas más pesadas en las horas de menor calor.
- Usar tejidos que favorezcan la transpiración y sean frescos como el algodón y de colores claros.
- Evitar las comidas copiosas, el alcohol o la cafeína.

Ante situaciones de **frío**:

- Realizar pausas y descansos en lugares calientes y secos, con el fin de recuperar la pérdida de energía calorífica.
- Planificar los trabajos en las zonas más frías en las horas centrales y más cálidas del día, evitando en la medida de lo posible mantener posturas estáticas.
- Cuidar la alimentación, tratando de proporcionar al organismo el aporte necesario de calorías.
- Es importante el consumo de líquidos: tomar bebidas templadas, dulces y sin cafeína con el fin de compensar la pérdida de agua a través de los pulmones y la piel. Evitar el consumo de café como diurético para disminuir la pérdida de agua y evitar la vasodilatación.
- No consumir bebidas alcohólicas.
- Extremar la precaución al calentarse, ya que la sensibilidad se reduce ante situaciones de frío.

## Fichas de recomendaciones específicas

### FICHA – Conseguir una buena iluminación

Muchas posturas forzadas, errores en la tarea y accidentes se producen por una mala iluminación del puesto de trabajo o más específicamente de la zona en la que hay trabajar. Los problemas de iluminación suelen afectar a dos ámbitos:

- La iluminación general de todo el taller.
- La iluminación concreta de la tarea.



Figura 78 – Iluminación general de taller: combinación entre luz natural y focos.

En el primer caso, la iluminación general se consigue con las lámparas ubicadas en el techo. Estas lámparas puede que sean suficientes para circular por el taller y para realizar tareas genéricas (por ejemplo recoger objetos del almacén o realizar tareas de muy poca precisión). Sin embargo la iluminación general suele ser insuficiente para realizar tareas de precisión o cuando hay zonas de trabajo a las que no llega la iluminación general (por ejemplo zonas del motor, los bajos del coche, el interior del vehículo, etc.). En estos casos es necesario disponer de una **iluminación localizada de apoyo**. La iluminación de apoyo pueden ser luces fijas, regulables (articuladas) o totalmente portátiles.



Figura 79 – Iluminación portátil de apoyo.



Figura 80 – Iluminación general de taller: iluminación general suficiente.





## 6. REFERENCIAS

Anderson, B. (2009) *Estirándose*. RBA Libros.

Castelló, P. *et al* (2010) *ERGOMETAL*. Manual de Ergonomía para Máquinas del Sector del Metal. Instituto de Biomecánica de Valencia (IBV).

Federación de Empresarios del Metal de Zaragoza (2000) *Ergoauto*: estudio de ergonomía para talleres de reparación de automóvil. GPR H & Co.

Ferreras, A. (2000) "Análisis ergonómico de puestos de trabajo en una empresa del sector de automoción", en *Revista de Biomecánica* nº 29, octubre de 2000; pp. 26-29.

Ferreras, A.; Piedrabuena, A. (2008) "Ergonomía en el sector de la construcción" en *Seguridad y Salud en el Trabajo* (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo), nº 47, mayo de 2008, pp. 8-17.

García, C.; Chirivella, C.; Page, A.; Tortosa, L.; Ferreras, A.; Moraga, R.; Jorquera, J. (2000) "ErgoIBV. Evaluación de riesgos laborales asociados a la carga física". Instituto de Biomecánica de Valencia.

Gold JE, Fulmer S, Tak S, Yuan L. (2006) Ergonomic hazards in automotive service technicians. *Proceedings of the International Ergonomics Association Conference, July 2006*.

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.

Instituto Nacional de Estadística (2010). *Encuesta de Población Activa*.

Junta de Castilla y León. (2007) *¡Atención! Combate los riesgos*. Talleres de vehículos ligeros. Instituto de Formación y Estudios Sociales de Castilla y León. IFES. Federación Regional del Metal, Construcción y Afines. MCA-UGT Castilla y León.

MFL Occupational Health Centre Inc (2006) *Small Business Ergonomic Case Studies Hazards, Assessments, Solutions, Costs and Benefits*. [www.mflohc.mb.ca](http://www.mflohc.mb.ca)

Rosel, L. *et al* (2005) *Guía para la verificación ergonómica de máquinas y herramientas empleadas en el sector de la construcción*. Fundación Laboral de la Construcción.

Rosel, L. *et al* (2005) *Manual de ergonomía en la construcción*. Fundación Laboral de la Construcción.

Tortosa, L.; García, C.; Page, A.; Ferreras, A.; Teruel, A. (1997) "Ergonomía y Discapacidad". Instituto de Migraciones y Servicios Sociales (IMSERSO), Madrid.

United Nations (2010) *World Statistics Pocketbook 2010*.

VV.AA. (2003) *Manual para la evaluación y prevención de riesgos ergonómicos y psicosociales en PYME*. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT). Instituto de Biomecánica de Valencia (IBV).

Worksafe Victoria (2004) *A Guide to automotive workshop safety*. Victorian Workcover Authority. <http://www.worksafe.vic.gov.au>



# Ergonomía y PYMES

Con la Financiación de: AD-0013/2011

