

GUÍA PARA LA INFORMACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN DE LOS RIESGOS ERGONÓMICOS EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN (AMPLIACIÓN)



Agradecimientos

La presente Guía ha sido desarrollada gracias a la colaboración de las empresas y personas trabajadoras del sector que nos han permitido el acceso a sus obras para realizar la identificación de riesgos ergonómicos en los puestos de trabajo.

Sin su colaboración, la realización de la guía no hubiese sido posible.



NO-2 INGENIERÍA, ARQUITECTURA
Y CONSTRUCCIÓN



RICARDO MOTA CONSTRUCCIONES, S.L.



CONSTRUCCIONES FRANCÉS, S. A.



VÍCTOR TORMO S.L.



INVERSIONES EXPOSICIÓN, S.L.



CLÁSICA URBANA

Contenido

1. INTRODUCCIÓN	4
2. PROBLEMÁTICA DEL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN EN RELACIÓN A LOS TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS	6
Envejecimiento de la población trabajadora en el sector	7
3. RIESGOS ERGONÓMICOS	8
Riesgos ergonómicos en el sector de la CONSTRUCCIÓN	8
Riesgos ergonómicos en el puesto de ALBAÑIL	9
Riesgos ergonómicos en el puesto de SOLADOR-ALICATADOR	14
Riesgos ergonómicos en tareas de DEMOLICIÓN	21
Riesgos ergonómicos en tareas de REHABILITACIÓN	29
4. RECOMENDACIONES DE MEJORA	35
Estrategias generales para mejorar las condiciones ergonómicas en el sector	35
Mejorar las condiciones ergonómicas teniendo en cuenta el envejecimiento	36
Recomendaciones para mejorar la ergonomía en el puesto de ALBAÑIL	37
Recomendaciones para mejorar la ergonomía en el puesto de SOLADOR-ALICATADOR	41
Recomendaciones para mejorar la ergonomía en tareas de DEMOLICIÓN	44
Recomendaciones para mejorar la ergonomía en tareas de REHABILITACIÓN	50
REFERENCIAS	58

1. Introducción

Los problemas asociados a los riesgos laborales son uno de los aspectos más presentes en el sector de la construcción, con uno de los índices de incidencia más altos en siniestralidad laboral dentro de todos los sectores de ocupación.

Uno de los aspectos más relevantes son los trastornos musculoesqueléticos (TME), asociados a las condiciones de carga física presentes en la mayoría de puestos de trabajo del sector.

En la incidencia y el impacto de estas condiciones de trabajo en la salud, hay que considerar el envejecimiento de la población trabajadora que hace que se modifique la sensibilidad a muchos de estos riesgos.

La identificación de las causas de estos problemas, incluyendo el factor edad, son esenciales para poder implementar medidas de mejora de las condiciones de trabajo. Medidas que pueden basarse en acciones técnicas, organizativas o formativas.

La Federación Valenciana de Empresarios de la Construcción (FEVEC), consciente de la importancia de los riesgos ergonómicos en el sector y de la necesidad de informar y formar a los diferentes agentes integrantes del mismo, puso en marcha en 2021 con la colaboración del **Instituto de Biomecánica (IBV)**, el proyecto (TRCOIN/2021/18) apoyado por la Conselleria de Economía Sostenible, Sectores Productivos, Comercio y Trabajo en el marco de las ayudas en materia de colaboración institucional, a través de acciones sectoriales e intersectoriales mediante programas o actuaciones en materia de prevención de riesgos labora-

les en la Comunitat Valenciana para el ejercicio 2021, cuyo objetivo era el desarrollo de una Guía con materiales de información y sensibilización sobre riesgos ergonómicos.

Siguiendo esta línea de trabajo, durante la presente anualidad FEVEC y el IBV han colaborado en el desarrollo del proyecto TRCOIN/2022/9, para la ampliación de la Guía incorporando el estudio ergonómico de tareas de demolición manual y rehabilitación.

En esta guía se presentan materiales de información y sensibilización sobre los riesgos ergonómicos y las acciones de mejora en los siguientes puestos representativos del sector de la construcción:

- Albañil,
- solador / alicatador,
- demolición manual,
- rehabilitación.

Para su realización se ha llevado a cabo una revisión documental científica técnica y un estudio de campo con la finalidad de detectar los problemas ergonómicos más frecuentes y proponer acciones para su mejora.

Los contenidos de la presente guía se han **estructurado en tres bloques** o secciones fundamentales:

1. Un primer bloque en el que se realiza una **introducción a la problemática** del sector en relación a los TME. Presentación de datos epidemiológicos del sector y siniestralidad por TME.
2. Un segundo bloque en el que se muestran los **resultados del estudio de riesgos ergonómicos** para los

puestos/tareas anteriormente indicadas. Se trata de una identificación de los principales factores de riesgo ergonómico presentes en cada puesto con un elevado contenido gráfico para favorecer la sensibilización.

3. Un tercer bloque que incluye **recomendaciones** sobre posibles modificaciones a implementar en los puestos o en la realización de las tareas para reducir el riesgo de TME.

2. Problemática del sector de la construcción en relación a los trastornos musculoesqueléticos

Los riesgos laborales han tenido y siguen teniendo un elevado impacto en el sector de la construcción. Según el Informe anual de accidentes de trabajo en España (2019), el **sector de actividad con mayor índice de incidencia** fue Construcción que, con 8.505,8, supera en más del doble la media de los índices sectoriales.

En este sentido, la construcción de edificios es considerada una de las actividades prioritarias en función de la siniestralidad¹ (2021).

De entre todos los riesgos existentes, destacan los relacionados con la carga física y los sobreesfuerzos. La construcción es uno de los sectores de actividad en el que se produce un mayor número de trastornos musculoesqueléticos, siendo la incidencia en 2021 de 2.091 por cada 100.000 trabajadores (el mayor valor de todos los sectores de ocupación) y con un porcentaje de **accidentes** debidos a **sobreesfuerzos** que **suponen un 30,3% del total**, con lo que los sobreesfuerzos se sitúan como **la primera causa de baja laboral** entre las personas trabajadoras del sector².

¹ Actividades prioritarias en función de la siniestralidad. Año 2021. INSST

² Accidentes de trabajo por sobreesfuerzos 2021 (INSST) <https://www.insst.es/el-observatorio/indicadores-evolutivos/accidentes-de-trabajo-y-otros-danos-a-la-salud/accidentes-de-trabajo-por-sobreesfuerzos>

En la construcción de edificios las partes del cuerpo más afectadas por los sobreesfuerzos son la espalda, los brazos y las piernas, tal como se muestra en la siguiente figura.

La causa de estos daños se encuentra en la propia naturaleza de muchos de los trabajos realizados en construcción que requieren la adopción de posturas forzadas continuadas, manejar manualmente cargas pesadas, realizar movimientos repetitivos y, en general, realizar tareas que exigen esfuerzos importantes.

Además de la elevada carga física de los trabajos realizados, hay que considerar otros factores característicos del sector, como son las condiciones ambientales extremas (frío, calor, ruido, vibraciones), limitaciones de espacio, elevado ritmo de trabajo, etc.

En general la tasa elevada de trastornos musculoesqueléticos en la construcción se asocia con numerosos factores de riesgo ergonómico y un entorno cambiante.

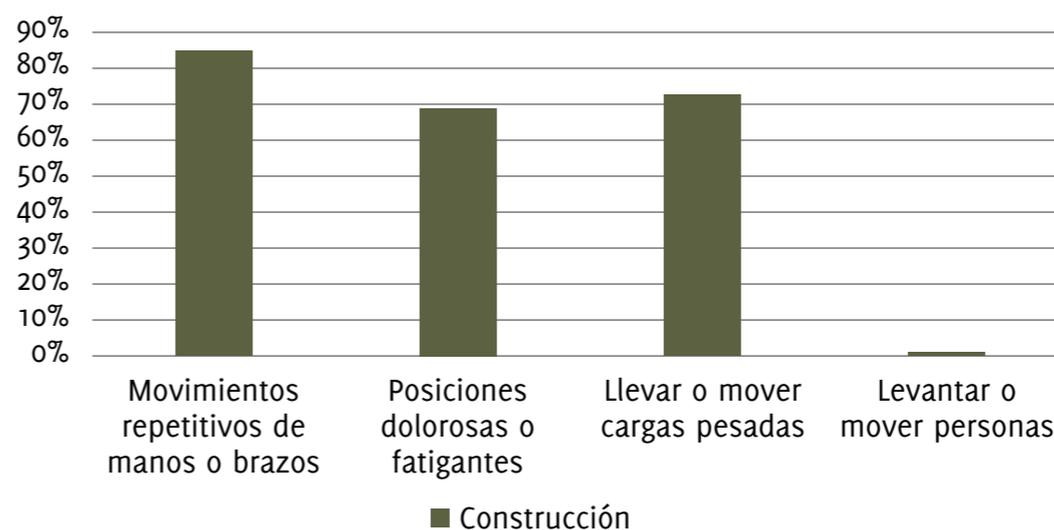


Figura 2.1 Edificación-partes del cuerpo más afectadas por sobreesfuerzos.

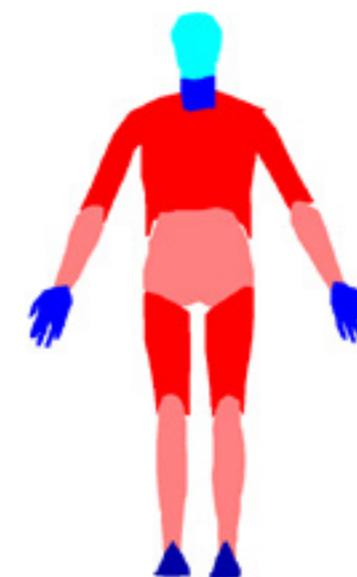


Figura 2.2 Exposición a riesgos ergonómicos - Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo. 2015 6ª EWCS - España.

Envejecimiento de la población trabajadora en el sector

El envejecimiento de la población trabajadora es una tendencia cada vez más presente en todos los sectores de ocupación. La construcción no es ajena a este fenómeno en la que, en los últimos años se ha observado un crecimiento del porcentaje de trabajadores mayores de 50 años³.

La edad tiene un impacto en el trabajo, que se relaciona con un cambio en las capacidades físicas y sensoriales de las personas y en una diferente sensibilidad a los riesgos de carácter ergonómico.

Algunos datos sobre el envejecimiento en el sector de la construcción indican que⁴:

- El oficio con más trabajadores mayores de 55 años es albañil y mampostero.
- Los accidentes que más sufren los trabajadores del sector mayores de 55 años son los sobreesfuerzos físicos.
- Casi el 50 % de los trabajadores del sector manifiesta que no podrá seguir realizando el mismo trabajo después de los 60 años.
- Casi el 60 % de los trabajadores menores de 30 años no querría continuar en el sector a una edad avanzada.

³ Ocupados por grupo de edad, sexo y sector económico - Encuesta de Población Activa (EPA) - Instituto Nacional de Estadística (<https://www.ine.es>).

⁴ Envejecimiento activo en el sector de la construcción (2019) Fundación Laboral de la Construcción.

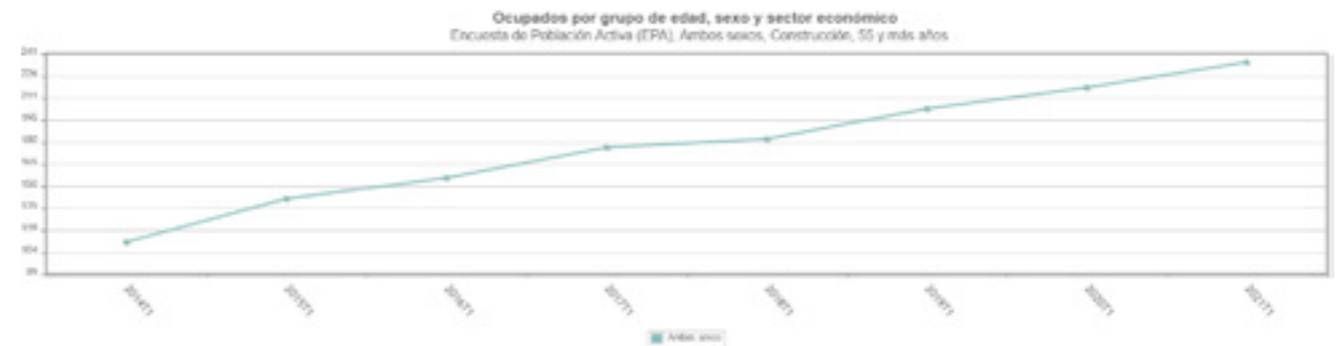


Figura 2.3
Ocupados por grupo de edad,
sexo y sector económico -
Encuesta de Población Activa
(EPA) - Instituto Nacional de
Estadística (<https://www.ine.es>).

Los cambios en la edad no implican únicamente aspectos negativos. Los datos de absentismo, accidentes o rotación no suelen incrementarse con la edad. Además, la experiencia y el conocimiento de las personas de mayor edad es un valor añadido que contribuye tanto a la mejora de la seguridad como de la eficiencia y productividad.

En cualquier caso, es necesario tener en cuenta el factor edad en las condiciones y criterios de diseño ergonómico para asegurar que los puestos de trabajo están ajustados a todas las personas con independencia de su edad.

3. Riesgos ergonómicos

Los problemas relacionados con la ergonomía son, en esencia, aquellos en los que las demandas de las tareas que han de realizarse son mayores que las capacidades de las personas que han de llevarlas a cabo. Es decir, se produce un riesgo ergonómico cuando el puesto de trabajo no está ajustado a las capacidades de las personas trabajadoras.

Este desajuste ocurre por diversos factores que están relacionados con el diseño físico y organizativo de los puestos de trabajo. El principal factor tiene que ver con los sobreesfuerzos relacionados con la carga física de las actividades: acciones repetitivas, posturas forzadas, manipulación de cargas y realización de fuerzas intensas. Además, existen otros factores que contribuyen al riesgo ergonómico como son el diseño de los espacios de trabajo, las características de los equipos y la maquinaria utilizada, las condiciones ambientales (iluminación, ruido, vibraciones) y los aspectos temporales y organizativos (intensidad del trabajo, descansos, presión de tiempos), etc.

La combinación de estos factores ocasiona fatiga muscular que, al acumularse con el tiempo, es el origen de las lesiones musculoesqueléticas, las cuales constituyen la causa de lesión más frecuente en el sector de la construcción.

Riesgos ergonómicos en el sector de la CONSTRUCCIÓN

De manera global, los principales problemas ergonómicos en el sector de la construcción se asocian fundamentalmente a los siguientes factores:

- La realización de **tareas de manipulación manual de cargas**. Incluye los levantamientos, transportes, empujes y arrastres de objetos, elementos y útiles necesarios para realizar una tarea. Es uno de los factores de riesgo ergonómico que se encuentra presente en prácticamente todas las actividades relacionadas con la construcción.
- La adopción de **posturas de trabajo forzadas**. Se relacionan con alcances, giros y flexiones pronunciadas de piernas, tronco, brazos o cuello, que se adoptan de manera frecuente o sostenida. En la construcción se relacionan con tareas donde se manejan herramientas o materiales almacenados bien a ras de suelo o en altura, o en zonas de difícil acceso y con tareas que se deben realizar a alturas inadecuadas.
- La realización de **tareas repetitivas**. La repetitividad caracteriza a muchas de las tareas que se realizan en construcción y principalmente está asociada al uso de herramientas manuales. Tareas como picar, abrir zanjas, extender cemento, etc., llevan asociadas una elevada repetitividad de miembros superiores (brazos y manos principalmente).
- La falta de **descanso adecuado y suficiente**. Las situaciones de ritmo de trabajo elevado, acumulación de tareas pesadas y falta de descanso apropiado contribuyen

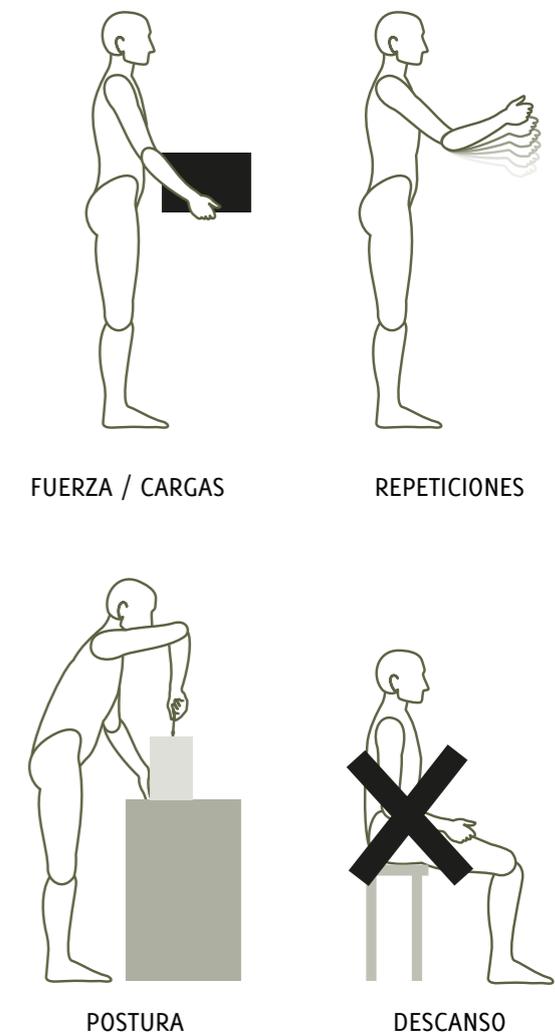


Figura 3.1
Principales factores de riesgo ergonómicos.

a que la carga física se acumule y acabe haciéndose crónica.

Estos factores se presentan, con diferentes intensidades, en la mayoría de los puestos de trabajo del sector, aunque cada actividad tiene una problemática con unas características particulares.

En esta guía se abordan los problemas específicos de los puestos /tareas de:

- Albañil
- Solador / alicatador
- Tareas de demolición manual
- Tareas de rehabilitación

Riesgos ergonómicos en el puesto de ALBAÑIL

TAREAS PRINCIPALES	
<p>La función principal de un albañil es la construcción y puesta a punto de las paredes interiores (tabiquero) o exteriores, fachadas, (caravistero) de los edificios.</p> <p>La tarea principal es, por tanto, levantar separaciones usando diferentes materiales (ladrillos, bloques, piedra) y ensamblarlos con mortero.</p>	
<p>Asociadas a esta tarea principal se llevan a cabo otras actividades como, por ejemplo:</p> <ul style="list-style-type: none">• Realizar las mezclas para unir los diferentes componentes.	

Figura 3.2

Figura 3.3

- Nivelar las paredes mediante el uso de reglas verticales y horizontales.
- Ajustar el material al espacio (por ejemplo, cortar ladrillos o bloques).



Figura 3,4

Además, se realizan otras actividades en diferentes fases del proceso de construcción como, por ejemplo:

- Aprovisionamiento y disposición de todos los materiales necesarios.
- Enlucido y acabado de las paredes y muros.
- Colocación de marcos y refuerzos en los huecos de puertas, ventanas, armarios, etc.

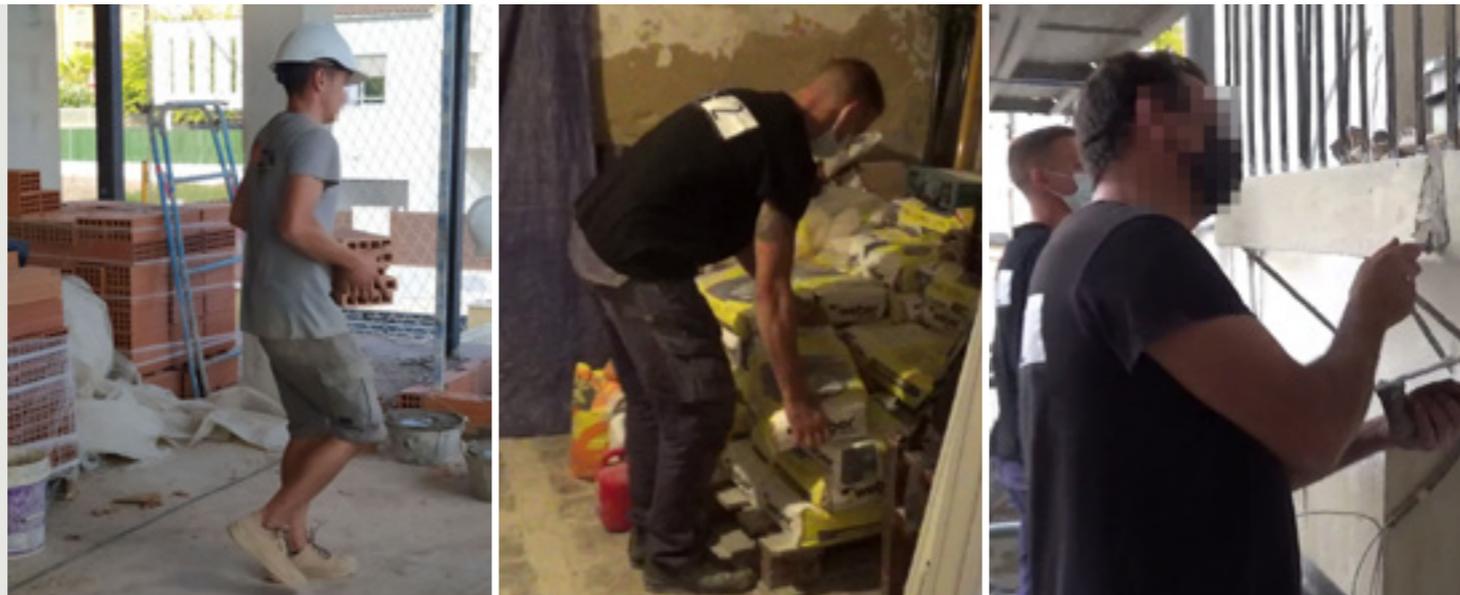


Figura 3.5

Los principales **riesgos ergonómicos** en el puesto de albañil derivan de las posturas forzadas (especialmente de la espalda y los brazos) y del manejo manual de cargas. La repetitividad de movimientos y la aplicación de fuerzas

intensas también pueden ser relevantes en algunas tareas concretas.

Algunos ejemplos de tareas que generan riesgos ergonómicos son las siguientes:

TAREA Y RIESGO PRINCIPAL	FACTORES DE RIESGO
<p>Tarea: Manejo de sacos pesados.</p> <p>Riesgo principal: Manejo manual de cargas.</p>	<p>Además del peso elevado de los sacos, 25Kg, estos se almacenan habitualmente a ras suelo o sobre un palet y son difíciles de coger al no disponer de asideros.</p> <p>La postura en la que se levantan los sacos (con la espalda doblada y las piernas rectas) incrementa el riesgo de la tarea, y por tanto la probabilidad de lesión a nivel de la espalda.</p> 
<p>Tarea: Realizar mezclas de material. Coger el cemento o yeso con la paleta.</p> <p>Riesgo principal: Posturas forzadas.</p>	<p>La ubicación a ras de suelo de los contenedores/capazos y el diseño de las herramientas, favorece la adopción de posturas forzadas de tronco, cuello y brazos.</p> <p>En la mezcla del mortero de cemento con la azada, el riesgo se incrementa ya que la tarea requiere la aplicación de fuerza elevada.</p>  

Figura 3,6

Figura 3.7

Figura 3.8

TAREA Y RIESGO PRINCIPAL	FACTORES DE RIESGO
<p>Tarea: Cargar hormigonera.</p> <p>Riesgo principal: Fuerzas.</p>	<p>El uso de la hormigonera evita las posturas forzadas y la fuerza derivada de realizar las mezclas manualmente. No obstante, su uso entraña otros riesgos ergonómicos, siendo el principal la fuerza necesaria para cargar el material.</p> <p>Dependiendo de la orientación de la hormigonera y de la persona trabajadora, también se pueden adoptar posturas forzadas (giros) del tronco, así como flexión de los brazos elevada.</p> 
<p>Tarea: Colocar ladrillos o bloques cerca del suelo.</p> <p>Riesgo principal: Posturas forzadas.</p>	<p>Se trabaja de manera constante a ras de suelo o en alturas muy bajas en todos los pasos de la tarea (coger cemento, colocar cemento y colocar ladrillo).</p> <p>Esto ocasiona posturas forzadas constantes y mantenidas, principalmente: flexión muy elevada de tronco, brazos y cuello.</p> <p>Adicionalmente, suelen darse posturas de giro y desviación de tronco y brazos debido a la colocación de los diferentes elementos de trabajo.</p> <p>El riesgo de la tarea se incrementa por ser una actividad repetitiva.</p> 
<p>Tarea: Colocar ladrillos o bloques en la parte alta de la pared o muro.</p> <p>Riesgo principal: Posturas forzadas.</p>	<p>Se trabaja de manera sostenida con los brazos elevados por encima del nivel de los hombros.</p> <p>Adicionalmente existen posturas forzadas de brazos y cuello al colocar ladrillos en zonas de difícil acceso. Asimismo, las posturas forzadas de la muñeca (flexiones, giros y desviaciones) también son habituales.</p> <p>También se da un incremento del riesgo por movimientos repetidos de gran amplitud al coger material (mortero, ladrillos) desde zonas muy bajas (ubicados a ras de suelo), y moverlo hacia zonas altas.</p> 

Figura 3.9

Figura 3.10

Figura 3.11

TAREA Y RIESGO PRINCIPAL	FACTORES DE RIESGO
<p>Tarea: Recortar / ajustar ladrillos.</p> <p>Riesgo principal: Fuerzas.</p>	<p>Fuerza de impacto elevada de la mano al partir los ladrillos usando la paleta.</p> <p>Los ladrillos se sostienen con la otra mano, lo cual ocasiona fuerzas de agarre intensas.</p> <p>Se da un incremento de riesgo por las posturas forzadas de flexión elevada de las muñecas y del cuello.</p> 
<p>Tarea: Manipular ladrillos y otro material.</p> <p>Riesgo principal: Manejo manual de cargas (levantamiento y transporte).</p>	<p>Se levantan y transportan varios ladrillos y bloques que, conjuntamente, suponen un peso elevado.</p> <p>El riesgo se incrementa por la recogida / depósito a alturas muy bajas y por la dificultad de agarre de los ladrillos.</p> <p>La posición de manipulación (tronco girado) y las técnicas de levantamiento inadecuadas (doblando la espalda) también incrementan el riesgo.</p> 
<p>Tarea: Enlucir paredes.</p> <p>Riesgo principal: Posturas forzadas.</p>	<p>Se trabaja con los brazos elevados a la altura de los hombros sin apoyo de forma mantenida.</p> <p>Los movimientos implican posturas de flexión y desviación de las muñecas.</p> <p>El riesgo puede incrementarse por la repetitividad de los movimientos.</p> 

Figura 3.12

Figura 3.13

Figura 3.14

TAREA Y RIESGO PRINCIPAL	FACTORES DE RIESGO
<p>Tarea: Eliminar restos con la rasqueta.</p> <p>Riesgo principal: Posturas forzadas. Movimientos repetitivos.</p>	<p>Se trabaja con la espalda flexionada debido al diseño del mango de la herramienta.</p> <p>El riesgo se incrementa por la repetitividad de movimientos y la necesidad de aplicar fuerzas.</p> 

Figura 3.15

Riesgos ergonómicos en el puesto de SOLADOR-ALICATADOR

TAREAS PRINCIPALES	
<p>La función principal de este puesto es revestir suelos y paredes con todo tipo de baldosas cerámicas de dimensiones muy variadas. Las principales tareas que realiza son:</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Disponer los materiales y herramientas de trabajo (aprovisionamiento de los materiales necesarios). 	

Figura 3.16

TAREAS PRINCIPALES

- Preparar la superficie de trabajo.



Figura 3.17

- Medir y marcar la superficie a alicatar/solar.



Figura 3.18

- Preparar los morteros y las mezclas.



Figura 3.19

TAREAS PRINCIPALES

- Extender el material adherente por la superficie de trabajo.



Figura 3.20

- Dar forma, si es necesario, a las baldosas con herramientas de corte.



Figura 3.21

- Colocar las baldosas.



Figura 3.22

TAREAS PRINCIPALES

- Rejuntado y limpieza de la zona.



Figura 3.23

El proceso de trabajo es muy similar tanto si se trata de trabajar al nivel del suelo (solado) como si se realiza el revestimiento de paredes (alicatado), aunque algunas de las posturas adoptadas presentan variaciones.

Los principales **riesgos ergonómicos** en el puesto de soldador-alicatador derivan de las posturas forzadas (especialmente de la espalda, el cuello y las piernas) y la aplica-

ción de fuerzas. El manejo manual de cargas, sobre todo durante el aprovisionamiento de cajas y sacos pesados, y la repetitividad de movimientos, asociadas principalmente a la extensión de pasta y rejuntado, también pueden ser relevantes en algunos momentos concretos.

Algunos ejemplos de tareas que generan riesgos ergonómicos son las siguientes:

TAREA Y RIESGO PRINCIPAL	FACTORES DE RIESGO
<p>Tarea: Transporte de material hasta la zona de trabajo.</p> <p>Riesgo principal: Manejo manual de cargas.</p>	<p>Levantamiento y transporte de materiales pesados (cajas de baldosas, sacos, etc.) hasta la zona de trabajo. Manipulación de pesos superiores en algunos casos a 25 kg.</p> <p>La forma y tamaño de los materiales (grandes formatos de baldosas, sacos, etc.) no facilita el agarre.</p> <p>La presencia de obstáculos en el recorrido (suelos irregulares, escaleras) incrementan el riesgo.</p>



Figura 3.24

TAREA Y RIESGO PRINCIPAL	FACTORES DE RIESGO		
<p>Tarea: Realizar las mezclas de material.</p> <p>Riesgo principal: Posturas forzadas.</p>	<p>La ubicación a ras de suelo de los capazos para realizar las mezclas, propicia que se adopten posturas forzadas (flexiones muy pronunciadas, giros, etc) de tronco, cuello y brazos.</p> <p>Si la mezcla se realiza con herramientas manuales, el riesgo se incrementa por ser una tarea que requiere de una fuerza elevada.</p> <p>Si la mezcla se realiza con batidoras cuyo mantenimiento resulta inadecuado, las vibraciones de la misma pueden transmitirse a la persona trabajadora, incrementando el riesgo de lesión.</p>		Figura 3.25
<p>Tarea: Colocar mezcla en las baldosas.</p> <p>Riesgo principal: Posturas forzadas. Fuerzas.</p>	<p>Al trabajar a ras de suelo se adopta una postura en cuclillas (rodillas flexionadas) o de flexión extrema de tronco.</p> <p>Dependiendo de la orientación de los materiales también se dan posturas de giro de tronco y cuello y separación lateral de brazos.</p> <p>La baldosa se sostiene generalmente con una mano sin apoyo, o bien con apoyo inestable sobre la rodilla de la persona trabajadora.</p>		Figura 3.26
<p>Tarea: Cortar las baldosas con la radial.</p> <p>Riesgo principal: Posturas forzadas. Fuerzas.</p>	<p>Al trabajar a ras de suelo se adopta una postura en cuclillas (rodillas flexionadas) o de flexión extrema de tronco.</p> <p>Las muñecas permanecen en una postura de desviación mientras se realiza el corte. El riesgo se incrementa por la necesidad de aplicar fuerza para realizar el corte.</p>		Figura 3.27

TAREA Y RIESGO PRINCIPAL	FACTORES DE RIESGO	
<p>Tarea: Cortar las baldosas con la cortadora.</p> <p>Riesgo principal: Posturas forzadas. Fuerzas.</p>	<p>Al trabajar a ras de suelo se adopta una postura en cuclillas (rodillas flexionadas) o de flexión extrema de tronco.</p>	
<p>Tarea: Poner mezcla / Colocar baldosas en la pared (parte alta).</p> <p>Riesgo principal: Posturas forzadas. Fuerzas.</p>	<p>Flexión moderada / alta de los brazos (incluso por encima del nivel de los hombros) para aplicar la mezcla y colocar las baldosas.</p> <p>Giro / inclinación ocasional de cuello para visualizar el área de trabajo.</p> <p>Posturas de flexión, extensión y giro de la mano-muñeca en el extendido del material de agarre y colocación de azulejos.</p> <p>En función del peso de las baldosas también puede darse una situación de manejo de cargas.</p> <p>Si las baldosas se nivelan con la mano, el riesgo se incrementa debido a la elevada fuerza de impacto.</p>	
<p>Tarea: Poner mezcla / Colocar baldosas en la pared (parte baja).</p> <p>Riesgo principal: Posturas forzadas. Fuerzas.</p>	<p>Postura en cuclillas (o con flexión extrema del tronco) para aplicar la mezcla y colocar las baldosas.</p> <p>Giro / inclinación ocasional de cuello para visualizar el área de trabajo.</p> <p>Posturas de flexión, extensión y giro de la mano-muñeca en el extendido del material de agarre y colocación de azulejos.</p> <p>En función del peso de las baldosas también puede darse una situación de manejo de cargas.</p> <p>Si las baldosas se nivelan con la mano, el riesgo se incrementa debido a la elevada fuerza de impacto.</p>	

Figura 3.28

Figura 3.29

Figura 3.30

TAREA Y RIESGO PRINCIPAL	FACTORES DE RIESGO	
<p>Tarea: Poner mezcla / Colocar baldosas en el suelo (solado).</p> <p>Riesgo principal: Posturas forzadas. Fuerzas.</p>	<p>Postura en cuclillas, arrodillado (o con flexión extrema del tronco) para aplicar la mezcla y colocar las baldosas.</p> <p>Extensión muy elevada de la muñeca al colocar / ajustar las baldosas. Si las baldosas se nivelan con la mano, el riesgo se incrementa debido a la elevada fuerza de impacto.</p> <p>Flexiones de brazos moderadas/altas al colocar los separadores entre piezas.</p>	
<p>Tarea: Rejuntado y limpieza de la zona.</p> <p>Riesgo principal: Posturas forzadas.</p>	<p>Posturas forzadas de flexión, giros e inclinación de brazos, mano-muñeca, espalda y cuello, en función de la altura a realizar el rejuntado (suelo-pared).</p> <p>Además, las posiciones inadecuadas de las piernas (cuclillas), son habituales en el rejuntado del solado y en las partes bajas del alicatado de paredes.</p> <p>El riesgo se ve incrementado por la repetitividad de los movimientos necesaria para realizar la tarea.</p>	  

Figura 3.31

Figura 3.32

Riesgos ergonómicos en tareas de DEMOLICIÓN

DEMOLICIÓN. Introducción

Los trabajos de demolición, en realidad no se corresponden con un único puesto de trabajo. Tareas de derribo, demolición de estructuras, cubiertas, cerramientos, instalaciones, etc., entran dentro de lo que se denomina generalmente demolición, pese a que algunas de las tareas requieren cierta especialización.

Las tareas de demolición pueden ser, o bien una fase previa a una nueva construcción (**demolición total**), o bien intervenciones parciales en las que se mantiene parte del edificio (**demolición parcial**).

Las operaciones fundamentales de una demolición son:

- Trabajos previos de preparación
- Derribo o desmontaje de los elementos constructivos
- Retirada del material

En algunos casos antes de comenzar la fase de derribo, es necesario realizar un estudio previo muy exhaustivo para determinar el estado de los elementos estructurales, las características de la cimentación, etc. lo que determinará en ciertos casos el procedimiento de demolición que es necesario utilizar.

Las actuaciones previas a la demolición o derribo, pueden incluir un gran número de actividades en función de la tipología de obra en la cual se ha de intervenir. Actividades

como desinfección, anulación de instalaciones previas (agua, gas, electricidad), apuntalamiento, colocación de medios auxiliares, instalación de medidas de protección colectiva, instalación de conductos de evacuación de escombros, etc., pueden ser necesarios como paso previo a iniciar la demolición.

Fundamentalmente podemos agrupar una **demolición** en los siguientes **tipos**:

La **demolición manual** normalmente está asociada a obras/derribos de pequeña envergadura. En este tipo de demolición el uso de martillos rompedores y perforadores y las herramientas manuales son ampliamente utilizadas. La retirada de los escombros generados suele realizarse mediante contenedores a través de la instalación de trompas de descarga o manualmente con la ayuda de carretillas.

La **demolición mecánica**, se caracteriza por el uso de maquinaria pesada. Se utilizan máquinas como retroexcavadoras (bien con cuchara o puntero), cizallas hidráulicas, bolas, etc.

La **voladura controlada**, es un tipo de demolición que consiste en hacer colapsar la estructura a demoler mediante la detonación de cargas instaladas en la base de sustentación de la estructura. Este tipo de demolición tiene una elevada complejidad técnica.

En muchas obras, es necesaria una **combinación de varios tipos**

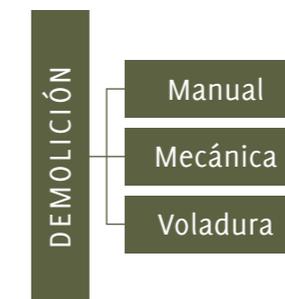


Figura 3.33 Principales tipologías de demolición.

de demolición. La elección de un método de demolición u otro depende entre otros de los siguientes factores:

- Si la demolición es total o parcial.
- De las características constructivas.
- Del estado de conservación.
- Del entorno que rodea a la demolición.

En lo que respecta a las medidas preventivas y a pesar de que esta Guía está enfocada a la identificación de riesgos ergonómicos, es necesario señalar que, en este sentido, los trabajos de demolición requieren gran especialización, ya que las tareas de demolición pueden afectar a la estabilidad de la propia estructura, dando lugar a derrumbes

incontrolados con consecuencias muy graves para las personas trabajadoras que se encuentren en el entorno.

Otros aspectos clave en relación con los riesgos asociados a las obras de demolición son los temas relacionados con el ruido y con la exposición a temperaturas elevadas y excesivamente bajas derivadas de trabajos a la intemperie. Aunque no son factores de riesgo ergonómico, en los últimos años se ha evidenciado la relación de la exposición a estos factores con predisposición a desarrollar TME (trastornos musculoesqueléticos).

A continuación, se tratan en detalle los riesgos ergonómicos asociados a la DEMOLICIÓN MANUAL.



Figura 3.34
Elementos a demoler.

TAREAS PRINCIPALES

La función principal del operario de **demolición manual** es el derribo de obras o partes de obra (cerramientos, cubiertas, estructuras, instalaciones, etc.), en aquellos lugares donde no es posible bien por el espacio disponible o por las condiciones especiales de la obra el uso de maquinaria de gran envergadura para realizar el derribo/demolición.

Las principales fases asociadas a este tipo de obras y que determinan las tareas a realizar y las posturas y esfuerzos que realizan las personas trabajadoras son:

- Preparación previa a la demolición
- Demolición manual
- Desescombrado



Figura 3.35

TAREAS PRINCIPALES

Principales herramientas utilizadas

- Martillo demoledor
- Mazas
- Sierras
- Cizallas
- Palas



Figura 3.36

- **Tareas de preparación previas a la demolición:** difieren en función de la tipología de obra a realizar la demolición. Retirar cables, desconexión de canalizaciones, retirar elementos a recuperar, apuntalamiento de forjados (en caso necesario), etc.



Figura 3.37

- **Demolición manual** con la ayuda de herramientas portátiles; mazas, martillos, sierras de disco, martillos demoledores, etc.



Figura 3.38

- **Desescombro:** retirada de elementos derruidos en la demolición. Es habitual el uso de mazas y cizallas para reducir el tamaño de cascotes que permitan su recogida y evacuación con palas y carretillas y su transporte bien hasta bajantes, contenedores o zonas de almacenamiento para escombros.



Figura 3.39

Los principales **riesgos ergonómicos** en el **puesto de demolición** derivan de las posturas forzadas (especialmente de la espalda y los brazos) y del manejo manual de cargas de herramientas y elementos (cascotes, elementos a recuperar, etc.) de peso muy variable. La realización de fuerzas

intensas aplicadas en la demolición manual suele ser también un factor de riesgo importante.

Algunos ejemplos de tareas que generan riesgos ergonómicos son las siguientes:

TAREA Y RIESGO PRINCIPAL	FACTORES DE RIESGO
<p>Tarea: Preparación para demolición-Apuntalamiento.</p> <p>Riesgo principal: Manipulación de cargas/Posturas forzadas.</p>	<p>Cuando las tareas de derribo-demolición posterior así lo requieren, es necesario realizar el apuntalamiento de la zona de trabajo.</p> <p>Para ello se levantan y transportan puntales y tablo-nes desde la zona de almacenamiento hasta la zona de colocación.</p> <p>Además del peso que suponen estos elementos, su forma y dimensiones dificultan su manejo.</p> <p>Adicionalmente en su colocación se dan posturas forzadas de cuello, (extensión y flexión) para asegurar su correcta colocación.</p>



Figura 3.40

TAREA Y RIESGO PRINCIPAL	FACTORES DE RIESGO	
<p>Tarea: Demolición manual de elementos a ras de suelo (tejados, cubiertas, etc.).</p> <p>Riesgo principal: Posturas Forzadas Fuerzas.</p>	<p>En la demolición manual se realizan posturas inadecuadas de flexión de espalda y cuello cuando los elementos a demoler se encuentran a nivel de suelo (tejados, cubiertas, etc.)</p> <p>Las posturas forzadas de las piernas (rodillas, cuclillas) también son frecuentes.</p>	
<p>Tarea: Uso de maza en demoliciones de paredes/muros.</p> <p>Riesgo principal: Posturas Forzadas, Fuerza y Movimientos repetidos.</p>	<p>En el derribo de paredes y muros se adoptan posturas forzadas de flexión de brazos, giro de tronco, etc.</p> <p>Además, se aplican fuerzas importantes tanto para sostener los mazos utilizados en el derribo, cuyo peso es elevado, como en la propia tarea de derribo de paredes o muros, donde la aplicación de fuerza es muy elevada.</p> <p>A la fuerza de impacto necesaria para la demolición de paredes o muros, también se une la repetitividad de los movimientos de los brazos asociados al uso intensivo de las mazas.</p>	

Figura 3.41

Figura 3.42

TAREA Y RIESGO PRINCIPAL	FACTORES DE RIESGO
<p>Tarea: Uso de martillo demoledor/ percutor.</p> <p>Riesgo principal: Fuerzas, Manipulación de cargas y Posturas Forzadas.</p>	<p>El peso de los martillos utilizados en las tareas de demolición suele ser elevado.</p> <p>Además, se suelen usar adoptando posturas incómodas o forzadas que varían en función de la altura de trabajo: flexión de tronco cuando el martillo se utiliza en zonas cercanas al suelo y para hacer palanca para la extracción de cascotes o escombros y flexión de brazos si la zona de uso del martillo se encuentra elevada.</p> 
<p>Tarea: uso de martillo demoledor/ percutor.</p> <p>Riesgo principal: Vibraciones.</p>	<p>El uso de herramientas percutoras como el martillo demoledor produce vibraciones mano-brazo que pueden ser molestas e incluso dar lugar a lesiones si el uso de los mismos es muy continuado y éstos no se encuentran en un estado óptimo de mantenimiento.</p> 

Figura 3.43

Figura 3.44

TAREA Y RIESGO PRINCIPAL	FACTORES DE RIESGO
<p>Tarea: Desescombrado.</p> <p>Riesgo principal: Manipulación de cargas (levantamientos y empujes).</p>	<p>Se manipulan (levantan y transportan) partes de vigas, muros, paredes, cascotes, etc. de peso muy variable derivadas del derribo de los elementos durante la tarea de demolición.</p> <p>El peso de estos elementos suele ser importante.</p> <p>Además, el riesgo de manipulación se incrementa en la retirada y manipulación de cascotes y otros elementos puesto que se encuentran a nivel de suelo.</p> <p>La forma de los cascotes suele ser muy irregular, por lo que el agarre de los mismos es difícil lo que incrementa el riesgo durante su manipulación en las tareas de retirada y desescombrado.</p> <p>Así mismo se producen empujes de carretillas cargadas excesivamente con cascotes que deben ser conducidas por terrenos irregulares, lo que incrementa la fuerza de empuje a realizar.</p>



Figura 3.45

TAREA Y RIESGO PRINCIPAL	FACTORES DE RIESGO	
<p>Tarea: Desescombrado.</p> <p>Riesgo principal: Posturas Forzadas.</p>	<p>La ubicación de los materiales a retirar en el desescombrado, favorece la adopción de posturas forzadas de tronco, cuello y piernas.</p> <p>Estas posturas son más extremas cuando es necesaria la separación de los materiales para su reciclaje posterior.</p> <p>En zonas de trabajo de difícil acceso, donde no es posible el uso de herramientas, los escombros se recogen de manera manual y se depositan y extraen en capazos o con carretillas. En este caso las posturas forzadas adoptadas de espalda y cuello son muy importantes, además de existir riesgo por manipulación de capazos pesados.</p>	

Figura 3.46

TAREA Y RIESGO PRINCIPAL	FACTORES DE RIESGO
<p>Tarea: Desescombrado-uso de pala.</p> <p>Riesgo principal: Posturas, manipulación y Fuerzas.</p>	<p>El uso de la pala en las tareas de desescombrado para dejar preparada la zona a rehabilitar supone la aplicación de fuerzas (sobre todo si los elementos y cascotes de la demolición son grandes y pesados). Además, se dan posturas forzadas de flexión de tronco y brazos asociadas al uso de la pala cuando se toman los cascotes del suelo para depositar en carretillas, contenedores, etc., así como posturas asimétricas del tronco.</p> 

Figura 3.47

Riesgos ergonómicos en tareas de REHABILITACIÓN

REHABILITACIÓN. Introducción

La rehabilitación comprende el conjunto de actuaciones realizadas en una construcción para cambiar su función o uso o para mejorar sus condiciones. Las rehabilitaciones abarcan obras de acondicionamiento, reestructuración, reorganización y/o mantenimiento de instalaciones.

Los trabajos de rehabilitación pueden incluir tanto intervenciones integrales que afecten a toda una edificación o parciales incidiendo en partes específicas.

Algunas de las principales intervenciones que se incluyen en los procesos de rehabilitación son las siguientes:

- Recalces de cimentaciones: reforzar parcial o completamente los cimientos originales de una construcción.
- Refuerzo o renovación de estructuras (muros, vigas, pilares, forjados...).
- Limpieza, restauración y renovación de fachadas.

- Intervenciones en la arquitectura interior (compartimentación de interiores y revestimientos verticales y horizontales).
- Restauración y renovación de cubiertas.
- Montaje, acondicionamiento o renovación de instalaciones (electricidad, fontanería, térmica, etc.).

La complejidad y variedad de las tareas de rehabilitación, hace que no sean abordadas por una única profesión o puesto de trabajo. En las rehabilitaciones intervienen diferentes profesionales que realizan tareas específicas, las

cuales son muy variadas en lo que se refiere a exigencias físicas y a las condiciones ergonómicas.

Los principales **riesgos ergonómicos** en las **tareas de rehabilitación** se relacionan fundamentalmente con la adopción de posturas forzadas (especialmente de la espalda y los brazos), con el manejo manual de cargas (herramientas y elementos de construcción) y con la aplicación de fuerzas elevadas asociadas al uso de herramientas.

A continuación, se exponen, de manera no exhaustiva y a modo de ejemplo, algunas de las tareas más habituales dentro del ámbito de rehabilitación, junto con los principales problemas ergonómicos que pueden llevar asociados.

TAREAS COMUNES EN LA MAYORÍA DE LOS TRABAJOS DE REHABILITACIÓN

TAREAS	PRINCIPALES RIESGOS ERGONÓMICOS
<p>Descarga y distribución de materiales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Láminas, paneles, placas, perfilera, rollos de tela asfáltica / pvc, baldosas, parquet... • Materiales auxiliares: sacos (cemento, arena, yeso), cubos (imprimación, adhesivos, pintura). • Equipos de trabajo y medios auxiliares (andamios prefabricados apoyados, montacargas, etc.). 	<p>Manejo y transporte manual de cargas pesadas y voluminosas.</p> 

Figura 3.48

TAREAS	PRINCIPALES RIESGOS ERGONÓMICOS
<p>Colocación de los elementos previos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Apeos y apuntalamientos preventivos (puntales telescópicos, tableros, tablonés de madera, etc.) • Instalación de equipos de trabajo y medios auxiliares. • Instalación de medios de evacuación de escombros. • Montajes de estructuras auxiliares: elementos de fijación y perfilera metálica de la estructura auxiliar. Transporte y montaje de carpintería metálica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Posturas forzadas y estáticas de brazos y cuello. • Manejo de elementos voluminosos y, en ocasiones, pesados. 
<p>Retirada de escombros: Recogida y acarreo de escombros y traslado al contenedor o lugar de acopio.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo y transporte manual de cargas. 

Figura 3.49

Figura 3.50

INTERVENCIONES ESPECÍFICAS

TAREAS	PRINCIPALES RIESGOS ERGONÓMICOS	
<p>Actuaciones en la fachada o paredes interiores: retirar elementos para colocar nuevo material (picar, taladrar).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicación de fuerzas intensas. • Vibraciones (uso de herramientas mecánicas). • Posturas forzadas de brazos. 	
<p>Actuaciones en la fachada o paredes interiores: Colocación de acabados (revoco, paneles, placas...).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Transporte de materiales pesados (piedras, paneles...). • Manipulación manual de cargas pesadas en condiciones de difícil manejo (brazos levantados y separados del cuerpo, materiales a ras del suelo...). • Posturas forzadas de brazos, cuello y tronco. 	
<p>Actuaciones en la fachada o paredes interiores: reparaciones superficiales y aplicación de elementos de relleno o refuerzo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo manual de cargas (p.e.: sacos de cemento). • Fuerzas elevadas en espalda y brazos (p.e.: mezcla de cemento, preparación de morteros). • Posturas forzadas en la aplicación de materiales: <ul style="list-style-type: none"> - Brazos y cuello en la aplicación en zonas altas y/o alejadas. - Tronco y piernas en la aplicación en zonas bajas. 	

Figura 3.51

Figura 3.52

Figura 3.53

TAREAS	PRINCIPALES RIESGOS ERGONÓMICOS
<p>Actuaciones en cubiertas: Retirada de elementos existentes (placa.s, paneles, telas, láminas...)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicación de fuerzas elevadas (estirar, empujar...) • Posturas forzadas (flexión elevada de tronco y brazos). • Postura inestable (plano de trabajo inclinado y/o irregular). • Manipulación manual de cargas (elementos retirados voluminosos, pesados y difíciles de manejar). 
<p>Actuaciones en cubiertas: operaciones de montaje de cubiertas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Montaje de tela asfáltica. • Aplicación de imprimación. • Montaje de paneles aislantes. • Colocación de tejas, pizarras, etc. • Vertido y extendido de grava. 	<ul style="list-style-type: none"> • Posturas forzadas de tronco, piernas y brazos, adoptadas de manera estática y en una posición inestable / irregular. • Manejo de objetos pesados y/o voluminosos. 
<p>Actuaciones en suelos: retirada de elementos previos y acondicionamiento del suelo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicación de fuerzas elevadas (picar, estirar, empujar...) • Trabajo a ras de suelo: posturas forzadas de tronco, cuello y piernas. • Espacio restringido: los recorridos interiores pueden estar muy limitados en lo que a su dimensionamiento se refiere. • Dificultades para la implantación / utilización de los equipos mecánicos o ayudas técnicas ideales en determinadas tareas. 

Figura 3.54

Figura 3.55

Figura 3.56

TAREAS	PRINCIPALES RIESGOS ERGONÓMICOS	
<p>Actuaciones en suelos: Instalación de pavimentos rígidos (cerámicos, piedra natural, etc.).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Véase puesto de “solador-alicatador” 	
<p>Actuaciones en suelos: Instalación de pavimentos ligeros (parquet, tarimas, textiles, plásticos, etc.).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Posturas forzadas derivadas de trabajar a ras de suelo: arrodillado, en cuclillas, etc. • Aplicación de fuerzas (martillos, herramientas de corte, etc.). 	
<p>Actuaciones en superficies diversas: montaje de tuberías y conducciones.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Espacio restringido que obliga a adoptar posturas forzadas diversas, en muchas ocasiones mantenidas de manera estática: <ul style="list-style-type: none"> - Flexión elevada de brazos. - Extensión de cuello. - Posturas asimétricas (giro, desviación) de tronco y cuello. • Aplicación de fuerzas elevadas en el manejo de herramientas (riesgo que se incrementa por la adopción de posturas forzadas en los brazos). 	

Figura 3.57

Figura 3.58

Figura 3.59

4. Recomendaciones de mejora

Estrategias generales para mejorar las condiciones ergonómicas en el sector

Diseño de los puestos

Los puestos de trabajo del sector de la construcción se caracterizan por una evolución constante, no son fijos tal como ocurre en muchas industrias, sino que su estado depende de las características del lugar concreto y del avance en el que se encuentre la obra. Es por ello que el diseño ergonómico de los puestos, es especialmente complicado y debe ser considerado de manera continuada para evitar problemas ergonómicos. Los aspectos clave a tener en cuenta son:

- **Planificar la ubicación de los equipos y materiales** de trabajo en función del espacio disponible, las tareas a realizar y la evolución de las mismas. La colocación de los distintos elementos ha de favorecer que se alcancen con facilidad, evitar los desplazamientos innecesarios, optimizar las posturas y reducir los esfuerzos.
- **Mantener ordenado el puesto de trabajo.** Conservar los suelos y las zonas de paso libres de obstáculos. Revisar diariamente el orden y la limpieza del área de trabajo.
- **Adecuar la altura de trabajo con elementos de apoyo.** Usar plataformas regulables para acceder a las zonas más altas. Colocar los equipos y materiales sobre soportes para evitar que estén a ras del suelo.

- **Proporcionar asientos o soportes** para cuando sea inevitable trabajar a ras del suelo.

Selección de la maquinaria y el equipamiento

Los útiles de trabajo condicionan las posturas y los esfuerzos que se realizan en las tareas. Una herramienta mal diseñada o mal usada incrementa el riesgo ergonómico, y por tanto la probabilidad de sufrir una lesión. Por el contrario, una buena herramienta, puede reducir sensiblemente los esfuerzos que se realizan. Los aspectos clave son:

- **Utilizar herramientas motorizadas** en lugar de manuales cuando sea posible. Por ejemplo, realizar las mezclas con una mezcladora eléctrica o con una hormigonera en lugar de con una herramienta manual.
- **Seleccionar herramientas adecuadas a la tarea y a las características individuales.** Asegurarse que la herramienta se adapta a la mano de la persona que la va a usar y que su forma y diseño son los más adecuados para la tarea que se tiene que realizar.
- **Formar a las personas trabajadoras** en el uso correcto de las diferentes herramientas y equipos.
- **Adaptar las herramientas al tipo de tarea que se realiza:** usar mangos extensibles para facilitar el alcance, disponer de diferentes herramientas en función de la altura de trabajo, etc.
- **Dar descanso a la mano cuando se usan herramientas de manera continuada.** Hasta la herramienta más adecuada puede dar problemas si se usa de manera repe-

tida y prolongada. Cuando no se use, hay que dejarla a un lado y evitar seguir sosteniéndola.

Formación en hábitos de trabajo correctos

Es muy importante que la persona trabajadora sea capaz de reconocer los riesgos ergonómicos existentes en su puesto de trabajo para poder llevar a cabo acciones preventivas.

Hay también muchas actividades en las que la manera de hacer el trabajo tiene un elevado impacto en la carga física. La persona trabajadora ha de conocer y **llevar a cabo buenos hábitos de trabajo** como, por ejemplo:

- Técnicas seguras de levantamiento y transporte de cargas.
- Organizarse las tareas para favorecer las acciones variadas y evitar la repetitividad o las situaciones de posturas estáticas mantenidas durante períodos prolongados.
- Conocer el uso seguro y eficiente de las herramientas, equipos y vehículos.

Organización del trabajo

Para evitar la acumulación de fatiga, es importante organizar las actividades de manera que se combinen tareas con carga física variada.

Las pausas y descansos son también importantes para reducir la fatiga. Se recomienda su distribución de manera flexible, siendo preferible realizar pausas cortas y frecuentes distribuidas durante toda la jornada de trabajo.

Ergonomía activa

Las elevadas exigencias físicas en las tareas de construcción facilitan la probabilidad de lesionarse. Además de las medidas técnicas y organizativas, una manera muy efectiva de protegerse es realizando **ejercicios de calentamiento y estiramiento**. Una adecuada preparación física permite preparar la musculatura para el esfuerzo físico, reduciendo el riesgo de lesiones.

La preparación debe incluir ejercicios de calentamiento antes de empezar a trabajar, ejercicios de estiramiento antes y después de trabajar y “pausas activas” en la que se estire la musculatura después de realizar tareas intensas.

En la siguiente página web se pueden encontrar programas de ergonomía activa específicos para el sector de la construcción: [Línea Prevención – Ejercicios](#).

Mejorar las condiciones ergonómicas teniendo en cuenta el envejecimiento

El envejecimiento en el sector de la construcción es un aspecto que ha de tenerse en cuenta, tanto por el incremento de la población trabajadora mayor en el sector, como por la especial sensibilidad que puede tener este grupo a las exigencias físicas del trabajo.

Para adecuar el trabajo al envejecimiento de la población trabajadora, la principal recomendación es que las demandas de las tareas estén adecuadas a las capacidades de

las personas que las realizan. El diseño ergonómico de los puestos de trabajo es una garantía de que estos sean seguros para las personas de cualquier edad. Las recomendaciones ergonómicas que se exponen en esta guía son una excelente manera de reducir la carga física que se realiza en el trabajo y, por tanto, de adecuar las situaciones al proceso de envejecimiento de la población trabajadora. Algunos **aspectos de especial importancia** se relacionan con:

- Limitar la cantidad de pesos manipulados.
- Usar herramientas y equipos de ayuda que reduzcan el esfuerzo físico de las tareas.
- Proporcionar apoyos y soportes para evitar las posturas forzadas.

- Organizar las tareas para evitar movimientos repetitivos.
- Proporcionar pausas y descansos flexibles, adaptados a la capacidad de cada persona y teniendo en cuenta la edad.

Además, y específicamente relacionado con la edad, se recomienda aprovechar la experiencia y el conocimiento de las personas trabajadoras de mayor edad. Ciertas tareas en el sector de la construcción son muy dependientes de las habilidades y, en ese sentido, las personas de mayor edad poseen la experiencia y los recursos para optimizar su realización. Las personas de mayor edad pueden usar esta experiencia tanto para ayudar en el diseño de los puestos de trabajo, como para formar al personal más joven en la manera correcta para realizar las tareas.

Recomendaciones para mejorar la ergonomía en el puesto de ALBAÑIL

TAREA	RECOMENDACIONES
Manejo de sacos pesados.	<ul style="list-style-type: none"> • Disponer de un soporte elevado (transpaleta regulable, mesa auxiliar) para colocar los sacos, evitando manipularlos a ras del suelo. • Manipular los sacos entre dos personas. • Formar en técnicas de levantamiento seguras.



Figura 4.1

TAREA	RECOMENDACIONES	
<p>Realizar mezclas de material. Coger el cemento o yeso con la paleta.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ubicar los contenedores sobre una superficie más alta (regulable) para evitar las posturas extremas. • Evitar realizar las mezclas de manera manual: <ul style="list-style-type: none"> - Usar una hormigonera. - Usar herramientas mecánicas para realizar las mezclas. • En el caso de tener que usar herramientas manuales, seleccionar aquellas que faciliten las posturas adecuadas y reduzcan los esfuerzos: herramientas con mangos largos, extensores del mango para mejorar la postura, etc. 	 <p>a) b)</p>
<p>Cargar hormigonera.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Regular la altura y la orientación de la hormigonera para facilitar el acceso a la misma. • Usar plataformas o soportes que permitan que la persona esté a una altura adecuada a la hora de acceder a la boca de la hormigonera. • Usar mangos especiales para mejorar la postura en el uso de la pala. • Posicionarse correctamente para evitar los movimientos de giro. 	

Figura 4.2

Figura 4.3

TAREA	RECOMENDACIONES
Colocar ladrillos o bloques cerca del suelo.	<ul style="list-style-type: none"> • Colocar el cubo de mortero sobre una plataforma a la altura de las caderas. • Colocar los diferentes elementos (ladrillos, cubo, herramientas) en línea con la pared a realizar, de manera que se eviten las posturas de giro y torsión. • Planificarse para adoptar posturas de trabajo más adecuadas: <ul style="list-style-type: none"> - Evitar adoptar siempre la misma postura. Alternar entre diferentes posturas (por ejemplo, cambiar entre la flexión de tronco y la postura con rodillas flexionadas y la espalda recta). - Tratar de realizar parte de la tarea sentado o semi sentado. Usar banquetas, apoyos o soportes para realizar la tarea sentado. • Alternar esta tarea con otras para evitar los movimientos repetitivos.
Colocar ladrillos o bloques en la parte alta del muro.	<ul style="list-style-type: none"> • Usar una plataforma o andamio para colocar los ladrillos cuando la altura del muro se acerque a la altura de los hombros. Ubicar el material también elevado y cercano para evitar la diferencia de alturas y los movimientos repetitivos. • Planificar las tareas de manera que se pueda anticipar y tratar de posicionarse en la mejor ubicación posible para realizar los alcances sin adoptar posturas forzadas.



Figura 4.4

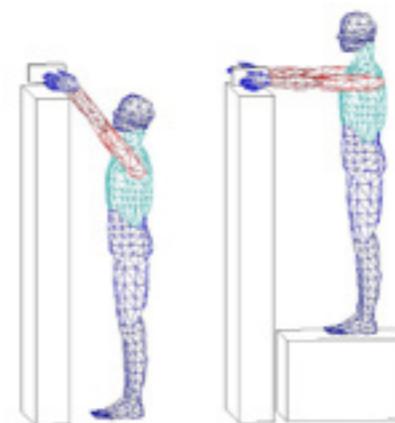


Figura 4.5

TAREA	RECOMENDACIONES
Recortar / ajustar ladrillos.	<ul style="list-style-type: none"> • Evitar usar la paleta. Usar una herramienta de corte específica para los ladrillos. • No cortar los ladrillos sosteniéndolos con una mano, sino apoyados en una superficie a una altura adecuada (altura de las caderas). • Usar herramientas mecánicas (p.ej.: radial) para cortar el ladrillo o para marcarlo facilitando el corte manual posterior. • Evitar ajustar los ladrillos mediante golpes secos con los puños, usar la maza de goma.
Manipular manualmente ladrillos y otro material.	<ul style="list-style-type: none"> • Usar soportes para almacenar el material y que no quede a ras de suelo. • Mantener los ladrillos/bloques en los palets enganchados en la transpaleta para que pueda regularse y queden siempre a una altura correcta. • Si han de transportarse, es preferible usar algún tipo de carretilla en lugar de hacerlo manualmente. • Formar en hábitos correctos de manipulación: aproximarse de frente sin girar el tronco, usar una técnica de levantamiento adecuada.
Enlucir paredes.	<ul style="list-style-type: none"> • Ajustar la altura de trabajo de manera que los brazos no trabajen por encima del nivel de los hombros. Usar plataformas o soportes adecuados para ajustar la altura. • Proporcionar un apoyo para los brazos en el caso de que vayan a estar mucho tiempo levantados sin apoyo.
Eliminar restos con la rasqueta.	<ul style="list-style-type: none"> • Alternar esta tarea con otras para evitar la acumulación de fatiga. • Usar mangos especiales para mejorar la postura.



Figura 4.6



Figura 4.7



Figura 4.8



Figura 4.9

Recomendaciones para mejorar la ergonomía en el puesto de SOLADOR-ALICATADOR

TAREA	RECOMENDACIONES
<p>Transporte de material hasta la zona de trabajo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Reducir el número de elementos manipulados. Es preferible realizar varios viajes que cargar con demasiado peso. • Utilizar en la medida de lo posible elementos de transporte (carros, transpaletas...). • Posibilitar que los elementos pesados y/o voluminosos puedan manipularse entre dos personas. • Usar una técnica adecuada para manipular y transportar cargas. • Proteger la zona del hombro si se transportan sacos sobre el mismo con almohadillas.
<p>Realizar las mezclas de material.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ubicar los contenedores sobre una superficie más alta (regulable) para evitar las posturas extremas. • Usar herramientas mecánicas para realizar las mezclas.
<p>Colocar mezcla en las baldosas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar bancos de trabajo u otros soportes que eviten que se realice este trabajo a ras del suelo y sin apoyo. • Colocar los diferentes elementos (baldosas, cubo, herramientas) en línea con el área de trabajo, de manera que se eviten las posturas de giro y torsión.



Figura 4.10



Figura 4.11



Figura 4.12

TAREA	RECOMENDACIONES
Cortar las baldosas con la radial.	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar bancos de trabajo u otros soportes que eviten que se realice este trabajo a ras del suelo y sin apoyo. • Utilizar herramientas ergonómicas que permitan orientar el mango para evitar las posturas forzadas de muñeca y reducir las fuerzas.
Cortar las baldosas con la cortadora.	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar bancos de trabajo u otros soportes que eviten que se realice este trabajo a ras del suelo y sin apoyo.
Poner mezcla / Colocar baldosas en la pared (parte alta).	<ul style="list-style-type: none"> • Usar plataformas o andamios para mantener los brazos a una altura adecuada. • Usar extensores para peines y llanas. • Utilizar siempre la maza de goma para nivelar las baldosas. Seleccionar aquella maza que mejor se adecúe a las necesidades y que evite posturas forzadas como mazas con el mango más largo para mejorar el alcance.



Figura 4.13



Figura 4.14



Figura 4.15



Figura 4.16



Figura 4.17

TAREA	RECOMENDACIONES
<p>Poner mezcla / Colocar baldosas en la pared (parte baja).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Usar taburetes regulables o elementos de apoyo para evitar trabajar de rodillas o en cuclillas. • Si hay que trabajar de rodillas o en cuclillas, usar rodilleras acolchadas, almohadillas o cuñas. • Utilizar siempre la maza de goma para nivelar las baldosas. Seleccionar la maza que mejor se adecúe a las necesidades y que evite posturas forzadas. • Usar plataformas rodantes y regulables para colocar los materiales al alcance.
<p>Poner mezcla / Colocar baldosas en el suelo (solado).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Si hay que trabajar de rodillas o en cuclillas: <ul style="list-style-type: none"> - Usar rodilleras acolchadas, almohadillas o cuñas. - Usar plataformas rodantes. • Utilizar siempre la maza de goma para nivelar las baldosas. Seleccionar la maza que mejor se adecúe a las necesidades y que evite posturas forzadas.
<p>Rejuntado y limpieza de la zona.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Usar cubos con ruedas y asas que faciliten el transporte por la zona de trabajo y con escurridores para rodillos.

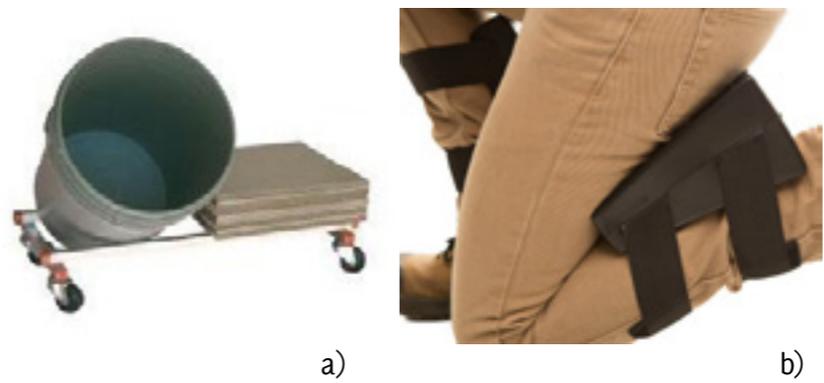


Figura 4.18



Figura 4.19



Figura 4.20

Recomendaciones para mejorar la ergonomía en tareas de DEMOLICIÓN

TAREA	RECOMENDACIONES		
<p>Preparación de la demolición. Manejo de puntales y tablonés.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Realizar el transporte y manipulación de puntales y elementos pesados entre dos personas. En caso necesario pedir ayuda. Proporcionar elementos de protección para los hombros (almohadillas). Permiten proteger las partes sensibles de los hombros cuando se transportan elementos pesados y evita los puntos de presión concentrada distribuyendo el peso por toda la superficie. 		
<p>Demolición de muros y paredes. Uso de la maza.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Usar plataformas regulables en altura que permitan mantener los brazos a una altura adecuada sin necesidad de trabajar por encima de los hombros. 		

Figura 4.21

Figura 4.22

TAREA	RECOMENDACIONES
<p>Demolición Manual.</p> <p>Uso de martillo demoledor.</p> <p>Posturas, fuerzas, etc.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Sustituir en la medida de lo posible el uso del martillo por pequeñas máquinas de demolición para evitar la manipulación, esfuerzos y posturas forzadas asociadas a su uso. Además, las labores de demolición son mucho más rápidas y permiten reducir la exposición y el ruido de los trabajadores a mínimo. Existen diferentes modelos, algunos de ellos de tamaño muy reducido por lo que permiten su uso en zonas reducidas donde es necesario realizar labores de demolición.
	<ul style="list-style-type: none"> Seleccionar martillos portátiles con un diseño de mango cómodo para las personas. Elegir el mango en función del tipo de superficie fundamental de trabajo en forma de T (orientación vertical) y en forma de D (orientación horizontal).
	<ul style="list-style-type: none"> Seleccionar para demoliciones pequeñas y en zonas de difícil acceso martillos demoledores compactos.

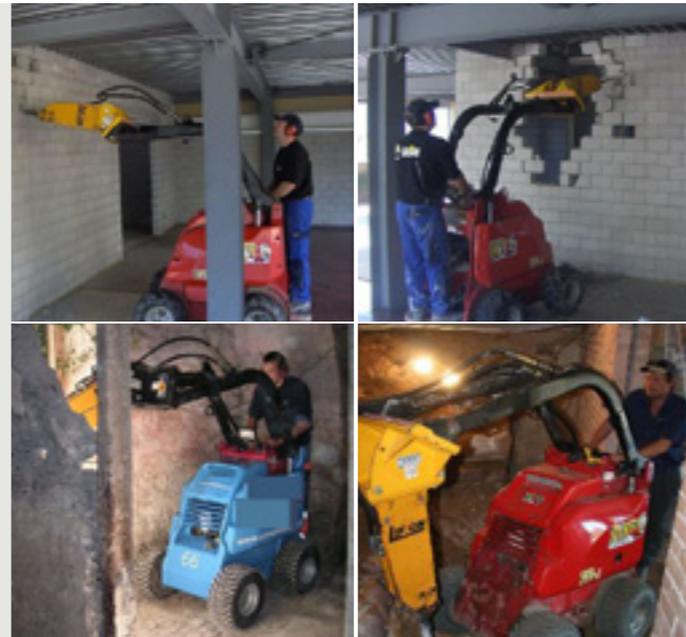


Figura 4.23



Figura 4.24



Figura 4.25

TAREA	RECOMENDACIONES	
<p>Demolición Manual. Uso de martillo demoledor. Posturas, fuerzas, etc.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Seleccionar martillos con empuñaduras auxiliares ajustables que permitan mejorar la postura de trabajo. 	
<p>Demolición. Uso de martillos demoledores-Vibraciones.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Solicitar elementos que disminuyan la transmisión de vibraciones. • Usar guantes antivibraciones. • Proteger los mangos con asideros antivibraciones e impactos. • Emplear martillos con sistemas de control activo de la vibración. • Limitar el tiempo de exposición a vibraciones. En la medida de lo posible favorecer el cambio de tarea. 	

Figura 4.26

Figura 4.27

TAREA	RECOMENDACIONES
Demolición manual.	<ul style="list-style-type: none"> • Sustituir la demolición manual por el uso de robots de demolición. Estos equipos están dirigidos por control remoto, por lo que se eliminan las posturas inadecuadas de tronco, brazos y piernas asociadas a la demolición manual, así como las fuerzas necesarias cuando se usan herramientas manuales. Además, son muy versátiles y se puede configurar su función cambiando el cabezal (demolición, corte, pinza, cizalla, etc.) El tamaño de algunos de los modelos existentes, los hacen aptos para trabajar en espacios reducidos e incluso confinados, suponiendo también una importante ventaja desde el punto de vista de la seguridad, ya que el trabajador se sitúa alejado del punto de demolición.
Demolición manual. Posturas forzadas de piernas.	<ul style="list-style-type: none"> • Proporcionar elementos como rodilleras y/o cuñas o elementos para proteger las rodillas cuando se trabaja en la demolición de cubiertas y se adoptan posturas forzadas de rodillas o cuclillas que pueden producir molestias y lesiones. • Estos elementos permiten aliviar la tensión en las articulaciones, tendones y cartílagos de la rodilla.



Figura 4.28

Figura 4.29

TAREA	RECOMENDACIONES	
<p>Uso de la pala en tareas de desescombrado.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Usar mangos adicionales para mejorar la postura en el uso de la pala. • Posicionarse correctamente para evitar los movimientos de giro. 	
<p>Desescombrado. Manipulación cascotes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Si han de transportarse los cascotes hasta las zonas de depósito, es preferible usar algún tipo de carretilla en lugar de hacerlo manualmente en capazos. • Pedir ayuda a un compañero cuando los cascotes y elementos de demolición sean pesados para ser manejados individualmente. • Usar herramientas o equipos que ayuden a reducir el tamaño de los cascotes y faciliten su manipulación. • Formar en hábitos correctos de manipulación: aproximarse de frente sin girar el tronco, usar una técnica de levantamiento adecuada 	



Figura 4.30



Figura 4.31

TAREA	RECOMENDACIONES	
Desescombrado.	<ul style="list-style-type: none"> • Usar maquinaria de ayuda en la tarea de desescombrado como equipos o pequeños vehículos. Estas máquinas permiten eliminar la manipulación de elementos pesados, así como las posturas asociadas a las tareas de desescombrado manual. Además, dada su versatilidad pueden ser utilizadas en terrenos irregulares. 	
Demolición, desescombrado, etc.	<ul style="list-style-type: none"> • En las tareas de demolición en general y desescombrado, es muy frecuente la adopción de posturas forzadas de espalda y cuello por lo que, si estas son prolongadas y las personas trabajadoras no pueden alternar con otras tareas, se recomienda establecer pausas que permitan el descanso de los músculos que están en tensión. • La realización de ejercicio físico y estiramientos es recomendable. • Revisar y poner en práctica ejercicios de calentamiento y estiramiento: Línea Prevención - Ejercicios 	

Figura 4.32

Recomendaciones para mejorar la ergonomía en tareas de REHABILITACIÓN

TAREA	RECOMENDACIONES
<p>Descarga y distribución de materiales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Usar elementos de ayuda para el levantamiento, transporte y posicionamiento de materiales (carros, carretillas, transpaletas, grúas, elevadores, etc.). 
	<p>Realizar la manipulación y el transporte de materiales pesados y/o voluminosos entre dos personas. En caso necesario pedir ayuda.</p> 
	<p>Preparar las zonas de recogida y descarga de material para facilitar que la manipulación se realice en condiciones adecuadas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evitando las alturas muy bajas (por ejemplo, coger materiales desde el suelo) o muy altas. Superficies de trabajo auxiliar o plataformas regulables en altura pueden usarse para facilitar los alcances. 

Figura 4.33

Figura 4.34

Figura 4.35

TAREA	RECOMENDACIONES	
<p>Descarga y distribución de materiales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Eliminar los obstáculos que impiden acceder a los materiales, de manera que los trabajadores puedan acercarse lo más posible a la carga sin tener que flexionar brazos y espalda y sin girar el tronco. La planificación de las zonas de carga / descarga y el mantenimiento del orden y la limpieza son esenciales para facilitar los alcances. 	
<p>Colocación de los elementos previos (estructuras de apoyo).</p>	<p>Usar elementos de ayuda al levantamiento y posicionamiento de materiales (mini grúas, maquinillos elevadores...).</p>	
	<ul style="list-style-type: none"> • Usar plataformas móviles u otros elementos que ayuden al posicionamiento adecuado del trabajador • Manejar elementos voluminosos en equipos de 2 o más personas. 	

Figura 4.36

Figura 4.37

Figura 4.38

TAREA	RECOMENDACIONES	
Retirada de escombros.	Usar elementos y técnicas que faciliten la manipulación y el transporte de cargas (ver las recomendaciones de la tarea “Descarga y distribución de materiales).	
Actuaciones en la fachada o paredes: retirar elementos.	Asegurarse que se seleccionan herramientas que estén ergonómicamente diseñadas para poder usarse con comodidad y seguridad y que están ajustadas a la tarea que se realiza. El tamaño, orientación y material del mango son los aspectos más relevantes que hay que considerar para que las herramientas estén adaptadas a la tarea y al trabajador.	
	Las herramientas motorizadas son una opción importante para reducir la fuerza y la repetitividad de las tareas. Se recomienda que sean herramientas con baterías, para facilitar la movilidad y permitir mayor variedad de posturas. El peso de la herramienta motorizada puede ser superior que su equivalente manual, por lo que se recomienda vigilar que no sea excesivo y proporcionar medios de sujeción si es necesario.	

Figura 4.39

Figura 4.40

Figura 4.41

TAREA	RECOMENDACIONES
<p>Actuaciones en la fachada o paredes: retirar elementos.</p>	<p>Proporcionar mangos ajustables y acolchados para facilitar el agarre de la herramienta, mejorar la postura de trabajo y reducir la transmisión de vibraciones.</p> 
<p>Actuaciones en la fachada o paredes:</p> <p>Colocación de acabados.</p> <p>Reparaciones superficiales y aplicación de elementos de relleno o refuerzo.</p>	<p>Utilizar equipos auxiliares para el transporte y aprovisionamiento de cargas menores (transpaleta manual, carros de transporte, poleas, montacargas...)</p> <p>Planificar las manipulaciones de elementos voluminosos y/o pesados:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utilizar elementos auxiliares que faciliten el agarre y la manipulación. • Manipular los elementos voluminosos entre dos o más personas. • Utilizar plataformas regulables que permitan disponer del material necesario para colocar los acabados a una altura adecuada (mesas o superficies de trabajo regulables). Para realizar tareas auxiliares (por ejemplo, el corte o ajuste de maderas o paneles también se aconseja disponer de superficies de trabajo y evitar realizar estas operaciones a ras del suelo.  

Figura 4.42

Figura 4.43

Figura 4.44

TAREA	RECOMENDACIONES	
<p>Actuaciones en la fachada o paredes:</p> <p>Colocación de acabados.</p> <p>Reparaciones superficiales y aplicación de elementos de relleno o refuerzo.</p>	<p>Colocar los materiales cerca del área de trabajo para evitar tener que hacer manipulaciones y desplazamientos innecesarios. Colocar los materiales más pesados y/o difíciles de manejar más cerca de la zona de montaje.</p> <p>Utilizar maquinaria / herramientas para facilitar la colocación de materiales, evitar su aplicación o manejo manual y reducir las posturas forzadas (por ejemplo, sistemas de inyección, pistolas de aplicación de mortero, etc.).</p>	
	<p>Usar extensores de herramientas para facilitar el alcance a sitios difíciles y evitar las posturas forzadas</p>	
<p>Actuaciones en la fachada o paredes: reparaciones superficiales y aplicación de elementos de relleno o refuerzo.</p>	<p>Utilizar elementos regulables para posicionar al trabajador en una postura óptima para realizar la tarea (plataformas elevadoras de tijera, brazos elevadores, etc.).</p> <p>Formar a los trabajadores para que realicen un ajuste continuo de estos elementos, de manera que siempre tengan el plano de trabajo lo más cerca y de frente posible.</p>	

Figura 4.45

Figura 4.46

Figura 4.47

TAREA	RECOMENDACIONES
<p>Actuaciones en la fachada o paredes: reparaciones superficiales y aplicación de elementos de relleno o refuerzo.</p>	<p>Planificar las tareas a realizar para que puedan ajustarse con antelación los elementos sobre los que se colocan los trabajadores (por ejemplo, andamios móviles) de forma que se pueda optimizar la postura de trabajo.</p> 
<p>Actuaciones en cubiertas: Retirada de elementos existentes.</p>	<p>Al retirar el material, dividir los elementos en las unidades más pequeñas y manejables posibles, con el fin de facilitar su manipulación.</p> <p>Es preferible realizar un mayor número de manipulaciones en condiciones adecuadas que manipular menos veces pesos elevados y voluminosos.</p> <p>Usar herramientas específicas para retirar elementos sin necesidad de agacharse y/o aplicar fuerzas elevadas.</p>   
<p>Actuaciones en cubiertas: operaciones de montaje de cubiertas.</p>	<p>Usar herramientas de colocación y ajuste con mangos extensores, para evitar trabajar a ras de suelo en posturas forzadas.</p> 

Figura 4.48

Figura 4.49

Figura 4.50

TAREA	RECOMENDACIONES
<p>Actuaciones en suelos: retirada de elementos previos y acondicionamiento.</p>	<p>Proporcionar herramientas eléctricas para realizar tareas repetitivas (cortado, rascado...) y que requieren adoptar posturas forzadas. El uso de herramientas motorizadas reduce la repetitividad de la tarea, minimiza las fuerzas requeridas y, si el diseño es adecuado, contribuir a mejorar las posturas de trabajo.</p> <p>Revisar que las herramientas tengan mangos adecuados que permitan su accionamiento sin tener que realizar posturas forzadas de brazos y manos.</p> <p>Planificar la distribución de los acopios de material, de manera que sea posible disponer de recorridos despejados para utilizar ayudas mecánicas (transpaletas, carros, carretillas, etc.) para el transporte de equipos y materiales.</p>
<p>Actuaciones en suelos: montaje de tuberías y conducciones.</p>	<p>Disponer de elementos para facilitar la manipulación y la colocación de elementos pesados y/o difíciles de agarrar.</p> <p>Disponer de rodilleras y cuñas para mejorar la comodidad y la estabilidad cuando se tiene que trabajar a ras del suelo en posturas en cuclillas o arrodillado.</p> <p>Utilizar herramientas con mangos alargados o con extensores de mangos para facilitar realizar el trabajo a ras de suelo sin necesidad de agacharse.</p>
<p>Actuaciones en suelos: Instalación de pavimentos.</p>	<p>Proporcionar plataformas de corte regulables en altura para las tareas de corte y preparación de pavimentos, de manera que se evite el trabajo a ras del suelo en posturas forzadas.</p>



Figura 4.51



Figura 4.52



Figura 4.53

TAREA	RECOMENDACIONES	
<p>Actuaciones en suelos: Instalación de pavimentos.</p>	<p>Cuando no sea posible evitar el trabajo a ras de suelo, proporcionar ayudas que faciliten el trabajo y mejoren la postura. Por ejemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rodilleras y cuñas de apoyo. • Asientos con ruedas. Existen modelos de asientos específicos para trabajos a ras de suelo (regulable, con ruedas, con apoyo de rodillas). 	
	<ul style="list-style-type: none"> • Proporcionar herramientas para manipular baldosas, placas, etc.: ventosas y sistemas de agarre. 	

Figura 4.54

Figura 4.55

REFERENCIAS

Referencias bibliográficas y sitios web

- FLC (2010) Manual de Ergonomía en el Sector de la Construcción. Fundación Laboral de la Construcción. Instituto de Biomecánica de Valencia.
- FLC (2012) Prevención de Riesgos Laborales 2º Ciclo Formativo por Oficio. Trabajos de demolición y rehabilitación. Tornapunta Ediciones. ISBN 978-84-15205-49-4
- FLC (2017) Webiste Ergonomía Línea Prevención - <http://ergonomia.lineaprevencion.com/> Fundación Laboral de la Construcción.
- FLC (2019) Envejecimiento activo en el sector de la construcción. Fundación Laboral de la Construcción.
- INE (2021) Ocupados por grupo de edad, sexo y sector económico - Encuesta de Población Activa (EPA) - Instituto Nacional de Estadística (<https://www.ine.es>)
- INSST (2017) Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo. 2015 6ª EWCS. España. Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- INSST (2021) Actividades prioritarias en función de la siniestralidad. Año 2019. Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- INSST (2020) Accidentes de trabajo por sobreesfuerzos 2020 (<https://www.insst.es/el-observatorio/indicadores-evolutivos/accidentes-de-trabajo-y-otros-danos-a-la-salud/accidentes-de-trabajo-por-sobreesfuerzos>). Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Procedencia de las imágenes

2.1, 2.2	Elaboración propia	3.33-3.34	Elaboración propia a partir del documento: FLC (2012) Prevención de Riesgos Laborales 2º Ciclo Formativo por Oficio. Trabajos de demolición y rehabilitación. Tornapunta Ediciones. ISBN 978-84-15205-49-4
2.3	Elaboración a partir de la Encuesta de Población Activa (https://www.ine.es)	3.35-3.37	Estudios de campo realizados por el IBV
3.1	Elaboración propia	3.58	Wikimedia commons (https://commons.wikimedia.org)
3.2-3.17	Estudios de campo realizados por el IBV		
3.18	Pixabay (https://pixabay.com/es/)		
3.19-3.32	Estudios de campo realizados por el IBV		

3.59	Flickr (https://www.flickr.com)		(b) https://www.impacto.ca/
4.1	Estudios de campo realizados por el IBV	4.19-4.20	https://www.rubi.com/es
4.2	Pixabay (https://pixabay.com/es/)	4.21	(a) y (b) Estudio de campo (c) https://ccinetwork.typepad.com/construction-concepts-int/2010/11/safety-pad-for-carrying-rebar-steel-lumber-etc.html
4.3-4.4	Estudios de campo realizados por el IBV		
4.5	Elaboración propia		
4.6	Kuijt-Evers, L. F. M., & Eikhout, S. M. (2006). Development process of a new masoner's trowel. In Pikaar, RN Koningsveld, EAP Settels, PJM, IEA 2006, 16th World Congress on Ergonomics" Meeting diversity in ergonomics". Elsevier	4.22	(d) https://www.ccinetwork.com/p-768-ox-men-tool-rough-duty-shoulder-pad-with-neck-guard.aspx#
4.7	https://www.rubi.com/es	4.23	(a) y (b) Estudio de campo (c) https://www.maquinas-maquinas.com/alquiler/elevacion-de-personas/
4.8	https://www.manutan.es		https://www.dingo.com.au/attachments/general-attachments/dingo-rock-breaker/
4.9	https://www.kaiserkraft.es	4.24	(a) https://www.makita.com.mx/producto/rompedor-electrico-hm1801-hm1810/
4.10	(a) https://www.hemmer.at/ (b) https://shop.prowoharz.de/		(b) https://www.boschtools.com/us/es/boschtools-ocs/martillos-demoledores-dh1020vc-37941-p/
4.11	https://euro-industry.com/		https://www.mrherramientas.es/dewalt-martillo-demoledor/#!
4.12	Estudios de campo realizados por el IBV	4.25	
4.13	www.rubi.com		
4.14	https://www.ferreteriaonlinevtc.com/herramientas-de-alicatador	4.26	(a) https://multimetros.es/tienda/bosch-2602025075-mango-para-amoladoras-angulares-de-bosch-two-hand/
4.15	Estudios de campo realizados por el IBV		(b) https://www.bosch-professional.com/mx/es/products/gsh-11-vc-06113360Go
4.16-4.17	https://www.rubi.com/es		(c) https://www.einhell.es/p/4257940-te-rh-32-e/
4.18	(a) https://racatac.com/		

4.27	(a) Guante 5 dedos protección antivibración, Duerto, S.L. (b) VIBRAGUARD, recubrimiento de nitrilo sobre soporte Gelfôm, Duerto, S.L. (c) Grip Wrap Impacto (d) https://www.impacto.ca/products/orthex-tool-wrap/	4.40	BOSCH Professional (https://www.bosch-professional.com)
4.28	http://www.voladurasydemoliciones.cl/robots.htm	4.41	Estudios de campo realizados por el IBV
4.29	(a) https://www.rubi.com/es (b) https://www.impacto.ca/products/knee-saver-strain-reliever/ (c) https://www.impacto.ca/products/large-kneeling-mat/	4.42	My Grip – FastCap (https://www.fastcap.com)
4.30	(a) y (b) www.lineaprevencion.com/	4.43	Manual de ergonomía en la construcción (fundación Laboral de la Construcción, 2010)
4.31	https://www.kaiserkraft.es/carros/carretillas-carros-de-obras/carretillatoro-ergo/cubeta-de-pead/p/M6288509/	4.44	https://www.manomano.es
4.32	(a)-(c) https://www.dingo.com.au/attachments/buckets/dingo-chip-bark-bucket/ (d)-(e) www.rotairspa.com	4.45	Estudios de campo realizados por el IBV
4.33	Kaiser+Kraft (https://www.kaiserkraft.es)	4.46	a) ITW Ramset (cpwrconstructionsolutions.org) b) Milwaukee Tool (https://www.milwaukeetool.com)
4.34 4.36	Estudios de campo realizados por el IBV	4.47	Estudios de campo realizados por el IBV
4.37	CAMAC (https://www.camacsa.com)	4.48	Ascandamio (https://www.ascandamios.es)
4.38-4.39	Estudios de campo realizados por el IBV	4.49	a), b) Rapid Roof Remover (https://www.rapidroofremover.com/) c) Chaffee Industrial Roofing (https://www.chaffeeroofing.com)
		4.50	HILTI decking tool (https://www.hilti.com)
		4.51	Rubiscraper (https://www.rubi.com)
		4.52	Manual de ergonomía en la construcción (fundación Laboral de la Construcción, 2010)
		4.53-4.55	Rubi (https://www.rubi.com)

Proyecto (TRCOIN/2022/9) apoyado por la Conselleria de Economía Sostenible, Sectores Productivos, Comercio y Trabajo en el marco de las ayudas en materia de colaboración Institucional, a través de acciones sectoriales e intersectoriales mediante programas o actuaciones en materia de prevención de riesgos laborales en la Comunitat Valenciana para el ejercicio 2022.

