

PORTADA

**MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS ERGONÓMICAS EN CONSTRUCCIÓN.
APLICACIÓN DE SOLUCIONES**

PRESENTACIÓN

1. INTRODUCCIÓN

2. PERFIL DE LA SINIESTRALIDAD EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN

3. LESIONES MUSCULOESQUELÉTICAS EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN

3.1. Lesiones musculoesqueléticas

3.2. Datos estadísticos

3.3. Fases o unidades de obra con mayor incidencia en lesiones musculoesqueléticas

4. ERGONOMÍA Y BUENAS PRÁCTICAS

4.1. Introducción

4.2. Buenas Prácticas

5. METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN

5.1. Métodos de reconocido prestigio

5.2. Aplicación práctica de la ergonomía en la construcción

6. LISTA DE CHEQUEO PARA LA DETECCIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS EN CONSTRUCCIÓN

6.1. Fundamentos

6.2. Guía de aplicación

6.3. Plantillas de aplicación

7. FICHAS DE BUENAS PRÁCTICAS

7.1. Metodología aplicada

7.2. Aplicación de la lista de chequeo en cada actividad

7.3. Resultados

8. PAUTAS Y RECOMENDACIONES

- 8.1. Pautas y recomendaciones para la mejora postural**
 - 8.1.1. Mejora postural par manos y muñecas**
 - 8.1.2. Mejora postural para hombros y brazos**
 - 8.1.3. Mejora postural para espalda y cuello**
 - 8.1.4. Mejora postural para piernas**
 - 8.1.5. Ejercicios de estiramiento**
- 8.2. Pautas y recomendaciones para la manipulación de cargas**
- 8.3. Pautas y recomendaciones para el uso de herramientas de trabajo**
 - 8.3.1. Diseño del mango**
 - 8.3.2. Características de fuerza**
 - 8.3.3. Diseño del gatillo**
 - 8.3.4. Características sobre vibración**
 - 8.3.5. Consideraciones sobre los usuarios de herramientas manuales**
 - 8.3.6. Guantes**
- 8.4. Pautas y recomendaciones para la organización del trabajo**

9. CONCLUSIONES FINALES

10. BIBLIOGRAFÍA

MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS ERGONÓMICAS EN CONSTRUCCIÓN Y APLICACIÓN DE SOLUCIONES

Proyecto financiado por el Instituto Navarro de Salud Laboral ([Logo del Instituto](#))

Proyecto realizado por la Fundación Laboral de la Construcción de Navarra en colaboración con Mutua Universal (Laboratorio de Ergonomía y Biomecánica). ([Logos FLC y Mutua universal](#))

PRESENTACIÓN

La Comunidad Europea, así como diversos órganos comunitarios, nacionales o locales están impulsando numerosas iniciativas para mejorar la situación de seguridad y salud laboral en el puesto de trabajo, y en última instancia fomentar una estrategia para que las PYMES introduzcan la Prevención de Riesgos Laborales, en su gestión. Teniendo en cuenta esto, es necesario desarrollar actuaciones para conseguir ese bienestar colectivo en el trabajo. Una de ellas es el Manual de Buenas Prácticas Ergonómicas en Construcción.

El objetivo fundamental de todo proyecto es que se le dé una utilidad real y que se convierta en un punto de referencia.

El Manual que se ha elaborado pretende convertirse en un instrumento básico que facilite la aplicación de la Ergonomía en el Sector de la Construcción y que esté dirigido al mayor número de personas; tanto a técnicos de los servicios de prevención propios o ajenos, para que mejoren su asistencia a las Empresas, como a las pequeñas y medianas Empresas, para que impulsen la Ergonomía y la integren en la gestión de la prevención, así como al personal no especializado que quiere poner en práctica alguna de las recomendaciones que aparecen en dicho Manual.

Esto es lo que la Fundación Laboral de la Construcción de Navarra y Mutua Universal pretenden conseguir con la elaboración del Manual de buenas prácticas para la construcción.

El Manual se ha vertebrado en 5 apartados:

1. **Elaboración de una metodología para valorar los riesgos ergonómicos en la Construcción.** En primer lugar, se ha elaborado una metodología para valorar los riesgos ergonómicos, que sea aplicable a la Construcción. En concreto se ha identificado qué factores inciden en la aparición de las lesiones músculo-esqueléticas y las condiciones que influyen en cada uno de ellos. Para ello se han analizado seis aspectos:

- Lugar de trabajo
- Uso de herramientas y utensilios de trabajo
- Carga física

- Condiciones ambientales
- Posturas y movimientos de trabajo
- Manipulación de cargas

A cada apartado se le ha asignado una puntuación (de 1 a 5). Esa puntuación indica la desviación de las condiciones de trabajo reales respecto de las condiciones óptimas. Cada fase/unidad de obra seleccionada va a tener asignada una puntuación que indica su nivel de peligrosidad.

- 2. Análisis de los riesgos ergonómicos en los oficios de mayor incidencia por lesiones músculo-esqueléticas.** Se han seleccionado las 20 fases/unidades de obra que más trastornos músculo-esqueléticos ocasionan a los Trabajadores de la Construcción. Para ello, se han tenido en cuenta las estadísticas de accidentes de trabajo obtenidas a través de Mutua Universal (empresas asociadas) y las estadísticas publicadas tanto a nivel nacional como a nivel de la Comunidad Foral de Navarra, así como los estudios de accidentes y las visitas a la obra, llevadas a cabo por la Fundación Laboral de la Construcción de Navarra.
- 3. Análisis de la bibliografía y búsqueda documental.** Se ha recopilado información acerca de los riesgos, de estadísticas publicadas por diferentes organismos públicos nacionales y estudios/propuestas de Mutua Universal y de la Fundación Laboral de la Construcción de Navarra para conocer la problemática ergonómica en el Sector de la Construcción.
- 4. Captura de vídeos e imágenes.** Se han filmado veinte fases/unidades de obra en las distintas obras de construcción. Este proceso ha sido desarrollado por la Fundación Laboral de la Construcción de Navarra y por la OPPC (Órgano Paritario para la Prevención de Riesgos Laborales), quienes han realizado las visitas a las obras, grabando la fase/unidad de obra y recopilando toda la información necesaria para crear posteriormente las fichas de buenas prácticas ergonómicas, junto con Mutua Universal.
- 5. Elaboración de las fichas.** Con la información obtenida en las visitas y aplicando la lista de chequeo, para poder valorar el riesgo ergonómico en cada una de las fases/unidades de obra filmadas, se han elaborado las veinte fichas que contienen tres aspectos fundamentales:

- La descripción de la fase/unidad de obra. Este apartado contiene información acerca de las tareas a las que se aplica la lista de chequeo.
- Los riesgos identificados. Una vez aplicada la lista de chequeo, se recogen los principales riesgos que afectan a cada fase/unidad de obra.
- Las recomendaciones o soluciones. En función de los riesgos detectados se proponen medidas para eliminar o reducir dichos riesgos.

Para facilitar la difusión de las Fichas de Buenas Prácticas Ergonómicas, el contenido de las mismas se presentan en la web de la Fundación Laboral de la Construcción de Navarra (www.flcnavarra.org) también en www.flcnavarra.org/prevencion/ en la página web de Mutua Universal (www.mutuauniversal.net/laboratorio_ergonomia).

Los 10 capítulos en los que se articula el presente Manual introducen al lector en las Buenas Prácticas Ergonómicas en el Sector de la Construcción. Para ello, nada mejor que partir de la situación actual.

El primer capítulo hace un repaso de las ocupaciones más representativas que se dan en el Sector de la Construcción, sobre todo en el subsector de la edificación, definiendo las labores de cada una de ellas. Las características peculiares del Sector de la Construcción hacen de él uno de los de más alta siniestralidad y lesiones músculo-esqueléticas, tal y como se pone de manifiesto en el capítulo 2. Tal situación se da asimismo en la Comunidad Económica Europea. No obstante, nuestro país supera la media de la CEE, situación que, con este Manual, se trata de paliar, en lo referente a las lesiones músculo-esqueléticas.

En el capítulo 3 se hace una aproximación a las lesiones más frecuentes entre los Trabajadores de nuestro Sector y se ofrece una estadística actualizada de la siniestralidad en el Sector de la Construcción. Se termina el capítulo con una selección de las 20 fases/unidades de obra que generan más lesiones músculo-esqueléticas.

Hora es ya de que presentemos al lector una vía moderna y eficaz para contribuir a la solución del problema citado: la Ergonomía. Unas ideas generales sobre la misma, imprescindibles para profundizar en su conocimiento, vienen adelantadas en el capítulo 4. En el capítulo siguiente se explican con cierto detalle los métodos ergonómicos aplicados para estudiar y mejorar las condiciones de trabajo.

Conocido ya el método a emplear para analizar las distintas circunstancias que concurren en las tareas de cada fase de obra, se entra en el capítulo 6 en la detallada descripción de las valoraciones a efectuar para la correcta aplicación del método ergonómico (la lista de chequeo) .

La aplicación del método ergonómico a las 20 fases/unidades de obra ya citadas del Sector de la Construcción viene recogida en el capítulo 7, a modo de fichas de Buenas Prácticas Ergonómicas.

Una vez analizados en el capítulo 7 las recomendaciones específicas, entramos de lleno en las aplicaciones genéricas en el capítulo 8. Comprende una serie de pautas y recomendaciones que contemplan la mejora postural, el traslado y la manipulación de cargas y el manejo de herramientas, así como la organización del trabajo que alivie las circunstancias adversas, demasiado frecuentes en nuestro Sector, sin olvidar la propuesta de unos ejercicios de calentamiento.

Es en el capítulo 9 donde se invita a cuantos tienen responsabilidades dentro del Sector a que se unan al esfuerzo iniciado y pongan en marcha actuaciones de cara a implantar en sus Empresas las Buenas Prácticas Ergonómicas en beneficio de Empresa y Trabajadores, para lo que contarán con el decidido apoyo de quienes estamos detrás de este Manual.

El Manual se cierra con un capítulo de Bibliografía que puede servir de apoyo al usuario interesado en algún tema concreto.

El desarrollo de todo el proyecto, así como la elaboración de las Fichas de Buenas Prácticas Ergonómicas, ha sido posible gracias a numerosos colectivos e Instituciones sin los cuales no hubiera sido posible realizarlo. Esperamos que sirva de utilidad para cuantos lo lean.

Quisiéramos expresar nuestro agradecimiento a todas aquellas personas que han colaborado, tanto con la Fundación Laboral de la Construcción de Navarra como con Mutua Universal.

Así pues, nuestro agradecimiento:

- Al Instituto Navarro de Salud Laboral.

- A Construcciones ACR S.A., y en particular a D. Francisco Alejandro García y a D. Francisco Ruiz Escobar, por su dedicación a la hora de obtener los documentos e imágenes necesarias para ilustrar el manual.
- A D. Santiago Pangua Cerrillo, técnico de prevención, por su aportación en la idea inicial.
- A la OPPC, a ANECOP, y en particular a D. Pablo Arzoz Martínez de Marañón, por su labor en la captura de situaciones ergonómicas para su posterior estudio.
- A D. Diego Pontitero, por su colaboración en la selección de bibliografía especializada, la validación de los métodos de trabajo y la aportación práctica en técnicas y métodos de trabajo de construcción.

Gracias a todos ellos, tanto por su entrega como por su excelente trabajo.

1.- INTRODUCCIÓN

La construcción es uno de los sectores de actividad más importantes de economía mundial. Basta con fijarse en las cantidades que moviliza: su volumen anual de negocio rebasa los 900.000 millones de euros y emplea a cerca de 13 millones de Trabajadores en la Europa de los quince. Esta cifra de personas representa un 7,9% de la población activa de la Unión Europea.

Lamentablemente, y a pesar del esfuerzo realizado por empresarios, trabajadores y demás partes interesadas, el trabajo en obras de construcción sigue siendo una de las profesiones más peligrosas; se calcula que los problemas en materia de salud y seguridad en este sector cuestan a la empresa y al contribuyente cerca de 75.000 millones de euros al año, ello sin mencionar el coste en sufrimiento humano.

El sector de la Construcción posee unas características únicas que hacen de él un sector muy particular. Hay un gran número de pequeñas empresas y trabajadores autónomos, lo cual da lugar a un número importante de empresas poco estructuradas, a menudo temporales, que se crean y desaparecen en función de la demanda de mercado. Esta inestabilidad hace muy difícil vigilar las condiciones en las que se efectúa el trabajo y los riesgos a que están expuestos los trabajadores. La gran cantidad de contratistas de diferentes especialidades que intervienen en el proceso constructivo que hace muy difícil su coordinación.

La mano de obra que puede llegar a intervenir en una obra concreta es elevada. Son muchas las personas que trabajan para varios Contratistas y que llevan a cabo tareas muy diferentes durante períodos de tiempo muy cortos, lo cual es también la causa de que el operario cambie continuamente su lugar de trabajo. Además, las presiones del mercado y la aceleración de los procesos de producción implican la contratación de mano de obra joven e inexperta, dos causas fundamentales en el incremento del número de accidentes.

Otra característica particular del Sector de la Construcción es la constante evolución del entorno de trabajo. El propio proceso constructivo contribuye a modificar el entorno físico de los trabajadores, a través de una serie de fases muy variadas, cada una de las cuales conlleva sus propios riesgos. Dichos riesgos son muy diversos, ya que dependen del tipo de trabajo que se ejecute en cada momento, del operario que lo esté llevando a cabo, de la complejidad de las operaciones a realizar...

Ocupaciones en el Sector de la Construcción

Las ocupaciones que abarca el Sector de la Construcción son muy diversas, así como las tareas que se llevan a cabo en cada una de ellas. A continuación se describen las más habituales:

Operador de maquinaria en general. Domina las técnicas de manejo de la maquinaria que corresponda al caso concreto y realiza los trabajos característicos de las mismas (operaciones y maniobras), ajustándose a los rendimientos y calidades adecuados. Lleva a cabo el mantenimiento y la conservación de las máquinas según el plan especificado por el fabricante.

Encofrador-ferrallista. Realiza en obra o en taller encofrados de madera, metálicos o de cualquier otro material, para moldear piezas de hormigón. Elabora las armaduras necesarias para realizar elementos constructivos de hormigón armado. Organiza y prepara el tajo y los medios materiales y humanos necesarios. Recupera los moldes y materiales utilizados, mediante su desencofrado y mantenimiento.

Montador de estructuras metálicas. Prepara y monta en obra estructuras metálicas ligeras y pesadas de aceros al carbono e inoxidables, fundamentalmente, empleando técnicas de interpretación de planos, trazado, corte, ensamblado y soldadura. Utiliza para ello distintos medios productivos, herramientas de corte y soldadura y equipos de elevación y movimiento, siguiendo las instrucciones indicadas en los documentos técnicos y en pliegos de condiciones de calidad y seguridad.

Soldador. Realiza trabajos de unión de elementos metálicos, utilizando instalaciones de soldadura oxiacetilénica, arco eléctrico con electrodos revestidos y soldadura semiautomática MAG, MIG y TIG. Lleva a cabo trabajos de corte de metales empleando instalaciones de uso manual y automatizadas de oxicorte y arco-plasma, aplicando las especificaciones técnicas descritas en la homologación de procesos de soldadura.

Albañil. Organiza y realiza los trabajos de albañilería, como obra de fábrica, cubiertas cerámicas y revestimientos con morteros y pastas, siguiendo las directrices establecidas en la documentación técnica.

Fontanero-calefactor. Monta, repara y mantiene instalaciones de agua fría, caliente, vapor, redes de desagüe, centrales de frío, equipos de tratamiento de aire acondicionado y aparatos sanitarios.

Electricista. Realiza la distribución e instalación de líneas eléctricas. Monta, instala y efectúa la puesta en servicio de mecanismos, aparatos, equipos y cuadros de maniobra y control eléctricos. Lleva a cabo el mantenimiento de las instalaciones y equipamientos eléctricos e interpreta planos y esquemas eléctricos.

Colocador de aislamientos e impermeabilizantes. Dota a los lugares de aislamiento térmico, acústico e impermeabilización, usando materiales rígidos, semirígidos y flexibles y utilizando cualquier sistema de colocación autorizado.

Escayolista y colocador de prefabricados. Diseña los trabajos propios de elaboración de modelos y moldes, reproduce y coloca elementos en escayola, garantizando el producto. Coloca prefabricados, construyendo particiones, falsos techos, suelos y otros elementos de decoración.

Pintor-barnizador. Prepara y realiza revestimientos con papel y acabados con todo tipo de pinturas sobre cualquier tipo de superficies. Prepara los productos químicos en función de las técnicas de aplicación, características del acabado y condiciones del soporte, realizando barnizados y acabados decorativos en carpintería y mueble, empleando procedimientos mecánico-manuales y automatizados. Organiza materiales, medios y equipos para la correcta ejecución de los trabajos.

Carpintero. Elabora, monta y repara puertas y ventanas y realiza revestimientos de paredes y techos, escaleras y mobiliario propio de la carpintería a medida, en el taller o "in situ", atendiendo a la información técnica o instrucciones recibidas. Desarrolla el proyecto de realización y presupuesto, seleccionando para ello, previamente, las materias primas necesarias. Realiza la construcción e instalación de rejas, balcones, vallas metálicas, puertas y ventanas para viviendas, locales comerciales y naves industriales en acero al carbono, aluminio y PVC. Toma medidas en obra y levanta croquis de los elementos a construir. Aplica técnicas de dibujo, trazado, corte y ensamblaje, apropiadas para los distintos materiales y elementos a construir. Utiliza máquinas convencionales de cerrajería, así como aquellas más modernas empleadas para los nuevos materiales de carpintería de aluminio y PVC.

Ascensorista. Realiza las instalaciones de ascensores y montacargas, montando los diferentes elementos mecánicos, hidráulicos, neumáticos y eléctricos de las mismas. Interpreta planos, esquemas, documentación técnica y reglamentos correspondientes. Poniendo en marcha los ascensores y montacargas, comprobando su funcionamiento y corrigiendo sus posibles defectos y verificando el proceso operativo según las normas de seguridad y calidad establecidas.

Instalador de conducciones. Realiza la instalación o reparación de canalizaciones y redes de abastecimiento, así como la limpieza de conductos subterráneos y fosas sépticas en cuyo interior existen contaminantes tóxicos o peligrosos. Trabajos de carga y descarga de tubos, de colocación y ajuste de las juntas de los tubos de conducción.

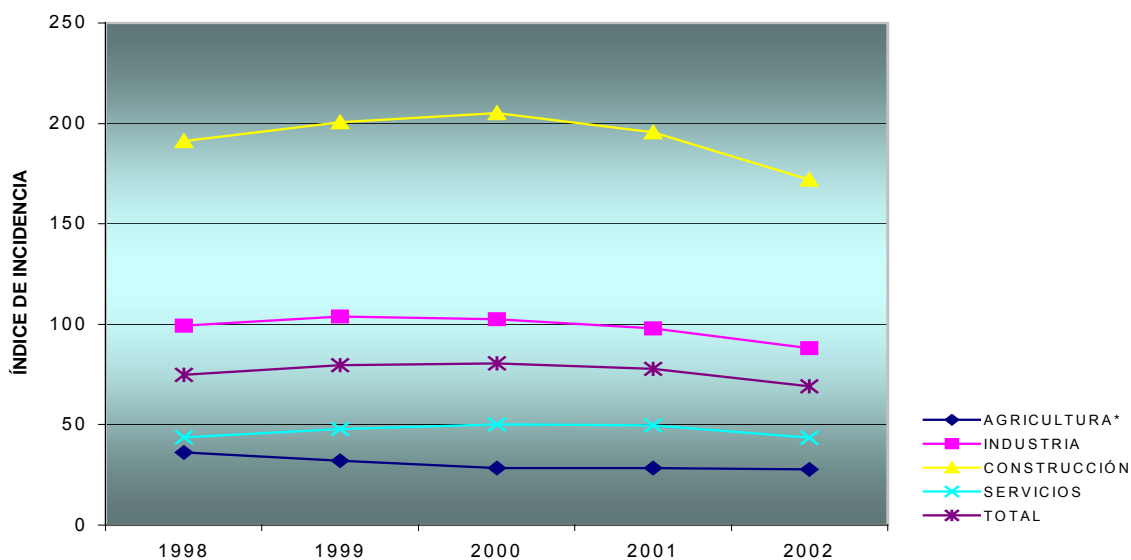
Pavimentador. Coloca bordillos y ejecuta pavimentaciones exteriores a base de losas de piedra natural labrada y sin labrar, adoquines de hormigón y granito, canto rodado liso y con motivos ornamentales.

Señalista. Es el encargado de la señalización y de la dirección de maniobra durante los trabajos de excavación. Realiza trabajos de información y señalización a los operadores de las máquinas, o de desvío o impedimento de tránsito a terceras personas ajenas a la obra.

Operario de señalización Vial. Se encarga de la colocación y fijación de los paneles de señalización (volumen y peso elevados). Es el responsable del mantenimiento y conservación de los mismos. Coloca las barreras de protección y realiza tareas de imprimación en carreteras y zonas urbanas.

2.- PERFIL DE LA SINIESTRALIDAD EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN

El Sector de la Construcción presenta unas condiciones peculiares, inciertas y cambiantes que le hacen padecer un mayor índice de incidencia de accidentes de trabajo que en el resto de los Sectores económicos. La evolución de los mismos en Navarra, desde el año 1998 se puede observar a continuación:



SECTOR ECONÓMICO	1998		1999		2000		2001		2002	
	nº Accidentes	Índice Incidencia	nº Accidentes	Índice Incidencia	nº Accidentes	Índice Incidencia	nº Accidentes	Índice Incidencia	nº Accidentes	Índice Incidencia
AGRICULTURA*	411	36,1	368	32,1	327	28,3	338	28,4	336	27,7
INDUSTRIA	5736	99,3	6253	103,9	6467	102,5	6291	97,9	5715	88,0
CONSTRUCCIÓN	2481	191,2	2905	200,5	3245	205,2	3314	195,6	3087	172,0
SERVICIOS	3436	43,7	4034	47,8	4522	50,0	4778	49,7	4374	43,5
TOTAL	12064	74,9	13560	79,5	14561	80,4	14721	77,8	13512	69,0

Fuente Población Asalariada 1997: Datos de Afiliados Tesorería General de la Seguridad Social

Fuente Población Asalariada 1998-2002: Datos Servicio de Estadísticas de Protección Social del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

(*) Incluye Régimen Especial Agrario Cuenta Propia y Cuenta Ajena

El índice de Incidencia resulta ser:

$$\text{Índice de Incidencia} = (\text{n}^\circ \text{ accidentes} / \text{n}^\circ \text{ Trabajadores}) \times 1.000$$

Este índice expresa la cantidad de trabajadores que han sufrido un accidente, en un período de un año, por cada mil trabajadores expuestos.

Se resume a continuación la problemática que desde el punto de vista del estudio hace del Sector de la Construcción uno de los de mayor riesgo en materia de seguridad y salud.

Riesgo elevado de accidente. Un Trabajador de la Construcción tiene una probabilidad doble de sufrir un accidente no mortal que el Trabajador medio de otros Sectores (Fuente: Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo). La causa más frecuente que origina dichos accidentes es la caída en altura.

Problemas respiratorios a causa del amianto. Este material es un potente cancerígeno que provoca enfermedades mortales, como el mesotelioma y la asbestosis. Se estima que en Europa, 600.000 Trabajadores de la Construcción operan cada año en lugares donde existe presencia de fibras de amianto. En España, su uso está prohibido desde diciembre del año 2001 y las únicas exposiciones que sufren los Trabajadores tienen lugar durante las operaciones de retirada del mismo.

Síndrome de vibración mano-brazo. Es una dolencia muy extendida entre los operadores de herramientas eléctricas manuales, como taladros o martillos neumáticos. El 19% de los Trabajadores de la Construcción de la Unión Europea está permanentemente expuesto a vibraciones y el 54% lo está durante una parte de su horario de trabajo.

Trastornos musculoesqueléticos. Son lesiones de músculos, tendones, nervios y articulaciones que se localizan con más frecuencia en cuello, espalda, hombros, codos, muñecas y manos. El síntoma predominante es el dolor asociado a limitaciones funcionales.

Según datos de la Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo, recogidos en la Semana Europea celebrada en octubre de 2004, en España, casi la mitad de los Trabajadores de la Construcción (48%) dice sufrir dolor de espalda; esta cifra es del 33% para el caso de la Unión Europea. Es también significativo el porcentaje obtenido en relación a dolores musculares en otras partes del cuerpo:

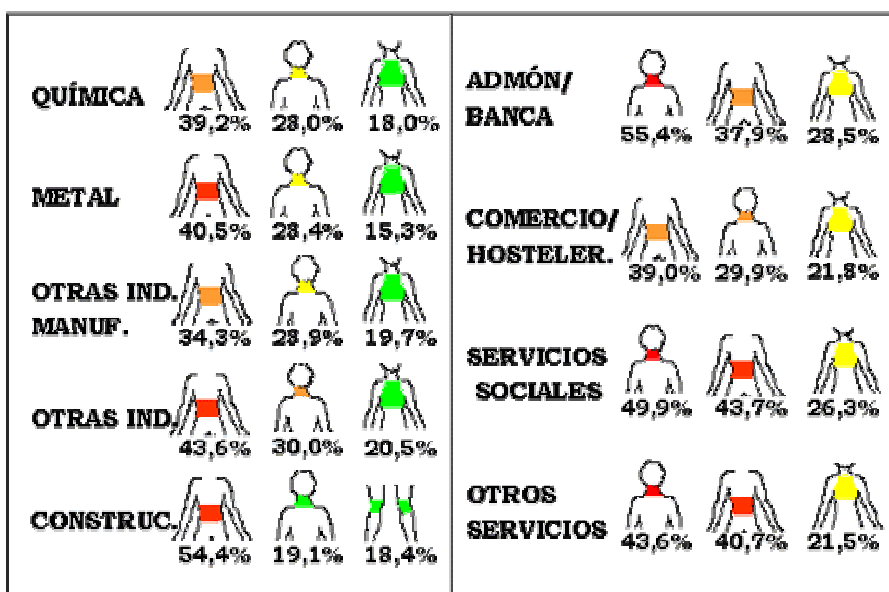
- En cuello y hombros: 36% en España y 23% en la Unión Europea.
- En extremidades superiores: 28% en España, 13% en la Unión Europea.
- En extremidades inferiores: 23% en España y 12% en la Unión Europea.

Por los datos estudiados, se concluye que el número de trastornos musculoesqueléticos en España en el Sector de la Construcción se sitúa muy por encima de la media de la Unión Europea.

En general, en la mayoría de los países europeos (incluido España) se observa que el porcentaje de personas afectadas por trastornos musculoesqueléticos en el Sector de la Construcción es superior a las cifras que se obtienen para el resto de los Sectores.

Según la V Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo publicada por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT), el 79,3% de los Trabajadores encuestados manifiesta sentir alguna molestia física que atribuyen a las posturas y a los esfuerzos derivados de su trabajo. En el Sector de la Construcción, el 54,4% de los encuestados manifiesta padecer molestias lumbares, el 19,1% molestia en zonas superior de la espalda y el 18,4% en rodillas y piernas.

Estas molestias son un síntoma de que los puestos de trabajo y las exigencias de las tareas no están adaptados a las capacidades de las personas que ocupan esos puestos.



Base: Total de trabajadores. Pregunta de respuesta múltiple. Fuente: Cuestionario de trabajador.

Fuente: Revista del INSHT. Artículo de Fondo del PTS, nº 33.

Un dato a destacar es que, de todas las enfermedades profesionales registradas, las producidas por agentes físicos relacionados con la Ergonomía representan más del 80% del total. Se consideran agentes físicos de origen ergonómico aquellos relacionados con sobreesfuerzos, fatiga por sobreuso de las estructuras osteomusculares, malas posturas o por el uso de herramientas automáticas. El Sector de la Construcción es el Sector en el que se registra con mayor frecuencia estos factores de carga física, tal como se aprecia en el gráfico.

	QUÍMICA	METAL	OTRAS IND. MANUFACT.	OTRAS INDUSTRIAS	ADMINIST. Y BANCA	COMERCIO/ HOSTELERÍA	SERVICIOS SOCIALES	OTROS SERVICIOS	CONSTRUC.
Posturas dolorosas	7,5	11,3	9,3	10,7	9,1	8,7	9,7	11,9	11,5
Posturas mantenidas	25,5	30,4	34,3	29,1	41,6	28,7	27,9	34,0	25,7
Manipulación cargas	6,4	4,7	6,6	2,9	1,1	5,5	5,6	3,7	8,2
Fuerzas importantes	4,3	3,9	5,2	2,9	1,1	3,7	5,4	2,8	8,4
Movimientos repetitivos	27,7	34,4	38,1	26,0	31,4	28,8	26,0	38,9	37,2

Base: Total de trabajadores. Pregunta de respuesta múltiple. Fuente: Cuestionario de trabajador.

Fuente: Revista del INSHT. Artículo de Fondo del PTS, nº 33.

Según la V Encuesta Nacional de Condiciones de trabajo, los trabajadores perciben que el Sector de la Construcción, por encima del resto de sectores, presenta la mayor frecuencia de exposición al riesgo de sobreesfuerzo. En cuanto al tipo de riesgo concreto, destaca, por su frecuencia, sobreesfuerzos por manipulación manual de cargas pesadas, señalados por el 30,6% de los encuestados.

Los Trabajadores perciben que en el Sector de la Construcción, el riesgo de sufrir algún accidente como consecuencia del desarrollo de su actividad es mayor que en otros Sectores. Cabe destacar, por ejemplo, la frecuencia de exposición a otros riesgos importantes (golpes, caídas de personas en altura o desplomes o derrumbamientos...).

Tipo de riesgo de accidente según sector de actividad

Datos en %	INDUSTRIA	SERVICIOS	CONSTRUCCIÓN	TOTAL
Caídas de personas desde altura	12,9	9,9	62,0	15,7
Caídas de personas al mismo nivel	20,7	21,8	43,7	23,8
Caída de objetos, materiales o herramientas	26,4	15,5	54,3	21,4
Desplomes o derrumbamientos	3,0	2,5	20,9	4,4
Cortes y pinchazos	52,5	27,3	56,2	35,0
Golpes	50,0	26,7	71,4	35,6
Accidentes de tráfico durante la jornada	10,0	12,9	13,9	12,4
Atropellos o golpes con vehículos	7,8	5,0	15,6	6,6
Proyección de fragmentos o partículas	16,3	4,0	31,6	9,1
Atrapamientos	16,9	3,4	19,0	7,6
Sobreesfuerzos	23,1	15,8	30,6	18,7
Quemaduras	22,9	6,3	11,8	10,1

Contactos eléctricos	12,6	9,4	17,6	10,8
Exposición a radiaciones	3,0	5,6	2,0	4,8
Explosiones	3,6	1,2	2,0	1,8
Incendios	5,7	5,0	3,1	5,0
Atracos	1,6	10,2	1,2	7,6
Otros	1,2	3,0	0,3	2,4
N.C.	0,0	0,1	0,0	0,1
NINGUN RIESGO	13,4	33,1	1,6	26,2
TOTAL TRABAJADORES	100,0	100,0	100,0	100,0

Base: Total de trabajadores. Pregunta de respuesta múltiple. Fuente: Cuestionario de trabajador.

Fuente: Revista del INSHT. Artículo de Fondo del PTS, nº 33.

Nota: Las celdas sombreadas indican que las diferencias encontradas entre sectores son estadísticamente significativas.

3.- LESIONES MUSCULO-ESQUELÉTICAS

3.1. LESIONES MUSCULOESQUELÉTICAS

Las lesiones musculoesqueléticas ocurren de manera frecuente entre los Trabajadores. Debido a este tipo de daños, cada trabajador pierde de media entre dos y tres días de trabajo al año (Referencia: V. Putz Anderson. "Cumulative Trauma Disorders"). Por otra parte, con el paso de los años de trabajo, la frecuencia y duración de las lesiones se incrementa y cada vez un mayor número de personas están inhabilitadas para el desarrollo de sus tareas, debido fundamentalmente a problemas musculoesqueléticos.

En contra de lo que muchas personas puedan pensar, la mayor parte de estas lesiones no son el resultado de accidentes repentinos, como la fractura de un hueso o la rotura de ligamentos, sino que se deben a la acumulación de repetidos microtraumatismos.

A las lesiones que se producen por la acumulación de microtraumatismos se les denomina Lesiones por Trauma Acumulado (o CTD's, que son sus siglas en inglés):

- **C (Cumulative):** Estas lesiones se desarrollan gradualmente debido a las repetidas tensiones o esfuerzos a las que se ven sometidas distintas partes del cuerpo durante semanas, meses o incluso años. Por tanto, el desgaste o los traumatismos que se dan en los tejidos y las articulaciones del cuerpo son debidos a la repetición de actividades de los mismos.
- **T (Trauma):** Se entiende por trauma las lesiones corporales producidas por esfuerzos o tensiones mecánicas.
- **D (Disorders):** Se refiere a las dolencias físicas y condiciones patológicas.

La identificación de qué factores, profesionales o no profesionales, pueden causar los CTD's es complicada, ya que también se deben tener en cuenta una serie de aspectos personales e individuales. La capacidad física, las lesiones que haya sufrido anteriormente y el estado físico de la articulación son factores que contribuirán al desarrollo de los microtraumatismos.

Las actividades asociadas con el desarrollo de los CTD's provienen de movimientos repetidos corrientes, tales como el agarre, el retorcimiento, la extensión, el alargamiento, etc. Estas tareas, por sí solas, no son peligrosas en el trabajo; lo que las hace dañinas es la repetición sucesiva unida a la falta de periodos de descanso, al

mantenimiento de posturas forzadas y a la aplicación de fuerza excesiva para realizarlas.

Por tanto, los factores claves para desarrollar un CTD son la postura, la fuerza, la repetición y la falta de descanso.

- **Postura.** Ciertos trabajos exigen que el Trabajador adopte posturas desfavorables que implican importantes presiones biomecánicas en las articulaciones de las extremidades y los tejidos cercanos. Las posturas desfavorables se refieren a cualquier posición fija o forzada del cuerpo. Son igualmente posturas consideradas no deseables aquellas que provocan sobrecarga de los músculos y tendones (cordones resistentes de tejido que conectan los músculos con los huesos), carga en las articulaciones de una manera desigual o asimétrica y carga estática en la musculatura.
- **Fuerza.** La carga y la presión soportada por varios tejidos del cuerpo pueden fácilmente superar el umbral de seguridad del organismo. Conforme el esfuerzo del músculo aumenta, en respuesta a una tarea que requiera una elevada carga, la circulación en el músculo decrece, causando más rápidamente la fatiga en el músculo. El tiempo de recuperación del músculo puede exceder al tiempo utilizado en realizar las tareas que requieren elevadas fuerzas. Si no se dispone del tiempo suficiente de recuperación, se producirán lesiones en los tejidos musculares. Los límites de fuerza aceptables en las diferentes partes del cuerpo están condicionados a diversas variables: Edad, sexo, estructura corporal y salud en general.
- **Repetición.** Cuanto más repetitiva sea la tarea a realizar, más rápido y más frecuentemente se contraerán los músculos. Las tareas que requieren un elevado porcentaje de repetición requerirán una elevada actividad del músculo y consecuentemente necesitarán mayor tiempo de recuperación que las tareas menos repetitivas. De esta manera, tareas con elevados porcentajes de repetición pueden llegar a ser fuentes de traumas, incluso aunque las fuerzas que se necesiten para realizarlas sean mínimas.
- **Falta de descanso.** El cuerpo humano tiene un alto poder de recuperación pero para que ésta se realice, se necesita suficiente tiempo de descanso entre los intervalos en los que se efectúe un esfuerzo físico. Un Trabajador que va

acumulando la falta de descanso muscular tendrá un mayor riesgo de desarrollar un CTD que el resto de Trabajadores



Cumulative Trauma Disorders, V. Putz-Anderson, ed. Taylor&Francis

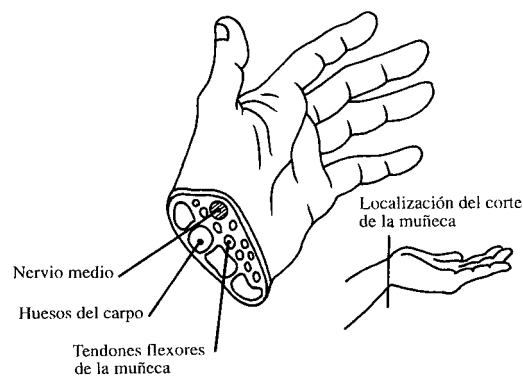
Aunque existen muchos síntomas asociados a la aparición de los CTD's, los más usuales son el dolor, la limitación del movimiento y la hinchazón de los tejidos blandos. En las primeras fases no existen signos visibles, tales como cardenales o articulaciones hinchadas. Los síntomas de dolor aparecen gradualmente y con el tiempo se hacen más notables. Al principio, se muestran durante los periodos de actividad y desaparecen durante los periodos de descanso o inactividad. En la segunda fase, los síntomas son más persistentes y no desaparecen completamente durante los periodos de descanso. Si los nervios se ven afectados, pueden verse reducidos el sentido del tacto y la destreza manual. Finalmente, si estos CTD's no son tratados, pueden llegar a producir una pérdida de destreza y habilidad.

Por lo expuesto, es complicado determinar la verdadera incidencia de los CTD's, ya que el dolor que se manifiesta y la limitación del movimiento en las extremidades, se desarrollan a menudo lentamente, durante meses o incluso años. Un hecho aislado o un contratiempo no pueden ser identificados como una causa. El carácter crónico de estos trastornos contribuye a la creencia general de que el dolor que se sufre es debido al duro trabajo y no puede remediarse.

Las extremidades superiores son propensas a sufrir lesiones en los tejidos. La principal razón es que el trabajo requiere un constante uso de los brazos y las manos, los cuales no se encuentran protegidos y son riesgo de lesión. Los cambios en la intensidad o duración de la actividad son a menudo suficientes para provocar síntomas de sobreesfuerzos en el sistema musculoesquelético.

Siete de los CTDs en los miembros superiores más frecuentes en el Sector de la Construcción son:

- **Síndrome del Túnel Carpiano (CTS).** Los tendones que doblan los dedos, el nervio mediano y los vasos sanguíneos pasan a través del túnel carpiano, por debajo del ligamento carpiano situado entre el antebrazo y la mano. Si alguna de las vainas de los tendones comienza a hincharse en el túnel carpiano, puede resultar oprimido el nervio mediano. Diversas posiciones específicas, movimientos y agarres de la mano pueden ser también responsables de la aparición del síndrome del túnel carpiano. Aquellas tareas que combinan elevadas fuerzas y repeticiones ofrecen un riesgo mayor de sufrir este síndrome. El dolor, entumecimiento y la sensación de hormigueo en las manos son síntomas de la aparición del síndrome del túnel carpiano.



Los métodos de prevención incluyen:

- a) Emplear herramientas de manera que la muñeca no esté doblada mientras se maneja.
- b) Usar herramientas con mangos confortables y no resbaladizos.
- c) Tomar un descanso cada media hora en tareas repetitivas, como martillear.

- **Codo de tenista o epicondilitis.** El codo es particularmente vulnerable a la tendinitis (inflamación del tendón) debido al desequilibrio entre los músculos grandes del antebrazo y la pequeña área de inserción en el epicóndilo del húmero. Cuando los tendones son forzados o están sometidos a continuos sobreesfuerzos, comienzan a irritarse y a producir dolor desde el codo hasta el antebrazo. A este estado se llama epicondilitis. Esta lesión está asociada a actividades en las que se utiliza el brazo en movimientos de lanzamientos o de golpes, de ahí que se le conozca con el nombre de codo de tenista. Los síntomas son más frecuentes en la cara externa del codo.

Los hábitos de prevención comprenden:

- a) Evitar sostener herramientas manuales que obliguen a giros violentos durante largos periodos de tiempo.
- b) Evitar agarrar objetos resbaladizos.
- c) No lanzar objetos pesados con la muñeca girada en sentido contrario.

- **Dedo en gatillo.** Es un trastorno en el que la vaina del tendón se inflama y se engrosa, impidiendo así que la persona pueda extender o flexionar sin dificultad el dedo o el pulgar afectados. El dedo o el pulgar pueden bloquearse o "dispararse" repentinamente.

Esta dolencia está a menudo asociada con herramientas que tienen un gatillo rígido que requiere de la fuerza de un solo dedo y en herramientas con bordes duros o afilados. Los hábitos de prevención incluyen:

- a) Agarrar en lugar de pellizcar los objetos, para distribuir la carga a lo largo de varios dedos.
- b) Reducir el agarre de herramientas con gatillos rígidos a un ciclo cada diez segundos.

- **Artritis en el pulgar.** La artritis es la inflamación de una articulación y suele producirse en la base del pulgar. El dolor relacionado con la artritis puede deberse

a distintas causas, entre ellas la inflamación de la membrana sinovial (membrana que secreta un líquido transparente y pegajoso que lubrica las articulaciones y los tendones), los tendones y los ligamentos (bandas de tejido fibroso blanco, brillante y flexible que une las articulaciones entre sí y conecta varios huesos y cartílagos).

Los métodos de prevención son básicamente los mismos que para el dedo en gatillo:

- a) Elegir herramientas que permitan poner el pulgar en una posición neutral limitando la fuerza requerida.
- b) Agarrar las herramientas con toda la mano en lugar de sólo con los dedos pulgar e índice, para distribuir la fuerza a toda la mano.

- **Tendinitis del pulgar y la muñeca.** La tendinitis o tendónitis es una inflamación del tendón que sucede cuando un músculo o tendón se tensa repetidamente. Si se continúa con el esfuerzo, alguna de las fibras que constituyen el músculo pueden deshilacharse o rasgarse. El tendón se vuelve más espeso, desigual e irregular. Si los tejidos no disponen del tiempo suficiente para recuperarse, los tendones se pueden debilitar permanentemente. El giro de la mano combinado con la fuerza de agarre causará suficiente estrés para que se desarrolle este trastorno, que puede producir una movilidad limitada de la mano.

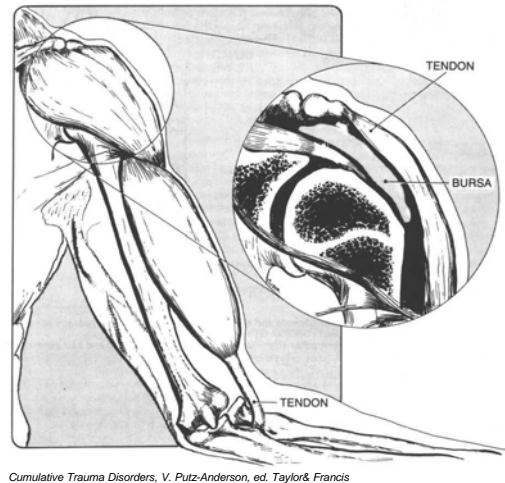
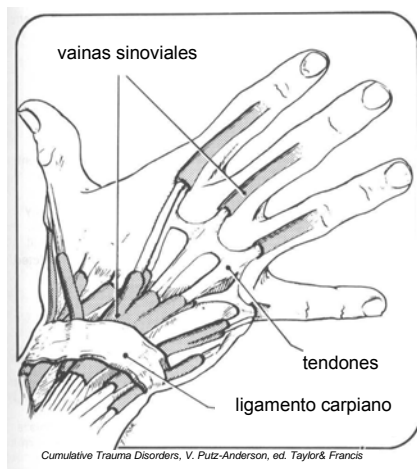
Uno de los métodos de prevención es evitar trabajar con herramientas en las que el pulgar está doblado. Por ejemplo, no poner el pulgar en la parte superior del martillo cuando se da golpes con éste, sino agarrar el mango con toda la mano, incluyendo el pulgar.

- **Síndrome de vibración (de Raynaud o dedo blanco).** Los síntomas más comunes en este tipo de lesiones son el intermitente entumecimiento y hormigueo en los dedos; la piel se torna pálida, de un color ceniciento y fría; y eventualmente existe una pérdida de sensibilidad y control en los dedos y en las manos. Se debe al completo cierre de las arterias digitales. Este estado es causado en parte por un fuerte agarre y un prolongado uso de herramientas vibratorias (martillos neumáticos, sierras de cadena o moledores de materiales) o por la exposición al frío.

Los métodos de prevención comprenden:

- a) Evitar un uso prolongado de herramientas vibratorias.

b) Llevar protección apropiada en clima frío.



- **Afecciones en los hombros.** Afectan a cuello y hombros y se muestra a menudo como una tendinitis o bursitis (inflamación aguda de las bolsas serosas que se sitúan bajo los músculos de las articulaciones). Se asocian con tareas que requieren que el codo se sitúe en posiciones elevadas y que, por tanto, imprimen presión en los tendones del hombro y en la bolsa de líquido sinovial (bursa). El desgaste que se produce en los movimientos realizados por encima de la cabeza contribuye al espesamiento de los tendones y de la bolsa sinovial, lo que puede dar lugar al síndrome del hombro congelado, caracterizado por un severo dolor y un deterioro funcional.

La prevención incluye:

- a) Bajar el plano de trabajo por encima de la cabeza a la altura del hombro siempre que sea posible.
- b) Usar una escalera para tener un acceso adecuado a la tarea.
- c) Pedir ayuda cuando haya que levantar objetos pesados por encima de la cabeza.

3.2. DATOS ESTADÍSTICOS

Durante el año 2.003 en Navarra se produjeron 740 accidentes por sobreesfuerzos en el Sector de la Construcción. De ellos, 58 se dieron en personas que trabajan en Empresas asociadas a Mutua Universal, Entidad que resulta representativa del conjunto de Empresas de Construcción existentes en Navarra por el número de Trabajadores y Empresas pertenecientes a estas actividades del Sector, que abarca:

CNAE	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	Nº Empresas	NºTrabajadores
45111	Demolición y excavaciones	45	500
45112	Grandes movimientos de tierras	1	11
45120	Perforaciones y sondeos	-	-
45211	Construcción de edificios	97	810
45212	Obras singulares de ingeniería civil en superficie y en altura	1	4
45213	Obras singulares de ingeniería civil subterránea	-	-
45214	Construcción de redes	1	11
45215	Construcción de tendidos eléctricos	-	-
45216	Construcción de líneas de telecomunicaciones	-	-
45217	Otros trabajos de construcción	25	88
45221	Construcción de cubiertas y tejados	-	-
45222	Trabajos de impermeabilización	-	-
45231	Construcción y reparación de vías férreas	-	-
45232	Construcción de carreteras, autopistas, aeródromos e instalaciones deportivas	1	253
45240	Obras hidráulicas	-	-
45251	Montaje de armazones y estructuras metálicas	3	26
45252	Cimentaciones y pilotaje	-	-
45253	Otras obras especializadas	5	18
45310	Instalaciones eléctricas	24	219
45320	Aislamiento térmico, acústico y antivibratorio	3	44
45331	Fontanería	24	89
45332	Instalación de climatización	12	144
45340	Otras instalaciones de edificios y obras	19	125
45410	Revocamiento	6	9
45421	Carpintería de madera y materias plásticas	13	50
45422	Carpintería metálica. Cerrajería	14	45
45430	Revestimiento de suelos y paredes	8	19
45441	Acristalamiento	1	1
45442	Pintura	11	29
45450	Otros trabajos de acabado de edificios y obra	15	90
45500	Alquiler de equipo de construcción o demolición dotado de operario	1	7
74201	Servicios técnicos de arquitectura	6	28
74203	Servicios técnicos de cartografía y topografía	-	-
90001	Actividades de depuración de aguas residuales y alcantarillado	-	-
92522	Actividades de conservación de lugares y edificios históricos	-	-

En el año 2.003, el número de Trabajadores de Empresas navarras protegidos por Mutua Universal fue de 2.620, lo que constituye el 13,65% del total de personas que trabajan en el Sector de la Construcción en la Comunidad Foral. Así pues, los datos facilitados por Mutua Universal pueden ejemplificar un poco más como se encuentra el Sector en Navarra.

Se observa lo siguiente:

El tipo de lesión más frecuente corresponde a algia en región lumbar (36,21% de los casos), seguido por esguince-distensión en la región lumbar (12,07%) y, con el mismo porcentaje, esguince-distensión.

En cuanto a la ocupación de los lesionados, destaca la de albañil en general, que abarca el 81,04% de las bajas. Le sigue la de electricista, con un porcentaje muchísimo menor, tan sólo 5,17%. En tercer lugar, se encuentra la profesión de soldador, con un 3,45%.

Son 943 los días contabilizados por bajas debido a sobre esfuerzo. También en este caso es el albañil en general quien supera al resto de ocupaciones (522 días). Conclusión muy lógica, visto el porcentaje de lesionados en esta ocupación respecto al resto. El tipo de lesión que más días ocupa (306) es algia en región lumbar (es también el tipo de lesión más frecuente).

Respecto al agente causante, los agentes generales originan el 39,7% de las bajas, seguido por las superficies de trabajo (15,5%) y las estructuras generales (12,1%).

La gran mayoría de los accidentados tienen una antigüedad en la Empresa menor de dos años: Hasta el momento de la baja, el 31% sólo llevaba trabajando de 1 a 6 meses y el 29%, un año.

Como dato curioso, los meses en los que tuvieron lugar la mayor parte de las bajas fueron abril y mayo (33%), no existiendo apenas incidencias durante los meses de verano y de invierno.

Número de bajas en función de la ocupación y del tipo de lesión originada por el accidente

Nº de bajas en función de la ocupación y del tipo de lesión originada por el accidente

	EDIFICACIÓN										OBRA CIVIL											
	Operador de maquinaria en general	Encofrador - ferrallista	Albañil en general	Fontanero - calefactor	Electricista	Colocador de aislamientos e impermeabilizantes	Escayolista y colocador de prefabricados	Pinlor - barnizador	Montador de estructuras metálicas	Soldador	Carpintero	Ascensorista	Operador de maquinaria en general	Encofrador - ferrallista	Albañil en general	Instalador de conducciones			Pavimentador	Señalista	Operario de señalización vial	Colocador de prefabricados
ESGUINCE-DISTENSIÓN EN LA REGIÓN LUMBAR		1	3											3							7	12,07%
ESGUINCE-DISTENSIÓN EN LA REGIÓN TORÁCICA			2																		2	3,45%
ESGUINCE-DISTENSIÓN	1	1	3											2							7	12,07%
ESGUINCE-DISTENSIÓN DE LA RODILLA					1									2							3	5,17%
ESGUINCE-DISTENSIÓN DEL TOBILLO			2										1	1							4	6,90%
ALGIA EN REGIÓN LUMBAR			11						2	1				7							21	36,21%
ALGIA EN REGIÓN DORSAL			1																		1	1,72%
FRACTURA DE FALANGES DEDOS PIE					1																1	1,72%
FRACTURA DE FAL. DISTAL DEDOS MANO			1																		1	1,72%
HERIDA EN LA MANO			1																		1	1,72%
HEMATOMA EN LA CARA			1																		1	1,72%
HEMATOMA EN LA EXTREMIDAD SUPERIOR			1																		1	1,72%
CONTUSIÓN EN LA CARA																					0	0,00%
DESGARRO														1							1	1,72%
DESGARRO HOMBRO - MANGUITO ROTADORES														1							1	1,72%
ARTRITIS-PERIARTRITIS					1																1	1,72%
ARTRITIS - PERIARTRITIS ESCAPULO HUMERAL (HOMBRO)							1														1	1,72%
TENDINITIS MANO MUÑECA - EXTENSORES			1																		1	1,72%
MENISCOPATIA EN LA RODILLA														1							1	1,72%
CONMOCION CEREBRAL			1																		1	1,72%
TRAUMATISMO EN LA EXTREMIDAD INFERIOR														1							1	1,72%
	1	2	28	0	3	0	1	0	0	2	1	0	1	0	19	0	0	0	0	0	58	
	1,72%	3,45%	48,28%	0,00%	6,17%	0,00%	1,72%	0,00%	0,00%	3,45%	1,72%	0,00%	1,72%	0,00%	32,76%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	

Número de días de baja en función de la ocupación y del tipo de lesión originada por el accidente

Nº de días de baja en función de la ocupación y del tipo de lesión originada por el accidente

	EDIFICACIÓN										OBRA CIVIL											
	Operador de maquinaria en general	Encofrador - ferrallista	Albañil en general	Fontanero - calefactor	Electricista	Colocador de aislamientos e impermeabilizantes	Escayolista y colocador de prefabricados	Pinlor - barnizador	Montador de estructuras metálicas	Soldador	Carpintero	Ascensorista	Operador de maquinaria en general	Encofrador - ferrallista	Albañil en general	Instalador de conducciones			Pavimentador	Señalista	Operario de señalización vial	Colocador de prefabricados
ESGUINCE-DISTENSIÓN EN LA REGIÓN LUMBAR		6	28											16							50	
ESGUINCE-DISTENSIÓN EN LA REGIÓN TORÁCICA			9																		9	
ESGUINCE-DISTENSIÓN	15	5	22											16							58	
ESGUINCE-DISTENSIÓN DE LA RODILLA					4									83							87	
ESGUINCE-DISTENSIÓN DEL TOBILLO			8										10	7							25	
ALGIA EN REGIÓN LUMBAR			90						155	7				54							306	
ALGIA EN REGIÓN DORSAL			12																		12	
FRACTURA DE FALANGES DEDOS PIE					22																22	
FRACTURA DE FAL. DISTAL DEDOS MANO			9																		9	
HERIDA EN LA MANO			2																		2	
HEMATOMA EN LA CARA			6																		6	
HEMATOMA EN LA EXTREMIDAD SUPERIOR			3																		3	
CONTUSIÓN EN LA CARA																					0	
DESGARRO														21							21	
DESGARRO HOMBRO - MANGUITO ROTADORES														27							27	
ARTRITIS-PERIARTRITIS					6																6	
ARTRITIS - PERIARTRITIS ESCAPULO HUMERAL (HOMBRO)							186														186	
TENDINITIS MANO MUÑECA - EXTENSORES			17																		17	
MENISCOPATIA EN LA RODILLA														76							76	
CONMOCION CEREBRAL			19																		19	
TRAUMATISMO EN LA EXTREMIDAD INFERIOR														2							2	
	15	11	225	0	32	0	186	0	0	155	7	0	10	0	302	0	0	0	0	0	943	

La siguiente tabla resume las regiones anatómicas afectadas por lesiones musculoesqueléticas debidas al trabajo, según diferentes oficios de la Construcción:

Región anatómica	Oficios más afectados
Lumbares (50%)	Albañil Soldador Carpintero Encofrador-ferrallista
Rodillas	Albañil Electricista
Tobillos/pies	Albañil Electricista Operador de maquinaria en general
Hombro	Albañil Escayolista y colocador de prefabricados
Mano/muñeca	Albañil
Dorsal	Albañil

Tomando como base las estadísticas proporcionadas por Mutua Universal, así como las numerosas visitas que la Fundación Laboral de la Construcción de Navarra y el Organismo Paritario para la Prevención de Riesgos Laborales (OPPC) han realizado a las obras de construcción y la amplia experiencia de dichas Entidades en este ámbito, ha sido posible determinar las fases/unidades de obra y los riesgos ergonómicos asociados a las mismas.

Se han tenido en cuenta una serie de peligros existentes en una obra y que se manifiestan a medida que se avanza en cada una de las fases que la componen. Determinando las fases/unidades de obra y las causas que la generan, y una vez analizados los factores ergonómicos presentes, se establecerán para cada fase/unidad de obra las recomendaciones ergonómicas más adecuadas. A continuación se adjunta una tabla en la que se muestra la fase/unidad de obra, la tarea concreta y los riesgos ergonómicos asociados al desempeño de la misma.

Fase/Unidad de obra	Tarea	Riesgos Músculo-Esqueléticos
Cimentación zapatas y zunchos: Zapatas aisladas, riostras y similares	Atado con bridas de las armaduras Hormigonado	Sobreesfuerzos: Trabajos continuados en posturas forzadas, cargar / sostener redondos o armaduras. Sobreesfuerzos: Manejo de la canaleta de vertido.
Cimentación de muros de contención	Colocación de puntales Ajuste de armaduras Vertido de hormigón	Sobreesfuerzos: Trabajos continuados en posturas forzadas, cargar / sostener redondos o armaduras.
Losa armada de cimentación	Transporte y Colocación de armaduras (mallazo de reparto) Hormigonado	Sobreesfuerzos: Trabajos continuados en posturas forzadas, manipulación del mallazo.
Estructura de hormigón: Pilares	Colocación de chapas de encofrado Hormigonado	Sobreesfuerzos: Trabajos continuados en posturas forzadas, cargar / sostener armaduras. Sobreesfuerzos: Guía del embudo.
Estructura: Forjados	Colocación de puntales Entablado de fondo de pilares (madera) Manipulación de bovedillas y viguetas Ferralla Transporte y Colocación de armadura Hormigonado	Sobreesfuerzos: Trabajos continuados en posturas forzadas, cargar / sostener bovedillas o viguetas.
Cubierta planas, inclinadas y de baja resistencia.	Colocación de teja en cubierta inclinada. Revestimiento de chimeneas en cubierta inclinada. Colocación de tela asfáltica en cubierta plana.	Trabajar de rodillas, agachado o doblado durante largo tiempo, sustentación de objetos pesados.
Albañil (distribución interior)	Revestimientos interiores Tabiquería en zonas superiores	Sobreesfuerzos: Carga postural, transporte y levantamientos de bloques de hormigón.
Albañil (fachadas)	Remates Colocación de ladrillo caravista. (Andamios modulares y andamios colgados)	Sobreesfuerzo en la colocación de ladrillo a cara vista en el cerramiento de un edificio.
Enlucidos de yeso	Enlucir con yeso(techos)	Sobreesfuerzos: Permanecer durante largo tiempo en posturas forzadas u obligadas. Utilización de herramientas manuales.

Fase/unidad de obra	Tarea	Riesgos músculo-esqueléticos
Enfoscados de mortero de cemento.	Enfoscado y fratar a buena vista paramentos verticales, horizontales.	Sobreesfuerzos: Permanecer durante largo tiempo en posturas forzadas u obligadas. Utilización de herramientas manuales.
Solados	Colocación de azulejos y terrazos	Sobreesfuerzos: trabajar arrodillado durante largo tiempo.
Alicatados y Chapados	Colocación de azulejos Medir y cortar azulejos(interiores)	Sobreesfuerzos: trabajar arrodillado durante largo tiempo.
Carpintería	Carpintería madera (interior): Colocación puerta madera. Carpintería exterior: Ventanas (aluminio)	Sobreesfuerzos: transporte a brazo de objetos pesados, ajustar hoja.
Pintura	Aplicación de pintura en esquinas y rincones (zonas superiores) Aplicación de pintura en paredes verticales	Sobreesfuerzos: transporte de cubos de pintura, posturas forzadas.
Vidriería	Colocación y manipulación en el montaje del vidrio.	Sobreesfuerzos por sustentación de elementos pesados.
Instalación de electricidad interior, conducciones aire acondicionado, fontanería	Instalación electricidad interior (colocación de derivaciones) Instalación electricidad interior (sujeción de tubos). Conducciones calefacción. Fontanería: Conexiones de entrada y salida de aire.	Sobreesfuerzos: Posturas forzadas en la realización de acometidas, instalaciones...
Escayolista	Medir, marcar y serrar. Manipulación placas de escayola. Colocación de falsos techos de escayola	Sobreesfuerzo: Posturas forzadas, cargas pesadas de miras, tablones.
Movimientos de materiales	Acopios y suministro a tajos	Sobreesfuerzos: Carga pesada al suministrar materiales a zonas de trabajo.
Instalación de tuberías en zanjas.	Trabajos de colocación de piezas	Sobreesfuerzo: Carga pesada y posturas forzadas en la colocación de piezas
Apertura de zanjas con martillo neumático	Trabajos con martillos neumáticos en instalación interior y exterior	Sobreesfuerzo: Vibraciones en la utilización de la herramienta.

3.3. FASES O UNIDADES DE OBRA CON MAYOR INCIDENCIA EN LESIONES MUSCULOESQUELÉTICAS

Las fases/unidades de obra con más alto riesgo de lesión por sobreesfuerzo en el Sector de la Construcción son las que siguen. De cada una de ellas se especifican las tareas más peligrosas, así como el tipo de riesgo al que se expone el Trabajador cuando las lleva a cabo. Como se puede observar, gran parte de estas tareas se enmarcan dentro del subsector de edificación.

1. CIMENTACIÓN ZAPATAS Y ZUNCHOS: ZAPATAS AISLADAS, RIOSTRAS Y SIMILARES.

Las tareas que conllevan un mayor riesgo para el Trabajador en este caso son las de colocación y aseguramiento de las armaduras de montaje (debidamente alineadas), verificando que la pieza dentro del encofrado disponga de los separadores necesarios que garanticen que la armadura llevará el recubrimiento de hormigón especificado.

Otros trabajos: Colocación de las armaduras complementarias de obra y piezas especiales (placas de anclaje, esperas, etc.). Colocación de los mallazos con los atados necesarios.

Durante su ejecución, el Trabajador se encuentra expuesto a sobreesfuerzos, por tratarse de trabajos continuados en posturas forzadas, por la necesidad de moverse sobre las barras ya montadas, por cargar y sostener las barras de hierro y por la utilización de bombas de hormigón o de cubilotes de diferentes capacidades suspendidos de una grúa.

2. CIMENTACIÓN DE MUROS DE CONTENCIÓN

Durante la realización de esta fase, la colocación de puntales, sopandas y portasopandas, el encofrado (madera o metálica), la colocación y manipulación de grandes chapas de acero que sirven para hormigonar el muro, la utilización de bombas de hormigón o de cubilotes de diferentes capacidades suspendidos de una grúa y la disposición de las varillas, son algunas de las tareas más peligrosas que realiza el Trabajador en la cimentación de muros de contención. Estas labores llevan asociadas posturas forzadas, durante la manipulación de los puntales metálicos y las armaduras para hormigonar el muro.

3. LOSA ARMADA DE CIMENTACIÓN

Las operaciones más arriesgadas corresponden a la colocación de las armaduras (concretamente a la colocación de los mallazos con los atados necesarios) y el paleado de hormigón. La colocación de las armaduras supone el transporte de las mismas, habitualmente entre dos personas, colocarlas a nivel de suelo y atarlas, para

el posterior encofrado de la losa. Estas tareas originan sobreesfuerzos por el mantenimiento de posturas forzadas y por la carga y sustentación de las armaduras.

4. ESTRUCTURA DE HORMIGÓN: PILARES.

Las tareas que implican un mayor riesgo son la colocación de puntales, sopandas y portasopandas, y la colocación de armaduras. Los Trabajadores colocan y manipulan placas fabricadas en chapa de acero que sirven indistintamente para hormigonar pilares de diferentes medidas. Normalmente se suelen fijar las maderas para que la presión que ejercerá el hormigón en el pilar no las separe. Se colocan las armaduras en su emplazamiento definitivo en obra y disponen «in situ» los elementos complementarios previstos en proyecto, dejando las armaduras preparadas en posición correcta para su posterior hormigonado. Los Trabajadores comprueban que las barras longitudinales o dobladas quedan colocadas y aseguradas. Se realizan también tareas de desencofrado, o trabajos con la sierra circular.

Durante su realización, el Trabajador está expuesto a sufrir sobreesfuerzos, ya que realiza trabajos continuados en posturas forzadas y sostiene las armaduras.

5. ESTRUCTURA: FORJADOS

Las tareas que implican un mayor riesgo son la colocación de puntales, sopandas y portasopandas y el entablado de fondo de viguetas y bovedillas (madera o metálica). El trabajo más habitual se refiere al encofrado de forjados clásicos aligerados con bovedilla (forjados de viguetas y bovedillas). En este caso, las viguetas apoyan en los fondos de las vigas. El apuntalamiento de los fondos se realiza con los puntales metálicos, que se sitúan a las distancias adecuadas para soportar la carga de forma repartida y disponiendo en su base de tablas de madera (debidamente claveteadas). Sobre este encofrado se deposita la armadura, se reparten y manipulan las viguetas y se cuaja el futuro forjado con las bovedillas aportadas.

Continuamente se adoptan posturas forzadas y se manipulan las armaduras, las viguetas y las bovedillas, de un peso medio de siete u ocho kilos.

6. CUBIERTAS PLANAS, INCLINADAS Y DE BAJA RESISTENCIA

Es durante la tarea de colocación del material de cubrición cuando el Trabajador está expuesto a un mayor riesgo, ya que realiza la operación de rodillas, agachado o doblado, manteniendo estas posturas durante largos periodos de tiempo. Además, manipula objetos pesados. La cubierta plana es la forma más habitual de cubrir los edificios, servicios o similares. Se realizan sobre el último forjado, construido de igual forma que los restantes del edificio, e incluyen los trabajos de formación de pendientes

y acabados. La formación de pendiente se realiza mediante hormigón preparado, arcillas u otros materiales. Sobre ellos se dispone una capa de mortero para impermeabilizarlo mediante telas asfálticas. Finalmente, se coloca el acabado de protección. Las telas asfálticas se solapan entre sí y se unen por soldadura de fuego, con pequeños sopletes. Durante su realización, el Trabajador se expone a trabajar de rodillas, agachado o doblado durante largos períodos de tiempo.

7. ALBAÑILERÍA (DISTRIBUCIÓN INTERIOR)

Realiza revestimientos interiores con morteros. También realiza otras actividades. Puede comprender el suministro de materiales (pueden ser de dimensiones reducidas, bovedillas, ladrillos, sacos de cemento...). El albañil también puede realizar tareas específicas: Escaleras provisionales de obra, el entarimado de un hueco, cerramientos de huecos interiores y la tabiquería en general. Muy frecuentemente todos estos trabajos no se realizan al margen de los de estructura, sino que se realizan de forma simultánea. El trabajo de cerramiento interior se inicia por la primera planta o por la planta baja y se ejecuta en sentido ascendente. El trabajo de cerramiento, desde el interior de la propia planta, se efectúa hasta determinada altura a pie de llano, continuándose el trabajo posterior mediante borriquetas u otros sistemas. Cuando se efectúa el cerramiento desde el interior de la planta, la primera tarea a realizar es el replanteo del muro. A continuación se colocará el cordel de alineación que servirá de guía para la primera fila de ladrillos, hasta levantar la pared a su mitad, para después utilizar el andamio.

8. ALBAÑILERÍA (FACHADAS)

En esta actividad se realiza el aparejo de ladrillos a cara vista en una fachada. Para ejecutar los trabajos de cerramiento desde el exterior del edificio es necesario que se utilicen unos elementos auxiliares "andamios", que permiten situar a los operarios a la altura de los trabajos a realizar. En los propios andamios se colocan tanto los operarios como el material a utilizar. Resulta difícil realizar tales operaciones en el poco espacio del que se dispone para ejecutar tal tarea. Por un lado, se acopia el mortero de cemento ya preparado, y por otro, el material para el cerramiento, que es el propio ladrillo. El operario juega con tres factores: su herramienta manual (paleta), el mortero de cemento y el propio ladrillo. Son problemas ergonómicos: el alcance de elementos alejados, la repetitividad en la colocación de los ladrillos

9. ENLUCIDOS DE YESO

Esta actividad implica un mayor riesgo durante la tarea de enlucir con yeso en esquinas o rincones, por ejemplo. Los trabajos de enlucidos de yeso se realizan en superficies de trabajo con restos de pasta de cemento en gran cantidad. Estas superficies de trabajo son plataformas, que cuando se utilizan a poca altura se apoyan sobre andamios de borriquetas y cuando lo es a elevada, lo hacen sobre andamios colgados o tubulares. Se encargan del transporte de tablonés.

10. ENFOCADOS DE MORTERO DE CEMENTO

El Trabajador enfosca y fratas a buena vista paramentos verticales. Con respecto a los revestimientos de paramentos horizontales mediante mortero de cemento, se trabaja en superficies de trabajo con restos de pasta ocasionados por la elevada suciedad que producen los trabajos de enfoscado. Debe permanecer largo tiempo en posturas forzadas u obligadas y utilizar herramientas manuales, lo que puede dar lugar a la aparición de sobreesfuerzos.

11. SOLADOS

El mayor riesgo durante el desarrollo de esta fase de obra está asociado a la colocación de azulejos, terrazos, plaquetas y similares, en interiores. Los Trabajadores ejecutan la tarea arrodillados durante largo tiempo. La tarea más habitual son los acabados de terrazo y el corte de piezas (para ello utilizan la cortadora y la pulidora). Las zonas de trabajo carecen de iluminación natural suficiente. El grado de discomfort percibido se ve influenciado por la dureza del suelo, el nivel de carga postural, la duración de la tarea y la superficie de contacto rodilla-suelo, y está determinado por el grado de flexión de la rodilla y el tobillo. Además, se adoptan posturas desfavorables, al estar en cuclillas o al doblarse.

12. ALICATADOS Y CHAPADOS

Consiste en realizar trabajos de revestimiento de paramentos verticales con materiales cerámicos, sobre todo, azulejos, plaquetas, gres... y corte de los mismos. Estos trabajos de revestimiento vertical se suelen desarrollar en interiores, en lugares estrechos, con poca iluminación. Los Trabajadores tienen limitación de movimientos y las superficies de apoyo no son las adecuadas, los deslumbramientos son continuos, así como las sombras y los contrastes de luz. Aunque en menor medida, se trabaja largo tiempo de rodillas, por lo que éstas pueden padecer problemas musculares.

13. CARPINTERÍA

Colocar cercos, precercos en las puertas de madera e instalaciones de hojas de ventana (o de lamas de persiana), así como el lijado mediante lijadora eléctrica manual son las tareas que conllevan mayor riesgo durante la ejecución de esta unidad de obra. Los factores de riesgo que inducen a sobreesfuerzos son, en este caso, el transporte a brazo de objetos pesados y el ajuste de la hoja de las puertas. El carpintero utiliza las pistolas de clavos (clavadoras, martillos neumáticos, clavadoras neumáticas) que pueden llegar a provocar lesiones que afectan a las extremidades. Son herramientas que se parecen a los taladros eléctricos, con una carga de clavos y una manguera neumática conectada. Las pistolas de clavos imparten una enorme cantidad de energía a un pequeño proyectil.

Los trabajos de carpintería se realizan en dos planos de altura: zonas de trabajo próximas al suelo (de cuclillas) y zonas de trabajo en altura. Hay un constante manejo de herramientas manuales o mecánicas (martillo, taladro, clavadora,...).

14. PINTURA

Las tareas que se realizan normalmente incluyen las del revestimiento mediante diferentes pinturas de paramentos verticales u horizontales. Se trabaja durante largos periodos de tiempo en posturas forzadas y existe manipulación de pesos, por la carga y descarga de los cubos de pintura y similares. Son estos dos factores los que pueden dar lugar a sobreesfuerzos en el Trabajador. Si trabaja con herramientas manuales, tiene el peligro de lastimarse las manos, la muñeca o el brazo. La lesión puede ocurrir si, por ejemplo, tiene que sujetar la herramienta por largos períodos de tiempo, situación que le puede ocasionar el síndrome del túnel carpiano, el síndrome del disparador del gatillo, entumecimiento en los dedos, etc.

15. VIDRIERÍA

Incluye los trabajos de colocación de cristales, tanto en carpintería exterior como en puertas interiores de paso. La tarea de manipulación en el montaje del vidrio es la que, durante la realización de esta fase de obra, mayor riesgo lleva asociado. Puede originar sobreesfuerzos por sustentación de elementos pesados. Otros riesgos ergonómicos asociados a sus tareas son: agarre y colocación del cristal de doble cara (sujeción con los dedos de la mano y posterior colocación en la ventana) y el apuntalamiento y encaje del cristal a las jambas metálicas con los dedos de la mano. Se trata de un trabajo repetitivo y muy mecánico.

16. INSTALACIÓN: ELÉCTRICA, INTERIOR (CONDUCCIONES) Y FONTANERÍA

Estos trabajos incluyen distribución, montaje, instalación y prueba de elementos y aparatos eléctricos, instalación y conexión de maquinaria eléctrica y equipo electrónico (instalación eléctrica provisional, cableado, cuelgue y conexión de la instalación eléctrica); acometidas de gas, agua, contadores, etc. Algunas de las tareas realizadas son tirar cable por un conducto, transportar material o usar herramientas manuales o eléctricas. Realizan trabajos en patinillos, patios o zonas expresamente preparadas para la instalación de conductos verticales. Realizan trabajos en balcones y terrazas. Transportan tramos de tubería de poco diámetro, aparatos y realizan tareas de soldadura. El Trabajador está expuesto a sobreesfuerzos debido a la adopción de posturas forzadas en la realización de instalaciones interiores (cableado, conducciones y el transporte manual) en diferentes planos de trabajo: trabajos en altura y trabajos en el suelo, con poco espacio de trabajo y con posturas estáticas.

17. FALSOS TECHOS DE ESCAYOLA

El mayor riesgo asociado a la ejecución de esta fase de obra está ligado a la tarea de colocación de falsos techos de escayola. El mantenimiento de posturas forzadas, así como la manipulación de cargas pesadas (miras y tablonés) pueden originar sobreesfuerzos en los Trabajadores. El escayolista realiza la colocación de falsos techos de escayola con cuelgue tradicional desde el forjado del techo. El transporte de reglas o tablonés se suele realizar sobre el hombro de los operarios. Otras tareas específicas del escayolista: aplicar pegamento a las tachuelas, colgar los falsos techos, aplicar cinta adhesiva a las juntas y esquinas y lijar las juntas de la pared. Todas estas actividades conllevan trabajos por encima de la cabeza y movimientos repetitivos.

Otros trabajos: colocación de placas de cartón-yeso. El riesgo asociado a este tipo de trabajos viene determinado por la manipulación manual de dichas placas y por el encajado (atornillado) a la estructura metálica. Se trata de placas muy voluminosas.

18. MOVIMIENTOS DE MATERIALES

La tarea más peligrosa es la descarga, acopio y el suministro de materiales a los tajos. Durante la ejecución de los mismos el Trabajador está expuesto a sobreesfuerzos por manejar carga pesada (manejo manual de cargas) al suministrar materiales a zonas de trabajo. También se utilizan medios auxiliares en el manejo manual de cargas, por ejemplo, rampas. La utilización de rampas para facilitar los trabajos de movimiento de materiales es muy habitual. El uso más frecuente suele ser la carga y descarga de piezas pesadas transportadas en camiones, cuando no se dispone de un medio mecánico, como puede ser una grúa. La manera más sencilla de preparar una rampa

es mediante dos o tres tablonces sobre la caja del camión. Otro ejemplo son las carretillas de mano, que suelen provocar lesiones en la espalda. También se emplean medios mecánicos, como ganchos o eslingas. Una vez que el material ha llegado a su destino (zona de acopios), descargado a mano o a través de los medios mecánicos, el operario se puede encontrar con materiales de diferente forma y tamaño: sacos (cemento, yeso, etc), madera en tablas, materiales cerámicos (ladrillos, bovedillas y similares) y tubos largos de poco o mucho diámetro. Una vez que el material ha llegado al tajo, hay que incorporarlo a cada zona de trabajo.

19. INSTALACIÓN DE TUBERÍAS EN ZANJAS

Los trabajos de colocación de piezas son los que conllevan un mayor riesgo de sufrir sobreesfuerzos por soportar cargas pesadas y posturas forzadas durante dicha colocación. Se refiere al trabajo del montaje de piezas mediante juntas. Las piezas pueden ser codos, reducciones u otras piezas. Dependiendo de la forma de la pieza y la presión interior del agua se producen en ocasiones empujes que hay que contrarrestar con anclajes o refuerzos de hormigón. A veces, cuando los tubos y los accesorios no son muy pesados, y excepcionalmente no se dispusieran de medios mecánicos, su bajada a zanja puede hacerse a mano. La unión de los tubos se realiza teniendo en cuenta los extremos de dicho tubo y el de las juntas. Para ello, se suele utilizar un lubricante especial, diseñado para facilitar el deslizamiento del tubo y de la junta durante la operación de montaje.

20. APERTURA DE ZANJAS CON MARTILLO NEUMÁTICO

Los sobreesfuerzos pueden llegar a originarse por las vibraciones transmitidas al utilizar este tipo de herramientas. A menudo, son el resultado del contacto de los dedos o de la mano con algún elemento vibrante (por ejemplo, una empuñadura de herramienta portátil, un objeto que se mantenga contra una superficie móvil o un ando de una máquina). Trabajos habituales: perforar hormigón, ladrillo o piedra. Los efectos adversos se manifiestan normalmente en la zona de contacto con la fuente de la vibración, pero también puede existir una transmisión importante al resto del cuerpo. Un martillo neumático puede dar lugar a problemas en las articulaciones, en las extremidades (sobre todo brazos y tronco) y en la circulación sanguínea.

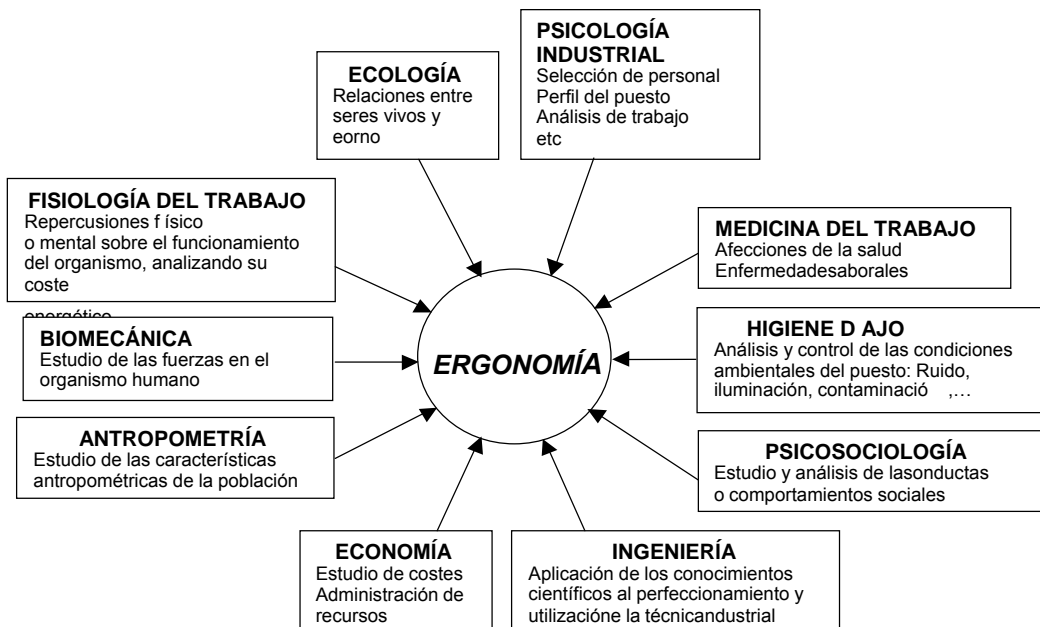
4.- ERGONOMÍA Y BUENAS PRÁCTICAS

4.1. INTRODUCCIÓN

La Ergonomía estudia las capacidades humanas para adaptar los puestos y los entornos de trabajo a las personas. Garantiza el ajuste de los puestos de trabajo al ser humano y está dirigida al diseño de procedimientos operativos, equipos, herramientas y entornos de trabajo.

La Ergonomía es una ciencia pluridisciplinar, puesto que para su aplicación requiere conocimientos de multitud de disciplinas, entre las que se encuentran:

- Ciencias de la Salud, como la Fisiología del trabajo, la Medicina del trabajo, la Biomecánica, la Antropometría, la Psicosociología.
- Ciencias Tecnológicas, como la Ingeniería, la Higiene Industrial y la Economía.



Fuente: Mutua Universal. Curso Básico de Prevención de Riesgos Laborales

Papel de la Ergonomía

Dado que la mayoría de casos de enfermedades profesionales registrados se deben a factores ergonómicos de riesgo, es decir, a mantenimiento de posturas forzadas, aplicación de fuerza excesiva, ciclos de trabajo muy repetitivos y tiempos de descanso insuficiente, la Ergonomía es una herramienta imprescindible para prevenir estas enfermedades y mejorar sus tratamientos. Aunque tradicionalmente se ha asociado esta disciplina al diseño de puestos de trabajo de oficina, sillas “ergonómicas”, pantallas sin reflejos, etc. la Ergonomía tiene un campo mucho más amplio.

Su objetivo no sólo es mejorar el confort y proponer diseños atractivos y humanos, sino sobre todo aportar soluciones para adecuar la carga física de los puestos de trabajo, establecer las condiciones óptimas para los procesos, mejorar el entorno ambiental y reducir la siniestralidad laboral.

Estrategias para realizar una intervención ergonómica

Las actividades laborales suponen un amplio espectro de operaciones, tareas y entornos productivos y las realidades empresariales son muy diversas. Para garantizar un correcto estudio ergonómico y unas soluciones apropiadas a los riesgos ergonómicos existentes en cada realidad empresarial hay que elaborar una estrategia de actuación y un plan de trabajo bien definidos y estructurados. Para ello, es fundamental contar con una serie de herramientas técnicas que permitan la evaluación de todos los puestos y operaciones de trabajo de la Empresa y la implantación de mejoras en los mismos, contemplando las singularidades de cada caso.

Herramientas técnicas

El estudio ergonómico de un puesto de trabajo se realiza en 3 etapas fundamentales.

1ª etapa: **Chequeo de las condiciones ergonómicas de todos los puestos y operaciones de trabajo.** Se realiza mediante una lista de chequeo específico que contempla todos los factores ergonómicos de riesgo. Este lista está basada en criterios científicos. Es útil para describir la problemática de la tarea objeto de estudio y facilita la toma de datos, para que ésta sea sistemática y objetiva. Además, permite priorizar una actuación posterior en función de los agentes más susceptibles de causar daño.

2ª etapa: **Análisis de las deficiencias ergonómicas encontradas.** Tras el chequeo de todas las condiciones de trabajo, hay que realizar un análisis más profundo y detallado de las deficiencias encontradas, para conocer las causas del riesgo y obtener información que conduzca a su eliminación o reducción. Estos análisis pueden ir desde técnicas sencillas, como la filmación, hasta estudios complejos con ensayos de laboratorio y técnicas de simulación para el registro de parámetros biofísicos y análisis tridimensional del movimiento.

3ª etapa: **Propuesta de soluciones y especificaciones de referencia.** Tras conocer los puntos clave causantes del riesgo, se proponen soluciones efectivas y especificaciones técnicas con valores de referencia que permitan establecer condiciones seguras de operación y de diseño, o rediseño, del puesto de trabajo. Es

necesario el asesoramiento para la selección de nuevos materiales, ampliación de líneas de fabricación, cambio de herramientas, formación del personal en unos hábitos posturales correctos, etc.

Resultados

Una adecuada implantación ergonómica implica una relación coste-beneficio de la inversión muy positiva para la empresa. Conocer en detalle las deficiencias del diseño de los puestos y de los procesos de trabajo, qué riesgos introducen, cómo se manifiestan estos riesgos, cuáles son sus causas, y conocer también las alternativas más adecuadas, sus características y la forma de implantarlas, todo ello es garantía de éxito.

Independientemente del tamaño de las Empresas, los proyectos ergonómicos llevados a cabo con éxito comparten características comunes:

- Compromiso real por parte de la Dirección de la Empresa.
- Confianza en verdaderos profesionales y expertos en Ergonomía.
- Aplicación en primer lugar de las soluciones más simples y directas.
- Diseño centrado en el ser humano y no diseño centrado en la tecnología.

Los puestos de trabajo mal diseñados resultan caros en términos de gastos médicos directos, absentismo y producción del personal. Los beneficios de aplicar la Ergonomía van más allá de la mejora de la Seguridad y la reducción de costes. En numerosas Empresas se ha demostrado que la aplicación de la Ergonomía permite a los Trabajadores efectuar sus tareas con mayor confort, fiabilidad y productividad. Y es evidente que esto repercute en el bienestar y en la calidad del trabajo realizado, así como en la rentabilidad de todo el sistema.

4.2. BUENAS PRÁCTICAS

La expresión “Buenas Prácticas” es utilizada en muchos documentos procedentes de la Unión Europea, que la han puesto de actualidad. Se denominan de esta manera a actuaciones puestas en marcha en una Empresa que han sido efectivas para mejorar las condiciones de trabajo o para reducir los riesgos y que podrían servir de ejemplo a otras Empresas. Las Buenas Prácticas en prevención suelen ser muy efectivas, ya que su aplicación práctica es directa y sencilla.

Las Buenas Prácticas suponen una contribución importante a la aplicación de la Directiva Marco (traspuesta al derecho español mediante la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales), y en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la elección de los equipos y los métodos de trabajo y producción, con el objetivo de reducir los efectos del trabajo repetitivo y monótono, tal y como se establece en el Artículo 15 de la citada Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Para elaborar una Buena Práctica, a partir de una intervención que se ha llevado a cabo con éxito, la Empresa ha debido realizar un análisis de su situación, para detectar los riesgos que tenían lugar en las operaciones objeto de estudio (fuerzas ejercidas, posturas adoptadas, repetitividad de los movimientos, etc.), y evaluarlos. Tras el análisis de la situación se proponen mejoras para evitar estos riesgos, o minimizarlos, en el caso de que no haya sido posible su eliminación total. La información se presenta en las denominadas fichas de Buenas Prácticas y debe ser sencilla, de forma que cada grupo destinatario (Directivos de Empresa, Técnicos en Prevención, Representantes de los Trabajadores...) sea capaz de comprenderla, extraer las ideas fundamentales y aplicar las mejoras correctamente. Estos cambios logrados, expuestos de manera clara y asequible, deben servir como guía o pauta para que otras personas o Empresas puedan sacar uso de esta experiencia práctica.

La Buena Práctica debe “adaptarse al fin que se persigue”, es decir, debe ofrecer una buena relación coste-utilidad, ya que es posible introducir cambios importantes a bajo coste.

5.- METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN

5.1. MÉTODOS TEÓRICOS DE RECONOCIDO PRESTIGIO

Los métodos para cuantificar los factores de riesgo ergonómicos suelen incluir técnicas de observación y mediciones directas. Ambas técnicas requieren un observador cualificado para caracterizar los factores ergonómicos causantes de tensión.

Las técnicas de observación consisten en analizar el trabajo en el lugar en el que se realiza. Las más frecuentemente utilizadas para caracterizar la ergonomía del puesto de trabajo se basan en:

- **Estudio de tiempos.** Se utiliza para crear una descripción continua o semicontinua de posturas y, ocasionalmente, de nivel de esfuerzo. Por tanto, permiten estimar cambios en el nivel de exposición, así como la proporción de tiempo que está un Trabajador en un nivel dado. Los métodos basados en el estudio de tiempos analizan las tareas realizadas a lo largo del tiempo, por lo que se aplican a ciclos de trabajo bastante cortos y fácilmente definibles.
- **Muestreo de trabajo.** Implica la observación del Trabajador a intervalos de tiempo ocasionales, de manera fija o aleatoria. Las observaciones mediante este método proporcionan una estimación de la proporción de tiempo que, en un determinado trabajo, los Trabajadores dedican a diferentes tareas, están en diferentes posturas y/o manipulan determinadas cargas. Este método es más indicado para trabajos no cíclicos o cuando los ciclos de trabajo son largos e irregulares.

Las mediciones directas utilizan los equipos de medición para conocer objetivamente valores como esfuerzo realizado y ángulos adoptados por las diferentes partes del cuerpo. Algunos de los instrumentos de medición no suelen usarse demasiado en el Sector de la Construcción por las dificultades asociadas a la movilidad del Trabajador, la incomodidad y el coste.

A continuación se resumen algunos de los métodos teóricos de reconocido prestigio que pueden aplicarse en el Sector de la Construcción para detectar los riesgos ergonómicos.

❖ MÉTODO PATH DE ANÁLISIS ERGONÓMICO PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OTROS TRABAJOS NO REPETITIVOS

El método **PATH (Postures, Activity, Tools and Handling)**, es decir Posturas, Actividad, Herramientas y Manipulación, fue desarrollado por la Universidad de Massachusetts para caracterizar los riesgos ergonómicos en el análisis de trabajos no repetitivos, y por ello es aplicable a la Construcción. Se basa en el método OWAS, ampliándolo y relacionando la postura con la actividad del Trabajador. Evalúa las posturas, la actividad del Trabajador, el uso de herramientas, la manipulación de cargas y el tipo de agarre.

Los pasos que deben seguirse en la aplicación del método se muestran en la figura:



Pasos implicados en el método PATH. Los pasos 3-6 se repiten para cada combinación de operaciones y tareas objeto de estudio

❖ **ÍNDICE DE EVALUACIÓN DEL RIESGO POTENCIAL DE CAUSAR CTD'S DE UNA TAREA DE LA CONSTRUCCIÓN**

El propósito de este índice, desarrollado por la Universidad Estatal de Mississippi, es clasificar las tareas del Sector de la Construcción según éstas puedan conllevar el desarrollo de CTD's en el Trabajador. Para ello, incluye cinco factores que consideran que son causa de aparición de Desórdenes por Trauma Acumulado (CTD's):

- Repetición de la tarea: Es una medida del ciclo temporal de la parte crítica de una tarea.
- Posturas desfavorables: Estima la desviación de muñeca y la abducción y aducción del codo y hombro.
- Aplicación de fuerza durante la tarea: Indica qué tipo de fuerza se ejerce durante la tarea.
- Duración de la tarea: Es el tiempo necesario para la ejecución de la tarea.
- Factores relacionados con la herramienta:
 - Carga estática en brazo y hombro por el uso de herramientas en una posición alejada del cuerpo.
 - Puntos de presión en la palma y/o dedos.
 - Puntos de pellizco en la palma de la mano.
 - Vibración.
 - Manejabilidad de la herramienta.

Las puntuaciones que se asignan a cada uno de los factores se resumen en la tabla siguiente:

		PUNTUACIONES					
		0	1	2	3	4	5
FACTORES	Intervalo Repetición	Ninguna	2 min.	1,5 min.	1 min.	30 seg.	< 30 seg.
	Postura desfavorable por desviación de: - muñeca - hombro	Ninguna	Sólo 1 en 1 brazo	1 cualquiera en los 2 brazos	2 cualesquiera en 1 brazo	2 cualesquiera en los 2 brazos	Los 3 en cualquiera de los 2 brazos
	Fuerza	Ninguna	Suficiente para sostener	Fuerza de agarre para sostener en la posición de uso	Fuerza de agarre con giro (empujar / estirar)	Fuerza con la palma de la mano (empujar)	Fuerza considerable con giro de la mano (empujar / estirar)
	Duración	0-30 s	30 s-2 min	2-4 min	4-6 min	6-8 min	> 8 min
	Factores de herramienta: - Carga estática - Puntos de presión - Puntos de pellizco - Vibración - Manejabilidad	Ninguno	1 cualquiera	2 cualesquiera	3 cualesquiera	4 cualesquiera	Los 5

Todos los factores se puntúan de cero a cinco en cada categoría. Para obtener el resultado final (índice global de riesgo de la tarea) se suman todas las puntuaciones de los factores individuales, pudiéndose obtener un máximo de 25.

Este método ha sido validado mediante encuestas en las que el propio Trabajador cuantifica la dificultad y el esfuerzo percibidos en la tarea (en una escala de 1 a 10).

❖ GUÍAS DE ARBOUW SOBRE CARGA FÍSICA DE TRABAJO EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN

Arbouw es una asociación de referencia de información para el Sector de la Construcción, en el área particular de las condiciones de trabajo. Desde septiembre de 1986 trabaja para promover la Seguridad y la Salud en dicho Sector.

La primera edición de las guías Arbouw se realizó en 1992-1993 mediante revisión bibliográfica y colaboraciones de cinco expertos en carga física de trabajo, y en 1996 se realizó una actualización. Los límites recomendados recogidos en ellas están basados en:

- Norma internacional ISO/CD 11226 (1995)
- Norma francesa NF X 35-106 (1985)
- Prenorma de Seguridad en Máquinas prEN 1005-4 (1996)
- Guías para la manipulación manual de materiales.
- Criterios bibliográficos sobre el trabajo repetitivo de la extremidad superior.
- Ecuación de NIOSH revisada para el diseño y la evaluación de tareas de levantamiento manual.

Las guías de Arbouw sobre carga física en el trabajo tienen un enfoque multifactorial, al tener en cuenta no sólo el levantamiento de materiales (como la mayoría de las guías), sino también frecuencias de manipulación, duración de la tarea y todo aquello que se sabe afecta a una actividad particular en el trabajo. Se han desarrollado unas pautas cuantitativas respecto a levantamiento, transporte, empuje, tracción, posturas estáticas y trabajo repetitivo.

Todas las guías se basan en el siguiente esquema de evaluación:

Zona Verde. No hay gran riesgo para la salud para $\geq 90\%$ de la población masculina.

Zona Amarilla. Riesgo para la salud considerable. Se debería planear por etapas, aunque es preferible una acción inmediata.

En los casos de:

- Fuerza ejercida en levantamiento, transporte, empuje, tracción y trabajo repetitivo con el brazo, entre el 25% y 90% de la población masculina es capaz de realizar determinada fuerza.
- Posturas estáticas y movimientos repetitivos asociados a un alto riesgo para la salud. La duración de la tarea está entre 1 y 4 horas.

Zona Roja. Riesgo extremadamente grande para la salud. Es necesario medidas inmediatas.

En los casos de:

- Fuerza ejercida en levantamiento, transporte, empuje, tracción y trabajo repetitivo con el brazo, \leq 25% de la población masculina es capaz de realizar determinada fuerza.
- Posturas estáticas y movimientos repetitivos asociados a un alto riesgo para la salud. La duración de la tarea es $>$ 4 horas.

La frontera entre:

Zona verde y amarilla se denomina Límite de Acción (AL)

Zona amarilla y roja se denomina Límite Máximo Arbouw (MAL)

❖ GUÍAS SOBRE FUERZAS NECESARIAS PARA EMPUJAR Y TIRAR EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN Y “BANCO DE CONOCIMIENTO” DE ARBOUW

Empujar y tirar suponen un factor de riesgo asociado a trastornos en la zona lumbar.

La Fundación Arbouw ha desarrollado unas guías con límites recomendados de las fuerzas empleadas al empujar y tirar para:

- actividades con el brazo, sin desplazamiento del objeto (basándose en la norma francesa NF X 35-106 (1985))
- actividades con todo el cuerpo, que pueden o no dar lugar al movimiento del objeto. Éstas a su vez se dividen en:
 - Fuerza inicial, necesaria para acelerar el objeto.
 - Fuerza sostenida, para mantener la velocidad del objeto más o menos constante.

Así pues, se tienen tres casos para dos situaciones posibles (empujar o tirar). Las guías para fuerzas ejercidas por el brazo e iniciales tienen en cuenta la frecuencia, y las de fuerzas sostenidas consideran tanto la frecuencia como la distancia. La evaluación de cada una de estas fuerzas emplea un sencillo criterio mediante las luces de un semáforo:

Verde. No hay gran riesgo para la salud.

Amarillo. Riesgo para la salud considerable. Se debería planear por etapas, aunque es preferible una acción inmediata

Rojo. Riesgo extremadamente grande para la salud. Son necesario medidas inmediatas.

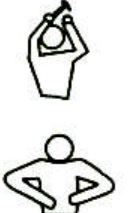
Para facilitar la aplicación de estas guías se ha desarrollado una base de datos actualizada ("banco de conocimiento" o 'knowledge bank') que contiene información bastante detallada sobre factores de riesgo y sus correspondientes soluciones para diferentes tareas de la Construcción. Además, se incluye una lista de chequeo detallada para las soluciones prácticas más prometedoras.

❖ **ENCUESTA DEL INSTITUTO FINLANDÉS DE SALUD LABORAL SOBRE RIESGOS MUSCULOESQUELÉTICOS EN UNA OBRA DE CONSTRUCCIÓN**

La intención es disponer un método de observación fiable y fácil de usar para determinar riesgos musculoesqueléticos, aplicable a todas las fases y unidades de trabajo de Construcción. Además de la carga física de trabajo, el método debería proporcionar una descripción de la calidad del equipo y métodos que se emplean.

Las partes más importantes del método son:

- El formulario de encuesta, en el que se recogen las observaciones.
- Los criterios a utilizarse durante la observación. Para ello, se ha dividido el cuerpo en 6 regiones y se han reflejado las típicas situaciones de trabajo que cargan cada región concreta.

Región corporal	Tipo de carga	Figura descriptiva	Criterios de carga nociva	Criterios de carga muy nociva
Zona cervical	Doblar o Girar		<ul style="list-style-type: none"> a) Cabeza doblada hacia atrás o extremadamente hacia delante b) Cabeza extremadamente girada o vuelta hacia un lado 	<ul style="list-style-type: none"> a) Postura girada y doblada a la vez
Extremidades superiores	Sostener en posición elevada		<ul style="list-style-type: none"> a) Extremidades sobre el nivel del hombro b) Hombros inclinados o levantados más de 30° 	<ul style="list-style-type: none"> a) Ambas manos están en alto b) La postura se mantiene durante mucho tiempo c) Mov. repetitivo y rápido
Muñecas o Codo / Antebrazo	Doblar / Agarre con toda la mano (agarre amplio) o mov. repetitivo (girar o doblar)		<ul style="list-style-type: none"> a) Muñeca flexionadas casi al máximo b) Agarre demasiado amplio c) Mov. repetitivo > 10 veces/min (carga ligera) o > 1 vez/min (carga pesada) 	<ul style="list-style-type: none"> a) Mov. repetitivo > 10 veces/min y carga pesada
Espalda	Espalda doblada o girada		<ul style="list-style-type: none"> a) Doblada hacia delante > 20° b) Doblada hacia atrás c) Hombros claramente girados o doblados hacia un lado respecto de la cintura 	<ul style="list-style-type: none"> a) Postura encorvada o girada/doblada mantenida durante mucho tiempo b) Uso de la postura anterior mientras se transporta una carga
Espalda / Piernas	Levantamiento o uso de gran fuerza (transportar, tirar, empujar)		<ul style="list-style-type: none"> a) Carga > 15 kg/distancia 45 cm b) Carga > 25 kg/distancia 30 cm c) Gran esfuerzo o carga pesada 	<ul style="list-style-type: none"> a) Carga pesada y difícil de manipular b) Levantamiento en grandes distancias c) Manipulación de cargas exponiendo al Trabajador a mov. repentinos o muy rápidos
Rodillas	De rodillas o en cuclillas		<ul style="list-style-type: none"> a) Carga sobre rodillas o dependiente de las rodillas b) Nalgas tocando casi los talones 	<ul style="list-style-type: none"> a) Larga duración o mala o inadecuada base (p. ej. esquinas afiladas)

El método incluye las siguientes fases:

1. Llegar a un acuerdo para realizar el estudio en la obra
2. Familiarizarse con la obra y las fases de la construcción
3. Realizar las encuestas
4. Resumir las observaciones y formular las recomendaciones
5. Procesar los resultados

El observador/encuestador empleará alrededor de 1 minuto con cada Trabajador, evaluando el trabajo respecto de las 6 zonas corporales con una escala de: adecuado, nocivo, o muy nocivo. Se evaluarán:

- a) La carga musculoesquelética
- b) Las medidas preventivas (herramientas y equipos adecuados)

Cuando se han realizado todas las observaciones, se calcula el Grado de Bienestar Musculoesquelético (DMW):

$$DMW (\%) = S / (S + H + 2VH) \cdot 100$$

donde S = Observaciones que representan cargas de trabajo adecuadas

H = Observaciones que representan cargas de trabajo nocivas

VH = Observaciones que representan cargas de trabajo muy nocivas

5.2. APLICACIÓN PRÁCTICA DE LA ERGONOMÍA EN CONSTRUCCIÓN

A modo de resumen, las características generales del Sector de la Construcción se podrían sintetizar en los siguientes puntos:

- Especialización por oficios, con tareas limitadas, que intervienen de manera secuencial en el proceso.
- Métodos todavía bastante tradicionales, lo que se traduce en una Industria bastante conservadora.
- Este tipo de trabajo demanda un gran esfuerzo físico. Son frecuentes los sobreesfuerzos provenientes de levantamientos de cargas, siendo las partes corporales que se lesionan más corrientemente la espalda, piernas y hombros.
- Manipulación de materiales pesados y/o voluminosos.
- A pesar de la creciente mecanización (lo cual es positivo, por realizarse así menor carga física), las grúas tienen poca precisión, el posicionamiento exacto requiere empujar, levantar, etc. a mano (por lo que continúa existiendo un problema similar).
- La reducción del levantamiento y transporte manual conlleva una menor variedad de tareas, lo que posibilita la aparición de lesiones por trabajo repetitivo.
- La división del trabajo desemboca en ocasiones en trabajos monótonos y repetitivos. Esto suscitan poca motivación en los Trabajadores, por lo que éstos tenderán a mejorar únicamente su pequeño eslabón dentro de la cadena.
- Gran parte del trabajo se realiza a la intemperie: el frío y las corrientes de aire afectan a los sistemas musculoesquelético y respiratorio. El sol fuerte puede producir enfermedades de la piel.
- Se produce un cambio continuo del entorno de trabajo.
- Se trabaja en superficies elevadas, con el consecuente riesgo de caídas.
- Uso constante de maquinaria pesada y herramientas mecánicas.

A pesar de que se pueden encontrar ciertos aspectos positivos:

- Estrés mental bajo
- Trabajo en equipo
- Variedad de tareas y puestos de trabajo
- Posibilidad de trabajar en el exterior

También hay aspectos negativos:

- Transporte y levantamiento manual de cargas por encima de los límites admisibles.

- Gran carga física (elevar, transportar, empujar, tirar, agarrar y lanzar) que supera el límite admisible del 30% del consumo de volumen de oxígeno. Significa que el volumen de oxígeno consumido durante la realización de una tarea aumenta cuanto mayor sea el esfuerzo físico requerido para llevarla a cabo.
- Realización de movimientos repetitivos, sobre todo en tareas de montaje y acabado.
- Adopción de posturas desfavorables.
- Problemas por agentes físicos: ruido, vibración, iluminación, exposición al clima exterior, polvo, exposición a materiales peligrosos.
- Peligro de caídas, tropiezos y resbalones.
- Ritmo de trabajo muy alto.

Tras un largo periodo de búsqueda y análisis de la información encontrada para este estudio, se comprobó que la mayor parte de la bibliografía publicada trata sobre seguridad y sobre riesgos mecánicos, haciendo especial énfasis en las caídas desde altura, electrocuciones y accidentes con vehículos.

La metodología existente relacionada con la ergonomía en la construcción trata principalmente de manipulación de cargas y de las posturas adoptadas. Por ejemplo, la evaluación de la manipulación de cargas según la Guía Arbouw, que se basa en observaciones por muestreo. O los métodos como el OWAS, que exigen la realización de filmaciones, efectuando continuos muestreos para detectar en cada instante la postura adoptada por el Trabajador.

En definitiva, se trata de métodos que requieren mucho tiempo para ser aplicados. Son métodos no tanto para detectar los problemas, sino para realizar estudios concretos y específicos de un determinado puesto o tarea en la que se conoce la existencia de riesgo, puesto que la información necesaria es exhaustiva.

También existen algunas listas de chequeo, como la de la NIOSH, OSHA y MOSH, en las que las únicas contestaciones posibles a una serie de preguntas son "sí" o "no". No dan la posibilidad de valorar la situación. La misma situación, dependiendo de diversos factores, puede ser desfavorable o no tener importancia.

Todo lo expuesto apunta a la necesidad de alguna herramienta de fácil aplicación, que se pueda incluso pasar a pie de obra y que tenga la flexibilidad suficiente para detectar los problemas, ser capaz de jerarquizarlos por importancia y, además, tener la

suficiente profundidad para poder reconocer la problemática. Atendiendo a estas necesidades, se desarrolló la siguiente lista de chequeo ponderada para la aplicación en tareas de construcción.

**6.- LISTA DE CHEQUEO PARA LA DETECCIÓN DE RIESGOS
ERGONÓMICOS EN CONSTRUCCIÓN**

6.1. FUNDAMENTOS

OBJETIVOS

La lista de chequeo está diseñada para obtener un perfil de las condiciones ergonómicas del puesto de trabajo de una Empresa de Construcción. Se analizan los siguientes apartados:

- ✓ Lugar de trabajo
- ✓ Uso de herramientas y utensilios de trabajo
- ✓ Carga física
- ✓ Condiciones ambientales
- ✓ Posturas y movimientos de trabajo
- ✓ Manipulación de cargas

Cada apartado recibe una puntuación de 1 a 5. Esta puntuación depende de la desviación de las condiciones de trabajo respecto a las condiciones óptimas o de las recomendaciones comúnmente aceptadas. Una puntuación de 4 ó 5 indica que la condición o entorno de trabajo podrían ser dañino para la salud del Trabajador, y por tanto se debería mejorar.

PUNTUACIÓN	VALORACIÓN DEL APARTADO
1	Muy buena
2	Buena
3	Aceptable
4	Mala
5	Muy mala

USO DE LA LISTA DE CHEQUEO

El perfil de las condiciones ergonómicas de un puesto obtenido con lista de chequeo puede utilizarse para conocer los problemas ergonómicos del puesto, comparar puestos de trabajo diferentes en los que se realice la misma actividad o como seguimiento para comprobar la influencia de mejoras implementadas.

Los pasos a seguir para realizar el análisis son los siguientes:

1. **Definir el puesto de trabajo:** Cuál es el lugar o lugares de trabajo y qué tarea o tareas se realizan en el mismo. Si se desempeñan varias tareas (operaciones diferenciadas) es necesario conocer qué porcentaje del tiempo de la jornada representa cada tarea. Es necesario conocer también qué herramientas y útiles se usan, qué pesos se manipulan, cómo es el entorno de trabajo, así como cualquier otro dato de interés.
2. **Pasar la lista de chequeo a cada una de las operaciones diferenciadas del puesto de trabajo,** anotando en la plantilla de la lista lo observado. Cada apartado consta de uno o más subapartados. Las anotaciones de lo observado (estado, postura, tiempo que se mantiene o deficiencia encontrada a simple vista, impresión que da, etc.), serán útiles para ofrecer una puntuación objetiva y para proponer a posteriori posibilidades de mejora y recomendaciones. Cuantos más datos se registren sobre las condiciones existentes, más exacta será la puntuación obtenida). En función de lo observado, se dará una puntuación a cada subapartado según los criterios explicados más adelante en esta Guía.
3. **Calcular la puntuación de cada apartado,** a partir de las puntuaciones de cada uno de sus subapartados (la calificación final del apartado es la máxima de las encontradas en los subapartados).
4. **Detallar aparte todos los factores de riesgo cuya puntuación resulte 4 ó 5** para cada puesto de trabajo, investigando qué subapartados de qué operaciones son los problemáticos y proponer alguna posibilidad de mejora.

A continuación se detallan cuáles son las condiciones recomendadas para cada factor ergonómico y cómo asignar la puntuación correspondiente a las operaciones analizadas.

6.2. GUÍA DE APLICACIÓN

6.2.1. LUGAR DE TRABAJO

En este apartado se consideran 2 aspectos:

- Postura general de trabajo
- Altura de trabajo

6.2.1.1. Postura general de trabajo

SITUACIÓN RECOMENDADA

Dependiendo de la postura de trabajo adoptada, deben respetarse las siguientes condiciones:

Puesto de pie: Debe existir espacio suficiente para las piernas, manteniendo una postura erguida, sin obstáculos que entorpezcan el movimiento.

Puesto sentado: Se debe disponer de silla con asiento de altura regulable para adaptarla a la altura del plano de trabajo, con la espalda bien apoyada en el respaldo y los pies bien apoyados en el suelo o reposapiés.

Puesto de pie / sentado: Debe haber posibilidad de variar cómodamente de postura, alternando posición de pie y posición sentado, y disponer de buen apoyo.

PUNTUACIONES

Puntuación 1: Se respetan las condiciones recomendadas para la postura de trabajo adoptada.

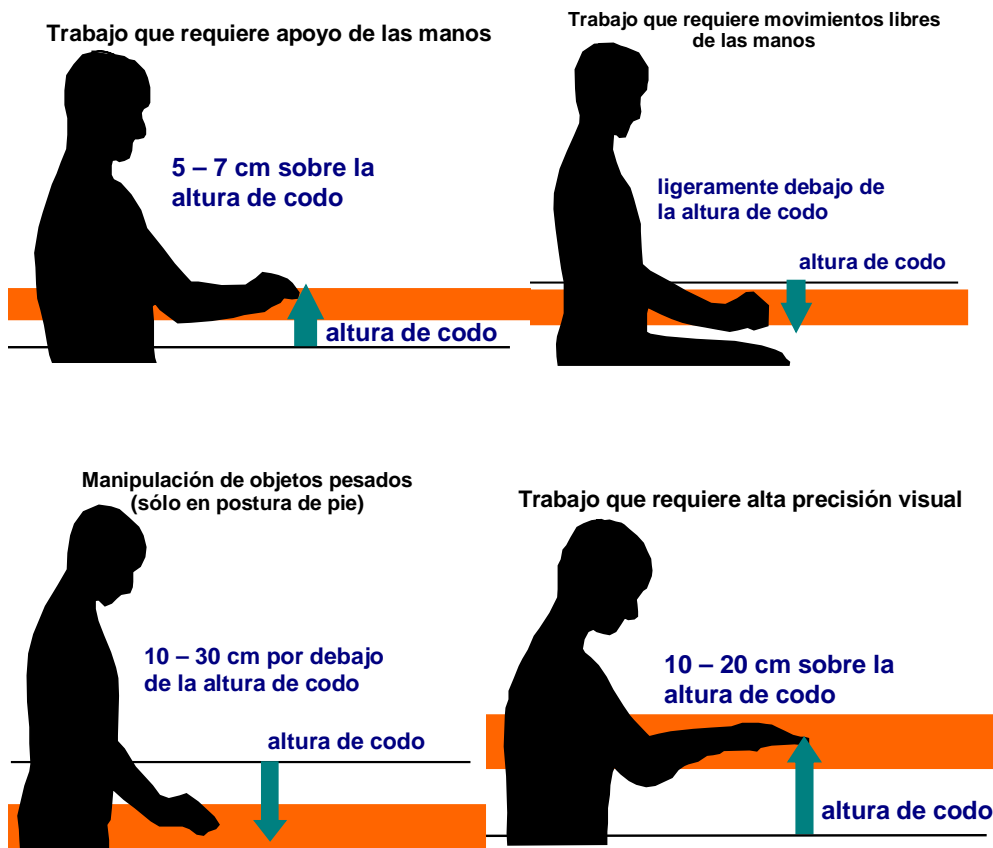
Puntuación 3: En ocasiones no se cumplen las condiciones recomendadas para la postura de trabajo adoptada.

Puntuación 5: No se cumplen las condiciones recomendadas para la postura de trabajo adoptada.

6.2.1.2. Altura de trabajo

SITUACIÓN RECOMENDADA

Según el trabajo realizado requiera apoyo de las manos, movimientos libres de las mismas, manipulación de objetos pesados o alta precisión visual, el plano de trabajo debe respetar las siguientes alturas:



PUNTUACIONES

Puntuación 1: Se respetan las alturas indicadas para trabajos que requieran tener las manos libres, que requieran apoyo de las manos, que requieran manipulación de objetos pesados o que requieran alta precisión visual.

Puntuación 3: En ocasiones hay actividades que no respetan las alturas recomendadas.

Puntuación 5: No se cumplen las alturas recomendadas (se observan fuertes inclinaciones de espalda o elevación de los brazos).

**PUNTUACIÓN TOTAL PARA LUGAR DE TRABAJO =
= LA MÁXIMA DE LOS 2 SUBPARTADOS**

6.2.2. USO DE HERRAMIENTAS Y ÚTILES DE TRABAJO

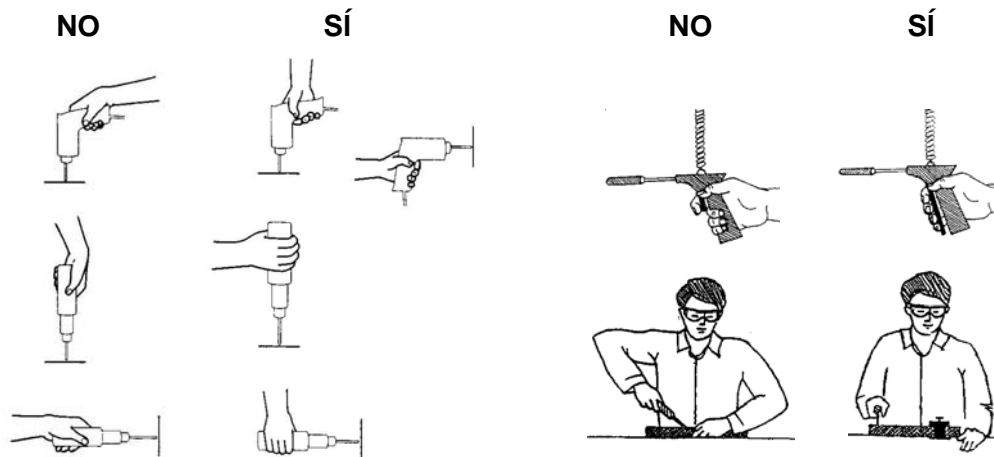
Esta sección evalúa la utilización de:

- **Herramientas o utensilios manuales** : Cuchillos, tijeras, llaves inglesas, etc.
- **Herramientas o máquinas automáticas** (con fuente de energía externa): taladros, atornilladores neumáticos, , etc. o equipos como carretillas.
- **Maquinaria**: Dumper, rodillos, extendedoras, fresadoras, compactadoras, camiones, retroexcavadoras, etc.

SITUACIÓN RECOMENDADA

Se tienen en cuenta los siguientes aspectos:

- **Posturas**: se deben evitar posturas forzadas en dedos, manos o brazos, tales como muñecas dobladas y codos levantados.



- **Hundimiento en la piel (estrés por contacto)**: se debe evitar que las herramientas creen presión sobre dedos, manos o brazos.



- **Vibraciones – fuerzas de reacción**. Hay ciertas herramientas automáticas que pueden producir vibraciones y/o fuerzas de reacción en la persona que las utiliza. Se debe utilizar la herramienta adecuada a cada actividad y con los mecanismos necesarios de absorción de vibraciones y fuerzas de reacción (barras de reacción, apoyos, etc.).

- **Esfuerzos para accionar o sujetar los útiles o herramientas.** El peso de un útil o herramienta manejada habitualmente no debe sobrepasar los 2 Kg. Deben utilizarse las herramientas adecuadas y disponerse de forma tal que el esfuerzo para accionarlas sea mínimo.
- **Situaciones recomendables para maquinaria.** No deben inducir vibraciones, y deben contar con sistemas que absorban la vibración (buena amortiguación, asientos con suspensión, etc.). Debe disponer de espacio suficiente para que no se adopten posturas forzadas y, además, contar con asiento ergonómico. No deben requerir el uso continuado de pedales, ni provocar posturas forzadas de dedos, manos o brazos.

PUNTUACIONES – HERRAMIENTAS MANUALES

Puntuación 1: Las herramientas o útiles *nunca* inducen posturas forzadas en dedos, manos o brazos, ni producen hundimientos en la piel, ni requieren gran uso de fuerza para utilizarlas o sostenerlas.

Puntuación 3: Las herramientas o útiles *en ocasiones* inducen posturas forzadas en dedos, manos o brazos, o producen hundimientos en la piel, o requieren algo de fuerza para utilizarlas o sostenerlas. Las herramientas se utilizan ocasionalmente (en total *durante menos de 2 horas por jornada*).

Puntuación 5: Las herramientas o útiles *siempre* inducen posturas forzadas en dedos, manos o brazos, o producen hundimientos en la piel, o requieren bastante fuerza para utilizarlas o sostenerlas. Las herramientas se utilizan de forma habitual (en total *durante más de 2 horas por jornada*).

PUNTUACIONES – HERRAMIENTAS AUTOMÁTICAS

Puntuación 1: Las herramientas o útiles *nunca* inducen posturas forzadas en dedos, manos o brazos, ni producen vibraciones ni fuerzas de reacción, ni requieren gran uso de fuerza para utilizarlas o sostenerlas.

Puntuación 3: Las herramientas o útiles *en ocasiones* inducen posturas forzadas en dedos, manos o brazos, o producen vibraciones o fuerzas de reacción, o requieren algo de fuerza para utilizarlas o sostenerlas. Las herramientas se utilizan ocasionalmente (en total *durante menos de 2 horas por jornada*).

Puntuación 5: Las herramientas o útiles *siempre* inducen posturas forzadas en dedos, manos o brazos, o producen vibraciones o fuerzas de reacción, o

requieren bastante fuerza para utilizarlas o sostenerlas. Las herramientas se utilizan de forma habitual (en total *durante más de 2 horas por jornada*).

PUNTUACIONES – MAQUINARIA

Puntuación 1: La maquinaria no induce vibraciones, ni provoca posturas forzadas por escaso espacio. Dispone de asiento ergonómico. No requiere el uso continuado de pedales ni origina posturas forzadas de dedos, manos o brazos.

Puntuación 3: En ocasiones induce vibraciones y provoca posturas forzadas por espacio escaso. Asiento deficiente. En ocasiones se requiere el uso continuado de pedales o se inducen posturas forzadas de dedos, manos o brazos (en total *durante menos de 2 horas por jornada*).

Puntuación 5: La maquinaria induce vibraciones y posturas forzadas por espacio escaso. El asiento es muy deficiente. Se requiere el uso continuado de pedales y/o se inducen posturas forzadas de dedos, manos o brazos de forma habitual (en total *durante más de 2 horas por jornada*).

<p style="text-align: center;">PUNTUACIÓN TOTAL PARA HERRAMIENTAS Y ÚTILES DE TRABAJO = = LA MÁXIMA DE LOS 3 SUBPARTADOS</p>

6.2.3. CARGA FÍSICA

Este apartado evalúa la carga física que supone la realización de las actividades del puesto de trabajo. Depende del gasto energético que demande la actividad y de la frecuencia con la que se realice en la jornada.

Trabajo ligero: No hay grandes manipulaciones de peso, ni adopción de posturas estresantes, ni se efectúan grandes esfuerzos. Por ejemplo, en postura sentada, manejar utensilios pequeños y ligeros, conducir vehículos, trabajos a ritmo bajo. Por ejemplo, en postura de pie, taladrado de piezas o tabiques, trabajo con útiles de pequeña potencia en posturas adecuadas.

Trabajo moderado: Se manipula algo de peso, se adopta alguna postura estresante y/o se efectúa algún esfuerzo. Por ejemplo, trabajo continuado con manos y brazos, o con brazos y piernas, o con brazos y tronco, empujar o tirar de carretillas ligeras, caminar a paso lento.

Trabajo pesado: Se realizan grandes manipulaciones de peso, se efectúan grandes esfuerzos y/o se adoptan posturas muy estresantes. Por ejemplo, trabajo intenso de brazo y tronco, transportar materiales pesados, empujar o tirar de carretillas manuales con mucho peso, subir escaleras o rampas, andar rápido o correr.

PUNTUACIONES – CARGA FÍSICA

	ocasional	habitual
Trabajo ligero	1	1
Trabajo moderado	2	3
Trabajo pesado	3	5

Nota: Ocasional se refiere a de vez en cuando y representa en total menos de cuatro horas por jornada.

Habitual se refiere a más de cuatro horas por jornada

**PUNTUACIÓN TOTAL PARA CARGA FÍSICA =
= LA OBTENIDA DE LA TABLA**

6.2.4. CONDICIONES AMBIENTALES

Evalúa las condiciones en el entorno ambiental del puesto de trabajo:

- Iluminación
- Ruido
- Temperatura
- Humedad
- Polvo

SITUACIÓN RECOMENDADA

6.2.4.1. Iluminación

El nivel de iluminación debe ser suficiente para que la persona perciba sin esfuerzo todos los detalles requeridos por la tarea. Los puntos de luz y la disposición de los elementos del puesto deben ser tales que el Trabajador no sufra reflejos ni deslumbramientos.

6.2.4.2. Ruido

En Interior: El ambiente debe ser suficientemente tranquilo para permitir el estado de concentración requerido por la tarea y para poder mantener una conversación sin necesidad de elevar la voz.

En exterior: En caso necesario se ponen los medios de protección oportunos. (tapones, cascos)

6.2.4.3. Temperatura

En Interior: El Trabajador se encuentra en situación de confort, en cuanto a temperatura y ventilación y/o tiene posibilidad de controlar la de la estancia que ocupa. No manipula objetos de temperatura extrema.

En exterior: : En caso necesario se ponen los medios de protección oportunos. (Protector solar, protecciones para el frío, etc).

6.2.4.4. Humedad

En caso necesario se disponen de los medios de protección oportunos. (Chubasqueros, botas de agua, etc)

6.2.4.5. Polvo

El lugar de trabajo debe permanecer sin polvo.

PUNTUACIONES – ILUMINACIÓN

Puntuación 1: Nivel muy bueno para percibir todos los detalles requeridos por la tarea. El Trabajador no sufre reflejos ni deslumbramientos.

Puntuación 3: Nivel de iluminación bueno en general, aunque el Trabajador sufre algunos reflejos o deslumbramientos.

Puntuación 5: Nivel de iluminación insuficiente para percibir todos los detalles requeridos por la tarea y/o el Trabajador sufre muchos reflejos o deslumbramientos.

PUNTUACIONES – RUIDO

Puntuación 1: *En Interior:* Ambiente tranquilo que permite mantener un estado de concentración adecuado. Se permite mantener una conversación sin necesidad de elevar la voz. *En exterior:* En caso necesario se ponen los medios de protección oportunos. (tapones, cascos)

Puntuación 3: *En Interior:* Ambiente algo ruidoso que dificulta la concentración en la tarea y/o necesidad de elevar la voz para mantener una conversación. *En exterior:* Se dispone de material de protección poco efectivo.

Puntuación 5: *En Interior:* Ambiente muy ruidoso que no permite la comunicación verbal y/o la concentración que requiere la tarea. *En exterior:* No se dispone del material de protección adecuado.

PUNTUACIONES – TEMPERATURA

Puntuación 1: *En Interior:* El Trabajador tiene posibilidad de controlar el clima de la estancia que ocupa y/o se encuentra en situación de confort térmico. *En exterior:* En caso necesario se ponen los medios de protección oportunos. (Protector solar, protecciones para el frío, etc)

Puntuación 3: *En Interior:* Se percibe cierta sequedad / humedad en el ambiente y/o corrientes de aire y/o el Trabajador se encuentra en situación de cierto disconfort térmico por frío o calor. *En exterior:* En caso necesario se ponen medios de protección, peor no son los adecuados.

Puntuación 5: *En Interior:* El clima es extremo (muy caliente o muy frío) y afecta al rendimiento del Trabajador y/o se manejan materiales muy fríos o muy calientes sin las prendas de protección adecuadas. El Trabajador se encuentra en situación de gran disconfort térmico. *En exterior:* En caso necesario no se ponen los medios de protección oportunos.

PUNTUACIONES – HUMEDAD

Puntuación 1: En caso necesario se ponen los medios de protección oportunos. (Chubasqueros, botas para agua, etc)

Puntuación 3: En caso necesario se ponen medios de protección poco adecuados.

Puntuación 5: En caso necesario no se ponen los medios de protección oportunos.

PUNTUACIONES – POLVO Y/O VAPORES

Puntuación 1: Lugar de trabajo sin polvo y/o vapores en suspensión.

Puntuación 3: Lugar de trabajo con nivel moderado de polvo y/o vapores en suspensión.

Puntuación 5: Lugar de trabajo con nivel alto de polvo y/o vapores en suspensión.

<p style="text-align: center;">PUNTUACIÓN TOTAL PARA ENTORNO FÍSICO = = LA MÁXIMA DE LOS 5 SUBPARTADOS</p>

6.2.5. POSTURAS Y MOVIMIENTOS DE TRABAJO

En este apartado se evalúa la penosidad de las posturas y los movimientos de trabajo. La puntuación obtenida depende de las posturas o movimientos que se adopten y del tiempo durante el que se mantienen o repiten. Se diferencian las posturas y movimientos de los distintos segmentos corporales:

- Cuello
- Hombros - Brazos
- Codos, manos y dedos
- Espalda
- Piernas

En cuanto a tiempo durante el que se mantiene o repiten las posturas y movimientos, se distingue entre:

Puntual: La postura o el movimiento se da muy de vez en cuando; en total representa menos de una hora de la jornada laboral.

Ocasional: La postura o el movimiento se da ocasionalmente; en total representa entre 1 y 4 horas de la jornada laboral.

Habitual: La postura o movimiento se da habitualmente, representando más de 4 horas de la jornada laboral.

PUNTUACIONES – CUELLO

CUELLO	puntual	ocasional	habitual
Postura natural	1	1	1
Ligeramente inclinado o girado	2	3	4
Muy inclinado (hacia delante, hacia atrás o lateralmente) o muy girado	3	4	5

PUNTUACIONES – BRAZOS, HOMBROS

BRAZOS - HOMBROS	puntual	ocasional	habitual
Postura natural	1	1	1
Levantados sin apoyo, en flexión o abducción (por debajo del nivel de los hombros)	2	3	4
Levantados por encima del nivel de los hombros, brazos hacia atrás	3	4	5

PUNTUACIONES – CODOS, MANOS Y DEDOS

CODOS, MANOS Y DEDOS	puntual	ocasional	habitual
Postura natural	1	1	1
Postura tensa de codos, manos o dedos Flexiones o desviaciones laterales de muñeca, pinzas con los dedos o giros de antebrazo, sin esfuerzo	2	3	4
Postura desfavorable de codos, manos o dedos Flexiones o desviaciones laterales de muñeca, pinzas con los dedos o giros de antebrazo, con esfuerzo	3	4	5

PUNTUACIONES – ESPALDA

ESPALDA	puntual	ocasional	habitual
Postura natural Sentado: Espalda apoyada De pie: Espalda erguida	1	1	1
Ligeramente inclinada o ligeramente girada	2	3	4
Muy inclinada o girada	3	4	5

PUNTUACIONES – PIERNAS

PIERNAS	puntual	ocasional	habitual
Postura natural Sentado: Pies bien apoyados De pie: Posibilidad de caminar o cambiar de postura	1	1	1
Postura tensa de piernas o tobillos Sentado: Pies mal apoyados De pie: Postura estática sin variar de posición	2	3	4
Postura desfavorable (de rodillas, en cuclillas, gateando, etc.)	3	4	5

**PUNTUACIÓN TOTAL PARA POSTURAS Y MOVIMIENTOS DE TRABAJO =
= LA MÁXIMA DE LOS 5 SUBPARTADOS**

6.2.6. MANIPULACIÓN DE CARGAS

En esta sección se evalúa el riesgo asociado a la manipulación de cargas. Se tienen en cuenta los siguientes aspectos:

- Levantamiento de cargas
- Transporte de cargas
- Empujar/tirar
- Movimientos bruscos

6.2.6.1. Levantamiento de cargas

Es la elevación de la carga en el plano vertical. Depende de la postura que se adopte al coger y dejar la carga, del peso de la misma, de la frecuencia de los levantamientos y de si se realiza giro del cuerpo.

Una **postura buena** de levantamiento se considera aquélla en la que las manos del Trabajador están entre la altura de sus caderas y la altura de sus hombros, y están a una distancia cercana al cuerpo (como máximo a la mitad de la longitud de su brazo).

Una **postura** se considera **regular** si las manos se encuentran ligeramente por encima de los hombros o ligeramente por debajo de la cadera, pero cerca del cuerpo, o si las manos están a la altura del codo y a distancia media del cuerpo (como máximo a la longitud de su brazo).

Una **postura mala** es aquélla en la que se aprecian fuertes inclinaciones de espalda por hallarse la carga muy alejada del cuerpo, los brazos por encima de los hombros o las cargas a nivel del suelo.

PUNTUACIONES – LEVANTAMIENTO DE CARGAS

				PUNTUACIÓN para el LEVANTAMIENTO
Postura	buena 1	regular 3	mala 5	La media entre las 5 puntuaciones (*)
Peso	< 7 Kg 1	8- 14 Kg 3	≥ 15 Kg 5	
Frecuencia	<1 h <1 vez/ 5min 1	resto 3	>2 h > 5 veces/min 5	
Giro del tronco	sin giro 1	giro ligero 3	muy girado 5	
Duración	< 1h/día 1	1-4 h/día 3	> 4 h/día 5	

(*) Se redondea al nº entero más próximo por exceso (por ej. 2,5 se redondea a 3).

6.2.6.2. Transporte de cargas

Se define como el transporte manual de cargas en el plano horizontal. Depende de los kilos transportados por jornada y de la distancia que se transporten.

PUNTUACIONES – TRANSPORTE DE CARGAS

	< 6000 Kg por jornada	De 6000 a 10000 Kg por jornada	> 10000 Kg por jornada
Menos de 10 m	1	3	5
Mayor o igual a 10 m	1	5	5

6.2.6.3. Empujar / Tirar

Es el ejercicio de fuerza para empujar o tirar de algún objeto, con desplazamiento de la persona. Depende de la apreciación del esfuerzo ejercido (según la fuerza y la postura que observe el evaluador) y de su frecuencia.

Por **esfuerzo ligero** se entiende aquél que se realiza en buena postura y requiere poca fuerza por parte del Trabajador.

Por **esfuerzo moderado** se entiende aquél que se realiza en buena postura y requiere fuerza media por parte del Trabajador.

Por **esfuerzo pesado** se entiende aquél que se realiza en mala postura (espalda inclinada, brazos levantados, en cuclillas, etc.) y/o que requiere mucha fuerza por parte del Trabajador.

Ocasional se refiere a de vez en cuando y en total representa menos de dos horas por jornada.

Habitual se refiere a más de dos horas por jornada.

PUNTUACIONES – TIRAR/EMPUJAR

	ocasional	habitual
Esfuerzo ligero	1	1
Esfuerzo moderado	2	3
Esfuerzo pesado	3	5

6.2.6.4. Movimientos bruscos

Este apartado se valora cuando los movimientos de fuerza para mover un objeto no son rítmicos, sino repentinos.

Por **esfuerzo ligero** se entiende aquél que se realiza en buena postura y requiere poca fuerza por parte del Trabajador.

Por **esfuerzo moderado** se entiende aquél que se realiza en buena postura y requiere fuerza media por parte del Trabajador.

Por **esfuerzo pesado** se entiende aquél que se realiza en mala postura (espalda inclinada, brazos levantados, en cuclillas, etc.) y/o que requiere mucha fuerza por parte del Trabajador.

Ocasional se refiere a de vez en cuando. En total, representa menos de dos horas por jornada.

Habitual se refiere a más de dos horas por jornada.

PUNTUACIONES – MOVIMIENTOS BRUSCOS

	ocasional	habitual
Esfuerzo ligero	1	1
Esfuerzo moderado	2	3
Esfuerzo pesado	3	5

**PUNTUACIÓN TOTAL PARA LA MANIPULACIÓN DE CARGAS =
= LA MÁXIMA DE LOS 4 SUBAPARTADOS**

- 6.3.- PLANTILLAS DE APLICACIÓN

Incluir aquí el archivo con nombre “6.3 Plantillas de aplicación.doc”

7.- FICHAS BUENAS PRÁCTICAS

7.1. METODOLOGÍA APLICADA

Se describen las 20 fases/unidades de obra que más riesgo por problemas músculo-esqueléticos generan en la realización de tales labores por un Trabajador de la Construcción. Recoger la heterogeneidad de las tareas que realiza a diario un albañil, por ejemplo, es una labor muy difícil; por ello se ha escogido de cada una de las fases/unidades de obra descritas aquella que es más representativa y sobre la base de ello, se han realizado las filmaciones en video y la captura de fotografías de esa fase/unidad de obra en concreto.

Las visitas a las obras se han organizado en dos meses (duración aproximada de cada visita: 20 a 25 minutos). El proceso de selección de cada una de las fases/unidades de obra se ha desarrollado con el siguiente procedimiento:

1. Contacto con la Empresa de Construcción para grabar cada una de las fases/unidades de obra.
2. Explicación del proyecto ergonómico de Buenas Prácticas en Construcción (en qué consiste, cuál es el objetivo).
3. Contacto con la persona específica (Jefe de obra/Encargado de obra) que señala en qué fase está cada obra para filmar aquello que nos interesa.
4. Filmaciones de 5 minutos de duración de cada una de las fases/unidades de obra, recogiendo en la medida de lo posible el proceso entero de la tarea.
5. Agradecimiento a la Empresa por su colaboración.

Se ha utilizado como medio material una videocámara. El tratamiento físico del vídeo y de las imágenes se ha plasmado en un formato de película (AVI o MPG, WMP) de cada una de las fases/unidades de obra en concreto, que se ha grabado, teniendo en este caso de cada una de estas fases/unidades de obra, varios videos que recogen la tarea o el proceso de trabajo que está realizando el Trabajador en ese instante.

7.2 APLICACIÓN DE LA LISTA DE CHEQUEO EN CADA ACTIVIDAD

Incluir el archivo titulado “7.2. Evaluación con el check.doc”

7.3.- RESULTADOS

Incluir aquí la carpeta con las 20 fichas (“7.3 Resultados”)

8.- PAUTAS Y RECOMENDACIONES

A continuación se presentan recomendaciones generales que pueden utilizarse para prevenir y/o reducir riesgos ergonómicos en la Construcción. Se trata de pautas que son generales y que pueden adaptarse al Sector de la Construcción. Se han aplicado en 3 niveles distintos:

- Control ingenieril
- Control administrativo
- Uso de Equipos de Protección Individual (EPI's)

CONTROL INGENIERIL

<i>Acción sugerida</i>	<i>Beneficio obtenido</i>
Uso de ayudas mecánicas, dispositivos de control del par, o elevadores para transportar materiales y equipos de construcción	Reducir la frecuencia y duración de levantamientos pesados
Automatizar ciertas tareas de la construcción	Reducir el riesgo de sobreesfuerzos debidos a trabajo repetitivo y manipulaciones fuera de la zona de alcance
Optimizar el peso de las herramientas y contenedores de construcción	Reducir estrés biomecánico
Mejorar las ventajas mecánicas del diseño de herramientas o procedimientos de trabajo (tales como grúas y poleas) para manipulación de cargas pesadas	Reducir la fuerza de reacción necesaria
Mejorar la visibilidad durante operaciones con maquinaria pesada de construcción, modificando el diseño del vehículo	Mejorar las posturas de trabajo; reducir lesiones por accidentes debidos a baja visibilidad
Mejorar los sistemas de acceso a vehículos pesados de construcción, mediante rediseño de la cabina o diseño de los procedimientos de montaje y desmontaje	Reducir lesiones por caídas
Optimizar tamaño y forma de los mangos de las herramientas de construcción y los requisitos de fuerza para manejarla	Reducir estrés biomecánico debido a posturas desfavorables y esfuerzos por agarre fuerte
Diseño de herramientas manuales y contenedores para movimiento equilibrado de la columna durante el levantamiento y transporte de materiales de construcción	Reducir rotación en el antebrazo o flexión lateral del tronco
Seleccionar equipos y herramientas de construcción con vibración mínima; usar aislamiento o amortiguación para equipos que trabajen en el	Reducir la exposición a la vibración

punto de resonancia; ajustar la velocidad de la herramienta para evitar resonancia	
Seleccionar métodos para minimizar la superficie y el filo del acabado	Reducir movimientos repetitivos y cargas estáticas
Usar toda la palma de la mano no sólo las yemas de los dedos al levantar objetos pesados	Evitar estrés mecánico externo
Alterar la posición de las herramientas el Trabajador para evitar posturas del trabajo desfavorables	Reducir tensiones excesivas en espalda, hombros y brazos
Proporcionar buenas combinaciones entre Trabajadores y herramientas/entorno, tales como mangos con textura para prevenir que se escapen de la mano y usar materiales antideslizantes adecuados en la suela de los zapatos	Reducir sobreesfuerzos, resbalones y ser golpeado por objetos

CONTROL ADMINISTRATIVO

<i>Acción sugerida</i>	<i>Beneficio obtenido</i>
Usar principios biomecánicos tales como reducir la distancia entre el Trabajador y la carga, reducir la distancia que debe moverse la carga, mantener todos los movimientos cerca del cuerpo y en la zona entre los hombros y los nudillos	Reducir estrés biomecánico
Quitar todos los obstáculos entre Trabajador y la carga mediante un correcto mantenimiento (tareas previas)	Reducir peligros de resbalones y tropiezos y exposición a posturas de trabajo desfavorables
Conservar las herramientas de construcción en buenas condiciones y en un lugar seguro	Reducir las fuerzas manuales y el riesgo de que la herramienta resbale y golpee al Trabajador
Buscar ayuda al manipular cargas pesadas y/o voluminosas	Usar materiales que sean manejables y que alivien la distribución de la carga durante el levantamiento y el transporte
Proporcionar pausas frecuentes para compensar una fatiga excesiva en trabajos que requieran tareas pesadas o alto ritmo de producción	Aliviar la fatiga excesiva
Limitar las horas extras de trabajo y rotar periódicamente a los Trabajadores hacia tareas menos estresantes	El estrés del trabajo se reparte a lo largo de más tiempo y diferentes partes corporales, dando como resultado menos tensión

Variar las tareas y ampliar las responsabilidades en el trabajo	Evitar el aburrimiento y mantener la motivación del Trabajador
Formar Trabajadores en técnicas para evitar posturas desfavorables y movimientos repetitivos	Reducir las lesiones resultantes de la falta de conocimiento o experiencia

USO DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPI'S)

<i>Acción sugerida</i>	<i>Beneficio obtenido</i>
Usar calzado de seguridad y protección para los ojos	Reducir lesiones debidas a ser golpeado por objetos
Usar dispositivos de freno de la caída	Reducir lesiones debidas a caidas
Usar guantes atenuadores de la vibración	Reducir exposiciones a la vibración

Otras recomendaciones que ayudan a reducir el potencial de lesión son:

- Adoptar una postura adecuada cuando se eleven cargas:
 - doblar las rodillas
 - acercar la carga
 - levantar con las piernas (manteniendo la espalda recta)

- Pasos para ayudar a los Trabajadores a mantener una postura adecuada y reducir el esfuerzo necesario:
 - Mover los pies mejor que girarlos.
 - Dejar los materiales de trabajo al alcance del brazo, para evitar al máximo posible tener que estirarse para alcanzarlos.
 - Dejar los materiales a la altura de la cintura.
 - Reducir la distancia a que transporta el material.
 - Realizar la elevación de los materiales entre los nudillos y la altura del hombro.
 - Si es posible, empujar antes que tirar.
 - Asegurarse de que los guantes se ajusten apropiadamente.
 - Usar carretillas para reducir la fuerza cuando se manipulen materiales.
 - Usar máquinas para mover materiales o pedir ayuda a un compañero.
 - Cambiar de posición para evitar posturas estáticas.
 - Realizar micropausas para descansar de las tareas repetitivas (p. ejemplo, pausas de 10 a 15 segundos entre levantamientos pesados, después de clavar una hilera de tableros).

- Sostener el material mediante equipos adecuados en lugar de usar el cuerpo.
- Evitar la presión directa sobre las rodillas mediante acolchados, tales como rodilleras para enmoquetadores y soladores. Dichas rodilleras deben encajar en bolsillos especiales en lugar de anudarse alrededor de la rodilla para reducir la presión ejercida por las correas.
- Elegir cuidadosamente las herramientas:
 - Un mango de pistola funciona bien para material vertical, pero puede causar problemas cuando se usa en tareas repetitivas o material horizontal.
 - Herramientas con un gatillo tipo banda (más ancho) y mangos redondeados u ovales reducen la fuerza necesaria para manejar la herramienta.
 - Mangos acolchados reducen la vibración.
- Asientos en buen estado para operarios de maquinaria ofrecen protección contra la vibración y un terreno lleno de baches.
- Cuando hace frío, realizar calentamiento mediante simples estiramientos corporales antes de empezar a trabajar. Esto también puede ser adecuado en días cálidos, al igual que un deportista lo practica antes de hacer ejercicio.
- Si hace calor, fijar un ritmo de trabajo confortable, para evitar la fatiga.
- Para reducir torceduras y tirones (esguinces) no es necesario un gran gasto de dinero, aunque se están desarrollando continuamente nuevos equipos. Un método puede ser formar a los Trabajadores en las posturas corporales más adecuadas y los factores de riesgo asociados a ellas. Es muy importante que los Trabajadores se ayuden mutuamente a corregir posturas y a transportar material, así como incorporar procedimientos para minimizar los factores de riesgo.
- Una correcta gestión logística en la obra es también un aspecto que puede mejorar las condiciones de trabajo.

Los gastos de logística se dividen aproximadamente en:

 - 20% debido al suministrador
 - 20% por el transporte

- 60% debido a la obra en sí. Dentro de estos costes, la manipulación de materiales es la actividad más cara.

La cantidad de actividades de manipulación aumenta enormemente si la logística de la obra no está bien planificada de antemano.

Para eliminar todas las actividades de manipulación innecesarias, se debe examinar las entregas de material como toda una cadena de entrega desde el suministrador hasta el lugar de instalación. Todos los flujos de material tienen que ser planeados bastante antes de la entrega, mediante la cooperación de la compañía suministradora y la constructora. De este modo, todas las actividades necesarias se realizarán en su lugar correspondiente. Este modo de actuación es bueno tanto económicamente como para el método de trabajo.

Tradicionalmente toda clase de trabajo de reparto, distribución y manipulación se ha hecho en la obra. Sin embargo, usando una adecuada logística se consigue que:

- Las condiciones de trabajo mejoran cuando el transporte de materiales pesados se elimina mediante entregas planificadas por adelantado. De esta manera, se descargarían los materiales con la ayuda de grúas y carretillas en el lugar de uso.
 - El almacenamiento en la obra se reduce, lo cual trae como consecuencia un mayor espacio de trabajo para los Trabajadores, reduciendo así los accidentes laborales, y, al mismo tiempo, una reducción en el deterioro de materiales.
 - El entorno de trabajo mejora radicalmente cuando los Trabajadores pueden deshacerse de actividades innecesarias, como, por ejemplo, extra manipulación y búsqueda de material. Los suministradores pueden empaquetar el material que se va a usar en un piso determinado, indicando en el contenedor el lugar de instalación.
 - Se reduce la presión de tiempo sobre los Trabajadores cuando éstos pueden concentrarse en actividades más importantes de montaje e instalación.
- Aspectos que pueden contribuir a una mejora de la ergonomía en la construcción:
 - Concienciación.
 - Procedimientos para un trabajo seguro.
 - Planificación.
 - Diseño del equipo y de las herramientas.
 - Diseño de las edificaciones/estructuras.

- Talleres en la obra.
- Especificaciones de los materiales.
- Re-ingeniería del proceso (rediseño radical del proceso para lograr mejoras drásticas en el coste, calidad, servicio y velocidad).

8.1. PAUTAS Y RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA POSTURAL

La adopción de posturas desfavorables o forzadas se debe principalmente a los siguientes factores:

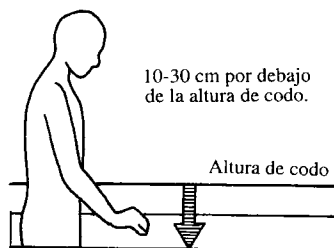
- Planos de trabajo situados a alturas inadecuadas.
- Alcance de objetos situados fuera de las zonas de confort del Trabajador.
- Técnicas inadecuadas para la manipulación de cargas.
- Utilización de herramientas con empuñaduras inadecuadas para la tarea que se está realizando.

ALTURA DEL PLANO DE TRABAJO

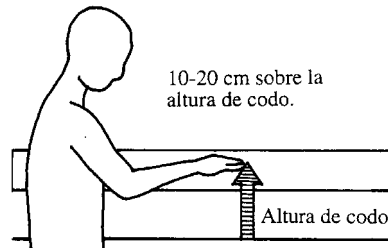
Para la elección de la altura de trabajo se debe tener en cuenta la postura del Trabajador, el esfuerzo a realizar y la altura de la pieza de trabajo.

Para trabajos en los que no se realiza ningún esfuerzo ni se requiere ninguna precisión visual especial, la altura indicada es la altura del codo. Esta altura puede ser ligeramente inferior en aquellas tareas en las que se precisa realizar algún esfuerzo.

**Manipulación de objetos pesados
(sólo en postura de pie).**



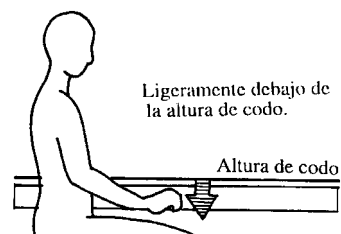
Trabajo que requiere alta precisión visual.



Trabajo que requiere apoyo de las manos.



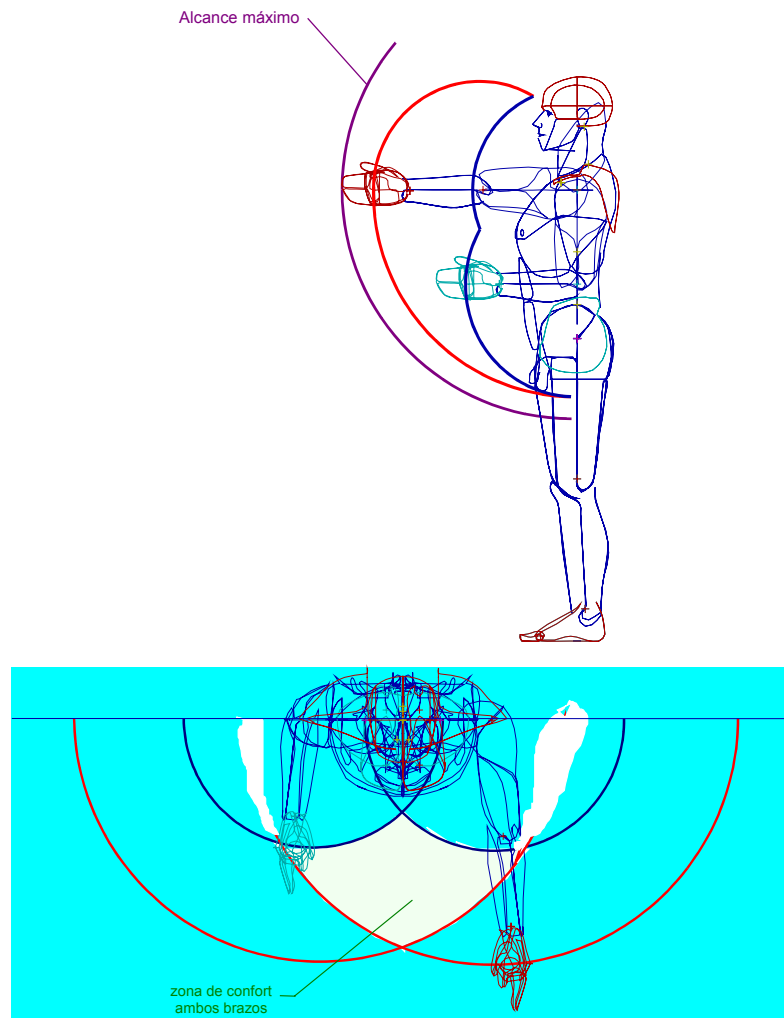
**Trabajo que requiere movimientos
libres de las manos.**



La altura media del codo en postura de pie oscila entre 90-95 cm. para hombres y 85-90 cm. para mujeres.

ZONAS DE ALCANCE

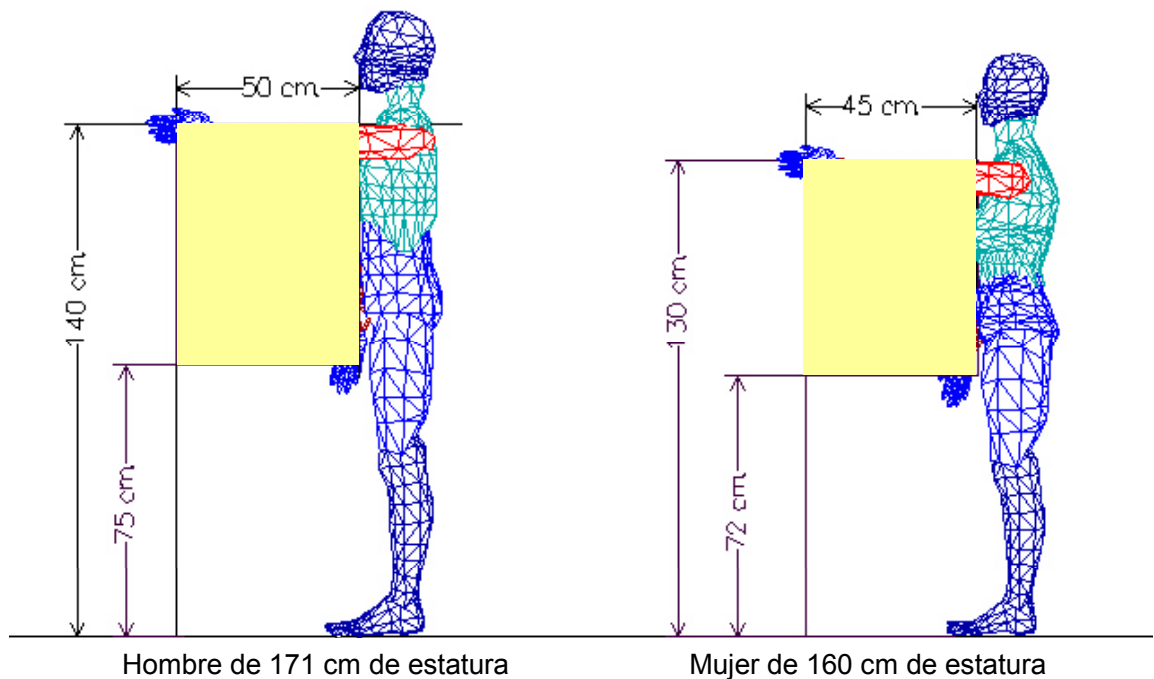
Para evitar inclinaciones de espalda, giros, y elevaciones de los brazos que pueden provocar molestias musculares en los Trabajadores, se deben organizar los elementos de trabajo de forma que queden dentro de las zonas de confort del Trabajador. Las zonas de alcance quedan definidas por la longitud del brazo del Trabajador y la altura de codo.



TÉCNICAS PARA LA MANIPULACIÓN DE CARGAS

Para adoptar buenas posturas cuando se efectúa una manipulación de cargas es imprescindible situar la carga a una altura y distancia del cuerpo apropiada al cogerla y depositarla, así como seguir una buena técnica en el proceso de manipulación.

La altura óptima para la manipulación de cargas se encuentra comprendida entre la altura de las caderas y la altura de los hombros, y tan cerca al cuerpo como sea posible.



En el siguiente capítulo se adjuntan técnicas adecuadas para la correcta manipulación de diversos tipos de cargas.

UTILIZACIÓN DE HERRAMIENTAS

Para que la utilización de herramientas no induzca la adopción de posturas forzadas debe observarse lo siguiente:

- El mango de la herramienta debe permitir una postura neutra de la muñeca, es decir, muñeca alineada con el antebrazo
- La posición de la pieza de trabajo debe permitir una buena postura del Trabajador: Muñeca alineada con el antebrazo, brazos y espalda en postura de confort.

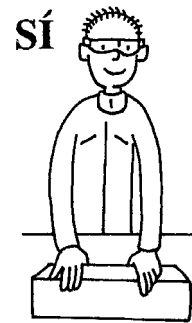
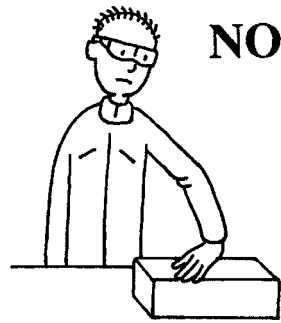
En un capítulo posterior se analizará más detenidamente este punto.

8.1.1. Mejora postural para manos y muñecas

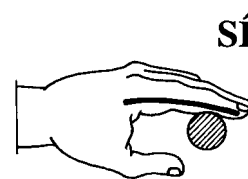
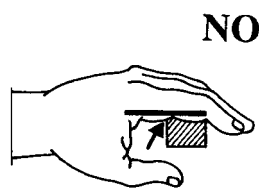
Se recomienda seguir las siguientes pautas:

- Analizar las tareas para determinar posturas indeseables que se puedan eliminar.

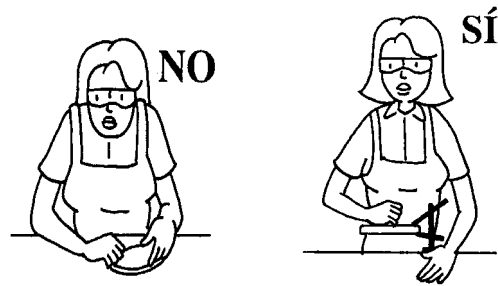
- Evitar combinaciones repetitivas de posturas, tales como la flexo-extensión y la desviación de la muñeca.
- Diseñar la altura del punto de operación para permitir la postura neutra de la muñeca.
- Mantener el punto de trabajo frente al Trabajador.



- Evitar coger objetos con los dedos como pinzas.
- Aplicar la fuerza con el grupo muscular que sea mayor, por ejemplo al agarrar, utilizar toda la mano en lugar de únicamente las yemas de los dedos.
- Seleccionar una superficie de agarre adecuada para reducir el deslizamiento y la fuerza necesaria para sujetar el objeto

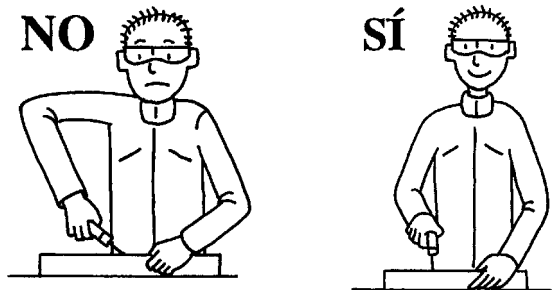


- Utilizar grapas y tornillos de banco cuando sea posible para evitar sostener el material con una mano mientras se trabaja con la otra.



8.1.2. Mejora postural para hombros y brazos

- Diseñar el punto de operación para permitir una postura neutra de los hombros y los brazos (de 90° a 100° en los codos, codos cerca del cuerpo, parte superior de los brazos cerca de la vertical).
- Evitar trabajar con los codos elevados y los brazos en abducción.

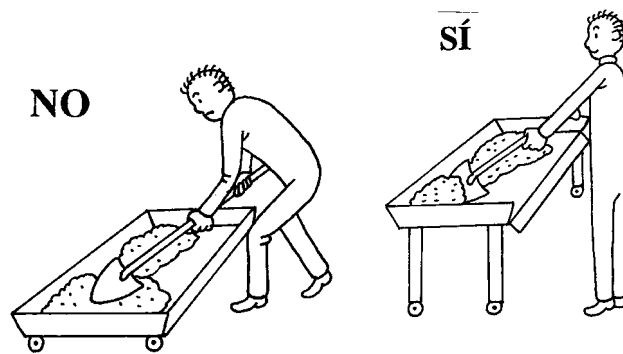


- Limitar el periodo de tiempo que se requiere para desempeñar una operación que se realice por encima de la cabeza. Descansar con frecuencia.
- Proporcionar un apoyo para los brazos que sea acolchado y cómodo, para reducir el contacto con superficies angulosas.

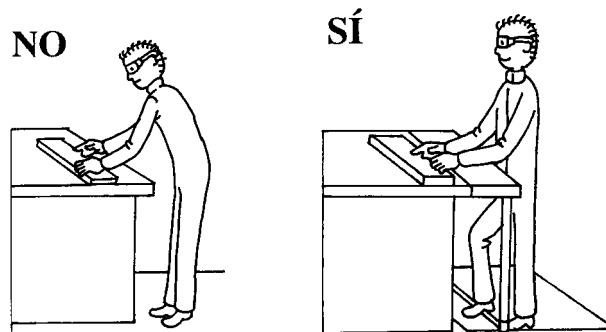
8.1.3. Mejora postural para espalda y cuello

Para eliminar o reducir los movimientos de inclinación:

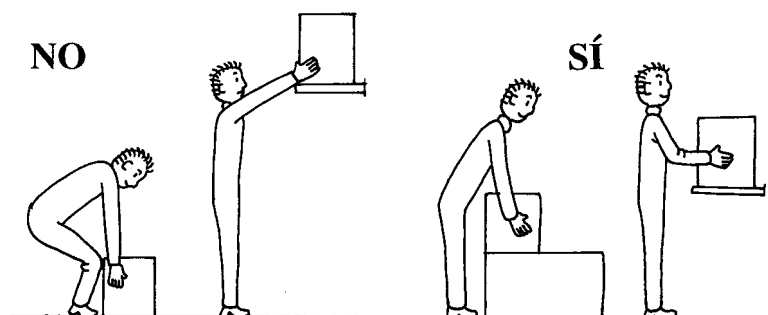
- Ajustar la altura del plano de trabajo.



- Diseñar el punto de operación delante del Trabajador y dentro de su zona de confort manual y visual, de forma que se evite agacharse, inclinarse hacia delante, lateralmente o girarse.
- Facilitar espacio para las piernas y los pies debajo del plano de trabajo. Para puestos de pie, facilitar un barra de apoyo o “barra de bar”.



- Incluir variaciones en el trabajo que permitan el cambio de postura.
- Usar mesas elevadoras y ayudas mecánicas.
- Facilitar y guardar todo el material a la altura de la cintura.



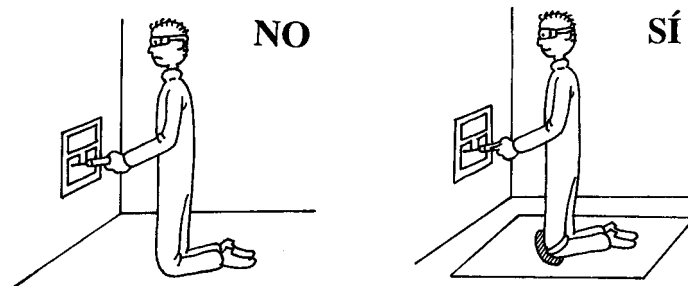
Para eliminar o reducir los movimientos de giro:

- Facilitar todos los materiales y herramientas frente al Trabajador.

- Siempre que sea posible, utilizar cintas transportadoras, rampas, mesas giratorias, etc. para cambiar la dirección de flujo del material.
- Facilitar suficiente espacio de trabajo para poder girar todo el cuerpo.
- Mejorar la disposición del área de trabajo, por ej. eliminando obstáculos.

8.1.4. Mejora postural para piernas

- Incluir variaciones en el trabajo para permitir el cambio de postura, de forma que se adopten posturas de pie y sentado que permitan la recuperación muscular.
- Llevar calzado cómodo.
- Siempre que sea posible, introducir mesas, superficies de apoyo o facilitar los útiles de trabajo apropiados para evitar trabajar en cuclillas o de rodillas.
- Proporcionar rodilleras y/o superficies acolchadas si se requiere estar de rodillas.



- Para evitar la fatiga en las piernas producidas por caminar sobre superficies irregulares, sobre las que no se puede realizar una pisada completa o correcta, se recomienda la utilización de pasarelas (60 cm como mínimo y generalmente de madera) que permitan al Trabajador el paso, por ejemplo, sobre forjados en fase de armado, o colocar tablones como zona de paso durante el trabajo de ferralla para evitar que se camine sobre el mallazo.

8.1.5. EJERCICIOS DE CALENTAMIENTO

Para contrarrestar los efectos provocados por las posturas forzadas se recomienda realizar estiramientos con el fin de una recuperación más rápida y eficaz.

Los estiramientos y el calentamiento son algunas de las formas más efectivas para luchar contra las afecciones musculares y tendinosas, tales como contracturas, tendinitis, sobrecargas musculares, etc.

CALENTAMIENTO.

Se debe realizar antes de comenzar la actividad laboral.

Duración: De 5 a 7 minutos.

Metodología: El calentamiento debe comprender ejercicios ligeros, con mínima tensión en las articulaciones. Se realizarán 10 repeticiones de cada ejercicio.

Movimientos de cabeza:

- Arriba y abajo
- Derecha e izquierda
- Inclinaciones laterales
- Giros

Movimientos de hombros y brazos:

- Movimientos circulares de hombros hacia delante y hacia detrás.
- Movimientos circulares de brazos hacia delante y hacia detrás, como si se nadara.
- Abrir los brazos estirados perpendicularmente hasta detrás y los cerrarlos abrazándonos.
- Estirar los brazos hacia delante y doblarlos llevando las manos hacia los hombros.
- Estirar los brazos y realizar movimientos de palmas boca arriba y palmas boca abajo.

Movimiento de manos:

- Estirar brazos y abrir y cerrar manos.
- Movimiento alternativo de dedos (tocar el piano).
- Giros de muñeca.

Zona lumbar:

- Abrir un poco las piernas a la altura de los hombros y colocar manos en la cintura. Realizar movimientos de cintura hacia abajo y hacia arriba, hacia los lados y giro hacia un lado y otro.

ESTIRAMIENTOS.

Se debe realizar antes y después de la actividad laboral.

Duración: De 5 a 10 minutos.

Metodología: El estiramiento debe ser suave y progresivo. Hay que sostener el estiramiento de 10 a 20 segundos. Hay que lograr un grado de tensión agradable durante el estiramiento (nunca estirar a golpes).

Cada estiramiento se repetirá 2 ó 3 veces.

1. HOMBROS

El siguiente estiramiento trabaja el tríceps (músculo del brazo) y la parte superior de los hombros.

Con los brazos por encima de la cabeza, coger el codo de un brazo con la mano del otro. Tirar suavemente del codo detrás de la cabeza, creando un estiramiento. Hacerlo despacio. Retenerlo 15 segundos. Estirar ambos lados.

Este ejercicio se puede hacer mientras se camina.



Para estirar el hombro y la parte central y superior de la espalda, tirar suavemente del codo cruzando el pecho hacia el hombro contrario. Hacerlo en ambos lados.



Para estirar el lateral del cuello y la parte superior del hombro, llevar la cabeza hacia el hombro izquierdo mientras se tira con la mano izquierda, del

brazo derecho que cruza el cuerpo hacia abajo por detrás de la espalda. Mantener el estiramiento durante 10 segundos. Trabajar con los dos lados. Este estiramiento puede hacerse sentado en el suelo, en una silla o mientras se está de pie.



2. BRAZOS

Entrelazar los dedos hacia fuera, las manos al frente, a la altura de los hombros. Girar las palmas de las manos hacia fuera mientras se extienden los brazos hacia delante hasta sentir el estiramiento en los hombros, parte central y superior de la espalda, brazos, muñecas, manos y dedos.

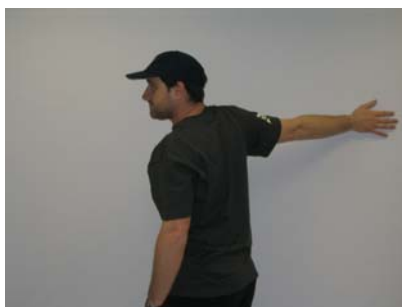
Mantener el estiramiento durante 15 segundos. Luego, relajar y repetir.



Apoyar el brazo a estirar en una pared, formando un ángulo de 90° con el cuerpo.

Girar el cuerpo hasta colocarlo en posición de frente y mantener el estiramiento.

Aplicar lo mismo al otro brazo.

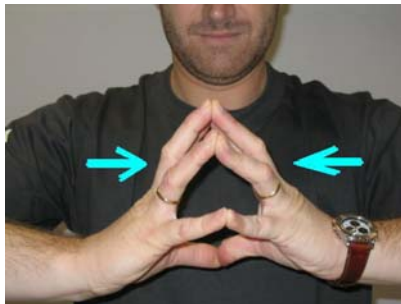


3. MANOS Y MUÑECAS

Apoyar las palmas de las manos una contra otra, colocando el antebrazo perpendicular a la palma de la mano como indica el dibujo. Empujar hacia adentro con las dos palmas a la vez. De esta manera se estiran manos, muñecas y antebrazo. Mantenerlo 15 segundos.



Igual que el anterior, en este caso con las palmas abiertas, apoyando dedo contra dedo. Mantenerlo 15 segundos.



4. COLUMNA / CERVICAL

Inclinar lateralmente la cabeza ayudándose con la mano para llevar a cabo un estiramiento más eficaz.

Repetir el estiramiento inclinando la cabeza hacia el otro lado.



Inclinar la cabeza hacia delante y con las dos manos apoyadas detrás de la cabeza estirar hacia abajo.



5. ZONA DORSAL

Dedos entrelazados detrás de la espalda, levantar los brazos hasta notar el estiramiento en pecho, hombros y brazos.



Colocarse un poco alejado de la pared y girar de cintura para arriba hasta que las manos toquen la pared. Las rodillas deberán de estar levemente flexionadas. Girar en los dos sentidos.



6. ZONA COSTAL

Separar los pies a la vertical de los hombros. Una mano en la cintura y el otro brazo se eleva por encima de la cabeza. Después, inclinarse lateralmente hacia el lado de la mano apoyada en la cintura.

Se puede estirar también utilizando los dos brazos.



7. ZONA LUMBAR

Los estiramientos que se muestran a continuación no estiran directamente la zona lumbar, sino que actúan sobre la musculatura que tiene estrecha relación con ella.

Flexionar lentamente por las caderas conservando un poco dobladas las rodillas. Se debe flexionar hasta sentir el estiramiento por detrás de los muslos. Mantener la posición unos cuantos segundos.

(No hace falta tocar el suelo con las manos).



En posición sentada llevar la rodilla hacia el pecho. Repetir lo mismo con la otra pierna. Para lograr un estiramiento en el lado lateral del muslo, empujar la pierna doblada con el brazo hacia el hombro opuesto.



En posición sentada inclinarse hacia delante y mantener la posición. Para volver a la posición erguida apoyar las manos en los muslos.



8.2. PAUTAS Y RECOMENDACIONES PARA LA MANIPULACIÓN DE CARGAS

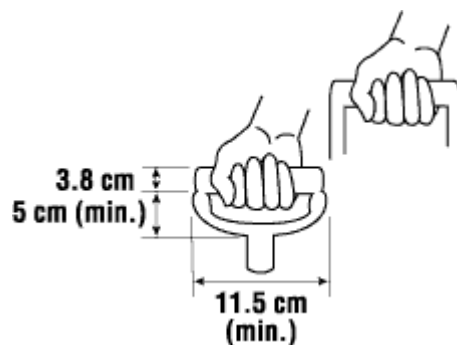
Dada la gran variedad de tipos de manipulación de cargas que se pueden efectuar, a continuación se presentan pautas específicas según el tipo de carga y las condiciones de manipulación:

- Asas y ayudas para el agarre: Cargas con asas
- Asas y ayudas para el agarre: Cargas sin asas
- Ayudas mecánicas para el transporte del material
- Ayudas mecánicas: Palancas
- Bidones y barriles
- Cargas compactas
- Cilindros alargados
- Distribución del almacenaje
- Distribución del lugar de trabajo
- Flujo de materiales
- Izado y movimiento de objetos pesados
- Manipulación de cargas en equipo
- Materiales en láminas
- Sacos compactos
- Sacos grandes y pesados
- Técnicas generales de manipulación

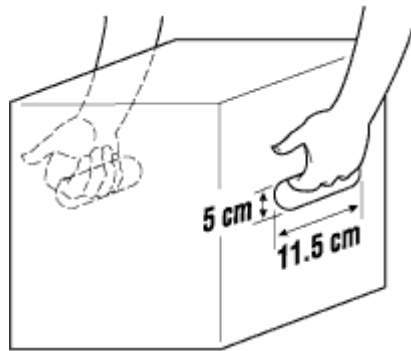
8.2.1. ASAS Y AYUDAS PARA EL AGARRE: CARGAS CON ASAS.

Un buen agarre de la carga es muy importante, ya que facilita el levantamiento y el transporte además de hacerlo más seguro.

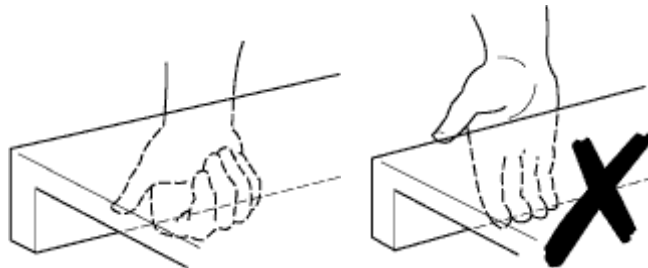
- Utilizar el “agarre de potencia” en las cargas con asas, es decir, asir con toda la mano en lugar de sólo con algunos dedos o con la punta de los mismos.



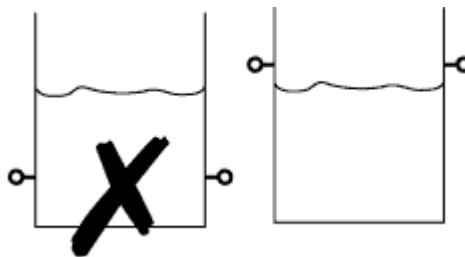
- Utilizar el “agarre en gancho” en cargas con asas planas.



- Asegurarse de que el borde queda en el centro de la mano.
- No sujetar la carga con la punta de los dedos.



- Usar contenedores con asas situadas por encima de la mitad de la altura del contenedor.



- Usar el “agarre en esquina” para manipular habitualmente objetos con forma de caja que no tengan asas.



- Sujetar el objeto con las manos situadas diagonalmente.

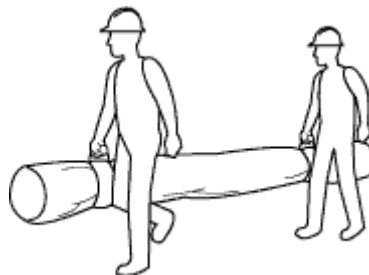


- Utilizar guantes siempre que sea necesario.

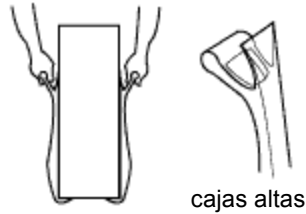
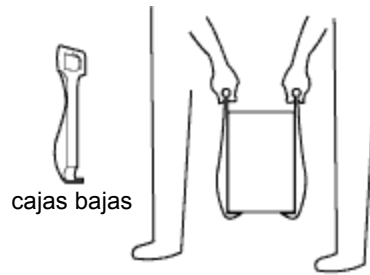
8.2.2. ASAS Y AYUDAS PARA EL AGARRE: CARGAS SIN ASAS

Para levantar o transportar cargas dificultosas que no tengan asas es necesario el uso de ayudas para efectuar el agarre.

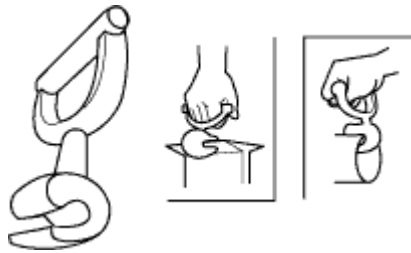
- Utilizar correas de levantamiento para objetos cilíndricos.



- Utilizar accesorios de agarre adecuados para el transporte de cajas sin asas.



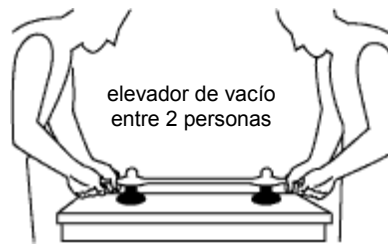
- Utilizar accesorios de agarre adecuados para el transporte de objetos con bordes cortantes y de difícil sujeción.



- Utilizar ventosas y elevadores de vacío para manipular materiales planos o planchas.



ventosa



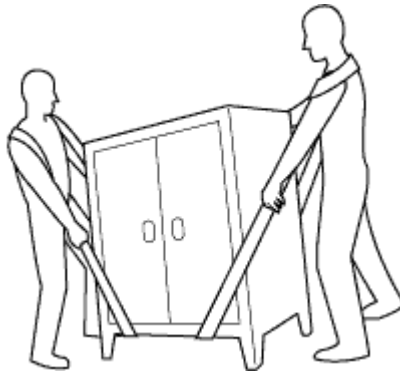
- Utilizar correas para levantar y mover objetos voluminosos y pesados.



- Colocar la hebilla de la correa entre el cuerpo y la carga.



- Mantener el cuerpo erguido.



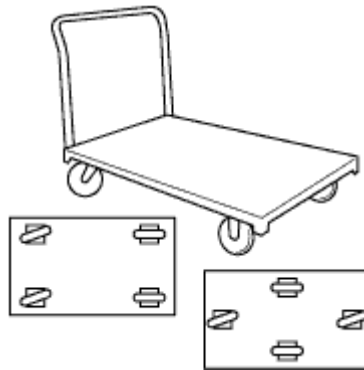
8.2.3. AYUDAS MECÁNICAS PARA EL TRANSPORTE DEL MATERIAL

Las ayudas mecánicas reducen el esfuerzo físico, haciendo la manipulación de materiales más fácil y segura.

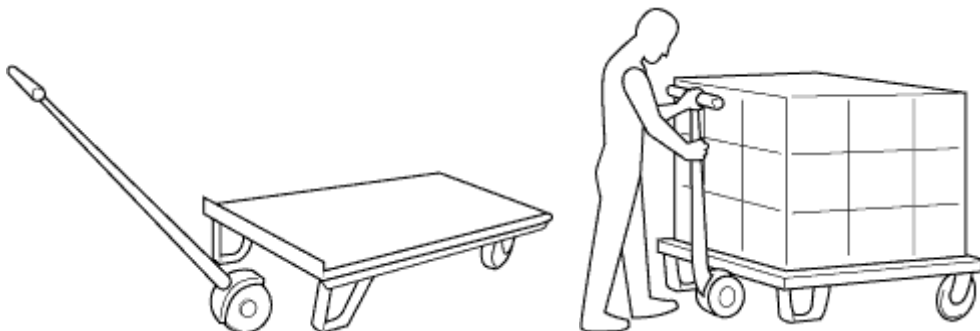
- Antes de levantar o mover cargas, comprobar la disponibilidad de ayudas mecánicas.
- Seleccionar el equipo más adecuado para efectuar la tarea.
- No utilizar ningún equipo en cuyo uso no se esté entrenado.
- Seguir unas instrucciones adecuadas para el mantenimiento del equipo. Un mantenimiento adecuado evita que el equipo se deteriore y se tengan que realizar esfuerzos superiores a los necesarios.
- Utilizar plataformas con ruedas como ayuda en el transporte y manipulación de objetos pesados donde el espacio esté limitado y no sea posible una postura cómoda del cuerpo.
- Utilizar carretillas manuales para mover los objetos voluminosos.



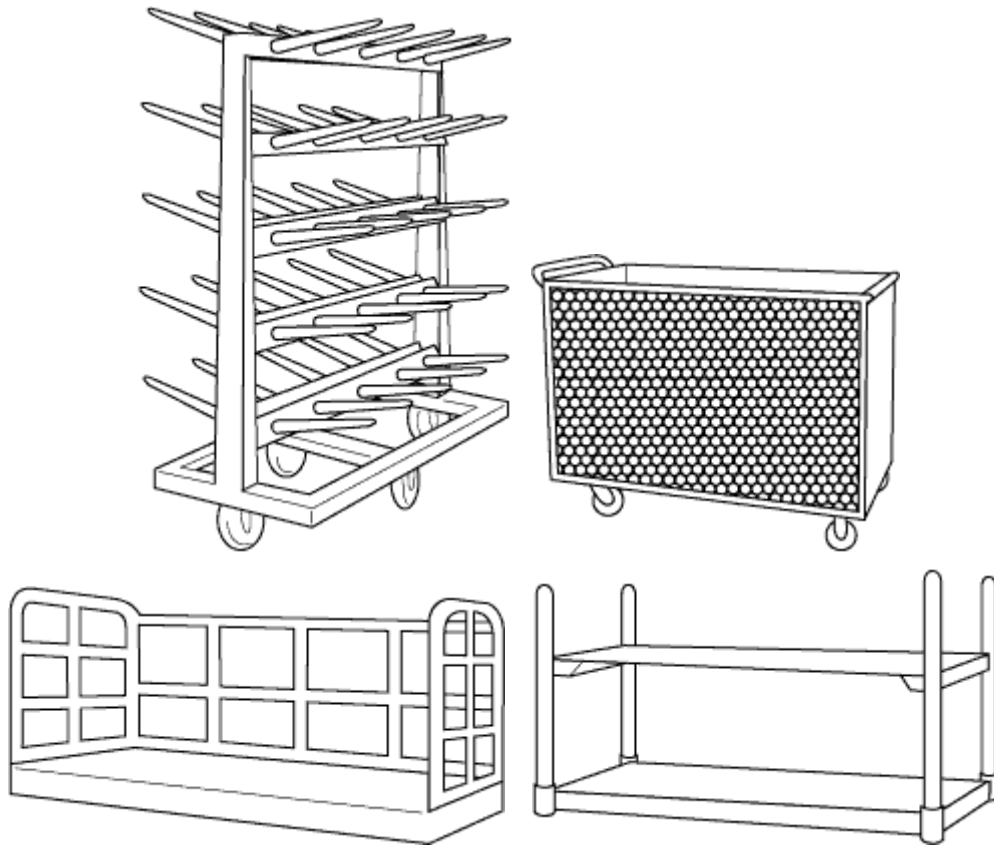
- Utilizar carretillas con estantes cuando se han de transportar objetos de gran variedad de tamaños y formas.
- Utilizar carros abiertos para mover objetos pesados y con forma irregular.



- Utilizar carros semi-deslizantes para el almacenamiento temporal de materiales.

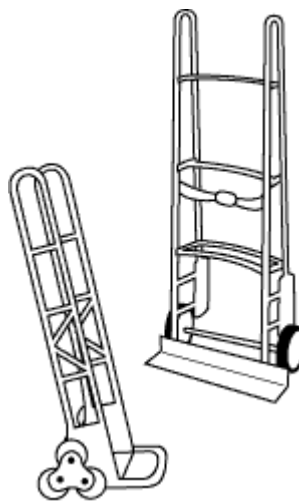


- Al utilizar plataformas con ruedas o carros deslizantes, seleccionar el estante o contenedor que más se ajuste a la tarea y a la cantidad de piezas existentes.

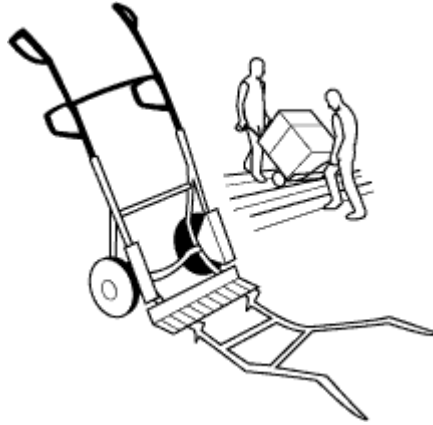


Hay tareas específicas u objetos que requieren un equipo especializado. En estos casos:

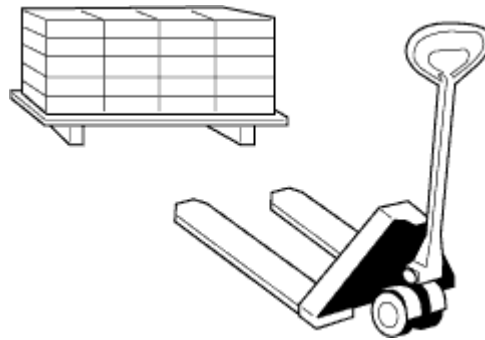
- Seleccionar el equipo más apropiado para cada tarea.
- Cuando se muevan cargas por escaleras, seleccionar un carro con ruedas adaptadas a subir y bajar escaleras.



- Para mover materiales en terreno rugoso o desigual, elegir carros con armazón robusto y ruedas grandes. Usar como ayuda asas o agarres adicionales.



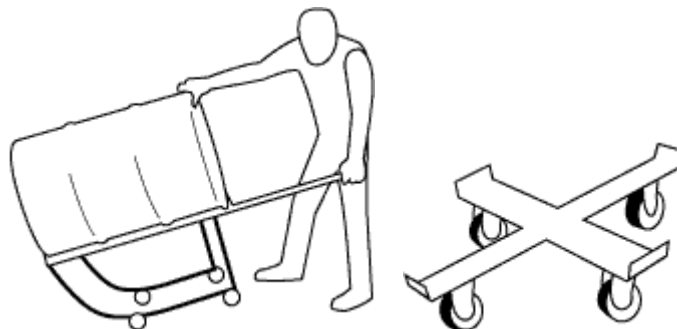
- Para mover materiales almacenados en palets, utilizar transpaletas.



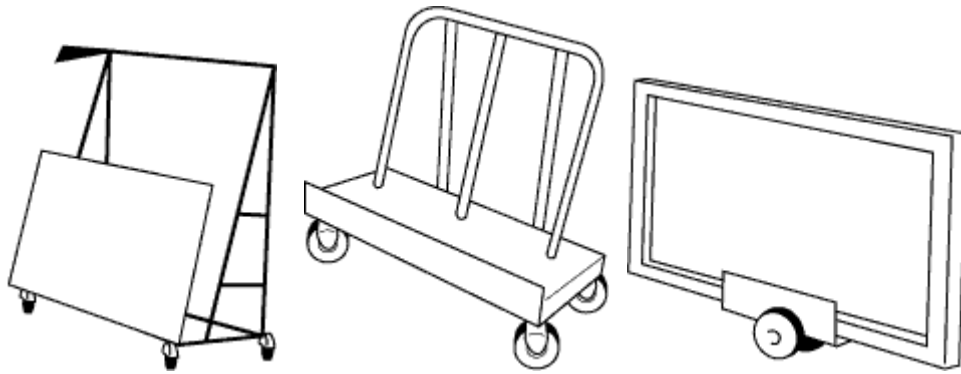
- Mover y verter materiales de desecho con carros que permitan volcarse.



- Utilizar plataformas con ruedas y horquillas inclinadas para mover y vaciar bidones.



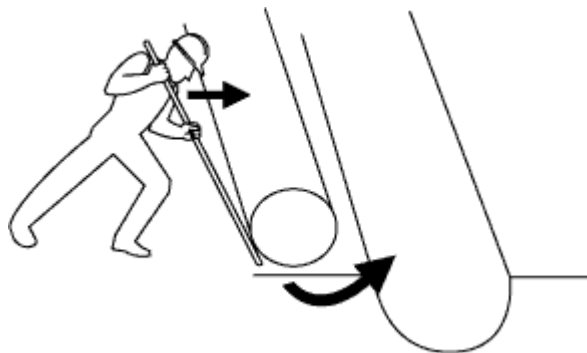
- Manipular los materiales con forma de lámina o plancha con carretillas o plataformas manuales en forma de "A".



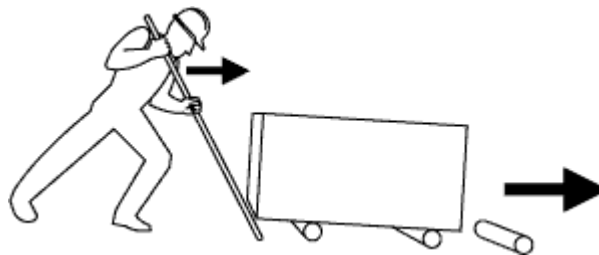
8.2.4. AYUDAS MECÁNICAS: PALANCAS

La utilización de palancas reduce la fuerza necesaria para manipular los materiales y evita inclinarse y agacharse.

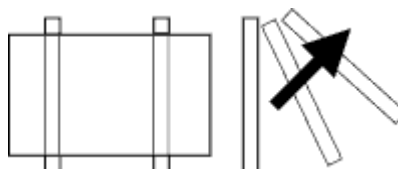
- Utilizar una barra de acero para desplazar un objeto horizontalmente.



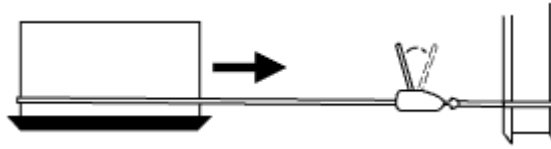
- Utilizar una palanca y rodillos para mover una carga horizontalmente.



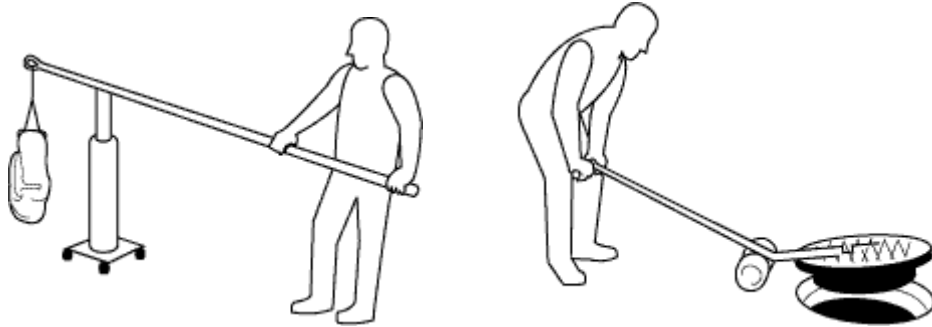
- Utilizar rodillos en ángulo para cambiar la dirección de transporte de la carga.



- Usar guías para mover cargas pesadas. Asegurarse de que la carga se desliza bien sin ofrecer resistencia, evitando así fuerzas de empuje innecesarias.

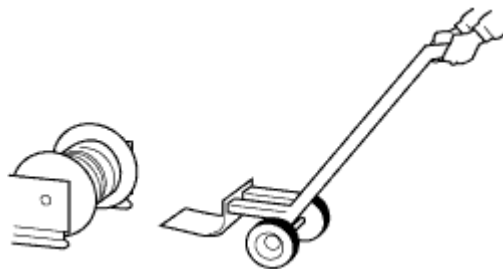


- Montar la palanca sobre ruedas para facilitar el movimiento de las cargas. Asegurarse de que las ruedas puedan bloquearse correctamente.



palanca sobre plataforma para elevar y mover objetos

palanca sobre ruedas para levantar y mover bocas de arquetas



palanca sobre ruedas y movimiento de bobinas

- Utilizar mangos suficientemente largos para levantar, desplazar o mover los objetos, sin necesidad de inclinar la espalda.

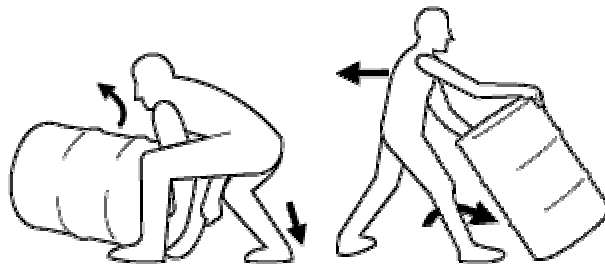


8.2.5. BIDONES Y BARRILES

La manipulación de bidones y barriles puede resultar peligrosa. No deberían manipularse a menos que se haya seguido un entrenamiento específico.

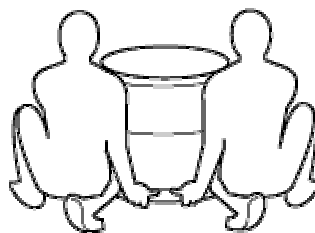
Utilizar ayudas mecánicas siempre que sea posible. No intentar levantar un bidón lleno sin ayuda.

- Asegurarse de que el bidón está vacío antes de levantarlo manualmente.
- Colocarse al pie del bidón.
- Situar un pie delante al lado del bidón, el otro pie detrás.
- Doblar las caderas y las rodillas.
- Mantener la espalda erguida.
- Agarrar el borde del bidón a una distancia de unos 15 cm del suelo con los codos entre los muslos.
- Ponerse de pie utilizando el impulso de la pierna colocada detrás, empujando de forma continua hacia arriba y hacia delante.
- Llevar la pierna trasera hacia delante como si se caminara. Mantenerse cerca del bidón.
- Al alcanzar el punto de destino detenerse para cambiar la posición de agarre de las manos.
- Colocar el bidón sobre su base moviendo hacia atrás la pierna adelantada. Utilizar el peso del cuerpo para equilibrar la posición.



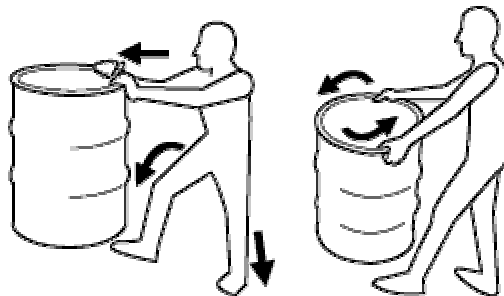
Para realizar el levantamiento entre dos personas se procede de la siguiente manera:

- Los bidones llenos deben ser levantados siempre entre dos personas.
- Utilizar la misma técnica que con una persona, pero agachándose una persona a cada lado del bidón.



Para mover un bidón que se encuentra de pie se actuaría como sigue:

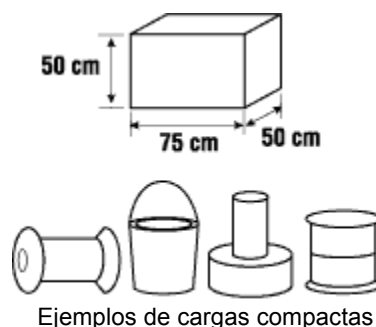
- Permanecer cerca del bidón con los pies separados. Un pie delante y el otro detrás.
- Mantener las rodillas ligeramente flexionadas.
- Colocar las manos sujetando firmemente el borde superior del bidón.
- Mantener los brazos rectos con los codos “bloqueados”.
- Balancear ligeramente el bidón para desplazar el contenido.
- Empujar la parte superior del bidón extendiendo la pierna que está detrás y desplazando el peso del cuerpo hacia la pierna que está delante.
- Cuando se alcance el punto de equilibrio, dejar de inclinar el bidón. Usar la pierna de atrás para mantener el equilibrio.



Los bidones que están apilados no deberían levantarse manualmente. Siempre deberían utilizarse grúas o transpaletas para apilarlos o desapilarlos.

8.2.6. CARGAS COMPACTAS

Las cargas compactas pueden levantarse entre las rodillas.

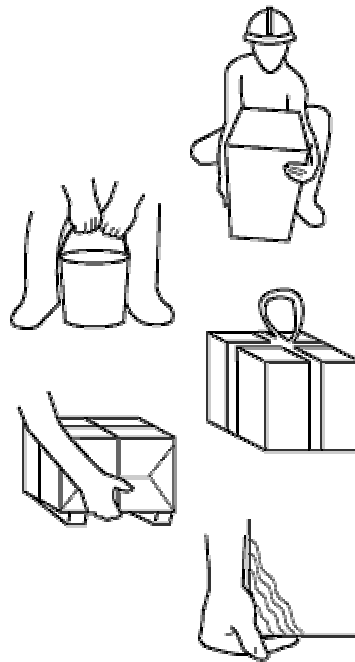


Ejemplos de cargas compactas

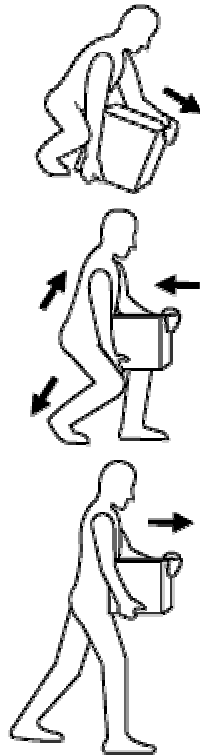
Al levantar, recordar:

- Permanecer cerca frente a la carga.
- Posicionar la carga entre las piernas:
 - Situando un pie adelantado al lado de la carga en la dirección de transporte

- Situando un pie retrasado en la dirección de transporte
- Doblar las caderas y las rodillas.
- Sujetar la carga con los codos entre los muslos:
 - Agarrar con toda la mano y por el asa aquellas cargas que tengan asas.
 - Utilizar eslingas o ganchos para mejorar el agarre, en caso de cargas que no tengan asas.
 - Utilizar cuñas bajo las cargas que no tengan asas, para que el levantamiento sea más fácil y seguro.
 - Utilizar un agarre en esquina para cargas sin asas.



- Sujetar con una mano la esquina superior más alejada que queda sobre el pie adelantado y con la otra mano la esquina inferior opuesta.
- Inclinarsse hacia delante con el brazo más retrasado recto. Esta posición permite el movimiento de la carga.
- Ponerse de pie utilizando el impulso de la pierna colocada detrás, empujando de forma continua hacia arriba y hacia delante.
- Mantener la carga cerca del cuerpo.
- Mantener recto el brazo más retrasado.
- Realizar el movimiento sin realizar giros.



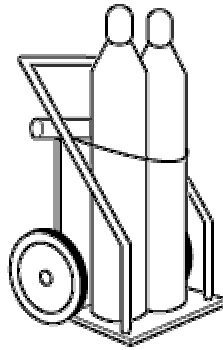
Al bajar una carga, recordar:

- Mantener una postura en equilibrio con un pie delante de otro.
- Mantener la carga cerca del cuerpo.
- Doblar las caderas y las rodillas.
- Colocar la carga sobre el suelo.
- Mantener la carga inclinada para evitar atrapamientos de los dedos.
- Quitar los dedos de debajo de la carga.
- Ponerse de pie lentamente, relajando los músculos.
- Evitar soltar la carga de golpe.

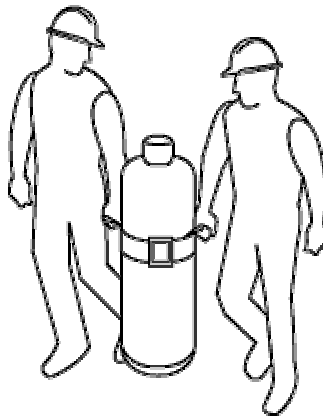
8.2.7. CILINDROS ALARGADOS

Para levantar cilindros alargados se deberían seguir las siguientes pautas:

- Utilizar carretillas o carros para transportarlos.



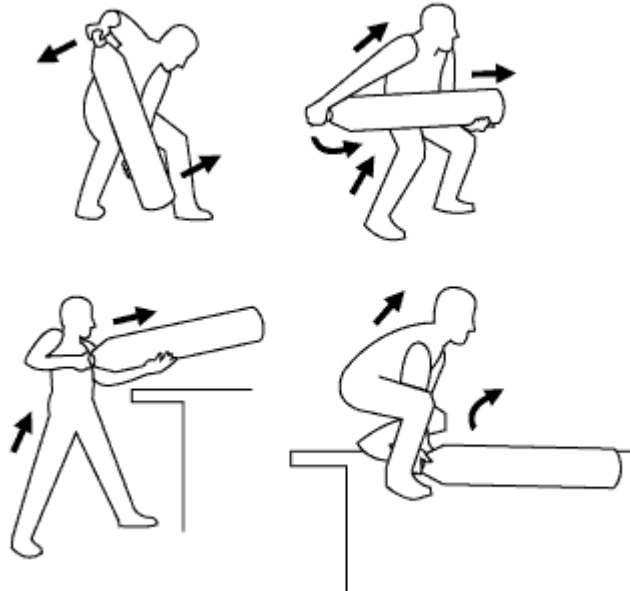
- Si no se usan ayudas mecánicas, se deberían transportar los cilindros entre dos personas.
- Para mejorar el agarre, utilizar correas.



La forma de levantar un cilindro a una plataforma mediante una sola persona es:

- Hacer rodar el cilindro hasta una distancia aproximada de un metro de la plataforma.
- Colocar un pie más adelantado al lado del cilindro, y un pie más retrasado a unos 30 cm. detrás del cilindro.
- Doblar las rodillas ligeramente.
- Situar una mano en la boquilla protectora y la otra mano más abajo, bajo el cilindro, a unos 30 cm. del suelo.
- Inclinar el cilindro hacia el muslo más retrasado.
- Balancear el cilindro sobre el muslo, empujándolo con la mano más retrasada mientras con la mano más adelantada se levanta.
- Extender ambas rodillas para iniciar el movimiento hacia delante del cilindro y continuar empujando hacia arriba y hacia delante con los brazos, mientras se coloca el cilindro sobre la plataforma.
- Subir hasta la plataforma.

- Situar el cilindro de forma que el extremo de la válvula quede entre las piernas.
- Sujetar la boquilla protectora con ambas manos entre los muslos.
- Inclinar hacia delante y enderezar las rodillas para situar el cilindro boca arriba.



8.2.8. DISTRIBUCIÓN DEL ALMACENAJE

Cuando se distribuye un área de almacenamiento se deberían recordar las siguientes pautas:

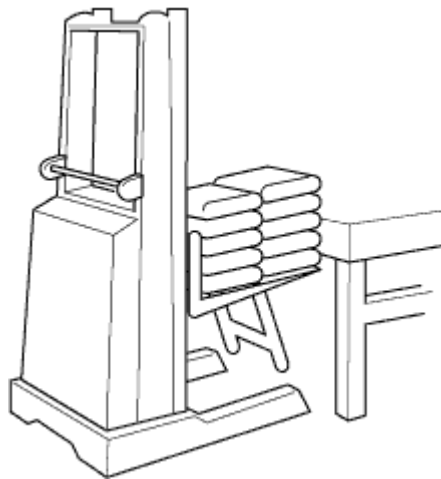
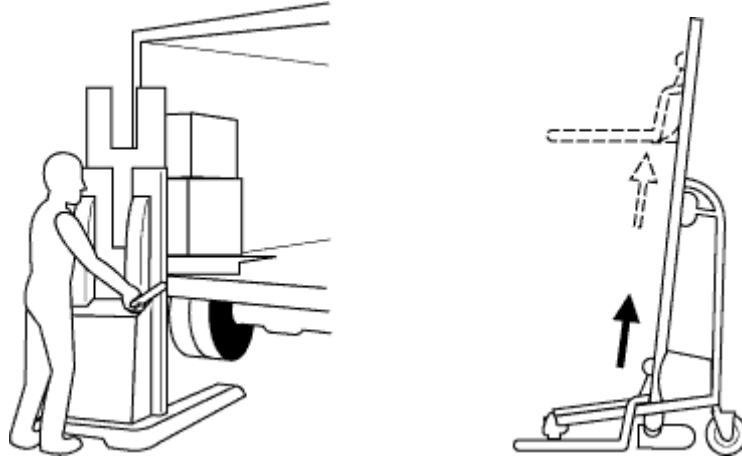
- Almacenar los materiales a alturas adecuadas.
- Dejar el estante inferior vacío, si es necesario.
- Utilizar estantes verticales móviles para evitar inclinarse y efectuar alcances por encima de la cabeza.
- Utilizar organizadores con cajones para guardar piezas pequeñas.
- Almacenar los materiales más pesados y que se usen más frecuentemente a la altura de la cadera.



- No almacenar materiales a nivel del suelo.

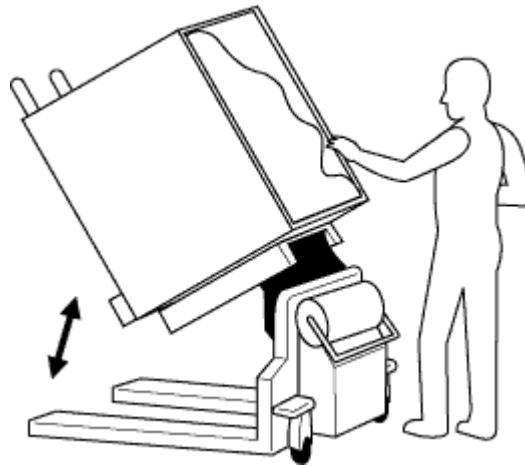


- Utilizar carretillas manuales con dispositivos de elevación para las áreas de almacenamiento y carga.



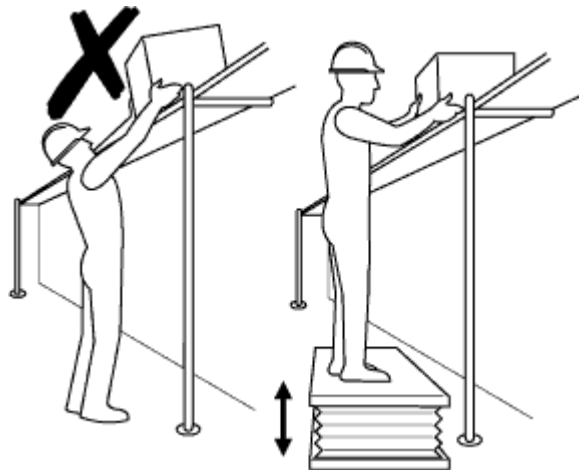
posicionador de altura de trabajo

- Utilizar carretillas con dispositivos de inclinación para evitar las inclinaciones de espalda.



inclinador de cajas

- Utilizar plataformas elevadoras para evitar la realización de alcances por encima de la cabeza.

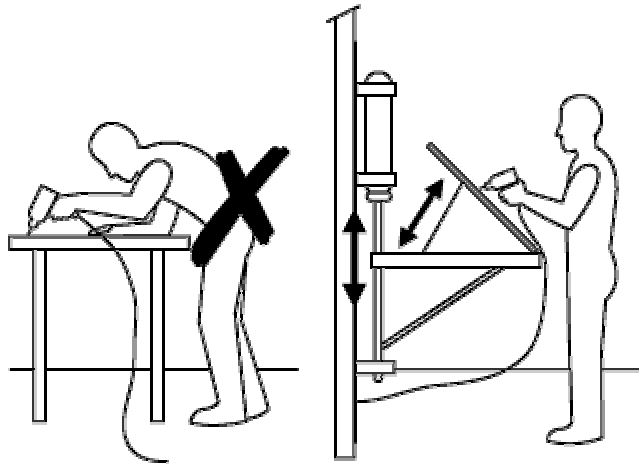


8.2.9. DISTRIBUCIÓN DEL LUGAR DE TRABAJO

La distribución del lugar de trabajo, o layout, debe permitir una manipulación de los materiales sin provocar posturas de inclinación excesiva de la espalda, giros y alcances alejados, que contribuyen a la aparición de molestias musculares.

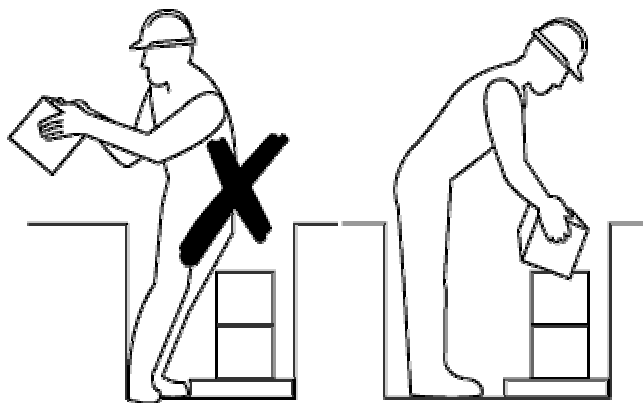
Algunos elementos importantes en la distribución del lugar de trabajo:

- Tener todos los materiales a una altura correcta de trabajo.

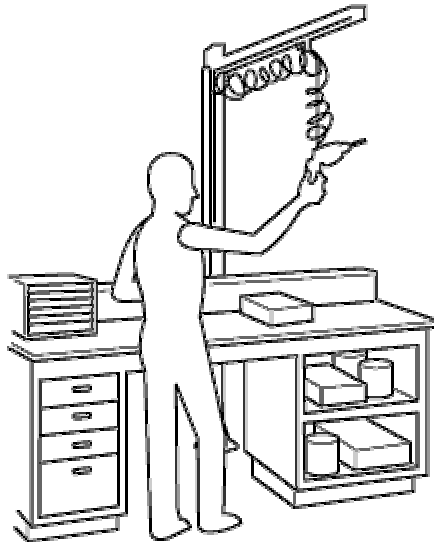


Un banco de trabajo de altura regulable e inclinable mejora la posición de trabajo

- Asegurarse, siempre que sea posible, de que hay suficiente espacio para moverse y evitar los giros.

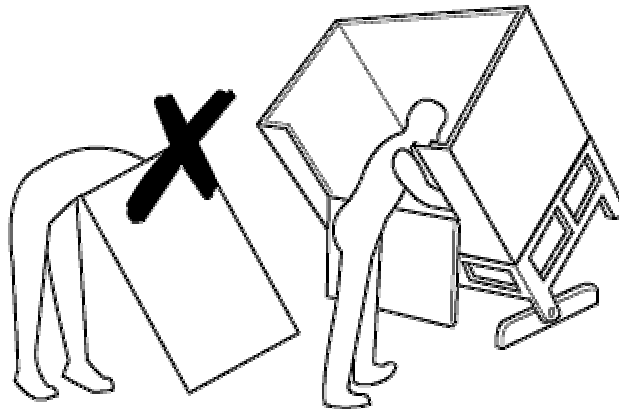


- Utilizar apoyos o equilibradores regulables para operar herramientas pesadas.



Un equilibrador reduce el esfuerzo muscular y la tensión en la espalda

- Utilizar contenedores de fácil acceso.

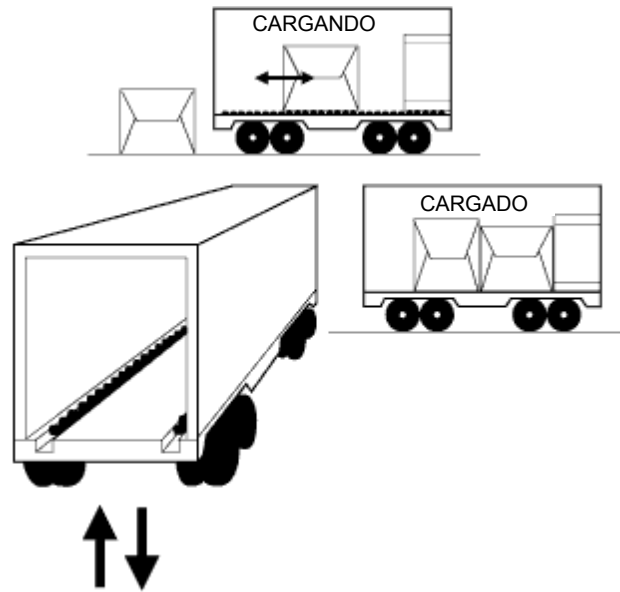


Un dispositivo de elevación, inclinación y apertura lateral reduce la inclinación de espalda

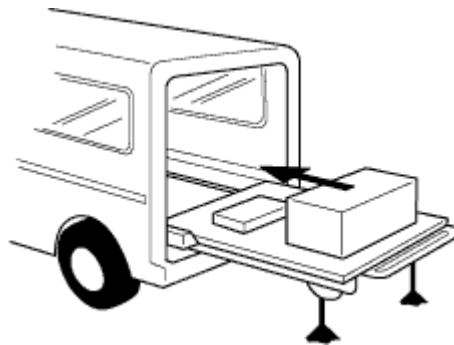
8.2.10. FLUJO DE MATERIALES

Algunas pautas para reducir el número de veces que se mueve o manipula el material:

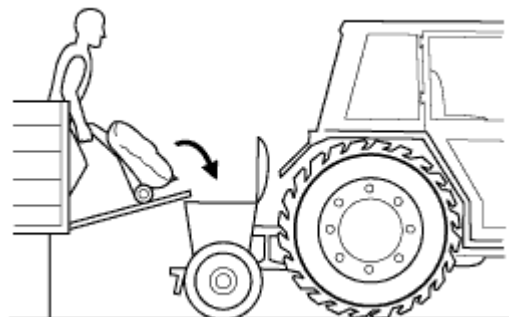
- Utilizar rodillos para eliminar el levantamiento y transporte manual.
- Para cargar o descargar camiones, utilizar rodillos de suelo.



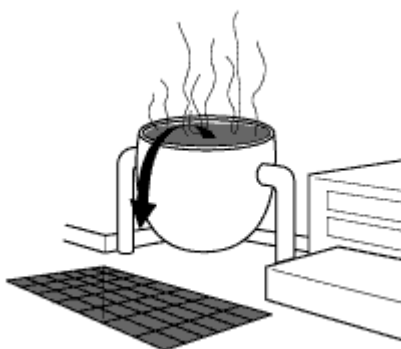
- Para cargar y descargar pequeños camiones utilizar una camilla deslizante. De esta forma se evitan los alcances alejados y la adopción de posturas desfavorables durante el transporte.



- Siempre que sea posible acortar las distancias entre los puntos de carga y descarga.
- Descargar tan cerca como sea posible del lugar donde se necesita el material.



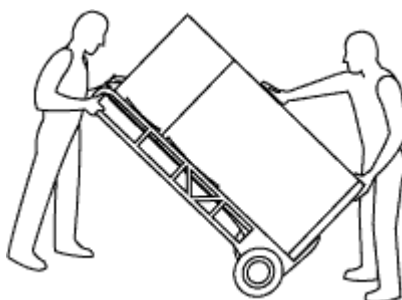
- Utilizar rampas para evitar levantar y verter sobre los bordes.
- Cuando se trasvasen fluidos, usar contenedores que permitan el llenado o vaciado sin necesidad de elevación.



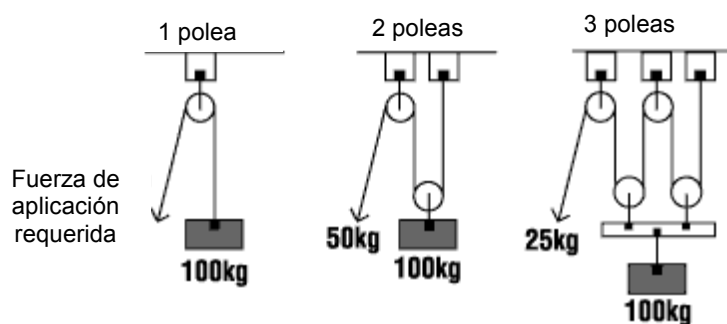
8.2.11. IZADO Y MOVIMIENTO DE OBJETOS PESADOS

Para mover objetos pesados se recomienda la utilización de ayudas que minimicen la manipulación:

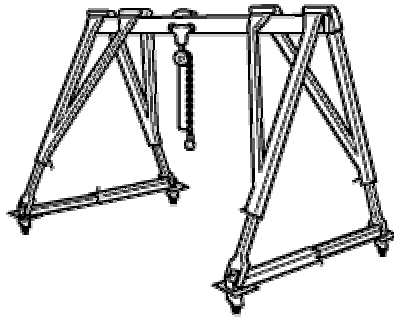
- Utilizar una carretilla para eliminar el levantamiento manual.



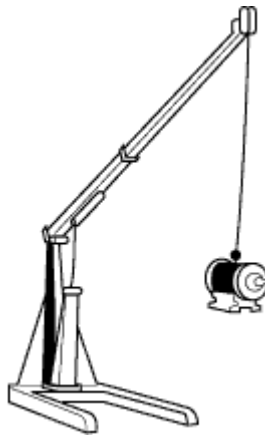
- Dependiendo del peso del objeto a izar, seleccionar el conjunto adecuado formado por varias poleas.



- Montar la polea en un armazón móvil para levantar y mover objetos pesados.



- Utilizar polipastos portátiles.

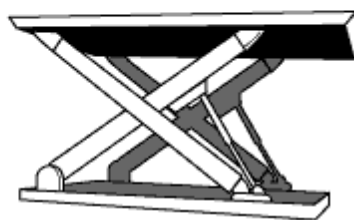


- Utilizar mesas elevadoras para situar los objetos a la altura de trabajo.
- Seleccionar la mesa elevadora de acuerdo al peso de la carga a sostener.

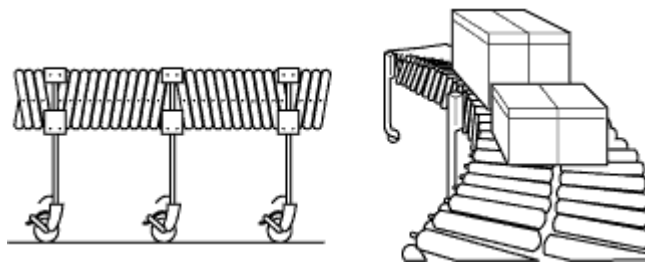


Ligero

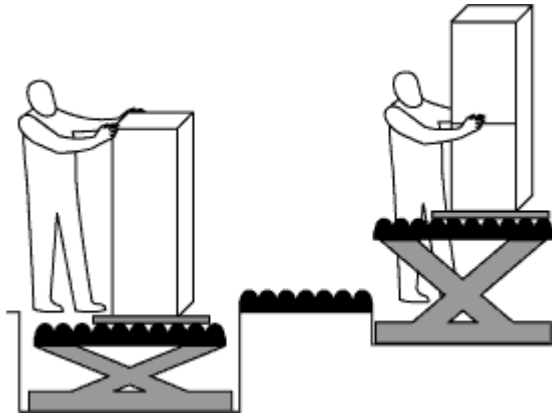
Pesado



- Utilizar cintas transportadoras portátiles para mover materiales.



- Utilizar una combinación de mesa elevadora y rodillos para mover las cargas horizontal y verticalmente.



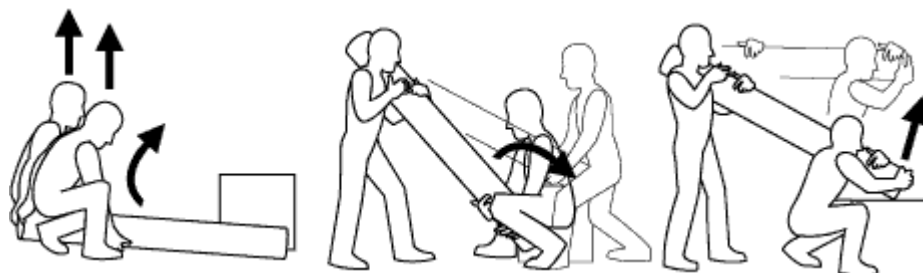
8.2.12. MANIPULACIÓN DE CARGAS EN EQUIPO

Se da una manipulación de cargas en equipo cuando implica a más de una persona durante el levantamiento. Es importante recordar lo siguiente:

- Cuando haya que manipular cargas pesadas y no se disponga de ayudas apropiadas, éstas deberían levantarse y transportarse entre varias personas.
- La fuerza total del equipo es menor que la suma de fuerzas individuales.
- Seleccionar los miembros del equipo para que sean de similar altura y complexión.
- Asignar un portavoz del equipo.
- Determinar un conjunto de órdenes tales como “arriba”, “andando”, “stop”, “abajo”. Asegurarse de que todo el mundo conoce lo que debe hacer al escuchar estas órdenes.
- Seguir las órdenes dadas por el portavoz del equipo.
- Antes de realizar las tareas asignadas, hacer una prueba de levantamiento y transporte todos juntos.

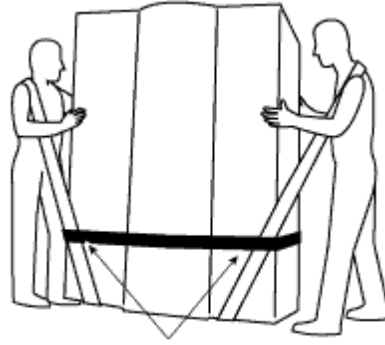
Cuando un equipo de manipulación levanta y transporta objetos de gran longitud, se aconseja seguir las siguientes pautas:

- Utilizar almohadillas en el hombro para reducir la compresión.
- Transportar la carga sobre el mismo hombro.
- Caminar al mismo ritmo.



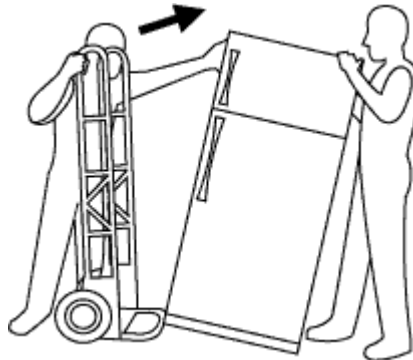
Cuando se levanten y muevan objetos se aconseja:

- Utilizar correas.
- Ajustar la longitud de las correas a la estatura del Trabajador.
- Utilizar cintas alrededor de las correas para asegurarlas y evitar que se suelten.

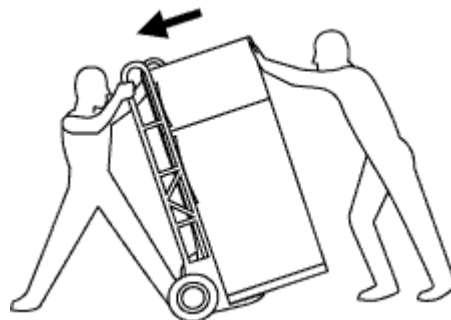


Cinta para asegurar las correas

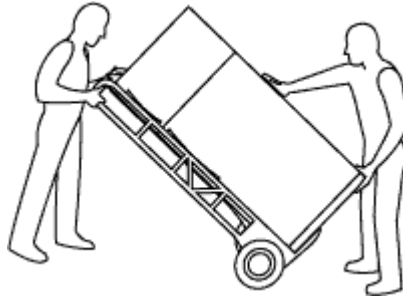
- Solicitar ayuda para cargar un objeto pesado a la espalda.
- Emplear el peso del cuerpo para inclinar el objeto.
- Situar el borde de la carretilla bajo el objeto.



- Solicitar ayuda para montar el objeto en la carretilla.



- En el momento de ponerse en marcha, la persona de ayuda dirige la maniobra.



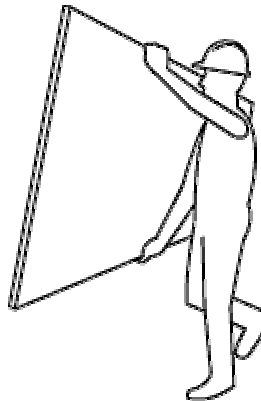
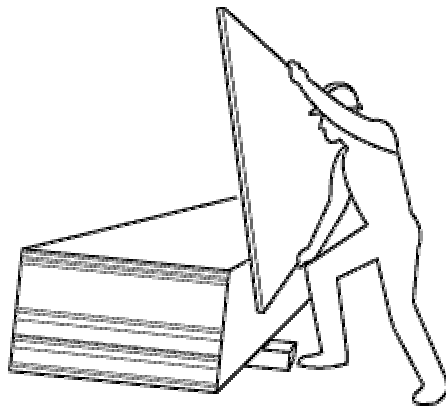
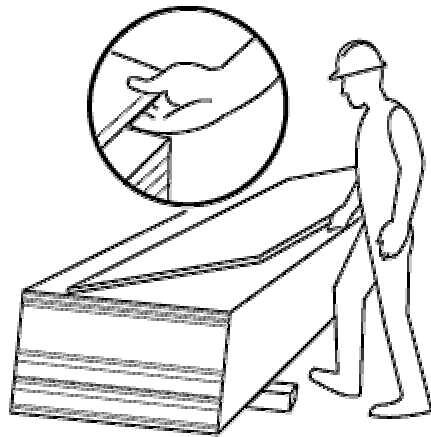
8.2.13. MATERIALES EN LÁMINAS O PLANCHAS

La manipulación de materiales en láminas por una sola persona es siempre difícil y peligrosa. Se recomienda:

- Almacenar los materiales en forma de lámina o plancha a una altura conveniente.
- No levantarlos ni transportarlos sin el entrenamiento adecuado.

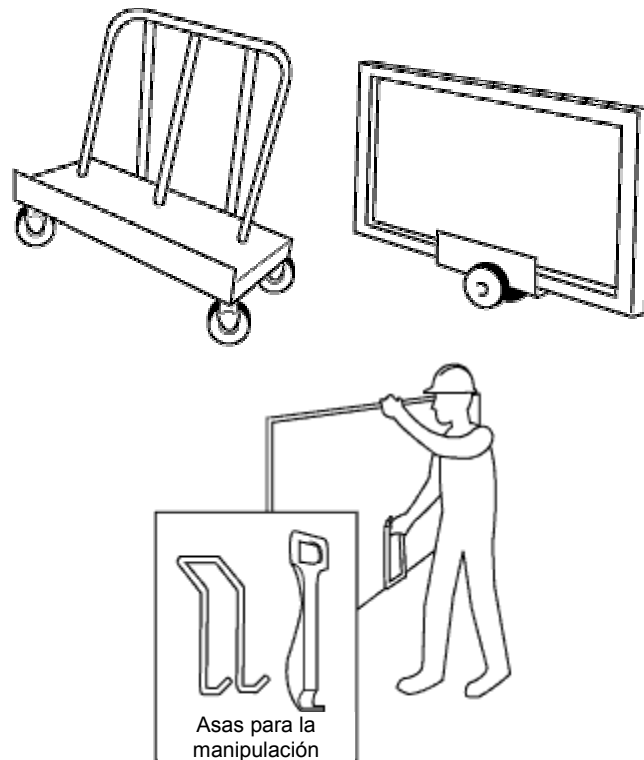
Durante la manipulación de materiales con forma de lámina o plancha la forma de actuación es la siguiente:

- Acercarse a la pila de planchas.
- Agarrar firmemente la plancha por el centro con la mano más adelantada.
- Estirar la plancha y llevarla hacia el cuerpo.
- Cambiar la posición de agarre utilizando la otra mano y colocar los dedos sobre la parte superior de la plancha.
- Poner la plancha en posición vertical y lateralmente, mientras la mitad de la plancha se despega de la pila.
- Sujetar el extremo inferior de la plancha con la mano libre y apoyarla ayudándose de la rodilla.
- Ponerse de pie sin inclinar ni girar el cuerpo.



Al transportar la carga es conveniente:

- Utilizar carros adaptados a materiales con forma de lámina.
- Pedir ayuda a otras personas cuando no se disponga de carros para realizar el transporte.
- Utilizar asas para facilitar el transporte.
- Utilizar siempre guantes y asas adecuadas para vidrio y otros materiales con bordes cortantes.



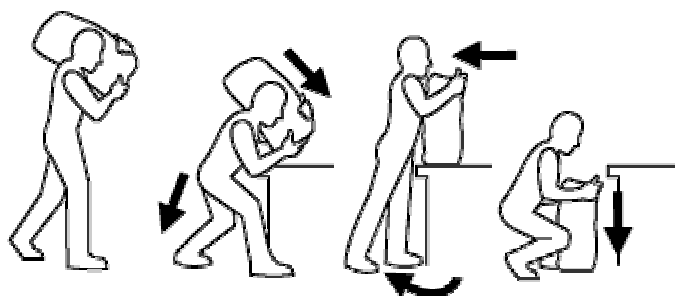
8.2.14. SACOS COMPACTOS

La mejor forma de manipular un saco depende de su tamaño, peso y de la distancia a la que se debe transportar. Al levantar, recordar:

- Colocar el extremo del saco entre las piernas.
- Agacharse, doblando las caderas y las rodillas.
- Mantener la espalda recta.
- Agarrar el saco con ambas manos por el extremo más cercano. Mantener los codos entre los muslos.
- Inclinarsse hacia delante, enderezando las rodillas para poner el saco boca arriba.
- Incorporarse acercándose al saco.
- Cambiar el agarre, con una mano sujetando fuertemente el saco contra el cuerpo y la otra bajo el saco.
- Elevarlo empujándolo con la pierna más retrasada y levantándolo de forma continua hacia arriba y hacia delante.
- Empujar el saco hacia arriba con la rodilla mientras se incorpora el cuerpo.
- Colocar el saco sobre el hombro opuesto a la rodilla utilizada para levantarlo.
- Estabilizar el saco sobre el hombro.
- Caminar sin inclinarse lateralmente.

Al bajar un saco, evitar hacerlo directamente desde el hombro hasta el suelo. Utilizar una plataforma o una altura intermedia o solicitar ayuda a un compañero y proceder de la siguiente manera:

- Situarse cerca de la plataforma.
- Situar un pie frente a la plataforma.
- Doblar las caderas y las rodillas.
- Mantener la espalda recta.
- Facilitar el descenso del saco del hombro y colocarlo boca arriba sobre la plataforma.
- Empujar ligeramente el saco al borde de la plataforma.
- Permanecer cerca de la plataforma con el saco en contacto con el pecho.
- Sujetar el saco firmemente contra el cuerpo con una mano, mientras con la otra se sujeta el fondo del saco.
- Dar un paso hacia atrás.
- Doblar las caderas y las rodillas, manteniendo la espalda recta.
- Llevar el saco al suelo.

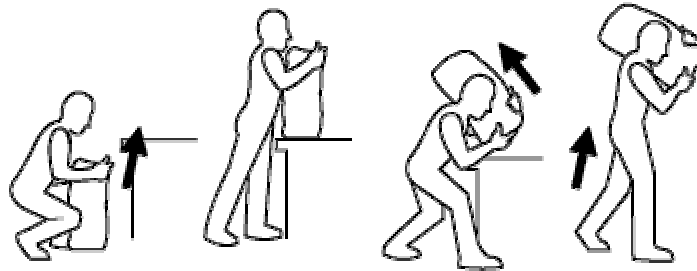


8.2.15. SACOS GRANDES Y PESADOS

Levantar los sacos grandes y pesados en dos etapas utilizando una plataforma o altura intermedia. Al levantar, recordar:

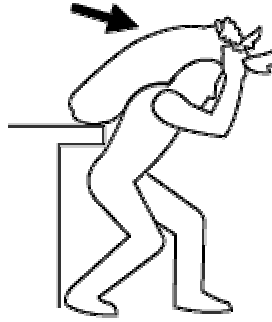
- Colocar el extremo del saco entre las piernas.
- Agacharse doblando las caderas y las rodillas.
- Mantener la espalda recta.
- Agarrar el saco con ambas manos por el extremo más cercano. Mantener los codos entre los muslos.
- Inclinarsse hacia delante, enderezando las rodillas para poner el saco boca arriba.
- Mover los pies más cerca del saco.

- Agacharse con el saco entre los muslos con los pies bien apoyados en el suelo uno delante de otro.
- Sujetarlo firmemente con los codos entre los muslos. Con una mano sujetar el saco contra el cuerpo y con la otra sujetar el fondo del saco.
- Ponerse de pie lentamente.
- Situar el saco boca arriba sobre la plataforma.
- Situar un pie delante del otro con el pie más adelantado al lado de la plataforma.
- Doblar las caderas y las rodillas y mantener la espalda recta.
- Poner un hombro contra el saco.
- Reajustar el agarre.
- Inclinar el saco sobre el hombro.
- Incorporarse y enderezar caderas y rodillas.



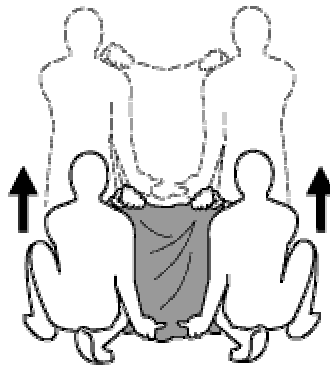
Los sacos voluminosos son más fáciles de transportar sobre la espalda. Situarlos sobre la espalda desde una plataforma tal como se ha descrito en el punto anterior.

- Mover el saco al borde de la plataforma.
- Colocar la espalda contra el saco.
- Sujetar fuertemente con ambas manos los extremos superiores del saco.
- Llevar el saco a la espalda, doblando las caderas y las rodillas antes de cargar el peso.
- Mantener la espalda recta.
- Ponerse de pie y enderezar caderas y rodillas.
- Estabilizar el saco.
- Caminar sin inclinarse lateralmente.



Para llevar a cabo un levantamiento y apilado entre dos personas, se recomienda:

- Colocarse cada persona a un lado del saco.
- Agacharse con un pie apoyado detrás del saco.
- Mantener la espalda recta.
- Sujetar firmemente el extremo superior más alejado, con la otra mano sujetar el fondo del saco.
- A la orden en voz alta de una de las personas, ponerse de pie y enderezar las caderas y rodillas.
- Mover hacia delante.
- Colocar el saco sobre la pila.



8.2.16. TÉCNICAS GENERALES DE MANIPULACIÓN

Los tipos de prendas de protección que deberían y no debería utilizarse se enumeran a continuación

Deberían utilizarse:

- Prendas ligeras, flexibles, resistente al desgarro y a la punción.
- Botas de seguridad con punteras reforzadas y suelas antideslizantes.
- Guantes de protección apropiados a los materiales que se manipulen.

No deberían utilizarse:

- Delantales, abrigos.
- Prendas con botones, cremalleras o solapas que sobresalgan.
- Manoplas.

Antes del levantamiento, deberían seguirse las siguientes pautas:

- Comprobar siempre si hay ayudas mecánicas disponibles, tales como polipastos, carretillas o poleas.
- Solicitar ayuda con cargas pesadas o de difícil agarre.
- Evaluar e identificar el peso de la carga.
- Asegurarse de que se puede levantar la carga sin sobreesfuerzo.
- Asegurarse de que la carga está “libre” para moverse.
- Comprobar que el lugar donde quiere depositarse la carga está libre de obstáculos y restos.
- Comprobar que el camino por donde se debe transportar la carga está libre de obstáculos. Grasas, aceites, agua, basuras y restos pueden provocar tropezones y caídas.
- Se necesitan técnicas de manipulación y levantamiento específicas adecuadas a cada tipo de material a manipular (por ejemplo, para cargas compactas, sacos pequeños, sacos grandes, bidones, barriles, cilindros, materiales con forma de plancha como metales o vidrio).
- No levantar un carga si no se está convencido de que puede manipularse de forma segura.

Algunos consejos generales para efectuar levantamiento de cargas:

- Prepararse para el levantamiento calentando los músculos.
- Acercarse a la carga y colocarse frente al sentido del movimiento.
- Mantener una posición de los pies en equilibrio.
- Asegurarse de que el agarre de la carga es correcto.
- Mantener los brazos rectos.
- Contraer los músculos abdominales.
- Inclinar la barbilla contra el pecho.
- Ayudarse del peso corporal para iniciar la elevación de la carga.
- Levantar la carga tan cerca del cuerpo como sea posible.
- Realizar el levantamiento de forma suave sin movimientos bruscos.
- Evitar los giros y las inclinaciones laterales de la espalda.

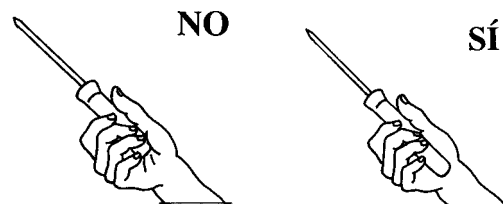
8.3. PAUTAS Y RECOMENDACIONES PARA EL USO DE HERRAMIENTAS

8.3.1. Diseño del mango

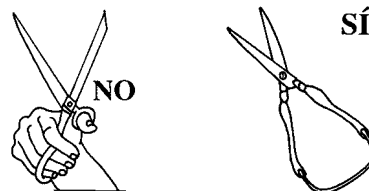
El diseño del mango influye en el tipo y fuerza a ejercer y puede provocar estrés por contacto (por ejemplo, la herramienta puede presionar sobre tejidos blandos de la mano, causando presión sobre nervios y vasos sanguíneos).

Algunas medidas de control incluyen:

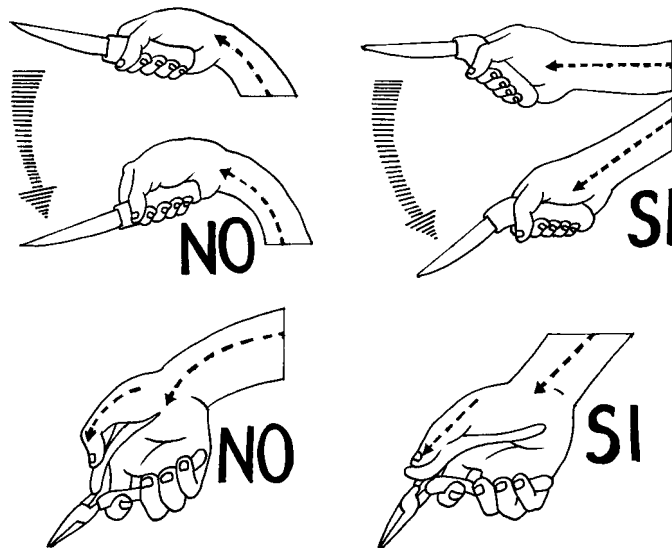
- Asegurarse que los mangos tienen longitud suficiente que supere toda la mano o palma. Los mangos no se deben hundir en la palma de la mano.



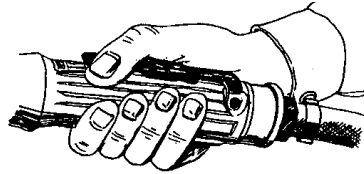
- Evitar los bordes angulosos (por ejemplo, asas pequeñas de unas tijeras) o áreas que se hundan en los dedos o palma de la mano.



- Evitar mangos con surcos con la forma de los dedos. Añaden presión extra debido a que las manos varían en tamaño y no siempre se ajustan a las hendiduras.
- Usar mangos que sean ovales o cilíndricos.
- Utilizar mangos que permitan que toda la mano y dedos estén en contacto con el mismo.
- Emplear mangos con topes para los dedos en los extremos que permita un control mejor de la herramienta y disminuya la cantidad de fuerza necesaria para sujetarla.
- Cubrir el mango con material que produzca una ligera fricción.
- Mantener las muñecas en postura neutral al agarrar la herramienta. Siempre que sea posible doblar la herramienta, no la muñeca (también depende de las características de la tarea).



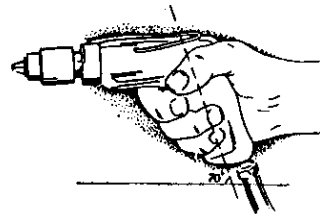
- Usar herramientas que permitan un agarre que rodee más de la mitad del cilindro pero no su totalidad (el pulgar y resto de los dedos no deberían encontrarse).



8.3.2. Características de fuerza

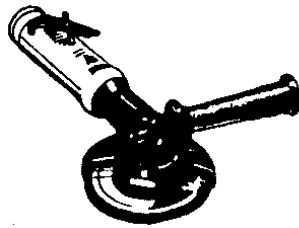
El peso de una herramienta y sus características de operación influyen en la fuerza que se requiere para sujetarla. Cuanto más pesada sea la herramienta, mayor fuerza se necesitará y la fatiga muscular llegará antes. Se recomienda, siempre que sea posible:

- Limitar el momento de reacción, por ejemplo, usando herramientas de tipo pedal, de tipo interruptor, hidráulicas o montadas sobre brazos articulados.
- Donde sea posible, usar herramientas automáticas que no pesen más de 2,3 Kg. cuando los Trabajadores deban soportar su peso.
- Equilibrar el peso de la herramienta en torno al eje.



- Usar herramientas que pesen menos de 2,3 Kg. si su centro de gravedad está lejos de la muñeca.
- Usar herramientas más ligeras para tareas de precisión, en las que grupos musculares pequeños de la mano sujetan la herramienta para reducir la fatiga.

- Usar asas auxiliares para ayudar a equilibrar la herramienta.

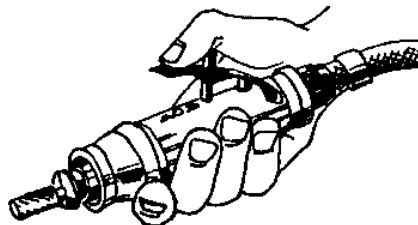


- Evitar posturas que requiere elevar o extender el codo.
- Mantener las herramientas equilibradas para reducir los niveles de vibración y los requisitos de fuerza.
- Añadir una válvula a las herramientas neumáticas entre la herramienta y la salida de aire. Da más capacidad de maniobra y disminuye tensiones para el Trabajador.

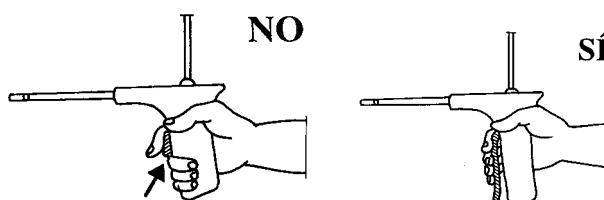
8.3.3. Diseño del gatillo

Para diseñar o seleccionar herramientas con gatillos adecuados hay que tener en cuenta las siguientes pautas:

- El gatillo debería diseñarse para usarlo indistintamente con una u otra mano.
- Para tareas que requieran fuerzas durante un tiempo prolongado, el gatillo debería diseñarse para activarlo con los músculos del pulgar. Un mecanismo de bloqueo puede ser útil para reducir el esfuerzo muscular, donde no suponga un riesgo a la seguridad.



- La herramienta que requiere varios dedos para operar debería apoyarse o colgarse.
- Se deben seleccionar gatillos apropiados para la tarea. Para tareas en las que se requiera un uso prolongado del gatillo, seleccionar aquéllos que estén accionados con toda la mano, en lugar de con un único dedo.



- La fuerza para activar un gatillo debería ser menor a 10 N.

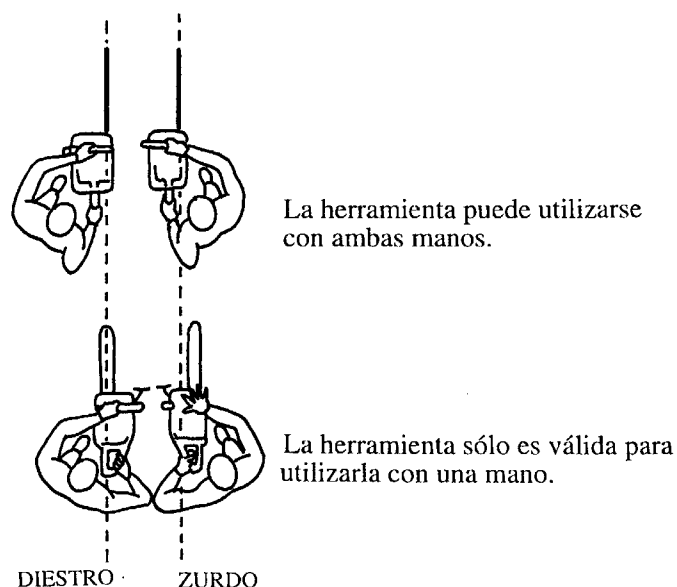
8.3.4. Características sobre vibración

La vibración localizada en la mano, por sujetar herramientas automáticas, puede disminuir la sensibilidad de las manos e incrementar la fuerza de agarre y ha sido asociada con el síndrome de vibración mano-brazo. Los Trabajadores necesitan entender las características vibratorias de las herramientas. Es recomendable:

- Eliminar la herramientas vibratorias si es posible.
- Evitar la vibración en el rango de 2 – 200 Hz. para tareas repetitivas.
- Controlar el tiempo de exposición a las vibraciones, si no es posible eliminarlas.
- Realizar un buen mantenimiento de las herramientas (limpieza, engrasado, afilado, etc.).
- Diseñar herramientas para disminuir la fuerza de agarre (ejemplo, usar herramientas más ligeras, usar la herramienta correcta para la tarea, mangos de características adecuadas, colgar la herramienta para disminuir la fuerza de agarre).
- Elegir herramientas que tengan regulación de velocidad para disminuir la vibración.

8.3.5. Consideraciones sobre los usuarios de herramientas manuales

- Considerar la estatura y complexión de los Trabajadores, tipo y localización de la tarea y altura del plano de trabajo.
- Seleccionar herramientas que puedan usarse indistintamente con una u otra mano.



- Proteger las manos del calor y el frío.

- Usar amortiguadores o deflectores para dirigir el aire de expulsión lejos de las manos o rostros de los Trabajadores. Esto puede disminuir los niveles de ruido.
- Usar herramientas colgadas donde sea apropiado.

8.3.6. Guantes

A pesar de que los guantes se usan para proteger las manos de agentes externos, tales como frío, calor y abrasivos, si no se seleccionan los guantes cuidadosamente, pueden disminuir la capacidad, la destreza manual, y el tacto en las manos, e incrementar los requisitos de fuerza. Por lo tanto, es conveniente:

- Facilitar diferentes tamaños de guantes.
- Cubrir sólo el área de la mano necesaria para proteger al Trabajador.
- Mantener los guantes en buenas condiciones.

8.4. PAUTAS Y RECOMENDACIONES PARA LA ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO

Los trabajos desarrollados en el Sector de la Construcción exigen en algunos casos la adopción de posturas forzadas, uso de maquinaria pesada, el desarrollo de movimientos repetitivos y se deben ejercer esfuerzos considerables. Estos factores de forma individual, en función de la intensidad, o de forma conjunta pueden generar fatiga muscular y desencadenar lesiones de tipo musculoesquelético.

Para minimizar en lo posible la aparición de estas lesiones es imprescindible mejorar ergonómicamente los puestos de trabajo, es decir, acondicionarlos de manera que se eliminen todos aquellos factores de riesgo que se detecten: Evitar posturas y movimientos forzados que realice el Trabajador, acondicionar alturas, alcances, distribución del lugar de trabajo, utilización de herramientas adecuadas, ayudas mecánicas para disminuir los esfuerzos ejercidos, técnicas de manipulación de cargas correctas, etc.

Sin embargo, en ocasiones hay factores de riesgo muy difíciles de eliminar por ser intrínsecos a la tarea, por ejemplo, la colocación de suelos en postura de rodillas hace imprescindible la adopción de tal postura de rodillas durante largos periodos de tiempo, la colocación de ladrillos al construir una pared conlleva la realización de movimientos repetitivos similares con los brazos una y otra vez. En aquellos casos en los que no es posible eliminar la fuente de riesgo ergonómico, la única alternativa es la disminución del tiempo de exposición que el Trabajador pasa ante esta fuente de riesgo. Limitando el tiempo de exposición, se introduce tiempo de reposo muscular para que las estructuras de músculos, tendones y articulaciones tengan ocasión de recuperarse de los esfuerzos realizados, evitando así microlesiones que con el tiempo pueden desembocar en daños mayores.

Introducir tiempos de reposo muscular no siempre significa introducir tiempos de descanso absoluto, significa que las estructuras musculares que han estado trabajando intensivamente descansen. Es decir, se puede estar realizando una fase/unidad de obra diferente en la que no se activen los grupos musculares que se pretende que descansen. A modo de ejemplo, tras la realización de una tarea de uso intensivo de los brazos, como es el enlucido de techos (en los que se adoptan posturas con los brazos levantados y el cuello hacia atrás, en postura estática), se recomendaría cambiar a otra tarea en la que no se empleara de forma intensiva los brazos, por ejemplo realizar el traslado de materiales mediante un carrito (en este caso

Los pasos indicados son una guía para el establecimiento de rotaciones. De esta forma se tienen registrados los factores de riesgo ergonómico de las diferentes tareas y la compatibilidad entre ellas, los Trabajadores capacitados para realizar cada tarea y el control de la rotación.

Hay que tener presente que al establecer rotaciones entre los distintos puestos de trabajo no se soluciona el problema de raíz, sino que se reparte el problema entre más operarios.













Con independencia de la adopción de medidas técnicas, la adopción de un plan de rotaciones reduce la exposición de los Trabajadores a los factores de riesgo minimizando la carga física, aumenta la polivalencia de los Trabajadores, potencia la integración del Trabajador en su ámbito de trabajo y alivia la monotonía del trabajo reduciendo el cansancio psicológico producido por procesos de trabajo cortos.








Tiempos de exposición recomendados para cada zona corporal

Cada zona corporal (compuesta por articulación, músculos y tendones) tiene una capacidad diferente para soportar el sobreuso. Por ejemplo, la articulación de la muñeca puede soportar una frecuencia mayor de movimientos que la articulación del hombro. También depende del tipo de movimiento que se realice, por ejemplo, un giro de la espalda es mucho más lesivo que una flexión ligera de la espalda.

Existen métodos bibliográficos que analizan las posturas adoptadas por cada zona corporal y el tiempo de exposición que puede soportar cada una de ellas sin llegar a constituir un riesgo de lesión. Se trata de valores límite recomendados para evitar el riesgo a sufrir lesiones musculoesqueléticas.

A continuación, se resumen los valores límite recomendados por el método Owas, método de valoración postural que tiene en cuenta todas las partes del cuerpo, considerando que existe alternancia de posturas y que se trabaja durante toda la jornada. Este caso es aplicable a la mayoría de las tareas que se realizan en el Sector de la Construcción.

POSTURA			% de TIEMPO PERMITIDO	TIEMPO PERMITIDO CONSIDERANDO LA JORNADA LABORAL DE 8h
ESPALDA	Erguida		100%	Toda la jornada
	Inclinada		25%	2 h
	Girada		15%	1 h 10 min
	Inclinada y girada		Puntual	Puntualmente
HOMBROS	Ambos brazos bajo el nivel de los hombros		100%	Toda la jornada
	1 brazo levantado por encima del nivel del hombro		25%	2 h
	2 brazos levantados por encima del nivel del hombro		15%	1 h 10 min
PIERNAS	Sentado		85%	6 h 45 min
	De pie		75%	6 h
	De pie sobre una pierna		25%	2 h
	De pie, ambas piernas dobladas		Puntual	Puntualmente
	De pie sobre una pierna doblada		Puntual	Puntualmente

POSTURA			% de TIEMPO PERMITIDO	TIEMPO PERMITIDO CONSIDERANDO LA JORNADA LABORAL DE 8h
	De rodillas / en cuclillas		15%	1 h 10 min
	caminando		75%	6 h
CABEZA	Natural		100%	Toda la jornada
	Inclinada hacia delante		15%	1 h 10 min
	Inclinada lateralmente		15%	1 h 10 min
	Inclinada hacia atrás		Puntual	Puntualmente
	girada		25%	2 h

En la medida de lo posible, se establecerán las rotaciones oportunas entre los Trabajadores, de forma que con la alternancia de tareas se consigan activar grupos musculares distintos en cada una de ellas. Así, un músculo utilizado hasta el momento de la rotación podrá descansar y recuperarse mientras se ejecuta la tarea a la que se ha cambiado.

Por otro lado, otros métodos de evaluación de la carga física de las extremidades superiores establecen pautas sobre el tiempo de recuperación que necesita un grupo muscular cuando está expuesto a movimientos repetitivos. Como referencia, marca una relación de 5:1, es decir, que por cada 50 minutos que un grupo muscular se encuentre obligado a realizar movimientos repetitivos necesitaría 10 minutos

posteriores para recuperarse completamente. Este tiempo puede dedicarse a ejecutar tareas que impliquen grupos musculares diferentes. En caso de no existir esta posibilidad, son preferibles las pausas de corta duración y frecuentes a lo largo de toda la jornada a los descansos largos y espaciados en el tiempo.

9.- CONCLUSIONES FINALES

Objetivos conseguidos

1. Dar un primer impulso para obtener un perfil básico de las condiciones ergonómicas del puesto de trabajo (teniendo en cuenta el lugar del trabajo, las herramientas que utilizan, la carga física.....).
2. Constatar que la problemática ergonómica en el Sector de la Construcción es importante.
3. Establecer unas recomendaciones o pautas de actuación básicas ante determinadas situaciones de trabajo (manipulación manual de cargas, posturas y movimientos de trabajo....).
4. Elaborar unas fichas de análisis de Buenas Prácticas Ergonómicas en el Sector de la Construcción, con dos objetivos principalmente: Valorar el riesgo ergonómico asociado a la fase/unidad de obra de cada Trabajador y desarrollar Buenas Prácticas para evitar el riesgo.
5. Constatar que es necesario que las Empresas de Construcción formen también a sus Trabajadores, no sólo desde el punto de vista de la Seguridad o de la Higiene Industrial, sino que se tenga en cuenta la Ergonomía como pilar básico de formación.
6. Aportar a los Técnicos de Prevención, una herramienta básica para poder mejorar su asistencia a las Empresas de Construcción.

Proyectos Futuros

Tanto la Fundación Laboral de la Construcción de Navarra, como Mutua Universal, han detectado que en el Sector de la Construcción no se han introducido demasiados avances relacionados con la Ergonomía.

En un futuro no lejano, será necesario convencer de la importancia de la Ergonomía al mayor número posible de Empresas del Sector de la Construcción, con el fin de realizar proyectos conjuntamente o de modo individual. Estos proyectos pueden ir desde la investigación de herramientas de trabajo más ligeras o la creación de diseños innovadores para los utensilios de trabajo, tales como mesas auxiliares de trabajo,

accesorios modulares o herramientas mecánicas, hasta el análisis exhaustivo de algunas fases/unidades de obra que, por la heterogeneidad de labores, requieren un especial estudio.

10.- BIBLIOGRAFÍA

REFERENCIAS

- **Ergonomic workplace analysis**, Finnish Institute of Occupational Health, 1989
- **OSHA Draft Ergonomics Standard Appendices**, Occupational Safety and Health Administration, 1995
- **Ergonomics for Beginners: A quick reference guide**, Dul J., Weerdmeester B. Londres Ed. Taylor & Francis
- **RULA: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders**, McAtamney L, Corlett EN, 1993
- **Draft prEN 1005-3: Safety of machinery – Human Physical performance Part 3: recommended force limits for machinery operation**
- **Draft prEN 1005-4: Safety of machinery – Human Physical performance Part 4: evaluation of working postures in relation to machinery**
- **ISO 8996-1990. Ergonomics – Determination of metabolic heat production.**
- **Los perfiles de los puestos. Método de análisis de condiciones de trabajo.** Servicio de condiciones de trabajo de Régie Nationale des Usines Renault.
- **Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.** Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la manipulación manual de cargas, 1998.
- **Repetitive work of the upper extremity. Part I – Guidelines for the practitioner.** Kilbom, A. International Journal of Industrial Ergonomics. 1994, nº 14, p. 51-57.
- **Repetitive work of the upper extremity. Part II – The scientific basic (knowledge base) for the guide.** Kilbom, A. International Journal of Industrial Ergonomics. 1994, nº 14, p. 59-86.
- **A Guide to Manual Materials Handling.** Mital, A., Nicholson, A.S., Ayoub, M.M.; Taylor & Francis, 1997. 2ª ed.
- **Design selection and use of handtools to alleviate trauma of the upper extremities. Part I – Guidelines for the practitioner.** Mital A., Kilbom, A. International Journal of Industrial Ergonomics, 1992, nº 10, 1-5.
- **Design selection and use of handtools to alleviate trauma of the upper extremities. Part II – The scientific basic (knowledge base) for the guide.** Mital A., Kilbom, A. International Journal of Industrial Ergonomics, 1992, nº 10, 7-20.
- **Hand-Arm vibration. A comprehensive guide for occupational health professionals.** Pelmeur, P.L., Wasserman, D.E. Massachusetts: OEM Press, 1998. 2ª ed.
- **Bodyspace: Anthropometry, ergonomics and the design of work.** Pheasant, S. Londres: Taylor & Francis, 2001. 2ª ed.
- **Human Factors Section. Ergonomic Design for People at Work, Vol. 1 y 2 Health,** Eastman Kodak Company. Safety and Human Factors Laboratory. Ed. Wiley, 1983
- **The influence of wrist position on different types of pinch strength.** Imrham, S.N.. En Applied Ergonomics. 1991, nº 22.6, p.379-384
- **Fitting the task to the human: A textbook of Occupational Ergonomics** Kroemer, KHE, Grandjean E. Taylor & Francis, 2000, 5ªed.

- **Ergonomic Design of Material Handling Systems** Kroemer, K.H. Lewis Publishers, 1997.
- **Guideline for Manual Materials Handling.** Canadian Centre for Occupational Health and Safety. <http://www.ccohs.ca/oshanswers/ergonomics/mmh>
- **Cómo relajar y proteger la espalda estirándote**
- **Analyse und Einstufung von Körperhaltungen bei der Arbeit nach der OWAS-Methode,** Prof. Dr. G. Stoffert, Área de Ergonomía, Universidad de Hannover.
- **Análisis biomecánico a partir de imágenes captadas con cámara de vídeo para evaluar riesgos para la salud de los trabajadores en empresas,** Elvira Planas, Manuel Aguado, CPS Ingenieros, Universidad de Zaragoza.
- **V Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo.** Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. <http://www.mtas.es/insht>
- **Instituto Navarro de Salud Laboral.** <http://cfnavarra.es/insl>
- **La prévention primaire des maux de dos dans le secteur de la construction: Une recension des écrits.** M. Gervais. Institut de Recherche en Santé et en Sécurité du Travail du Québec. (IRSST, <http://www.irsst.qc.ca>)
- **Cumulative Trauma Disorders.** V. Putz-Anderson. Ed. Taylor&Francis.
- **Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo.** <http://es.osha.eu.int>
- **Nivel Básico de Prevención en la Construcción.** Fundación Laboral de la Construcción.
- <http://www.laprevencion.com>
- <http://www.elergonomista.com>
- **PATH: A work sampling-based approach to ergonomic job analysis for construction and other non-repetitive work.** Buchholz B., Paquet V., Punnet L., Lee D, Moir S. Universidad de Massachusetts. Applied Ergonomics, vol.27 n.3, pp.177-187, 1996. Ed. Elsevier Science Ltd.
- **OWAS, Ovako Working Posture Analysing System.** Karhu et al. 1977, 1981.
- **An investigation of cumulative trauma disorders in the construction industry.** Killough MK, Crumpton LL, Universidad de Mississippi. Ed. International Journal of Industrial Ergonomics, vol 18, n.5, pp.399-405, 1996.
- **Arbouw guidelines on physical workload for the construction industry.** Van der Molen HF, Delleman NJ, Arbouw Foundation & NIA TNO. Proceedings of the 13th Triennial Congress of the IEA, Tampere, Finland, 1997 – Volume 6: Construction work. (197-199).
- **Revised NIOSH equation for the design and evaluation of manual lifting task.** Waters, Putz-Anderson, Garg & Fine, 1993.
- **Pushing and pulling in building and construction.** Van der Beek AJ, Hoozemans MJM, Frings-Dresen MHW, Van der Molen HF, Arbouw Foundation & Universidad de Amsterdam, Proceedings of the 13th Triennial Congress of IEA, Tampere, Finland, 1997 – Volume 6: Construction work (194-196).
- **Survey of musculoskeletal risks at construction sites – description of the observational method and instructions for its.** Lappalainen J, Kaukiainen A, Viljanen M,

Tampere Regional Institute of Occupational Health, Proceedings of the 13th Triennial Congress of IEA, Tampere, Finland, 1997 – Volume 6: Construction work (142-144).