

Recomendaciones de la Organización Internacional del Trabajo (OIT).-

Puntos que hay que recordar

1. Muchos trabajadores padecen lesiones y enfermedades provocadas por el trabajo manual y el aumento de la mecanización del trabajo.
2. La ergonomía busca la manera de que el puesto de trabajo se adapte al trabajador, en lugar de obligar al trabajador a adaptarse a aquél.
3. Se puede emplear la ergonomía para mejorar unas condiciones laborales deficientes. También para evitar que un puesto de trabajo esté mal diseñado si se aplica cuando se concibe un lugar de trabajo, herramientas o lugares de trabajo.
4. Si no se aplican los principios de la ergonomía, a menudo los trabajadores se ven obligados a adaptarse a condiciones laborales deficientes.

Puntos que hay que recordar acerca de las lesiones y enfermedades comunes

1. Obligar a un trabajador a adaptarse a condiciones laborales mal concebidas puede provocar graves lesiones en las manos, las muñecas, las articulaciones, la espalda u otras partes del organismo.
2. Las vibraciones, las tareas repetitivas, los giros, las posiciones de trabajo forzadas, una fuerza o una presión excesiva, el levantar o empujar cargas pueden provocar lesiones y enfermedades que se desarrollen a lo largo del tiempo.
3. Las lesiones y enfermedades provocadas por herramientas y puestos de trabajos mal diseñados o inadecuados a menudo se desarrollan con el paso del tiempo.
4. Se debe facilitar a los trabajadores información sobre las lesiones y enfermedades relacionadas con la ergonomía, entre otras cosas los síntomas habituales y qué condiciones relacionadas con el trabajo las causan.
5. Las lesiones y enfermedades provocadas por un trabajo repetitivo se denominan generalmente lesiones provocadas por esfuerzos repetitivos (LER). Si se aplican ciertas medidas recomendadas se puede evitar que se desarrollen lesiones y enfermedades de este tipo.
6. Las lesiones provocadas por la falta de aplicación de los principios de la ergonomía son costosas para los trabajadores y los empleadores, tanto por los dolores y sufrimientos que causan como financieramente.
7. La aplicación de los principios de la ergonomía en el lugar de trabajo beneficia tanto a los trabajadores como a los empleadores.

Organización Internacional del Trabajo

La Salud y la Seguridad en el Trabajo

ERGONOMIA

Los principios básicos de la ergonomía

Por lo general, es muy eficaz examinar las condiciones laborales de cada caso al aplicar los principios de la ergonomía para resolver o evitar problemas. En ocasiones, cambios ergonómicos, por pequeños que sean, del diseño del equipo, del puesto de trabajo (véase la sección A, [Puestos de trabajo](#), para más detalles sobre esta cuestión) o las tareas pueden mejorar considerablemente la comodidad, la salud, la seguridad y la productividad del trabajador. A continuación figuran algunos ejemplos de cambios ergonómicos que, de aplicarse, pueden producir mejoras significativas:

- Para labores minuciosas que exigen inspeccionar de cerca los materiales, el banco de trabajo debe estar más bajo que si se trata de realizar una labor pesada.
- Para las tareas de ensamblaje, el material debe estar situado en una posición tal que los músculos más fuertes del trabajador realicen la mayor parte de la labor.
- Hay que modificar o sustituir las herramientas manuales que provocan incomodidad o lesiones. A menudo, los trabajadores son la mejor fuente de ideas sobre cómo mejorar una herramienta para que sea más cómodo manejarla. Así, por ejemplo, las pinzas pueden ser rectas o curvadas, según convenga.
- Ninguna tarea debe exigir de los trabajadores que adopten posturas forzadas, como tener todo el tiempo extendidos los brazos o estar encorvados durante mucho tiempo.
- Hay que enseñar a los trabajadores las técnicas adecuadas para levantar pesos. Toda tarea bien diseñada debe minimizar cuánto y cuán a menudo deben levantar pesos los trabajadores.
- Se debe disminuir al mínimo posible el trabajo en pie, pues a menudo es menos cansador hacer una tarea estando sentado que de pie.
- Se deben rotar las tareas para disminuir todo lo posible el tiempo que un trabajador dedica a efectuar una tarea sumamente repetitiva, pues las tareas repetitivas exigen utilizar los mismos músculos una y otra vez y normalmente son muy aburridas.
- Hay que colocar a los trabajadores y el equipo de manera tal que los trabajadores puedan desempeñar sus tareas teniendo los antebrazos pegados al cuerpo y con las muñecas rectas.

Ya sean grandes o pequeños los cambios ergonómicos que se discutan o pongan en práctica en el lugar de trabajo, es esencial que los trabajadores a los que afectarán esos cambios participen en las discusiones, pues su aportación puede ser utilísima para determinar qué cambios son necesarios y adecuados. Conocen mejor que nadie el trabajo que realizan.

Puntos que hay que recordar acerca de los principios básicos de la ergonomía.

1. Por lo general es más eficaz examinar las condiciones laborales caso por caso al aplicar los principios de la ergonomía para resolver o evitar problemas.
2. A veces, cambios ergonómicos minúsculos en el diseño del equipo, los lugares de trabajo o las tareas laborales pueden entrañar mejoras significativas.
3. Los trabajadores a los que puedan afectar los cambios ergonómicos que se efectúen en el lugar de trabajo, deben participar en las discusiones antes de que se apliquen esos cambios. Su aportación puede ser utilísima para determinar los cambios necesarios y adecuados

A. El puesto de trabajo

El puesto de trabajo es el lugar que un trabajador ocupa cuando desempeña una tarea. Puede estar ocupado todo el tiempo o ser uno de los varios lugares en que se efectúa el trabajo. Algunos ejemplos de puestos de trabajo son las cabinas o mesas de trabajo desde las que se manejan máquinas, se ensamblan piezas o se efectúan inspecciones; una mesa de trabajo desde la que se maneja un ordenador; una consola de control; etc.

Es importante que el puesto de trabajo esté bien diseñado para evitar enfermedades relacionadas con condiciones laborales deficientes, así como para asegurar que el trabajo sea productivo. Hay que diseñar todo puesto de trabajo teniendo en cuenta al trabajador y la tarea que va a realizar a fin de que ésta se lleve a cabo cómodamente, sin problemas y eficientemente.

Si el puesto de trabajo está diseñado adecuadamente, el trabajador podrá mantener una postura corporal correcta y cómoda, lo cual es importante porque una postura laboral incómoda puede ocasionar múltiples problemas, entre otros:

- lesiones en la espalda;
- aparición o agravación de una LER;
- problemas de circulación en las piernas.

Las principales causas de esos problemas son:

- asientos mal diseñados;
- permanecer en pie durante mucho tiempo;
- tener que alargar demasiado los brazos para alcanzar los objetos;
- una iluminación insuficiente que obliga al trabajador a acercarse demasiado a las piezas.

A continuación figuran algunos principios básicos de ergonomía para el diseño de los puestos de trabajo. Una norma general es considerar la información que se tenga acerca del cuerpo del trabajador, por ejemplo, su altura, al escoger y ajustar los lugares de trabajo. Sobre todo, deben ajustarse los puestos de trabajo para que el trabajador esté cómodo.

Puesto de trabajo



Altura de la cabeza

- Debe haber espacio suficiente para que quepan los trabajadores más altos.
- Los objetos que haya que contemplar deben estar a la altura de los ojos o un poco más abajo porque la gente tiende a mirar algo hacia abajo.

Altura de los hombros

- Los paneles de control deben estar situados entre los hombros y la cintura.
- Hay que evitar colocar por encima de los hombros objetos o controles que se utilicen a menudo.

Alcance de los brazos

- Los objetos deben estar situados lo más cerca posible al alcance del brazo para evitar tener que extender demasiado los brazos para alcanzarlos o sacarlos.
- Hay que colocar los objetos necesarios para trabajar de manera que el trabajador más alto no tenga que encorvarse para alcanzarlos.
- Hay que mantener los materiales y herramientas de uso frecuente cerca del cuerpo y frente a él.

Altura del codo

- Hay que ajustar la superficie de trabajo para que esté a la altura del codo o algo inferior para la mayoría de las tareas generales.

Altura de la mano

- Hay que cuidar de que los objetos que haya que levantar estén a una altura situada entre la mano y los hombros.

Longitud de las piernas

- Hay que ajustar la altura del asiento a la longitud de las piernas y a la altura de la superficie de trabajo.
- Hay que dejar espacio para poder estirar las piernas, con sitio suficiente para unas piernas largas.
- Hay que facilitar un escabel ajustable para los pies, para que las piernas no cuelguen y el trabajador pueda cambiar de posición el cuerpo.

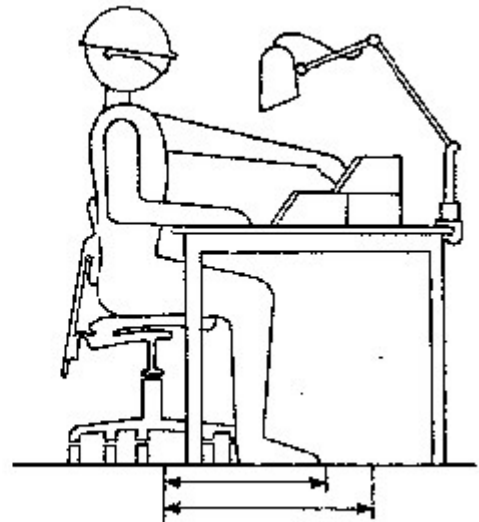
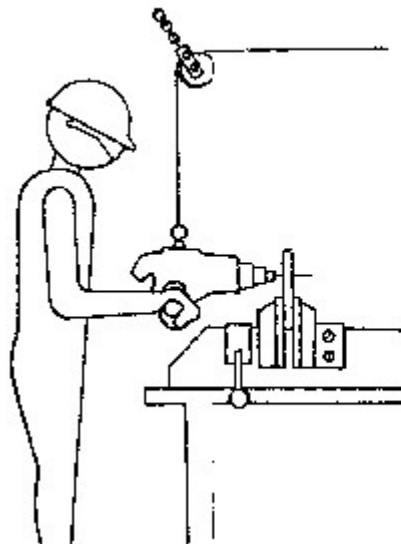
Tamaño de las manos

- Las asas, las agarraderas y los mangos deben ajustarse a las manos. Hacen falta asas pequeñas para manos pequeñas y mayores para manos mayores.
- Hay que dejar espacio de trabajo bastante para las manos más grandes.

Tamaño del cuerpo

- Hay que dejar espacio suficiente en el puesto de trabajo para los trabajadores de mayor tamaño.

*Dos ejemplos
de puestos de
trabajo
correctos*



A continuación figuran algunas propuestas para un puesto de trabajo ergonómico:

- Hay que tener en cuenta qué trabajadores son zurdos y cuáles no y facilitarles una superficie de trabajo y unas herramientas que se ajusten a sus necesidades.
- Hay que facilitar a cada puesto de trabajo un asiento cuando el trabajo se efectúe de pie. Las pausas periódicas y los cambios de postura del cuerpo disminuyen los problemas que causa el permanecer demasiado tiempo en pie.
- Hay que eliminar los reflejos y las sombras. Una buena iluminación es esencial.

Cuando piense acerca de cómo mejorar un puesto de trabajo, recuerde esta regla: si parece que está bien, probablemente lo está. Si parece incómodo, tiene que haber algo equivocado en el diseño, no es culpa del trabajador.

Puntos que hay que recordar acerca del diseño del puesto de trabajo.

1. El puesto de trabajo es el lugar que ocupa el trabajador cuando desempeña un trabajo.
2. Es importante que el puesto de trabajo esté bien diseñado para evitar enfermedades relacionadas con condiciones laborales incorrectas y para que el trabajo sea productivo.
3. Hay que diseñar cada puesto de trabajo teniendo presentes al trabajador y las tareas que habrá de desempeñar.
4. Si el puesto de trabajo está diseñado adecuadamente, el trabajador podrá mantener una postura corporal correcta y cómoda.
5. Al diseñar un puesto de trabajo hay que tener en cuenta varios factores ergonómicos, entre ellos la altura de la cabeza, la altura de los hombros, el alcance de los brazos, la altura del codo, la altura de la mano, la longitud de las piernas y el tamaño de las manos y del cuerpo.
6. Cuando piense en cómo mejorar un puesto de trabajo recuerde esta regla: si parece correcto, probablemente lo sea. Si parece incómodo, probablemente hay algo equivocado en el diseño, no es culpa del trabajador.

B. El trabajo que se realiza sentado y el diseño de los asientos

El trabajo que se realiza sentado

Si un trabajo no necesita mucho vigor físico y se puede efectuar en un espacio limitado, el trabajador debe realizarlo sentado.

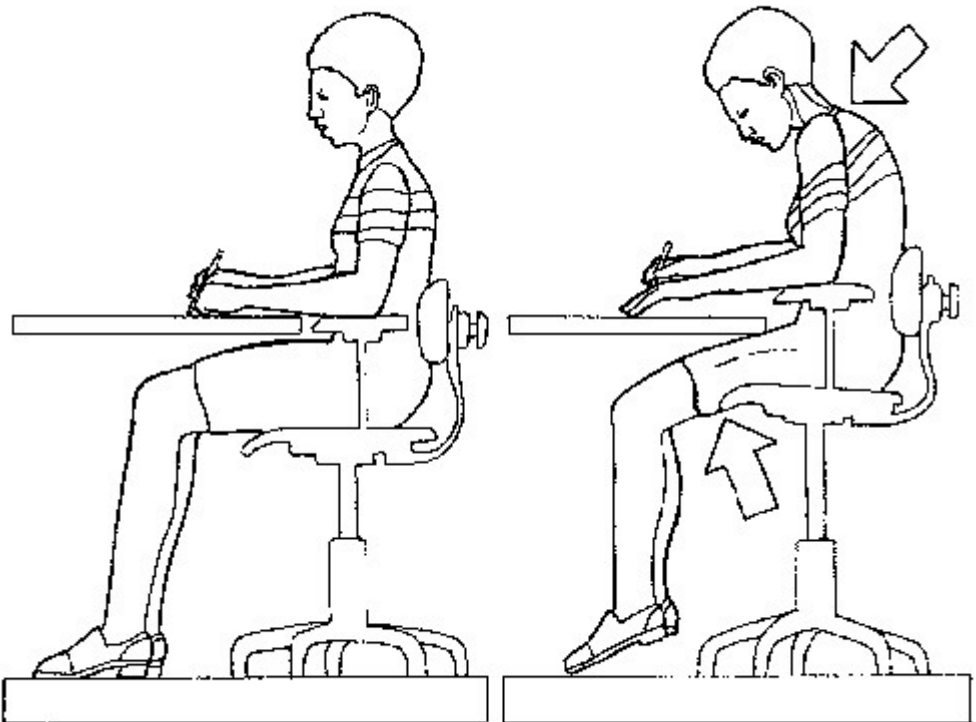
Nota: estar sentado todo el día no es bueno para el cuerpo, sobre todo para la espalda. Así pues, las tareas laborales que se realicen deben ser algo variadas para que el trabajador no tenga que hacer únicamente trabajo sentado. Un buen asiento es esencial para el trabajo que se realiza sentado. El asiento debe permitir al trabajador mover las piernas y de posiciones de trabajo en general con facilidad.

A continuación figuran algunas directrices ergonómicas para el trabajo que se realiza sentado:

- El trabajador tiene que poder llegar a todo su trabajo sin alargar excesivamente los brazos ni girarse innecesariamente.
- La posición correcta es aquella en que la persona está sentada recta frente al trabajo que tiene que realizar o cerca de él.
- La mesa y el asiento de trabajo deben ser diseñados de manera que la superficie de trabajo se encuentre aproximadamente al nivel de los codos.
- La espalda debe estar recta y los hombros deben estar relajados.

De ser posible, debe haber algún tipo de soporte ajustable para los codos, los antebrazos o las manos.

La posición de trabajo debe ser lo más cómoda posible. Las flechas indican las zonas que hay que mejorar para evitar posibles lesiones. Para mejorar la posición de la trabajadora que está sentada a la derecha, se debe bajar la altura de la silla, inclinarla ligeramente hacia adelante y se le debe facilitar un escabel para que descansen los pies.



El asiento de trabajo

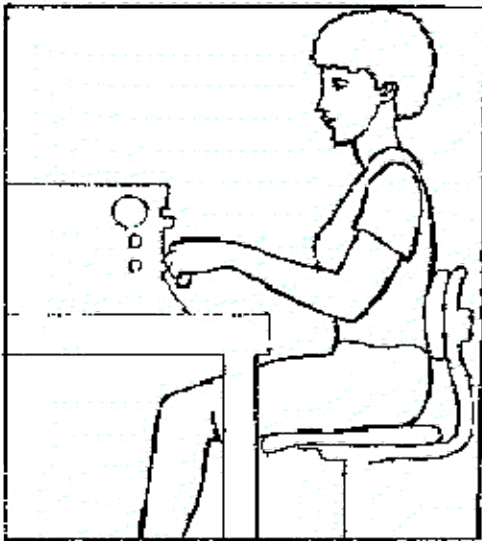
Un asiento de trabajo adecuado debe satisfacer determinadas prescripciones ergonómicas. Siga las siguientes directrices al elegir un asiento:

- El asiento de trabajo debe ser adecuado para la labor que se vaya a desempeñar y para la altura de la mesa o el banco de trabajo.

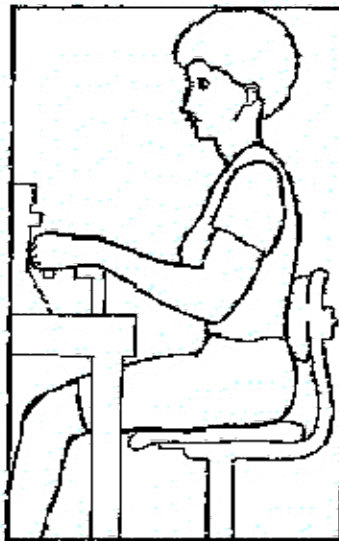
- Lo mejor es que la altura del asiento y del respaldo sean ajustables por separado. También se debe poder ajustar la inclinación del respaldo.
- El asiento debe permitir al trabajador inclinarse hacia adelante o hacia atrás con facilidad.
- El trabajador debe tener espacio suficiente para las piernas debajo de la mesa de trabajo y poder cambiar de posición de piernas con facilidad.
- Los pies deben estar planos sobre el suelo. Si no es posible, se debe facilitar al trabajador un escabel, que ayudará además a eliminar la presión de la espalda sobre los muslos y las rodillas.
- El asiento debe tener un respaldo en el que apoyar la parte inferior de la espalda.
- El asiento debe inclinarse ligeramente hacia abajo en el borde delantero.
- Lo mejor sería que el asiento tuviese cinco patas para ser más estable.
- Es preferible que los brazos del asiento se puedan quitar porque a algunos trabajadores no les resultan cómodos. En cualquier caso, los brazos del asiento no deben impedir al trabajador acercarse suficientemente a la mesa de trabajo.
- El asiento debe estar tapizado con un tejido respirable para evitar resbalarse.

En algunos trabajos los soportes de los brazos y los brazos de los asientos pueden disminuir la fatiga de los brazos del trabajador.

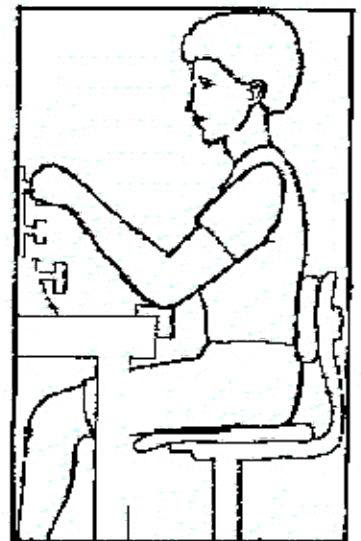
Mal diseño



Buen diseño



Bueno diseño



Utilice un REPOSABRAZOS acolchado o un REPOSACODOS acolchado

Para algunos trabajadores, sobre todo de los países en desarrollo, buena parte de la información que acabamos de exponer puede resultar algo idealista. Ahora bien, es esencial que los trabajadores y sus representantes entiendan que muchos problemas de salud y de seguridad guardan relación con la inaplicación de los principios de la ergonomía en el lugar de trabajo. Si entienden la importancia de la ergonomía, los trabajadores pueden empezar a mejorar su situación laboral, sobre todo si la dirección comprende las relaciones que hay entre la productividad y unas buenas condiciones ergonómicas.

Puntos que hay que recordar acerca del trabajo que se realiza sentado y el diseño de los asientos.

1. Si un trabajo no exige mucho vigor físico y se puede efectuar en un espacio reducido, el trabajador debe llevarlo a cabo sentado.
2. Ahora bien, estar sentado todo el día no es bueno para el cuerpo y, por lo tanto, las tareas laborales que se realicen deben ser variadas.
3. Si se debe trabajar sentado, es esencial que el asiento sea bueno.
4. El trabajo que se debe realizar sentado tiene que ser concebido de manera tal que el trabajador no tenga que alargar desmesuradamente los brazos ni girar innecesariamente para alcanzar la zona de trabajo.
5. Al diseñar trabajos que han de realizarse sentado y elegir un asiento para el trabajador que desempeñará esas tareas hay que tener en cuenta varios factores ergonómicos.

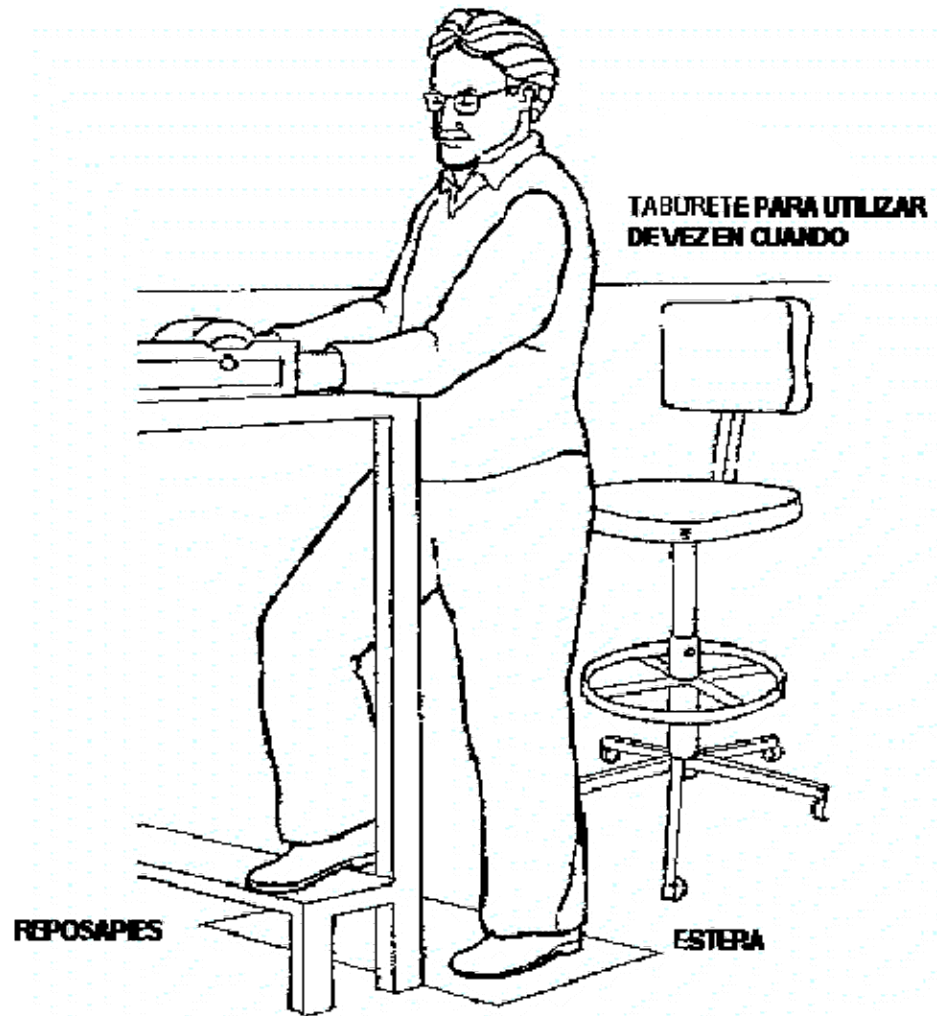
C. El puesto de trabajo para trabajadores de pie

Siempre que sea posible se debe evitar permanecer en pie trabajando durante largos períodos de tiempo. El permanecer mucho tiempo de pie puede provocar dolores de espalda, inflamación de las piernas, problemas de circulación sanguínea, llagas en los pies y cansancio muscular. A continuación figuran algunas directrices que se deben seguir si no se puede evitar el trabajo de pie:

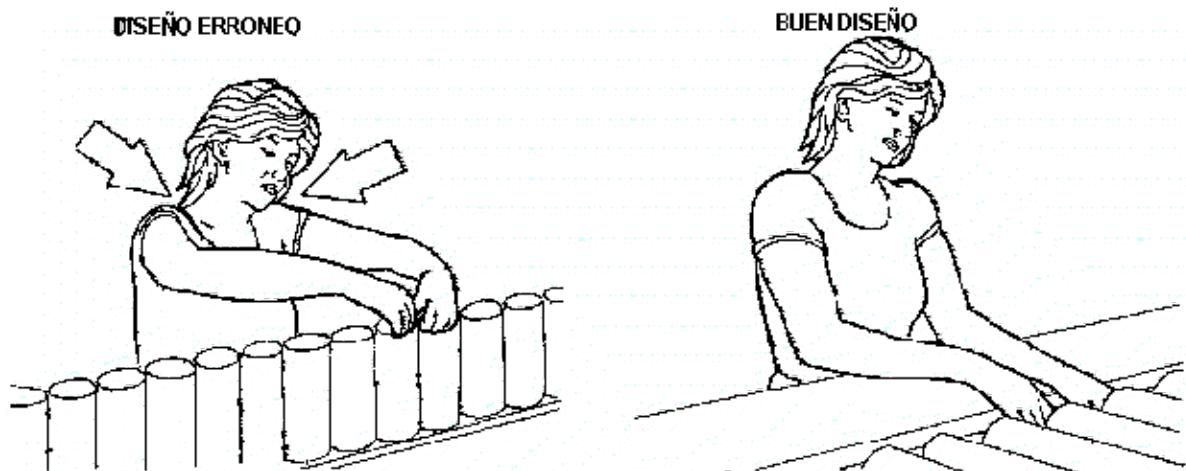
- Si un trabajo debe realizarse de pie, se debe facilitar al trabajador un asiento o taburete para que pueda sentarse a intervalos periódicos.
- Los trabajadores deben poder trabajar con los brazos a lo largo del cuerpo y sin tener que encorvarse ni girar la espalda excesivamente.
- La superficie de trabajo debe ser ajustable a las distintas alturas de los trabajadores y las distintas tareas que deban realizar.
- Si la superficie de trabajo no es ajustable, hay que facilitar un pedestal para elevar la superficie de trabajo a los trabajadores más altos. A los más bajos, se les debe facilitar una plataforma para elevar su altura de trabajo.
- Se debe facilitar un escabel para ayudar a reducir la presión sobre la espalda y para que el trabajador pueda cambiar de postura. Trasladar peso de vez en cuando disminuye la presión sobre las piernas y la espalda.
- En el suelo debe haber una estera para que el trabajador no tenga que estar en pie sobre una superficie dura. Si el suelo es de cemento o metal, se puede tapar para que absorba los choques. El suelo debe estar limpio, liso y no ser resbaladizo.
- Los trabajadores deben llevar zapatos con empeine reforzado y tacos bajos cuando trabajen de pie.
- Debe haber espacio bastante en el suelo y para las rodillas a fin de que el trabajador pueda cambiar de postura mientras trabaja.

El trabajador no debe tener que estirarse para realizar sus tareas. Así pues, el trabajo deberá ser realizado a una distancia de 8 a 12 pulgadas (20 a 30 centímetros) frente al cuerpo.

Un asiento, un escabel, una estera para estar encima de ella y una superficie de trabajo ajustables son elementos esenciales de un puesto de trabajo en el que se está de pie.



El puesto de trabajo debe ser diseñado de manera tal que el trabajador no tenga que levantar los brazos y pueda mantener los codos próximos al cuerpo.



Al determinar la altura adecuada de la superficie de trabajo, es importante tener en cuenta los factores siguientes:

- la altura de los codos del trabajador;
- el tipo de trabajo que habrá de desarrollar;
- el tamaño del producto con el que se trabajará;
- las herramientas y el equipo que se habrán de usar.

Hay que seguir estas normas para que el cuerpo adopte una buena posición si hay que trabajar de pie:

- Estar frente al producto o la máquina.
- Mantener el cuerpo próximo al producto de la máquina.

Mover los pies para orientarse en otra dirección en lugar de girar la espalda o los hombros.

Puntos que hay que recordar acerca de los puestos de trabajo en que hay que estar de pie.

1. Se debe evitar en la medida de lo posible permanecer de pie trabajando durante largos períodos de tiempo.
2. Si se permanece mucho tiempo de pie se pueden tener problemas de salud.
3. Al diseñar o rediseñar un puesto de trabajo en el que hay que permanecer de pie hay que tener en cuenta varios factores ergonómicos.
4. El trabajador debe considerar además varios factores importantes para adoptar una posición correcta si tiene que trabajar de pie.

D. Las herramientas manuales y los controles

Las herramientas manuales

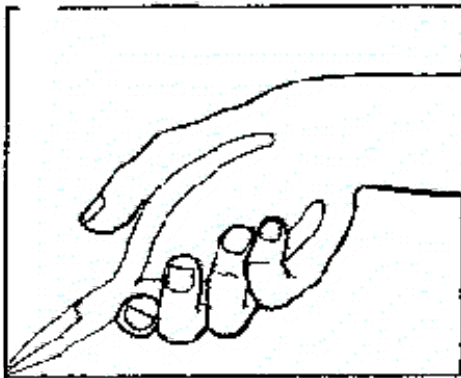
Hay que diseñar las herramientas manuales conforme a prescripciones ergonómicas. Unas herramientas manuales mal diseñadas, o que no se ajustan al trabajador o a la tarea a realizar, pueden tener consecuencias negativas en la salud y disminuir la productividad del trabajador. Para evitar problemas de salud y mantener la productividad del trabajador, las herramientas manuales deben ser diseñadas de manera que se adapten tanto a la persona **como** a la tarea. Unas herramientas bien diseñadas pueden contribuir a que se adopten posiciones y movimientos correctos y aumentar la productividad. Siga las siguientes normas al seleccionar las herramientas manuales:

- Evite adquirir herramientas manuales de mala calidad.
- Escoja herramientas que permitan al trabajador emplear los músculos más grandes de los hombros, los brazos y las piernas, en lugar de los músculos más pequeños de las muñecas y los dedos.
- Evite sujetar una herramienta continuamente levantando los brazos o tener agarrada una herramienta pesada. Unas herramientas bien diseñadas permiten al trabajador mantener los codos cerca del cuerpo para evitar daños en los hombros o brazos. Además, si las herramientas han sido bien diseñadas, el trabajador no tendrá que doblar las muñecas, agacharse ni girarse.
- Escoja asas y mangos lo bastante grandes como para ajustarse a toda la mano; de esa manera disminuirá toda presión incómoda en la palma de la mano o en las articulaciones de los dedos y la mano.

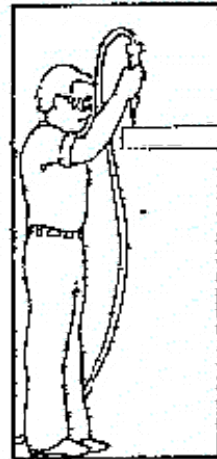
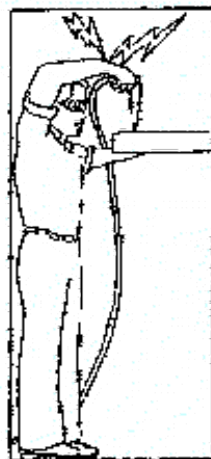
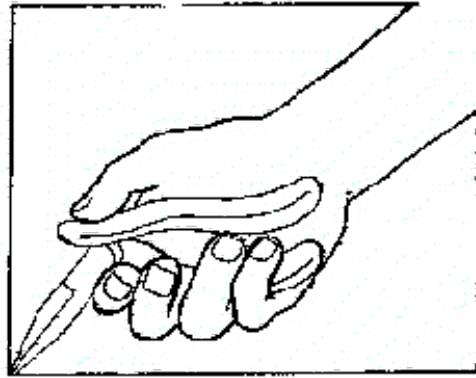
- No utilice herramientas que tengan huecos en los que puedan quedar atrapados los dedos o la piel.
- Utilice herramientas de doble mango o asa, por ejemplo tijeras, pinzas o cortadoras. La distancia no debe ser tal que la mano tenga que hacer un esfuerzo excesivo.
- No elija herramientas que tengan asas perfiladas; se ajustan sólo a un tamaño de mano y hacen presión sobre las manos si no son del tamaño adecuado.
- Haga que las herramientas manuales sean fáciles de agarrar. Las asas deben llevar además un buen aislamiento eléctrico y no tener ningún borde ni espinas cortantes. Recubra las asas con plástico para que no resbalen.
- Evite utilizar herramientas que obliguen a la muñeca a curvarse o adoptar una posición extraña. Diseñe las herramientas para que sean ellas las que se curven, no la muñeca.
- Elija herramientas que tengan un peso bien equilibrado y cuide de que se utilicen en la posición correcta.
- Controle que las herramientas se mantienen adecuadamente.

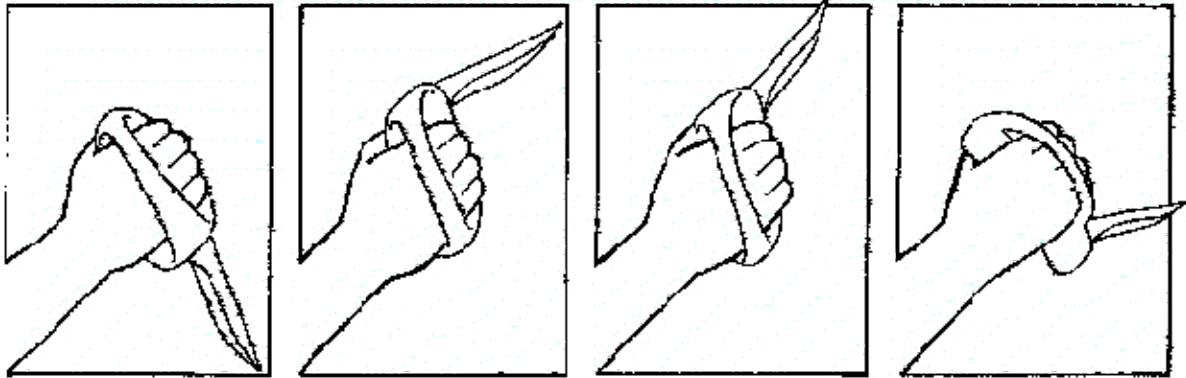
Las herramientas deben ajustarse a los trabajadores zurdos o diestros.

DISEÑO INCORRECTO



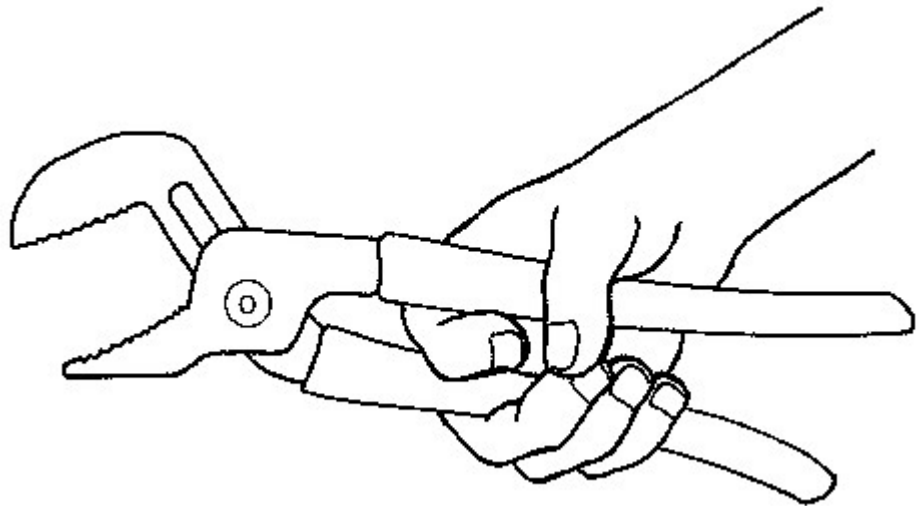
DISEÑO CORRECTO





EN UNA FABRICA DE ELABORACION DE PRODUCTOS DE AVES DE CORRAL SE CONCIBIERON MANGOS ESPECIALES DE CUCHILLOS PARA REALIZAR TODOS LOS CORTES MANTENIENDO RECTA LA MUÑECA

No utilicen herramientas que tengan huecos en los que puedan quedar atrapados los dedos o la carne.



EN ALGUNOS CASOS, SE PUEDEN CAMBIAR LAS HERRAMIENTAS PARA MANTENER LOS BRAZOS BAJADOS Y LOS CODOS LEVANTADOS

DISEÑO INCORRECTO



SI SE SUELDA HIERRO CON UN MANGO CURVO SE PUEDE BAJAR EL CODO Y MANTENER RECTA LA MUÑECA

DISEÑO CORRECTO



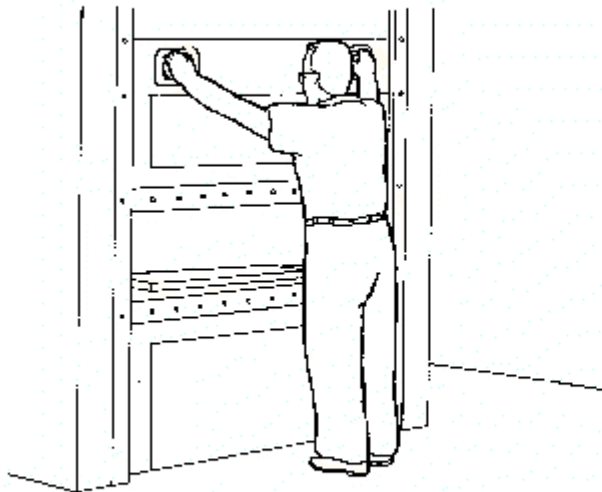
Controles

Los conmutadores, las palancas y los botones y manillas de control también tienen que ser diseñados teniendo presentes al trabajador y la tarea que habrá de realizar. A continuación figuran algunas normas con miras al diseño de los controles:

Los conmutadores, las palancas y los botones y manillas de control deben estar fácilmente al alcance del operador de una máquina que se halle en una posición normal, tanto de pie como sentado. Esto es especialmente importante si hay que utilizar los controles con frecuencia.

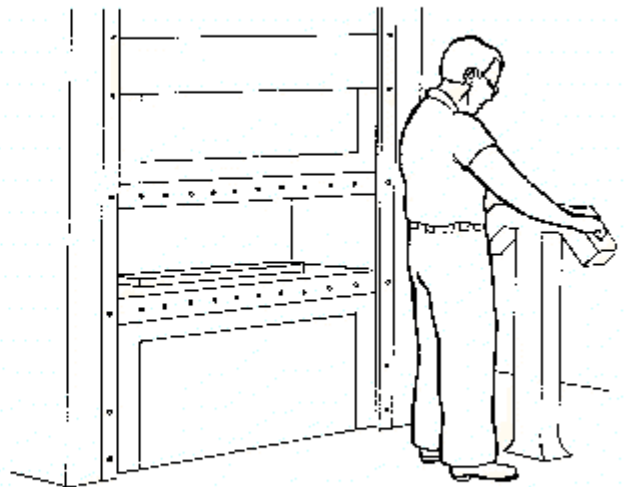
- Seleccione los controles adecuados a la tarea que haya que realizar. Así, por ejemplo, elija controles manuales para operaciones de precisión o de velocidad elevada, y, en cambio, controles de pie, por ejemplo pedales, para operaciones que exijan más fuerza. Un operador no debe utilizar dos o más pedales.
- Diseñe o rediseñe los controles para las operaciones que exijan el uso de las dos manos.
- Los disparadores deben ser manejados con varios dedos, no sólo con uno.
- Es importante que se distinga con claridad entre los controles de emergencia y los que se utilizan para operaciones normales. Se puede efectuar esa distinción mediante una separación material, códigos de colores, etiquetas claramente redactadas o protecciones de la máquina.
- Diseñe los controles de manera que se evite la puesta en marcha accidental. Se puede hacer espaciándolos adecuadamente, haciendo que ofrezcan la adecuada resistencia, poniendo cavidades o protecciones.
- Es importante que los procedimientos para hacer funcionar los controles se puedan entender fácilmente utilizando el sentido común. Las reacciones del sentido común pueden diferir según los países y habrá que tener en cuenta esas diferencias, sobre todo cuando haya que trabajar con equipo importado.

DISEÑO INCORRECTO



A veces hay que diseñar de nuevo un puesto de trabajo para proteger los brazos, el cuello y los hombros, a fin de que los trabajadores no contraigan una LER. Así, por ejemplo, para resolver el problema se pueden mover (o ampliar) a menudo los controles.

DISEÑO CORRECTO



Si se bajan los botones a la altura de la palma de la mano, los brazos pueden estar más bajos que los hombros y el trabajador seguirá estando seguro.

Puntos que hay que recordar acerca de las herramientas manuales y los controles.

1. Hay que diseñar las herramientas manuales conforme a las prescripciones de la ergonomía. Unas herramientas manuales diseñadas incorrectamente, o unas herramientas que no se ajusten a cada trabajador o tarea pueden tener consecuencias negativas en la salud y disminuir la productividad del trabajador. Para evitar problemas de salud y mantener la productividad del trabajador, hay que diseñar las herramientas manuales de manera que se ajusten a la persona y a las tareas que ésta habrá de realizar.
2. Al diseñar o rediseñar las herramientas manuales hay que tener en cuenta diversos factores ergonómicos.
 1. Es preciso diseñar los interruptores, las palancas y los botones o manillas de control teniendo presente al trabajador y las tareas que éste habrá de realizar

E. El trabajo físico pesado

El trabajo manual debe ser diseñado correctamente para que los trabajadores no se agoten ni contraigan una tensión muscular, sobre todo en la espalda. La realización de un trabajo físico pesado durante mucho tiempo hace aumentar el ritmo de la respiración y el ritmo cardíaco. Si un trabajador no está en buenas condiciones físicas, es probable que se canse fácilmente al efectuar un trabajo físico pesado. Siempre que sea posible, es útil utilizar energía mecánica para efectuar los trabajos pesados. Esto no quiere decir que los empleadores deban sustituir a los trabajadores por máquinas, sino que los trabajadores utilicen máquinas para efectuar las tareas más arduas. La energía mecánica disminuye los riesgos para el trabajador y al mismo tiempo proporciona más oportunidades laborales a personas con menos fuerza

física. Aplique las siguientes normas para diseñar puestos de trabajo que exijan una labor física pesada:

- El trabajo pesado no debe superar la capacidad de cada trabajador.
- El trabajo físico pesado debe alternar a lo largo de la jornada, en intervalos periódicos, con un trabajo más ligero.
- El trabajo físico pesado debe alternar a lo largo de la jornada, en intervalos periódicos, con un trabajo más ligero.

Nota: un puesto de trabajo que **no** exija esfuerzo físico es tan poco de desear como un puesto de trabajo que únicamente entrañe un trabajo físico pesado. Los puestos de trabajo que no exigen movimientos físicos son por lo general cansadores y aburridos.

Para diseñar correctamente un puesto de trabajo que requiera un trabajo físico pesado es importante considerar los factores siguientes:

- el peso de la carga;
- con qué frecuencia debe levantar el trabajador la carga;
- la distancia de la carga respecto del trabajador que debe levantarla;
- la forma de la carga;
- el tiempo necesario para efectuar la tarea.

A continuación figuran recomendaciones más detalladas para el trabajo pesado, en particular el que requiere levantar cargas.

Disminuir el peso de la carga:

- reempaquetar la carga para disminuir el tamaño;
- disminuir el número de objetos que se llevan de una vez;
- asignar más personas para levantar cargas pesadas extraordinarias.

Hacer que sea más fácil manipular la carga:

- modificar el tamaño y la forma de la carga para que el centro de gravedad esté más próximo a la persona que la levanta;
- almacenar la carga a la altura de las caderas para que el trabajador no tenga que agacharse;
- utilizar medios mecánicos para levantar la carga por lo menos a la altura de las caderas;
- utilizar más de una persona o un instrumento mecánico para mover la carga;
- arrastrar o hacer rodar la carga con instrumentos de manipulación como carretillas, sogas o eslingas;
- hacer recaer el peso de la carga en las partes más sólidas del organismo utilizando ganchos, bandas o correas.

Utilizar técnicas de almacenamiento para facilitar la manipulación de los materiales:

- utilizar repisas, estanterías o plataformas de carga que estén a una altura adecuada;
- cargar las tarimas de manera que los artículos pesados estén en torno a los bordes de la tarima, no en el centro; de esta manera, el peso estará distribuido por igual en la

tarima. Ahora bien, hay que tener cuidado de que los artículos no se caigan con facilidad de la tarima y lesionen a alguien.

Disminuir todo lo posible la distancia que debe ser transportada una carga:

- mejorar la distribución de la zona de trabajo;
- redistribuir la zona de producción o almacenamiento.

Disminuir todo lo posible el número de levantamientos que haya que efectuar:

- asignar más personas a esa tarea;
- utilizar instrumentos mecánicos;
- reorganizar la zona de almacenamiento o trabajo.

Disminuir todo lo posible el número de giros que debe hacer el cuerpo:

- mantener todas las cargas frente al cuerpo;
- mantener todas las cargas frente al cuerpo;
- dejar espacio suficiente para que todo el cuerpo pueda girar;
- girar moviendo los pies en vez de girando el cuerpo.

Puntos que hay que recordar acerca del trabajo físico pesado.

1. Siempre que sea posible, utilícese energía mecánica en lugar de efectuar el trabajo pesado. Los trabajadores deben poder utilizar máquinas para efectuar las tareas más arduas, no para sustituir a los trabajadores.
2. El trabajo pesado debe alternar con trabajo más ligero a lo largo de la jornada.
3. La tarea debe comportar períodos de descanso.
4. Hay que considerar factores ergonómicos, como el peso y la forma de la carga o la frecuencia con que el trabajador debe levantar la carga, cuando se diseñen las tareas que comporten un trabajo físico pesado.
5. Otras recomendaciones ergonómicas son: disminuir el peso de la carga, hacer que la carga sea más fácil de manipular; utilizar las técnicas de almacenamiento para facilitar la manipulación; disminuir la distancia que debe recorrer una carga; disminuir todo lo posible el número de levantamientos y disminuir en la medida de lo posible los giros que debe efectuar el cuerpo.

F. El diseño de los puestos de trabajo

Es importante diseñar los puestos de trabajo teniendo en cuenta los factores humanos. Los puestos de trabajo bien diseñados tienen en cuenta las características mentales y físicas del trabajador y sus condiciones de salud y seguridad. La manera en que se diseña un puesto de trabajo determina si será variado o repetitivo, si permitirá al trabajador estar cómodo o le obligará a adoptar posiciones forzadas y si entraña tareas interesantes o estimulantes o bien monótonas y aburridas. A continuación se exponen algunos factores ergonómicos que habrá que tener en cuenta al diseñar o rediseñar puestos de trabajo:

- tipos de tareas que hay que realizar;

- cómo hay que realizarlas;
- cuántas tareas hay que realizar;
- el orden en que hay que realizarlas;
- el tipo de equipo necesario para efectuarlas.

Además, un puesto de trabajo bien diseñado debe hacer lo siguiente:

- permitir al trabajador modificar la posición del cuerpo;
- incluir distintas tareas que estimulen mentalmente;
- dejar cierta latitud al trabajador para que adopte decisiones, a fin de que pueda variar las actividades laborales según sus necesidades personales, hábitos de trabajo y entorno laboral;
- dar al trabajador la sensación de que realiza algo útil;
- facilitar formación adecuada para que el trabajador aprenda qué tareas debe realizar y cómo hacerlas;
- facilitar horarios de trabajo y descanso adecuados gracias a los cuales el trabajador tenga tiempo bastante para efectuar las tareas y descansar;

dejar un período de ajuste a las nuevas tareas, sobre todo si requieren gran esfuerzo físico, a fin de que el trabajador se acostumbre gradualmente a su labor.

Puntos que hay que recordar acerca del diseño de los puestos de trabajo.

1. Los puestos de trabajo diseñados correctamente tienen en cuenta las características mentales y físicas del trabajador y las condiciones de salud y seguridad.
2. El diseño del puesto de trabajo determina si el trabajo será variado o repetitivo, si permitirá al trabajador estar cómodo o le obligará a adoptar posiciones forzadas y si entrena tareas interesantes y estimulantes o bien aburridas y monótonas.
3. Al diseñar o rediseñar puestos de trabajo habrá que tener en cuenta varios factores ergonómicos, como el tipo de las tareas que se habrá de realizar, cómo habrá que hacerlas y el tipo de equipo necesario para llevarlas a cabo.
4. Si el puesto de trabajo está bien diseñado, el trabajador podrá cambiar de postura; comprenderá distintas tareas interesantes; dejará cierta latitud al trabajador en materia de adopción de decisiones; le dará una sensación de utilidad; formará para las nuevas tareas laborales; facilitará horarios de trabajo y descanso adecuados y dejará un período de ajuste a las nuevas tareas.

La función del delegado de salud y seguridad

Como delegado de salud y seguridad, usted puede desempeñar una importante función velando por que se aplique la ergonomía en el lugar de trabajo. Sus esfuerzos para que se diseñen o adapten a los trabajadores el equipo y los puestos de trabajo, ayudarán a evitar distintos problemas de salud provocados por las malas condiciones de trabajo.

Recuerde: la finalidad de la ergonomía es hallar la manera de que el puesto de trabajo se adapte al trabajador, en lugar de obligar al trabajador a adaptarse al puesto de trabajo.

Al tratar de eliminar - o evitar - problemas que pueda haber por no aplicarse los principios de la ergonomía, formule las siguientes preguntas, que pueden ayudarle a identificar la causa del problema:

- a. ¿Cómo se adapta el trabajador a su labor, sus herramientas y su puesto de trabajo?
- b. ¿Cuánto tiempo y qué esfuerzo le dedica el trabajador a una tarea concreta?
- c. ¿Cuán repetitiva es la tarea?

Trate de colaborar con el sindicato, la dirección y los trabajadores para aplicar cambios ergonómicos en el lugar de trabajo. Utilice las encuestas de salud y la lista de control de los apéndices al final de este módulo para identificar las zonas de su lugar de trabajo en que hay problemas. A continuación, puede empezar usted a determinar prioridades y colaborar con los distintos grupos para elaborar soluciones. En muchos casos, tendrá que pensar la manera de mejorar una situación existente, pues, por ejemplo, no podrá permitirse el lujo de adquirir nuevo equipo diseñado conforme a criterios ergonómicos.

Recuerde: es esencial que los trabajadores a los que afectarán los cambios ergonómicos - de poca importancia o capitales - intervengan en las deliberaciones antes de que se apliquen los cambios. Su aportación puede ser muy útil para determinar los cambios necesarios y adecuados, pues conocen su trabajo mejor que nadie.

Los seis puntos siguientes constituyen una estrategia que usted, en su condición de delegado de salud y seguridad, puede aplicar para ayudar a los trabajadores a efectuar mejoras ergonómicas en el lugar de trabajo.

Estrategia en seis puntos para aplicar mejoras ergonómicas en el lugar de trabajo

Fuente: International Ladies' Garment Worker's Union, Health and Safety Department

Evaluación por el método EPR

EPR (evaluación postural rápida) le permite valorar, de manera global, la carga postural del trabajador a lo largo de la jornada. El método está pensado como un primer examen de las posturas del trabajador que indique la necesidad de un examen más exhaustivo.

Fundamentos del método

La adopción continuada o repetida de posturas penosas durante el trabajo genera fatiga y a la larga puede ocasionar trastornos en el sistema musculoesquelético. Esta carga estática o postural es uno de los factores a tener en cuenta en la evaluación de las condiciones de trabajo, y su reducción es una de las medidas fundamentales a adoptar en la mejora de puestos.

Para la evaluación del riesgo asociado a esta carga postural en un determinado puesto se han desarrollado diversos métodos, cada uno con un ámbito de aplicación y aporte de resultados diferente.

EPR no es en sí un método que permita conocer los factores de riesgo asociados a la carga postural, si no, más bien, una herramienta que permite realizar una primera y somera valoración de las posturas adoptadas por el trabajador a lo largo de la jornada. Si un estudio EPR proporciona un nivel de carga estática elevado el evaluador debería realizar un estudio más profundo del puesto mediante métodos de evaluación postural más específicos como RULA, OWAS o REBA.

El método mide la carga estática considerando el tipo de posturas que adopta el trabajador y el tiempo que las mantiene, proporcionando un valor numérico proporcional al nivel de carga. A partir del valor de la carga estática el método propone un Nivel de Actuación entre 1 y 5.

EPR emplea el sistema de valoración de la carga estática del método LEST, desarrollado por F. Guélaud, M.N. Beauchesne, J. Gautrat y G. Roustang, miembros del Laboratoire de Economie et Sociologie du Travail (L.E.S.T.), del C.N.R.S., en Aix-en-Provence. Su trabajo puede consultarse en:

GUÉLAUD, F., BEAUCHESNE, M.N., GAUTRAT, J. Y ROUSTANG, G., 1975, Pour une analyse des conditions de travail ouvrier dans l'entreprise. A. Colin, Paris.

EPR no evalúa posturas concretas si no que realiza una valoración global de las diferentes posturas adoptadas y del tiempo que son mantenidas. El método considera que el trabajador puede adoptar 14 posibles posturas genéricas que son recogidas en la tabla 1.

Tabla de posturas.















| | | | | | |
|------------------------|---|---|---|---|---|
| Sentado: Normal |  | Sentado: Inclinado |  | Sentado: Brazos por encima de los hombros |  |
| De pie: Normal |  | De pie: Brazos en extensión frontal |  | De pie: Brazos por encima de los hombros |  |
| De pie: Inclinado |  | De pie: Muy inclinado |  | Arrodillado: Normal |  |
| Arrodillado: Inclinado |  | Arrodillado: Brazos por encima de los hombros |  | Tumbado: Brazos por encima de los hombros |  |
| Agachado: Normal |  | Agachado: Brazos por encima de los hombros |  | | |

Tabla 1. Posturas del trabajador en EPR

El proceso de evaluación comienza observando al trabajador durante una hora de desempeño de su tarea, anotando las diferentes posturas que adopta (de entre las de la tabla 1) y el tiempo que las mantiene. Si el ciclo de trabajo es muy corto y regular, puede medirse el tiempo que adopta cada postura durante un ciclo y calcular cuánto tiempo las adopta proporcionalmente en una hora. Por ejemplo, si en un ciclo de 5 minutos el operario mantiene la postura "De pie inclinado" durante 40 segundos, puede calcularse que en una hora de trabajo mantendrá dicha postura durante 8 minutos.

A partir de estos datos el método proporciona el valor de la Carga Postural. El método organiza las puntuaciones finales en niveles de actuación que orientan al evaluador sobre las decisiones a tomar tras el análisis. Los niveles de actuación propuestos van del nivel 1, que estima que la postura evaluada resulta aceptable, al nivel 5, que indica que la carga estática resulta nociva para el trabajador y que, por tanto, es urgente la toma de medidas para mejorar el puesto de trabajo.

| Nivel | Carga estática | Comentario |
|-------|----------------|---|
| 1 | 0,1 ó 2 | Situación satisfactoria. |
| 2 | 3,4 ó 5 | Débiles molestias. Algunas mejoras podrían aportar más comodidad al trabajador. |
| 3 | 6 ó 7 | Molestias medias. Existe riesgo de fatiga. |
| 4 | 8 ó 9 | Molestias fuertes. Fatiga |
| 5 | 10 o más | Nocividad. |

Tabla 2. Niveles de actuación en EPR

GINSHT

GINSHT es un método para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la manipulación manual de cargas desarrollado por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España. Permite identificar las tareas o situaciones donde existe riesgo no tolerable, y por tanto deben ser mejoradas o rediseñadas, o bien requieren una valoración más detallada.

La descripción del método propuesta en este documento trata de resumir el contenido de la "*Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la manipulación manual de cargas*", cuya versión íntegra ofrece el *Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo* (http://www.mtas.es/insht/practice/G_cargas.htm). Para profundizar en las bases del mismo es recomendable la consulta de dicho documento.

El método expuesto en la Guía fue desarrollado por el *Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo* (INSHT, España), con la finalidad de facilitar el cumplimiento de la legislación vigente en España sobre prevención de riesgos laborales derivados de la manipulación manual de cargas (Real Decreto 487/1997-España). El método se fundamenta no sólo en las disposiciones sobre seguridad y salud relativas a manipulación de cargas españolas, sino que completa sus recomendaciones con las indicaciones que al respecto recogen el *Comité Europeo de Normalización (Norma CEN - prEN1005 - 2)* y la "*International Standardization Organization*" (Norma ISO - ISO/CD 11228) entre otras.

Toda manipulación manual de cargas conlleva un riesgo inherente, el método trata de determinar el grado de exposición del trabajador al realizar el levantamiento o transporte de la carga, indicando en cada caso si dicho riesgo cumple con las disposiciones mínimas de seguridad y salud reconocidas como básicas por la legislación vigente, las entidades anteriormente referidas y por la mayoría de especialistas en la materia.

Cabe destacar, el elevado porcentaje de lesiones originadas por la manipulación manual de cargas (alrededor del 20% del total), siendo las lesiones más comunes las de tipo músculo-esquelético, en concreto las que afectan a la espalda. Por ello, el método trata de preservar al trabajador de posibles lesiones derivadas del levantamiento, evaluando con especial cuidado los riesgos que afectan más directamente a dicha parte del cuerpo, en especial a la zona dorso-lumbar.

Las lesiones derivadas del levantamiento de cargas pueden originarse como consecuencia de unas condiciones ergonómicas inadecuadas para el manejo de las mismas (cargas inestables, sujeción inadecuada, superficies resbaladizas...), debido a las características propias del trabajador que la realiza (falta de información sobre las condiciones ideales de levantamiento, atuendo inadecuado...) o por el levantamiento de peso excesivo. Aspectos todos ellos recogidos por el método.

El método parte de un valor máximo de peso recomendado, en condiciones ideales, llamado *Peso teórico*, a partir del cual y tras considerar las condiciones específicas del puesto, tales como el peso real de la carga, el nivel de protección deseado, las condiciones ergonómicas y características individuales del trabajador, obtiene un nuevo valor de peso máximo recomendado, llamado *Peso aceptable*, que garantiza una actividad segura para el trabajador.

La comparación del peso real de la carga con el peso máximo recomendado obtenido, indicará al evaluador si se trata de un puesto seguro o por el contrario expone al trabajador a un riesgo excesivo y por tanto no tolerable. Finalmente, el método facilita una serie de recomendaciones o correcciones para mejorar, si fuera necesario, las condiciones del levantamiento, hasta situarlo en límites de riesgo aceptables.

Se trata de un método sencillo, que a partir de información de fácil recopilación, proporciona resultados que orientan al evaluador sobre el riesgo asociado a la tarea y la necesidad o no de llevar a cabo medidas correctivas de mejora.

Bibliografía

Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la Manipulación manual de cargas. *Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo*, Ministerio de trabajo y asuntos sociales de España (www.mtas.es/insht/practice/G_cargas.htm).

Introducción

El método está especialmente orientado a la evaluación de tareas que se realizan en posición de pie, sin embargo, realiza algunas indicaciones sobre los levantamientos realizados en posición sentado que podría orientar al evaluador acerca del riesgo asociado al levantamiento en dicha postura, en cualquier caso inadecuada.

La guía se centra en la evaluación de tareas de manipulación manual de cargas susceptibles de provocar lesiones principalmente de tipo dorso-lumbar, estableciendo que podrán ser evaluadas tareas en la que se manejen cargas con pesos superiores a 3 Kg., al considerar que por debajo de dicho valor el riesgo de lesión dorso-lumbar resulta poco probable. Sin embargo, señala que si la frecuencia de manipulación de la carga es muy elevada, aun siendo ésta de menos de 3 kg., podrían aparecer lesiones de otro tipo, por ejemplo en los miembros superiores por acumulación de fatiga. En tales circunstancias, debería evaluarse el puesto bajo los criterios de otros métodos orientados hacia este tipo de trastornos.

El objetivo último del método es garantizar la seguridad del puesto en estudio, preservando a todo trabajador de posibles lesiones. Como primera observación, la guía considera que el riesgo es una característica inherente al manejo manual de cargas y ningún resultado puede garantizar la total seguridad del puesto mientras exista levantamiento manual de cargas, sólo será posible atenuarlo corrigiendo, según el caso, peso y/o condiciones del levantamiento.

Por ello, como recomendación previa a la propia evaluación del riesgo, señala que, en cualquier caso, se debería evitar la manipulación manual de cargas, sustituyéndose por la automatización o mecanización de los procesos que la provocan, o introduciendo en el puesto ayudas mecánicas que realicen el levantamiento.

Si finalmente el rediseño ideal anteriormente indicado no fuera posible, el método trata de establecer un límite máximo de peso para la carga bajo las condiciones específicas del levantamiento, e identificar aquellos factores responsables del posible incremento del riesgo para, posteriormente, recomendar su corrección o acción preventiva hasta situar al levantamiento en niveles de seguridad aceptables.

El procedimiento de aplicación del método es el siguiente:

1. Determinar si existe manipulación de cargas, es decir el peso de la carga es superior a 3 Kg.
2. Considerar la posibilidad del rediseño ideal del puesto introduciendo automatización o mecanización de procesos o ayudas mecánicas. En tal caso acabaría en este punto la evaluación.
3. Recopilación de datos de manipulación de la carga, que incluyen:
 - 3.1. Peso real de la carga manipulada por el trabajador.
 - 3.2. Duración de la tarea : Tiempo total de manipulación de la carga y tiempo de descanso.
 - 3.3. Posiciones de la carga con respecto al cuerpo: Altura y separación de la carga cuerpo.
 - 3.4. Desplazamiento vertical de la carga o altura hasta la que se eleva la carga.
 - 3.5. Giro del tronco.
 - 3.6. Tipo de agarre de la carga.
 - 3.7. Duración de la manipulación.
 - 3.8. Frecuencia de manipulación.
 - 3.9. Distancia de transporte de la carga.
4. Identificar las condiciones ergonómicas del puesto que no cumplen con las recomendaciones para la manipulación segura de cargas.
5. Determinar las características propias o condiciones individuales del trabajador que no se encuentran en óptimas condiciones.
6. Especificar el grado de protección o prevención requerido para la evaluación, es decir el porcentaje o tipo de población que se desea proteger al calcular el peso límite de referencia.
7. Cálculo del peso aceptable o peso límite de referencia, que incluye:
 - 7.1. Cálculo del Peso teórico en función de la zona de manipulación.
 - 7.2. Cálculo de los factores de corrección del peso teórico correspondientes al grado de protección requerido y a los datos de manipulación registrados.

8. Comparación del peso real de la carga con el peso aceptable para la evaluación del riesgo asociado al levantamiento, indicando si se trata de un riesgo tolerable o no tolerable.

9. Cálculo del peso total transportado, que podrá modificar el nivel de riesgo identificado hasta el momento si dicho valor supera los límites recomendados para el transporte de cargas. Así pues, el riesgo podrá redefinirse como no tolerable aún siendo el peso real de la carga inferior al peso aceptable.

10. Análisis del resto de factores ergonómicos e individuales no implícitos en el cálculo del peso aceptable que no se encuentran en óptimas condiciones. El criterio del evaluador determinará en cada caso si se trata de factores determinante del riesgo y si dichas circunstancias conllevan un riesgo no tolerable para el levantamiento.

11. Identificación de las medidas correctoras que corrijan las desviaciones que aumentan el riesgo de manipulación manual de la carga y de su urgencia.

12. Aplicación de las medidas correctoras hasta alcanzar niveles aceptables de riesgo. Se recomienda insistir en la mejora del puesto considerando todas las medidas preventivas identificadas, aun cuando el nivel de riesgo conseguido sea tolerable tras corregir sólo algunas de las desviaciones.

10. En caso de haber realizado correcciones, evaluar de nuevo la tarea con el método para comprobar su efectividad.

Consideraciones previas a la aplicación del método:

Previamente a la evaluación es necesario considerar que:

1. El método considera que existe "*manipulación manual de cargas*", sólo si el peso de la carga supera los 3Kg. El método se basa en la prevención de lesiones principalmente de tipo dorso-lumbar y en tales circunstancias (peso inferior a 3 Kg.), considera improbable su aparición.
2. Si existiera manipulación manual de cargas la primera medida a considerar debería ser la sustitución de la misma, mediante la automatización o mecanización de los procesos que la provocan o introduciendo en el puesto ayudas mecánicas que realicen el levantamiento.
3. El método está diseñado para la evaluación de puestos en los que el trabajador realiza la tarea "De pie". Sin embargo, a modo de orientación, propone como límite de peso para tareas realizadas en posición sentado, 5 Kg., indicando, en cualquier caso, que dicha posición de levantamiento conlleva un riesgo no tolerable y debería ser evitada.
4. Finalmente, si existe levantamiento de carga (más de 3 Kg.), no es posible el rediseño ideal para su eliminación y el levantamiento se realiza en posición de pie, se procederá a realizar la evaluación del riesgo asociado al puesto.

El resultado de la evaluación clasifica los levantamientos en: levantamientos con *Riesgo Tolerable* y levantamientos con *Riesgo no Tolerable*, en función del cumplimiento o no de las disposiciones mínimas de seguridad en las que se fundamenta el método.

Se asocia un *Riesgo Tolerable* a aquellas tareas de manipulación manual de cargas que no precisan mejoras preventivas, puntualizando que cualquier manipulación manual de cargas supone riesgo, aunque se considere tolerable y aún siendo el riesgo mínimo, la introducción de posibles mejoras en el puesto debería estar siempre vigente. Así mismo, identifica como de *Riesgo no tolerable*, las tareas que implican levantamientos que ponen en peligro la seguridad del trabajador y que precisan ser modificadas hasta alcanzar niveles tolerables de riesgo, es decir, hasta cumplir con los criterios básicos recomendados por el método para prevenir el peligro derivado de la manipulación manual de cargas.

La aplicación del método comienza con la recopilación de información: Datos de manipulación manual de la carga, condiciones ergonómicas que definen el puesto e información relativa al trabajador que realiza la actividad.

Datos de manipulación manual de la carga

A continuación se detalla la información relativa a la manipulación manual de la carga requerida por el método:

- **Peso real de la carga en kilos**
- **Posición de la carga con respecto al cuerpo, definida por.**

La altura o Distancia Vertical (V) a la que se maneja la carga: distancia desde el suelo al punto en que las manos sujetan el objeto.

La separación con respecto al cuerpo o Distancia Horizontal (H) de la carga al cuerpo: distancia entre el punto medio de las manos al punto medio de los tobillos durante la posición de levantamiento.

- En la Figura 1 se muestra la forma correcta de medir dichas distancias.

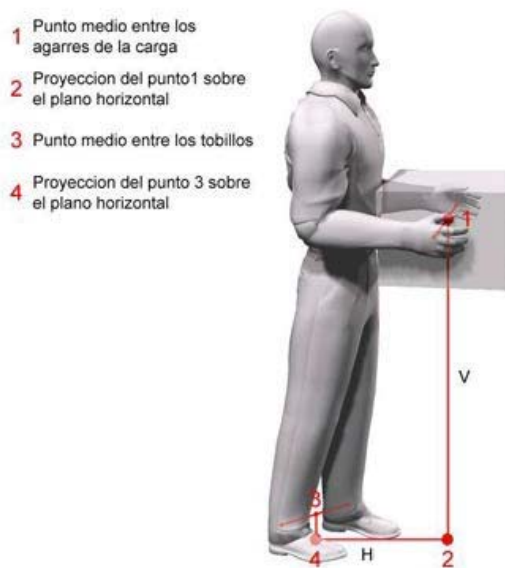


Figura 1. Medición de la posición de la carga respecto al cuerpo.

Las condiciones concretas bajo las que se realiza el levantamiento quedan reflejadas en los llamados "*factores de corrección o de reducción*". Cada factor identifica una característica propia de la manipulación manual de cargas considerada por el método como determinante de la seguridad.

El peso máximo recomendado para la manipulación manual de cargas, en condiciones ideales de levantamiento puede verse reducido o corregido por unas condiciones inadecuadas de manipulación, consideración reflejada en los cálculos mediante la introducción de dichos *factores de corrección*.

Los valores que toman los diferentes factores, varían entre 0 y 1, en función de la desviación de cada factor respecto a las recomendaciones óptimas para la manipulación manual de cargas, identificándose con la unidad aquellos factores que cumplen con las condiciones consideradas como correctas para la realización de levantamiento.

Las condiciones de levantamiento, o factores de correcciones consideradas por el método incluyen:

- **Desplazamiento vertical de la carga:** es la distancia que recorre la carga desde que se inicia el levantamiento hasta que finaliza la manipulación.

| Desplazamiento vertical de la carga | Valor del factor de corrección |
|-------------------------------------|--------------------------------|
| Hasta 25 cm. | 1 |
| Hasta 50 cm. | 0,91 |
| Hasta 100 cm. | 0,87 |
| Hasta 175 cm. | 0,84 |
| Más de 175 cm. | 0 |

- **Giro del tronco:** ángulo formado por la línea que une los hombros con la línea que une los tobillos, ambas proyectadas sobre el plano horizontal y medido en grados sexagesimales.

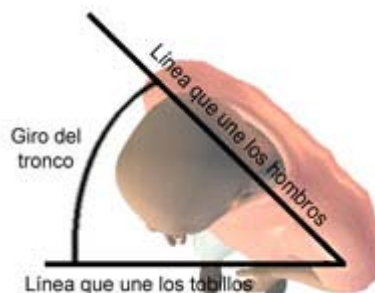


Figura 2. Medición del giro del tronco.

| Giro del tronco | Valor del factor de corrección |
|--------------------------|--------------------------------|
| Sin giro. | 1 |
| Poco girado (hasta 30°). | 0,9 |
| Girado (hasta 60°). | 0,8 |
| Muy girado (90°) | 0,7 |

Tabla 3. Valores del factor de corrección correspondiente al giro del tronco.

- **Tipo de agarre de la carga:** condiciones de agarre de la carga

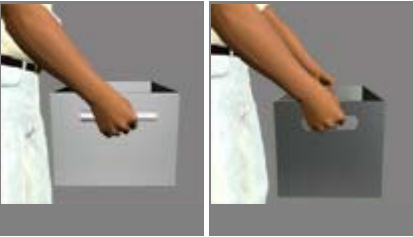


| Tipo de agarre | | Valor del factor de corrección |
|--|--|--------------------------------|
| Agarre bueno (muñeca en posición neutral, utilización de asas, ranuras, etc...) |  | 1 |
| Agarre regular (muñeca en posición menos confortable utilización de asas, ranuras, etc... y sujeciones con la mano flexionada 90° alrededor de la caja.) |  | 0,95 |
| Agarre malo |  | 0,9 |

Tabla 4. Valores del factor de corrección correspondiente al tipo de agarre.

- **Frecuencia de la manipulación:** este factor queda definido por el número de levantamientos realizados por minuto (frecuencia) y la duración de la manipulación.

| Frecuencia de manipulación | Duración de la manipulación. | | |
|----------------------------|------------------------------|--------------------------------|---------------------------|
| | Menos de 1 hora al día | Entre 1 y 2 horas al día. | Entre 2 y 8 horas al día. |
| | | Valor del factor de corrección | |
| 1 vez cada 5 minutos. | 1 | 0,95 | 0,85 |
| 1 vez/minuto. | 0,94 | 0,88 | 0,75 |
| 4 veces/minuto. | 0,84 | 0,72 | 0,45 |
| 9 veces/minuto. | 0,52 | 0,30 | 0,00 |
| 12 veces/minuto. | 0,37 | 0,00 | 0,00 |
| Más de 15 veces/minuto. | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

Tabla 5. Valores del factor de corrección correspondiente a la frecuencia de la manipulación. Las combinaciones de frecuencia y duración con valor 0 se corresponden con situaciones de levantamiento del todo inaceptables.

Otro factor considerado como fundamental por el método para determinar el riesgo asociado a la tarea es la magnitud del transporte de la carga. Dicho factor se considera a partir de la recopilación de la siguiente información:

- **Duración total de la tarea en minutos:** tiempo total de manipulación de la carga menos el tiempo total de descanso.
- **Distancia de transporte de la carga:** distancia total recorrida transportando la carga durante todo el tiempo que dura la tarea, medida en metros.

Condiciones ergonómicas

En este punto, se recopila la información relativa a las condiciones ergonómicas del puesto, dicha información se obtiene a partir de una serie de cuestiones, cuya respuesta afirmativa señalará aquellos factores que pueden influir negativamente en el riesgo.

El criterio del evaluador deberá determinar, en cada caso, cómo afecta al resultado final del método el incumplimiento de las condiciones ergonómicas recomendadas, señalando si son determinantes o no para la seguridad del puesto.

La siguiente tabla muestra la relación de cuestiones vinculadas a las condiciones ergonómicas de levantamiento:

| |
|--|
| ¿Se inclina el tronco al manipular la carga? |
| ¿Se ejercen fuerzas de empuje o tracción elevadas? |
| ¿El tamaño de la carga es mayor de 60 x 50 x 60 cm? |
| ¿Puede ser peligrosa la superficie de la carga? |
| ¿Se puede desplazar el centro de gravedad? |
| ¿Se pueden mover las cargas de forma brusca o inesperada? |
| ¿Son insuficientes las pausas? |
| ¿Carece el trabajador de autonomía para regular su ritmo de trabajo? |
| ¿Se realiza la tarea con el cuerpo en posición inestable? |
| ¿Son los suelos irregulares o resbaladizos para el calzado del trabajador? |
| ¿Es insuficiente el espacio de trabajo para una manipulación correcta? |
| ¿Hay que salvar desniveles del suelo durante la manipulación? |
| ¿Se realiza la manipulación en condiciones termohigrométricas extremas? |
| ¿Existen corrientes de aire o ráfagas de viento que puedan desequilibrar la carga? |
| ¿Es deficiente la iluminación para la manipulación? |
| ¿Está expuesto el trabajador a vibraciones? |

Tabla 6. Cuestiones para la recopilación de información sobre las condiciones ergonómicas.

Condiciones individuales

A continuación, y para finalizar con la fase de recogida de datos, el evaluador deberá responder, al igual que en el apartado anterior, a una serie de cuestiones esta vez referidas a las características propias del trabajador que realiza el levantamiento.

Las respuestas afirmativas servirán como guía de identificación de factores críticos para la tarea. Nuevamente el evaluador deberá determinar la influencia de dichas condiciones individuales sobre el resultado final proporcionado por el método.

¿La vestimenta o el equipo de protección individual dificultan la manipulación?

¿Es inadecuado el calzado para la manipulación?

¿Carece el trabajador de información sobre el peso de la carga?

¿Carece el trabajador de información sobre el lado más pesado de la carga o sobre su centro de gravedad (En caso de estar descentrado)?

¿Es el trabajador especialmente sensible al riesgo (mujeres embarazadas, trabajadores con patologías dorso-lumbares, etc.)?

¿Carece el trabajador de información sobre los riesgos para su salud derivados de la manipulación manual de cargas?

¿Carece el trabajador de entrenamiento para realizar la manipulación con seguridad?

Tabla 7. Cuestiones para la recopilación de información sobre las condiciones individuales

Una vez finalizada la fase de recogida de datos, el método continúa realizando el cálculo del llamado **Peso Aceptable o peso límite de referencia**.

Cálculo del Peso Aceptable

El Peso aceptable se define como un límite de referencia teórico, estableciéndose que si el peso real de la carga es mayor que el Peso aceptable, el levantamiento conlleva riesgo y por tanto debería ser evitado o corregido.

El cálculo del Peso Aceptable parte un peso teórico recomendado, según la zona de manipulación de la carga, en condiciones ideales. Si las condiciones de levantamiento no son las consideradas como correctas durante el manejo de la carga, el peso teórico inicialmente recomendado se reducirá, resultando un nuevo valor máximo tolerable (Peso Aceptable).

Además de determinar el valor asociado a los diferentes factores de corrección (tablas de la sección "Datos de manipulación manual de la carga"), el evaluador deberá indicar el porcentaje o tipo de población al que hace referencia el estudio, o grado de protección requerido, dado que dicha circunstancia afectará directamente a los límites de peso recomendados por el método.

A continuación se detalla la obtención del resto de valores necesarios para el cálculo del Peso Aceptable no especificados en puntos anteriores, como son el Peso Teórico y el factor correspondiente a la población a la que protege el estudio:

- Obtención del Peso Teórico.

La consulta de la Tabla 7 permitirá determinar el valor del **Peso Teórico**, definido como el peso máximo recomendado en función de la zona de manipulación de la carga, considerando que el trabajador realiza la tarea en condiciones "ideales" de levantamiento, es decir, cumpliendo con los criterios básicos recomendados para la correcta manipulación de cargas.

Si la manipulación de la carga se realiza en más de una zona se considerará aquella que resulte más desfavorable para el cálculo del peso teórico. Cuando la manipulación se dé en la transición entre una zona y otra podrá considerarse un peso teórico medio entre los indicados para cada zona.

| |
|---|
| Altura |
| Separación con respecto al cuerpo o distancia horizontal de la carga al cuerpo |

| | Posición de la carga cerca del cuerpo | Posición de la carga lejos del cuerpo |
|--|---------------------------------------|---------------------------------------|
| Altura de la cabeza | 13 Kg. | 7 Kg. |
| Altura de los hombros | 19 Kg. | 11 Kg. |
| Altura del codo | 25 Kg. | 13 Kg. |
| Altura de los nudillos | 20 Kg. | 12 Kg. |
| Altura de media pierna | 14 Kg. | 8 Kg. |
| <i>Datos válidos para el 85% de la población</i> | | |

Tabla 8. Tabla de obtención del valor del Peso Teórico recomendado, en función de la zona de manipulación, en condiciones ideales de manipulación.

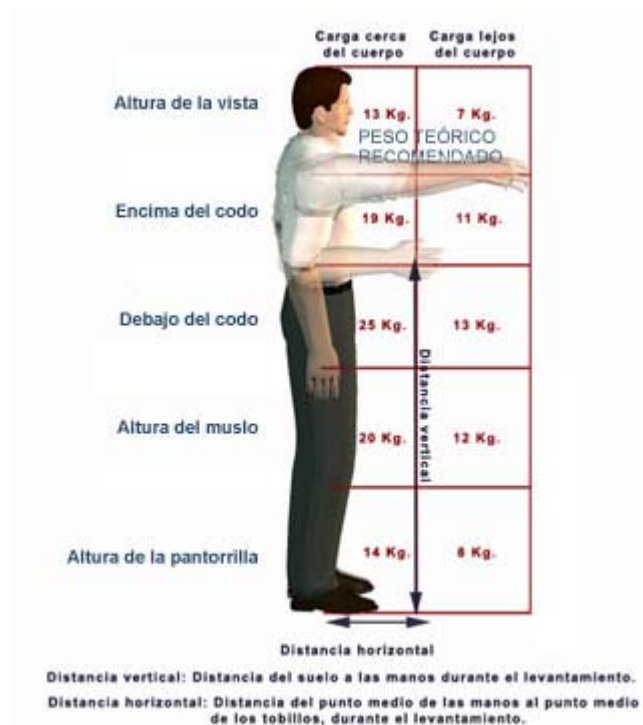


Figura 3. Representación de los posibles valores del Peso Teórico, en función de la zona de manipulación, en condiciones ideales de manipulación.

- **Factor de corrección de la población protegida:**

Los datos de Peso teórico recogidos en la tabla 8, son válidos, en general, para prevenir posibles lesiones al 85% de la población. Si se deseara proteger al 95% de la población los pesos teóricos se verían reducidos casi a la mitad (factor de corrección = 0,6), aumentando el carácter preventivo del estudio.

Si por el contrario se evaluara el riesgo para un trabajador de características excepcionales, especialmente entrenado para el manejo de cargas, los límites máximos de peso teórico

aumentarían considerablemente (factor de corrección = 1,6), de manera que los resultados obtenidos por el método podrían exponer gravemente al resto de trabajadores menos preparados.

| Grado de Protección | % Población protegida | Factor de corrección |
|-------------------------|-----------------------|----------------------|
| En general | 85% | 1 |
| Mayor protección | 95% | 0,6 |
| Trabajadores entrenados | Datos no disponibles | 1,6 |

Tabla 9. Factor de corrección de la población protegida.

La siguiente fórmula, ilustra el cálculo del valor del Peso Aceptable. En ella el Peso Teórico es corregido por las condiciones reales de manipulación de la carga representadas por los distintos factores de corrección.

$$\text{PESO ACEPTABLE (KG.)} = \text{Peso Teórico (kg.)} * \text{factor de Población protegida} * \text{factor de Distancia vertical} * \text{factor de Giro} * \text{factor de Agarre} * \text{factor de Frecuencia}$$

Tabla 10. Cálculo de Peso Aceptable

Análisis de la Tolerancia del Riesgo

Obtenido el Peso Aceptable el método compara dicho valor con el Peso real de la carga para determinar la tolerancia del riesgo y si son necesarias o no medidas correctivas que mejoren las condiciones del levantamiento:

| Comparación del Peso Real con el Peso Aceptable | Tolerancia del Riesgo | Medidas |
|--|-----------------------|---|
| Si el Peso Real de la carga es menor o igual al Peso Aceptable | RIESGO TOLERABLE | (*) No son necesarias medidas correctivas |
| Si el Peso Real de la carga es mayor que el Peso Aceptable | RIESGO NO TOLERABLE | Son necesarias medidas correctivas |

Tabla 11. Tolerancia del Riesgo en función del Peso real de la carga y del Peso Aceptable.

(*) Si alguno de los factores de corrección no cumple con las condiciones ideales de levantamiento (valor menor a la unidad), aún siendo el riesgo tolerable, pueden recomendarse medidas correctivas que corrijan dichas desviaciones mejorando la acción preventiva.

Finalizado el análisis comparativo del Peso real de la carga y el Peso aceptable, el método evalúa un último factor: la distancia transportada por el trabajador soportando la carga. Aunque el Peso real de la carga no supere al Peso aceptable (Riesgo tolerable), el transporte excesivo de la carga puede modificar dicho resultado si se incumplen los límites

recomendados.

El peso total transportado, se define como los kilos totales que transporta el trabajador diariamente, o lo que es lo mismo durante la duración total de la manipulación manual de cargas (descontados los descansos).

- **Peso total transportado diariamente** = *Peso real de la carga * frecuencia de manipulación * duración total de la tarea*

La consulta de la tabla 12 permitirá al evaluador determinar si la distancia total recorrida y los kilos acumulados transportados, cumplen con los límites considerados como tolerables o por el contrario conllevan un riesgo excesivo.

| Distancia de transporte (metros) | Kilos/día transportados (valores máximos recomendados) |
|----------------------------------|--|
| Hasta 10 m. | 10.000 kg. |
| Más de 10m. | 6.000 kg. |

Tabla 12. Límites de carga acumulada diariamente en un turno de 8 horas en función de la distancia de transporte.

Por tanto, para la evaluación del riesgo en función de la distancia y la carga transportadas se deberá realizar la siguiente comprobación:

| Distancia recorrida y peso transportado | | Tolerancia del Riesgo |
|---|--------------------------------|-----------------------|
| La distancia de transporte ≤ 10 m. | peso transportado ≤ 10.000 kg. | RIESGO TOLERABLE (*) |
| | peso transportado > 10.000 kg. | RIESGO NO TOLERABLE |
| Distancia de transporte > 10 m. | peso transportado ≤ 6.000 kg. | RIESGO TOLERABLE (*) |
| | peso transportado > 6.000 kg. | RIESGO NO TOLERABLE |

Tabla 13. Tolerancia del Riesgo en función de la distancia y la carga transportada

(*) La guía puntualiza, que desde el punto de vista preventivo no se debería transportar la carga distancias de más de 1 metro y nunca más de 10 m.

El método, tras la evaluación cuantitativa de la tolerancia del riesgo, establece la necesidad de analizar en profundidad las respuestas obtenidas en los cuestionarios referidos tanto a las **condiciones ergonómicas como individuales del trabajador**. Dicho análisis tendrá un carácter subjetivo, y responderá a los criterios preventivos de cada evaluador, que deberá resolver si dichas condiciones conllevan un riesgo tolerable o no al margen del resultado obtenido hasta el momento.

Medidas correctiva

Si la conclusión final de la evaluación determina que existe RIESGO NO TOLERABLE para la manipulación manual de cargas, el método señala la necesidad de llevar a cabo medidas correctivas que reduzcan el riesgo a niveles tolerables, minimizando de esta forma la exposición del trabajador a posibles lesiones.

La definición de algunas de las posibles medidas correctivas estará lógicamente ligada a la necesidad de corregir las desviaciones identificadas por los factores analizados durante la aplicación del método. El método recomienda proponer en primer lugar las medidas que más contribuyan a la eliminación o reducción del riesgo.

En función de los resultados obtenidos podrían proponerse algunas de las siguientes medidas correctivas:

Disminución del Peso real de la carga al superarse el Peso Aceptable.

- Revisión de las condiciones de manipulación manual de cargas desviadas de las recomendaciones ideales, identificadas por los factores de corrección menores a la unidad.
- Reducción de la distancia y carga transportada al superarse los límites recomendados.
- Modificación de las condiciones ergonómicas y/o individuales alejadas de las recomendaciones optimas de manipulación manual de cargas.

Además, el método propone, entre otras posibles medidas correctivas, las siguientes:

- Utilización de ayudas mecánicas.
- Reducción o rediseño de la carga.
- Organización del trabajo.
- Mejora del entorno de trabajo

El método, por tanto, orienta al evaluador sobre la urgencia (Riesgo no Tolerable) y tipo (factores desviados) de medidas correctivas a llevar a cabo con el fin de garantizar la prevención de riesgos derivados de la manipulación manual de cargas.

Resumen de aplicación del método

La siguiente tabla trata de sintetizar la aplicación del método:

REQUISITOS DE APLICACIÓN DEL MÉTODO

Existe manipulación manual de cargas de más de 3 Kg.

No es posible el rediseño ideal de la tarea para eliminar la manipulación manual de cargas mediante la automatización o mecanización de procesos, o la utilización de ayudas mecánicas.

La manipulación se realiza en posición de pie.

RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN

Información de la manipulación manual de la carga

Obtención de los valores correspondientes a los factores de corrección.

Información ergonómica

Información individual

CÁLCULO DEL PESO ACEPTABLE

Obtención del Peso teórico según la zona de manipulación

Definición de la población a proteger (factor de población)

Aplicación de los factores de corrección obtenidos a partir de la información de manipulación manual de la carga.

*PESO ACEPTABLE (KG.)=Peso Teórico (kg.) * factor de Población * factor de Distancia vertical * factor de Giro * factor de Agarre * factor de Frecuencia*

CÁLCULO DEL PESO TOTAL TRANSPORTADO DIARIAMENTE

*Peso total transportado = Peso real de la carga (kg.) * frecuencia de manipulación (levantamientos/minuto.) * duración total de la tarea (minutos.)*

EVALUACIÓN DEL RIESGO ASOCIADO A LA TAREA

| RIESGO NO TOLERABLE | | | | RIESGO TOLERABLE | | | | |
|--|---|--|---|---|---|---|--|---|
| Peso Real mayor que el Peso Aceptable | Peso total transportado diariamente | | Existen factores ergonómicos e individuales que incumplen con las condiciones optimas para la manipulación manual de cargas | Peso Real menor o igual al Peso Aceptable | | | Peso total transportado diariamente no supera los límites. | Las condiciones ergonómicas e individuales son correctas o valoradas positivamente por el evaluador |
| | hasta 10 m. | más de 10 m. | | | | | | |
| Se debería reducir el peso de la carga y/o corregir las desviaciones de los factores, hasta por lo menos igualar el Peso Aceptable. | Peso total transportado diariamente >10.000 Kg. | Peso total transportado diariamente >6.000 Kg. | Se deberían aplicar medidas correctoras para optimizar las condiciones ergonómicas y/o individuales. | Todos los factores de corrección son correctos (unidad) | Existen factores desviados (inferiores a la unidad) | La población de estudio son trabajadores entrenados | | |
| | Se debería reducir el peso de la carga y/o evitar su transporte. | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

Se recomienda, en cualquier caso, la revisión periódica del puesto y siempre que se produzcan cambios en las condiciones de trabajo

Conclusiones

La guía permitirá al evaluador identificar aquellos levantamiento que conlleven un riesgo excesivo o no tolerable para el trabajador, así como definir las posibles medidas correctivas, en caso de riesgos no tolerables, que reduzcan el riesgo y garanticen la seguridad del trabajador, previniendo de posibles lesiones principalmente en la zona dorso-lumbar .

Si como consecuencia del análisis realizado por el evaluador mediante la aplicación del método se llevan a cabo medidas de rediseño o mejora del puesto, se recomienda que la tarea preventiva no se limite a dichas modificaciones, sino que debería revisarse periódicamente las condiciones de trabajo, especialmente si existen cambios no contemplados hasta el momento.

La descripción del método propuesta en este documento trata de resumir el contenido de la *"Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la manipulación manual de cargas"*, cuya versión íntegra ofrece el *Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo* (http://www.mtas.es/insht/practice/G_cargas.htm). Para profundizar en las bases del mismo es recomendable la consulta de dicho documento.

Método OCRA

El Check List OCRA para la evaluación rápida del riesgo asociado a movimientos repetitivos de los miembros superiores fue propuesto por los autores Colombini D., Occhipinti E., Grieco A., en el libro "*Risk Assessment and Management of Repetitive Movements and exertions of upper limbs*" (*Evaluación y gestión del riesgo por movimientos y esfuerzos repetitivos*) bajo el título "*A check-list model for the quick evaluation of risk exposure (OCRA index)*" publicado en el año 2000.

El modelo o procedimiento Check List OCRA es el resultado de la simplificación del método OCRA "*Occupational Repetitive Action*". El método OCRA fue presentado, por los mismos autores, en la revista especializada "*Ergonomics*" con el título "*OCRA: a concise index for the assessment of exposure to repetitive movements of the upper limbs*" en el año 1998.

El nivel de detalle del resultado proporcionado por el método OCRA, es directamente proporcional a la cantidad de información requerida y a la complejidad de los cálculos necesarios durante su aplicación. El método abreviado Check List OCRA permite, con menor esfuerzo, obtener un resultado básico de valoración del riesgo por movimientos repetitivos de los miembros superiores, previniendo sobre la urgencia de realizar estudios más detallados.

El método Check List OCRA tiene como objetivo alertar sobre posibles trastornos, principalmente de tipo músculo-esquelético (TME), derivados de una actividad repetitiva. Los TME suponen en la actualidad una de las principales causas de enfermedad profesional, de ahí la importancia de su detección y prevención.

El método Check List OCRA centra su estudio en los miembros superiores del cuerpo, permitiendo prevenir problemas tales como la tendinitis en el hombro, la tendinitis en la muñeca o el síndrome del túnel carpiano, descritos como los trastornos músculo-esqueléticos más frecuentes debidos a movimientos repetitivos.

El ámbito de aplicación del método OCRA y por analogía del método Check List OCRA es muy variado, la experiencia de los propios autores se ha centrado principalmente en la industria del metal, aunque también han realizado estudios en sectores tan dispares como la industria avícola, la alta costura, la agricultura, y la pesca.

El método evalúa, en primera instancia, el riesgo intrínseco de un puesto, es decir, el riesgo que implica la utilización del puesto independientemente de las características particulares del trabajador. El método obtiene, a partir del análisis de una serie de factores, un valor numérico denominado *Índice Check List OCRA*. Dependiendo de la puntuación obtenida para el *Índice Check List OCRA* el método clasifica el riesgo como *Óptimo, Aceptable, Muy Ligero, Ligero, Medio o Alto*. Finalmente, en función del nivel de riesgo, el método sugiere una serie de acciones básicas, salvo en caso de riesgo *Óptimo* o *Aceptable* en los que se

considera que no son necesarias actuaciones sobre el puesto. Para el resto de casos el método propone acciones tales como realizar un nuevo análisis o mejora del puesto (*riesgo Muy Ligero*), o la necesidad de supervisión médica y entrenamiento para el trabajador que ocupa el puesto (*riesgo Ligero, Medio o Alto*).

El método también permite obtener el índice de riesgo asociado a un trabajador, para ello se parte del cálculo del *Índice Check List OCRA* del puesto, anteriormente descrito, siendo modificado en función del porcentaje real de ocupación del puesto por el trabajador.

Se proponen, además, cálculos adicionales que permiten obtener el riesgo global asociado a un conjunto de puestos y el índice de riesgo correspondiente a un trabajador que deba rotar entre diferentes puestos.

Es necesario remarcar el carácter meramente orientativo de los resultados proporcionados por el método Check List OCRA, advirtiendo que en ningún caso se deberán adoptar conclusiones y medidas correctivas definitivas en base a dichos valores.

En la actualidad, el método OCRA y por extensión el Check List OCRA se encuentra en pleno proceso de difusión y valoración por la comunidad ergonómica. A pesar de su reciente creación, la contribución del método OCRA a la norma EN 1005-5, y su recomendación en la norma ISO 11228-3 para la evaluación de movimientos repetitivos avalan los resultados que proporciona.

Bibliografía

Colombini D., Occhipinti E., Grieco A. "Risk Assessment and Management of Repetitive Movements and exertions of upper limbs". 2002 Elsevier. pp. 111-117.

Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la Manipulación manual de cargas. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (www.mtas.es/insht/practice/G_cargas.htm).

NTP 629: Movimientos repetitivos: métodos de evaluación Método OCRA: actualización. INSHT. (www.mtas.es/insht/ntp/ntp_629.htm).

Boletín de riesgos laborales nº 12. Entrevista a la doctora Daniela Colombini. Foment del Treball nacional 2007.

(www.foment.com/prevencion/newsletter/hemeroteca/12/03_afondo.htm).

NTP 177: La carga física de trabajo: definición y evaluación.INSHT.

(www.mtas.es/insht/ntp/ntp_177.htm).

Unità di ricerca Ergonomia della Postura e del Movimento. EPM . (www.epmresearch.org)

Aplicación del método

El método Check List OCRA evalúa el riesgo en función de los siguientes factores:

- La duración real o neta del movimiento repetitivo.
- Los periodos de recuperación o de descanso permitidos en el puesto.
- La frecuencia de las acciones requeridas.
- La duración y tipo de fuerza ejercida.
- La postura de los hombros, codos, muñeca y manos, adoptada durante la realización del movimiento.
- La existencia de factores adicionales de riesgo tales como la utilización de guantes, presencia de vibraciones, tareas de precisión, el ritmo de trabajo, etc...

Las principales características del método Check List OCRA son:

- Se trata de un método sencillo y rápido de aplicar.
 - Cerca de 60 opciones agrupadas en 5 factores completan el cuestionario.
 - La evaluación de un puesto con un ciclo de trabajo de unos 15 segundos puede realizarse en 3-4 minutos. Para un ciclo de 15 minutos, puede aproximarse a 30 minutos el tiempo de evaluación, incluyendo tareas adicionales de registro de la información (mapas de riesgo, software, videos, etc....).
- El método permite evaluar el riesgo asociado a un puesto, a un conjunto de puestos y por extensión el riesgo de exposición para un trabajador que ocupa un sólo puesto o bien que rota entre varios puestos.
- El método valora el riesgo en función del tiempo:
 - La valoración del riesgo debida a cada factor es proporcional al tiempo durante el cual dicho factor está presente en la actividad.
 - El método considera la duración del movimiento real o neta como un factor más de aumento o disminución del riesgo final.
 - Para la evaluación del riesgo asociado a un trabajador el método considera el tiempo de ocupación real del puesto/s por el trabajador.
- Los resultados son concisos y de fácil interpretación:
 - El resultado final es un valor numérico, *Índice Check List OCRA*, que pertenece a uno de los 6 rangos de valores en los que el método organiza los posibles resultados. A cada rango de valores le corresponde una descripción del riesgo (*Optimo, Aceptable, Muy Ligero, Ligero, Medio, Alto*) y una escueta recomendación de acción (*No se requiere acción, Nuevo análisis o mejora del puesto, Mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento*).
 - A cada factor evaluado se le otorga una puntuación o subíndice. El análisis de su aportación al riesgo o índice final puede orientar el enfoque de posteriores estudios del puesto.

- El método considera factores tales como la frecuencia, la fuerza o la postura, considerados relevantes por la mayoría de métodos que evalúan movimientos repetitivos (RULA, REBA, JSI,...) .
- Incluye en la evaluación factores adicionales como la utilización de guantes, el uso de herramientas con vibración, uso de herramientas que provocan compresiones en la piel, así como la importancia del ritmo determinado o no por la máquina.

Respecto a las limitaciones del método Check List OCRA cabe señalar:

- Su carácter preliminar no concluyente, y por tanto la dependencia de otros métodos más exhaustivos para el análisis del riesgo en profundidad.
- El método sugiere la posibilidad de asignar puntuaciones intermedias a los factores para los cuales no se encuentra descrita la situación concreta en estudio, siendo dichas puntuaciones subjetivas y dependientes del criterio del evaluador.
- Evalúa el riesgo de posturas forzadas únicamente de los miembros superiores, dejando fuera del análisis las posturas forzadas de la cabeza, el cuello, el tronco, las piernas, etc...

En las evaluaciones de los factores adicionales (guantes, vibraciones, compresión, precisión...) permite seleccionar un único factor, el más significativo, perdiéndose información y concreción del riesgo al coincidir varias de dichas circunstancias.

- El método está orientado hacia la evaluación de puestos ocupados durante un máximo de 8 horas (480 minutos).
 - Si la ocupación es de más de 8 horas la "fiabilidad" del resultado se ve afectada al incrementarse el riesgo en la misma proporción para 9 horas de trabajo, que para 12 horas, 13 horas, etc...
 - Las posibles opciones planteadas por el método respecto a los periodos de recuperación hacen referencia a movimientos de entre 6 y 8 horas de duración como máximo.
- El método no clasifica el riesgo para las puntuaciones intermedias otorgadas a los diferentes factores. El análisis complementario de la importancia de cada factor se reduce a la comparación subjetiva de los resultados parciales entre sí y con respecto al índice final.
- El método valora la fuerza únicamente si ésta se ejerce cada pocos ciclos y está presente durante todo el movimiento repetitivo. De esta forma, el riesgo asociado al manejo puntual de cargas requerido por un puesto no quedaría convenientemente reflejado en la valoración final riesgo.
- Para resultados del *Índice Check List OCRA* menores o iguales a 5 el método establece que el riesgo es Óptimo y para valores de entre 5 y 7,5 considera el riesgo Aceptable. En ambos casos señala que no es necesaria acción alguna. Sin embargo, la existencia de factores con puntuaciones distintas a cero, es decir con presencia de riesgo, podrían interpretarse como aspectos a mejorar del puesto, acción ésta siempre recomendable.

El Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España apunta además las siguientes limitaciones:

- El método no considera las "micropausas" como periodos de recuperación y por tanto de disminución del riesgo (ejemplo de circunstancia con "micropausas": cinta transportadora sin producto pendiente de recoger cada pocos segundos).
- No permite evaluar el factor fuerza si ésta es de carácter ligero.
- Se consideran todas las posturas con idéntica gravedad y sólo su prolongación en el tiempo afecta al riesgo.

El método valora todos los tipos de agarre con el mismo riesgo. Sólo la duración del mismo influye en el incremento del riesgo, sin embargo, los agarres "en pinza" son por lo general más propensos a provocar trastornos músculo-esqueléticos que los agarres palmares o en gancho.

Evaluación del riesgo intrínseco de un único puesto

El método Check List OCRA describe el riesgo intrínseco de un puesto en base a un único valor numérico llamado *Índice Check List OCRA*, dicho valor es el resultado de la suma de una serie de factores (*factor de recuperación, frecuencia, fuerza, postura y factores adicionales*) posteriormente modificada por la duración real del movimiento (*multiplicador de duración*).

La siguiente fórmula ilustra el cálculo necesario para la obtención del *Índice Check List OCRA* de un puesto:

$$\text{Índice Check List OCRA} = \left(\text{Factor de recuperación} + \text{Factor de frecuencia} + \text{Factor de fuerza} + \text{Factor de postura} + \text{Factores adicionales} \right) * \text{Multiplicador de duración}$$

Tabla 1. Fórmula de obtención del Índice Check List OCRA de un puesto.

| Descripción | Minutos | |
|-------------------------------|-------------|--|
| | oficial | |
| Duración total del movimiento | real | |
| | | |
| Pausas oficiales | contractual | |
| Otras pausas | | |
| Almuerzo | oficial | |
| | real | |
| Tareas no repetitivas | oficial | |
| | real | |

| | | |
|--|------------------|--|
| DURACIÓN NETA DE LA/S TAREA/S REPETITIVAS | | |
| Nº de unidades (o ciclos) | Previstos | |
| | Reales | |
| | | |
| DURACIÓN NETA DEL CICLO (seg.) | | |
| DURACIÓN DEL CICLO OBSERVADO (seg.) | | |

Tabla 2

A partir de la información recopilada en la Tabla 2 es posible determinar la *Duración neta del movimiento repetitivo*, como:

| | |
|---|---|
| DURACIÓN NETA DE LA/S TAREA/S REPETITIVAS (min.) = | <i>Duración total del movimiento</i> <i>Pausas oficiales.</i> <i>Otras pausas.</i> <i>Almuerzo.</i> <i>Tareas no repetitivas.</i> |
|---|---|

La siguiente fórmula muestra el cálculo para la obtención de la duración neta del ciclo de trabajo en segundos:

| | |
|---|--|
| DURACIÓN NETA DEL CICLO (seg.) = | $\frac{\text{Nº de unidades (o ciclos)} * 60}{\text{DURACIÓN NETA DE LA/S TAREA/S REPETITIVAS}}$ |
|---|--|

Para finalizar este apartado, el método recomienda comparar la *Duración neta del ciclo* con la *Duración del ciclo observada*, estableciendo que si dichos valores son similares es posible iniciar la evaluación del riesgo. En otro caso, se debería describir las circunstancias concretas causantes de dicha desviación antes de proseguir con la evaluación.

Una vez finalizada la evaluación preliminar de la *Duración neta del movimiento repetitivo y del ciclo de trabajo* se detalla la obtención de cada uno de los elementos de la fórmula descrita con anterioridad (Tabla1) para el cálculo de *Índice Check List OCRA*.

Factor de recuperación

El *factor de recuperación* representa el riesgo asociado a la distribución inadecuada de los *periodos de recuperación*.

Periodo de recuperación: periodo durante el cual uno o varios grupos musculares implicados en el movimiento permanecen totalmente en reposo, tales como los descansos

para el almuerzo, las tareas de control visual, las pausas en el trabajo (oficiales o no), las tareas que permiten el reposo de los grupos de músculos utilizados en tareas anteriores (empujar objetos alternativamente con un brazo y otro), etc...

La frecuencia de los perdidos de recuperación, su duración y distribución en la tarea repetitiva, determinarán el riesgo debido a la falta de reposo y por consecuencia al aumento de la fatiga.

El método considera como situación óptima aquella en la cual "*existe una interrupción de al menos 8/10 minutos cada hora (contando el descanso del almuerzo) o el periodo de recuperación está incluido en el ciclo*", es decir, la proporción entre trabajo repetitivo y recuperación es de 50 minuto de tarea repetitiva por cada 10 minutos de recuperación (5(trabajo):1(recuperación)).

Cabe resaltar que la puntuación asignada al *factor de recuperación* depende de la duración total del movimiento, en contraposición al resto de factores cuya puntuación depende del tiempo empleado en la realización de la actividad concreta descrita por el factor.

La Tabla 3 muestra las puntuaciones para el *factor de recuperación* según las pausas y/o descansos existentes durante la duración total del movimiento, pudiéndose seleccionar una única de las opciones propuestas.

Si no se encontrara descrita la circunstancia exacta en estudio el método plantea dos alternativas (válidas para el resto de factores):

1. Utilización de puntuaciones intermedias, respecto a las propuestas en la Tabla 3 si de esta forma quedara mejor descrita la situación real en estudio.

Selección de la opción más aproximada a la situación real (el evaluador deberá valorar posteriormente el resultado considerando la aproximación realizada).

| Factor de recuperación | Puntos |
|---|--------|
| Existe una interrupción de al menos 8/10 minutos cada hora (contando el descanso del almuerzo) o el periodo de recuperación está incluido en el ciclo. | 0 |
| Existen 2 interrupciones por la mañana y 2 por la tarde (además del descanso del almuerzo) de al menos 7-10 minutos para un movimiento de 7-8 horas; o bien existen 4 interrupciones del movimiento (además del descanso del almuerzo); o cuatro interrupciones de 8-10 minutos en un movimiento de 7-8 horas; o bien al menos 4 interrupciones por movimiento (además del descanso del almuerzo); o bien 4 interrupciones de 8/10 minutos en un movimiento de 6 horas. | 2 |
| Existen 2 pausas, de al menos 8-10 minutos cada una para un movimiento de 6 horas (sin descanso para el almuerzo); o bien existen 3 pausas, además del descanso para el almuerzo, en un movimiento de 7-8 horas. | 3 |
| Existen 2 pausas, además del descanso para almorzar, de entre 8 y 10 minutos cada una para un movimiento de entre 7 y 8 horas (o 3 pausas sin descanso para almorzar); o 1 pausa de al menos 8-10 minutos en un movimiento de 6 horas. | 4 |
| Existe una única pausa, de al menos 10 minutos, en un movimiento de 7 horas sin descanso para almorzar; o en 8 horas sólo existe el descanso para almorzar (el descanso del almuerzo se incluye en las horas de trabajo). | 6 |

| | |
|--|----|
| No existen pausas reales, excepto de unos pocos minutos (menos de 5) en 7-8 horas de movimiento. | 10 |
|--|----|

Tabla 3. Tabla de puntuación del factor de recuperación.

El procedimiento de obtención del *Índice Check List OCRA* de un puesto consta de los siguientes pasos:

Evaluación de la duración neta del movimiento repetitivo y de la duración neta del ciclo.

El método plantea un pequeño análisis previo a la evaluación del riesgo, con el fin de determinar la *Duración real o neta del movimiento repetitivo* y la *Duración neta del ciclo* de trabajo.

La determinación de la duración neta del movimiento será posteriormente utilizada para corregir, si fuera necesario, el *Índice de riesgo Check List OCRA* obtenido a partir de los *factores de recuperación, frecuencia, fuerza, postura y adicionales*.

La siguiente tabla muestra los datos solicitados por el método para la evaluación de la duración neta del movimiento repetitivo y del ciclo de trabajo:

| Descripción | Minutos | |
|---|-------------|--|
| | | |
| Duración total del movimiento | oficial | |
| | real | |
| Pausas oficiales | contractual | |
| Otras pausas | | |
| Almuerzo | oficial | |
| | real | |
| Tareas no repetitivas | oficial | |
| | real | |
| DURACIÓN NETA DE LA/S TAREA/S REPETITIVAS | | |
| Nº de unidades (o ciclos) | Previstos | |
| | Reales | |
| | | |
| DURACIÓN NETA DEL CICLO (seg.) | | |
| DURACIÓN DEL CICLO OBSERVADO (seg.) | | |

Tabla 2. Tabla para la evaluación de la duración neta de la tarea repetitiva y del ciclo.

A partir de la información recopilada en la Tabla 2 es posible determinar la *Duración neta del movimiento repetitivo*, como:

| | |
|--|-------------------------------|
| DURACIÓN NETA DE LA/S TAREA/S REPETITIVAS (min.) = | Duración total del movimiento |
| | Pausas oficiales. |
| | Otras pausas. |
| | Almuerzo. |

| | |
|--|------------------------|
| | Tareas no repetitivas. |
|--|------------------------|

La siguiente fórmula muestra el cálculo para la obtención de la duración neta del ciclo de trabajo en segundos:

| | |
|----------------------------------|---|
| DURACIÓN NETA DEL CICLO (seg.) = | $\frac{\text{N}^\circ \text{ de unidades (o ciclos)} * 60}{\text{DURACIÓN NETA DE LA/S TAREA/S REPETITIVAS}}$ |
|----------------------------------|---|

Para finalizar este apartado, el método recomienda comparar la *Duración neta del ciclo* con la *Duración del ciclo observada*, estableciendo que si dichos valores son similares es posible iniciar la evaluación del riesgo. En otro caso, se debería describir las circunstancias concretas causantes de dicha desviación antes de proseguir con la evaluación.

Una vez finalizada la evaluación preliminar de la *Duración neta del movimiento repetitivo y del ciclo de trabajo* se detalla la obtención de cada uno de los elementos de la fórmula descrita con anterioridad (Tabla1) para el cálculo de *Índice Check List OCRA*:

Factor de frecuencia

El método describe la frecuencia de trabajo en términos de acciones técnicas realizadas por minuto:

- *Acción técnica*: movimiento o movimientos necesarios para completar una operación simple con implicación de una o varias articulaciones de los miembros superiores.

Se consideran acciones técnicas: mover objetos, alcanzar objetos, coger un objeto con la mano o los dedos, pasar un objeto de la mano derecha a la izquierda y viceversa, colocar un objeto o herramienta en un lugar determinado para realizar una actividad, empujar o tirar un objeto con requerimiento de fuerza, apretar botones o palancas con la mano o los dedos para activar una herramienta, doblar, cepillar, rotar, etc...

El método divide las opciones de la lista de validación para el *factor frecuencia* en dos grupos, según se trate de acciones técnicas dinámicas (*contracción de los músculos continua y mantenida durante un cierto período de tiempo*) o estáticas (*sucesión periódica de tensiones y relajamientos de los músculos activos de corta duración*).

Pasos para la obtención de la puntuación del *factor de frecuencia*:

1. Si sólo las acciones dinámicas son significativas la puntuación del *factor de frecuencia* será igual a la puntuación de la opción seleccionada en la tabla de acciones técnicas dinámicas (Tabla 4).

2. Si es posible seleccionar una opción de la tabla de acciones técnicas dinámicas (Tabla 4) y de la tabla de acciones estáticas (Tabla 5), la puntuación final del *factor de frecuencia* será la mayor de ellas.

Para ambos tipos de acciones (dinámicas y estáticas), si la circunstancia concreta en estudio no se encontrara reflejada en la tabla se deberá seleccionar la opción más aproximada con mayor puntuación del riesgo, o bien otorgar puntuaciones intermedias de entre las propuestas (con una puntuación máxima permitida para el factor de frecuencia de hasta 10 puntos).

| ACCIONES TÉCNICAS DINÁMICAS | Puntos |
|--|--------|
| Los movimientos del brazo son lentos (20 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas frecuentes. | 0 |
| Los movimientos del brazo no son demasiado rápidos (30 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas. | 1 |
| Los movimientos del brazo son bastante rápidos (más de 40 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas. | 3 |
| Los movimientos del brazo son bastante rápidos (más de 40 acciones/minuto). Sólo se permiten pequeñas pausas ocasionales e irregulares. | 4 |
| Los movimientos del brazo son rápidos (más de 50 acciones/minuto). Sólo se permiten pequeñas pausas ocasionales e irregulares. | 6 |
| Los movimientos del brazo son rápidos (más de 60 acciones/minuto). La carencia de pausas dificulta el mantenimiento del ritmo. | 8 |
| Los movimientos del brazo se realizan con una frecuencia muy alta (70 acciones/minuto o más). No se permite bajo ningún concepto las pausas. | 10 |

Tabla 4. Tabla de puntuación del factor de frecuencias para acciones técnicas dinámicas.

| ACCIONES TÉCNICAS ESTÁTICAS | Puntos |
|---|--------|
| Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos, realizándose una o más acciones estáticas durante 2/3 del tiempo de ciclo (o de observación). | 2,5 |
| Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos, realizándose una o más acciones estáticas durante 3/3 del tiempo de ciclo (o de observación). | 4,5 |

Tabla 5. Tabla de puntuación del factor de frecuencias para acciones técnicas estáticas.

Factor de fuerza

El método considera significativo el *factor de fuerza* únicamente si se ejerce fuerza con los brazos y/o manos al menos una vez cada pocos ciclos. Además, la aplicación de dicha fuerza debe estar presente durante todo el movimiento repetitivo.

Las opciones propuestas por el método describen algunas de las acciones más comunes con requerimiento de fuerza, tales como empujar palancas, pulsar botones, cerrar o abrir, manejar o apretar componentes, la utilización de herramientas o elevar o sujetar objetos.

| Acciones |
|---|
| Es necesario empujar o tirar de palancas. |
| Es necesario pulsar botones. |
| Es necesario cerrar o abrir. |
| Es necesario manejar o apretar componentes. |
| Es necesario utilizar herramientas. |
| Es necesario elevar o sujetar objetos |

Cualquiera de estas acciones es puntuada en función de la intensidad de la fuerza requerida y su duración total.

El método clasifica la fuerza en tres niveles según la intensidad del esfuerzo requerido.

Para obtener la puntuación del *factor de fuerza* se deberán seguir los siguientes pasos:

1. Selección de una o varias acciones de entre las descritas en la tabla anterior.
2. Determinación de la intensidad del esfuerzo según la Tabla 6.

En función de la intensidad del esfuerzo obtener la puntuación de las siguientes tablas: para fuerza moderada (3-4 puntos en la escala de Borg) consultar la Tabla 7, para fuerza intensa (5-6-7 puntos en la escala de Borg) consultar la Tabla 8 y para fuerza máxima (8 o más puntos en la escala de Borg) consultar la Tabla 9.

| Intensidad del esfuerzo | Escala de Borg CR-10 |
|-------------------------|----------------------|
| Ligero | <=2 |
| Un poco duro | 3 |
| Duro | 4-5 |
| Muy duro | 6-7 |
| Cercano al máximo | >7 |

Tabla 6. Escala de Borg CR-10.

Suma de las puntuaciones obtenidas para las acciones y duraciones seleccionadas.

A continuación se muestran las tablas de puntuación del *factor de fuerza* según la intensidad de la fuerza:

Fuerza moderada (3-4 puntos en la escala de Borg).

| Duración | | Puntos |
|----------------------------------|---|--------|
| 1/3 del tiempo. | ➔ | 2 |
| Más o menos la mitad del tiempo. | | 4 |
| Más de la mitad del tiempo. | | 6 |
| Casi todo el tiempo. | | 8 |

Tabla 7. Puntuación del factor de fuerza con fuerza moderada (3-4 puntos en la escala de Borg).

Fuerza intensa (5-6-7 puntos en la escala de Borg).

| Duración | | Puntos |
|----------------------------|---|--------|
| 2 segundos cada 10 minutos | ➔ | 4 |
| 1% del tiempo | | 8 |
| 5% del tiempo | | 16 |
| más del 10% del tiempo | | 24 |

Fuerza casi máxima (8 puntos o más en la escala de Borg).

| Duración | | Puntos |
|----------------------------|---|--------|
| 2 segundos cada 10 minutos | ➔ | 6 |
| 1% del tiempo | | 12 |
| 5% del tiempo | | 24 |
| más del 10% del tiempo | | 32 |

Tabla 9. Puntuación del factor de fuerza con fuerza intensa (8 puntos en la escala de Borg).

Si ninguna de las acciones propuestas reflejaran la circunstancia concreta en estudio, el método permite indicar nuevas acciones. La puntuación de dichas acciones será igual a las descritas en el método y dependerá únicamente de su duración.

El método también permite asignar puntuaciones intermedias para reflejar mejor la duración real del esfuerzo.

Factor de postura

La valoración del riesgo asociado a la postura se realiza evaluando la posición del hombro, del codo, de la muñeca y de las manos.

El método incrementa el riesgo debido a la postura si existen movimientos estereotipados o bien todas las acciones implican a los miembros superiores y la duración del ciclo es corta.

Para la obtención del factor postural se deberán seguir los siguientes pasos:

1. Selección de una única opción para cada grupo corporal: hombro, codo, muñeca y manos.
2. Puntuación de la opción seleccionada para cada grupo: Puntuación del hombro, codo, muñeca y manos.
3. Obtención del valor máximo de las puntuaciones del hombro, codo, muñeca y manos.

Si existen movimientos estereotipados: selección de la opción correspondiente y suma de su puntuación al valor máximo de las puntuaciones del hombro, codo, muñeca y manos.

La siguiente expresión resume el cálculo del *factor de postura*:

| | |
|----------------------------|--|
| Factor de postura = | MÁXIMO (Puntuación hombro, Puntuación codo, Puntuación muñeca, Puntuación manos) + Puntuación por movimientos estereotipados. |
|----------------------------|--|

A continuación se muestran las tablas de puntuación correspondientes a cada grupo corporal:

| HOMBRO | Puntos |
|---|---------------|
| Si las manos permanecen por encima de la altura de la cabeza se duplicarán las puntuaciones. | |
| El brazo/s no posee apoyo y permanece ligeramente elevado algo más de la mitad el tiempo. | 1 |
| Los brazos se mantienen a la altura de los hombros y sin soporte (o en otra postura extrema) más o menos el 10% del tiempo. | 2 |
| Los brazos se mantienen a la altura de los hombros y sin soporte (o en otra postura extrema) más o menos el 1/3 del tiempo. | 6 |
| Los brazos se mantienen a la altura de los hombros y sin soporte más de la mitad del tiempo. | 12 |
| Los brazos se mantienen a la altura de los hombros y sin soporte todo el tiempo. | 24 |

Tabla 10. Puntuación del factor de postura para el HOMBRO.

| CODO | Puntos |
|---|---------------|
| El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o prono-supinación extrema, tirones, golpes) al menos un tercio del tiempo. | 2 |
| El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o prono-supinación extrema, tirones, golpes) más de la mitad del tiempo. | 4 |
| El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o prono-supinación extrema, tirones, golpes) casi todo el tiempo. | 8 |

Tabla 11. Puntuación del factor de postura para el CODO.

| MUÑECA | Puntos |
|---|--------|
| La muñeca permanece doblada en una posición extrema o adopta posturas forzadas (alto grado de flexión-extensión o desviación lateral) al menos 1/3 del tiempo. | 2 |
| La muñeca permanece doblada en una posición extrema o adopta posturas forzadas (alto grado de flexión-extensión o desviación lateral) más de la mitad del tiempo. | 4 |
| La muñeca permanece doblada en una posición extrema, todo el tiempo. | 8 |

Tabla 12. Puntuación del factor de postura para la MUÑECA.

Si se realizan agarres de objetos de cualquiera de los tipos indicados en la tabla 13 se asignará la puntuación en función de la duración del agarre. La puntuación a asignar se indica en la tabla 14.

| AGARRE |
|---|
| Los dedos están apretados (agarre en pinza o pellizco). |
| La mano está casi abierta (agarre con la palma de la mano). |
| Los dedos están en forma de gancho (agarre en gancho). |
| Otros tipos de agarre similares. |

Tabla 13. Tipos de AGARRE.

| Duración | Puntos |
|------------------------------|--------|
| Alrededor de 1/3 del tiempo. | 2 |
| Más de la mitad del tiempo. | 4 |
| Casi todo el tiempo. | 8 |

Tabla 14. Puntuación del factor de postura para el AGARRE.

La siguiente tabla muestra la puntuación a sumar si existen movimientos estereotipados.

| MOVIMIENTOS ESTEREOTIPADOS | Puntos |
|---|--------|
| Repetición de movimientos idénticos del hombro y/o codo, y/o muñeca, y/o dedos al menos 2/3 del tiempo (o el tiempo de ciclo está entre 8 y 15 segundos, todas las acciones técnicas se realizan con los miembros superiores. Las acciones pueden ser diferentes entre si). | 1,5 |
| Repetición de movimientos idénticos del hombro y/o codo, y/o muñeca, y/o dedos casi todo el tiempo (o el tiempo de ciclo es inferior a 8 segundos, todas las acciones técnicas se realizan con los miembros superiores. Las acciones pueden ser diferentes entre si). | 3 |

Tabla 15. Puntuación de los movimientos estereotipados.

Factores adicionales

Por último el método engloba en los llamados factores adicionales una serie de circunstancias que aumentan el riesgo debido a su presencia durante gran parte del ciclo.

En este punto se consideran elementos que contribuyen al riesgo: la utilización de guantes, el uso de herramientas que provocan vibraciones o contracciones en la piel, el tipo de ritmo de trabajo (impuesto o no por la máquina), etc...

Para obtener la puntuación debida a los factores adicionales se deberá:

1. Seleccionar una única opción de las descritas para factores adicionales y consultar su puntuación.
2. Sumar a la puntuación de la opción seleccionada 1 punto si el ritmo está parcialmente impuesto por la máquina y hasta 2 puntos si éste está totalmente determinado por la máquina.

| FACTORES ADICIONALES | Puntos |
|---|---------------|
| Se utilizan guantes inadecuados (que interfieren en la destreza de sujeción requerida por la tarea) más de la mitad del tiempo. | 2 |
| La actividad implica golpear (con un martillo, golpear con un pico sobre superficies duras, etc.) con una frecuencia de 2 veces por minuto o más. | 2 |
| La actividad implica golpear (con un martillo, golpear con un pico sobre superficies duras, etc.) con una frecuencia de 10 veces por hora o más. | 2 |
| Existe exposición al frío (a menos de 0 grados centígrados) más de la mitad del tiempo. | 2 |
| Se utilizan herramientas que producen vibraciones de nivel bajo/medio 1/3 del tiempo o más. | 2 |
| Se utilizan herramientas que producen vibraciones de nivel alto 1/3 del tiempo o más. | 2 |
| Las herramientas utilizadas causan compresiones en la piel (enrojecimiento, callosidades, ampollas, etc.). | 2 |
| Se realizan tareas de precisión más de la mitad del tiempo (tareas sobre áreas de menos de 2 o 3 mm.). | 2 |
| Existen varios factores adicionales concurrentes, y en total ocupan más de la mitad del tiempo. | 2 |
| Existen varios factores adicionales concurrentes, y en total ocupan todo el tiempo. | 3 |

Tabla 16. Puntuación de los factores adicionales.

La siguiente tabla muestra la puntuación a sumar según el tipo de ritmo exigido en el puesto:

| RITMO DE TRABAJO | Puntos |
|--|--------|
| El ritmo de trabajo está parcialmente determinado por la máquina, con pequeños lapsos de tiempo en los que el ritmo de trabajo puede disminuirse o acelerarse. | 1 |
| El ritmo de trabajo está totalmente determinado por la máquina. | 2 |

Tabla 17. Puntuación del ritmo de trabajo.

Multiplicador correspondiente a la duración neta del movimiento repetitivo

El *multiplicador de duración* es un valor que traslada la influencia de la duración real del movimiento repetitivo al cálculo del riesgo.

El método plantea la corrección de la puntuación obtenida por la suma de los factores de riesgo evaluados (*recuperación, frecuencia, fuerza, postura y adicionales*), en función de la duración neta o real del movimiento repetitivo.

Si la duración del movimiento repetitivo es menor a 8 horas (480 min.) el índice de riesgo disminuye, mientras que éste aumenta para movimientos repetitivos mantenidos durante más de 8 horas tal y como muestra la siguiente tabla de puntuaciones para el *multiplicador de duración*.

| Duración del movimiento | Multiplicador de duración |
|-------------------------|---------------------------|
| 60-120 minutos | 0,5 |
| 121-180 minutos | 0,65 |
| 181-240 minutos | 0,75 |
| 241-300 minutos | 0,85 |
| 301-360 minutos | 0,925 |
| 361-420 minutos | 0,95 |
| 421-480 minutos | 1 |
| > 480 minutos | 1,5 |

Tabla 18. Puntuación para el multiplicador de duración neta del movimiento repetitivo.

En este punto será posible la obtención final del *Índice Check List OCRA* mediante la suma de las puntuaciones de los diferentes factores (*recuperación, frecuencia, fuerza, postura y adicionales*) corregida por la puntuación del *multiplicador de duración* (*ver fórmula en Tabla 1*).

Finalmente, la consulta de la Tabla de clasificación de resultados (Tabla 18), permitirá describir el riesgo asociado al valor del *Índice Check List OCRA* obtenido y las acciones sugeridas por el método.

El método propone un código de colores² para identificar visualmente los diferentes niveles de riesgo. La escala de colores va desde el verde para el riesgo Optimo o Aceptable, pasando por el amarillo para indicar el riesgo Muy ligero y finalmente el rojo para identificar el riesgo Ligero, Medio y alto.

| Índice Check List OCRA | Riesgo | Acción sugerida |
|------------------------|------------|---|
| Menor o igual a 5 | Optimo | No se requiere |
| Entre 5,1 y 7,5 | Aceptable | No se requiere |
| Entre 7,6 y 11 | Muy Ligero | Se recomienda un nuevo análisis o mejora del puesto |
| Entre 11,1 y 14 | Ligero | Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento |
| Entre 14,1 y 22,5 | Medio | Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento |
| Más de 22,5 | Alto | Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento |

| Riesgo | Optimo | Aceptable | Muy Ligero | Ligero | Medio | Alto |
|------------------------|---|-----------|------------|--------|-------|------|
| Índice Check List OCRA | 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 | | | | | |

Tabla 18: Tabla de clasificación del *Índice Check List OCRA* y escala de color² para el riesgo asociado al Índice.

En la escala de colores original propuesta por el método se diferencian únicamente 3 colores (verde, amarillo y rojo). En la escala mostrada en la tabla 18 se ha ampliado la gama de colores dividiendo el verde en dos tonos y el rojo en tres tonos (rosa, rojo medio, rojo intenso).

Descripción de procedimientos adicionales para el cálculo de índice Check List OCRA.

El procedimiento de obtención del *Índice Check List OCRA* descrito hasta el momento corresponde a los pasos necesarios para determinar el riesgo intrínseco de un puesto.

A continuación se detallan otros posibles tipos de evaluación que el método contempla:

Evaluación del riesgo asociado a un trabajador que ocupa un único puesto:

Para el cálculo de *Índice Check List OCRA* de un trabajador que ocupa un único puesto, se deberá aplicar el mismo procedimiento descrito para la obtención del *Índice Check List OCRA* de un puesto o riesgo intrínseco de un puesto.

En este caso, la *duración neta del movimiento repetitivo* se corresponde con el tiempo real de ocupación del puesto por el trabajador concreto en evaluación. El *multiplicador de duración* resultante de dicha duración neta aumentará o disminuirá el riesgo debido a la suma de los diferentes factores (recuperación, frecuencia, fuerza y adicionales) en función del tiempo que el trabajador realmente realiza la tarea/s repetitiva.

La descripción del riesgo asociado al trabajador se obtendrá, al igual que para el puesto, mediante la consulta de la Tabla de clasificación de los resultados de *Índice Check List OCRA* (Tabla 18).

Evaluación del riesgo intrínseco asociado a un conjunto de puestos:

Seguidamente se enumeran los pasos necesarios para la obtención del *Índice Check List OCRA global* de un conjunto de puestos:

1. Calcular el riesgo intrínseco correspondiente a cada uno de los puestos, es decir, el *Índice Check List OCRA* de cada puesto de forma independiente.
2. El *Índice Check List OCRA global* de los puestos será igual al valor medio de los *Índices Check List OCRA* de los puestos.
3. La consulta de la tabla de clasificación de resultados (Tabla 18) para la puntuación del *Índice Check List OCRA global* describirá el riesgo asociado al conjunto de puestos.
4. La consulta de la Tabla 18 para los *Índices Check List OCRA* de los diferentes puestos describirá el riesgo de cada puesto de forma individual y permitirá analizar la aportación al riesgo global de cada uno de ellos.

La siguiente fórmula expresa el cálculo del *Índice Check List OCRA global* para un conjunto de puestos:

| | |
|---------------------------------|--|
| <i>Índice CKL_OCRA global</i> = | $\frac{\text{Índice CKL OCRA puesto (1)} + \dots + \text{Índice Check List OCRA puesto (N)}}{N}$ |
|---------------------------------|--|

Evaluación del riesgo asociado a un trabajador que rota entre un conjunto de puestos:

Para determinar el índice de riesgo asociado a un trabajador que rota entre un conjunto de puestos se distinguirán dos casos:

- El trabajador cambia de puestos al menos una vez cada hora.
 - En este caso los pasos a seguir serán los siguientes:
1. Cálculo del *Índice Check List OCRA* de cada puesto de forma independiente.
 2. Se deberá determinar el porcentaje de ocupación real (sin pausas y/o descansos) de cada puesto.

| | |
|------------------------------|---|
| % ocupación del puesto (i) = | $\frac{\text{Tiempo real de permanencia en el puesto (i)}}{\text{Duración neta del movimiento repetitivo}}$ |
| | |

3. La siguiente expresión muestra el cálculo de *Índice Check List OCRA global del trabajador*:

| | | |
|--|---|-------|
| <i>Check List OCRA global del trabajador</i> = | $\text{Índice CKL_OCRA puesto(1)} \times \% \text{ ocupación puesto(1)}$ | + |
| | $\text{Índice CKL_OCRA puesto (2)} \times \% \text{ ocupación puesto(2)}$ | +...+ |
| | $\text{Índice CKL_OCRA puesto (N)} \times \% \text{ ocupación puesto (N)}$ | |

4. Finalmente la consulta de la tabla de clasificación de resultados (Tabla 18) para la puntuación del *índice Check List OCRA global del trabajador* describirá el riesgo asociado al trabajador al rotar entre los puestos así como las acciones propuestas por el método.
5. La consulta de la Tabla 18 para cada *Índice Check List OCRA* de los diferentes puestos describirá el riesgo de cada puesto de forma individual y permitirá analizar la aportación al riesgo global de cada uno de ellos.
6. *Análisis complementario*:
 - Recomendamos, como complemento al método, analizar el producto ***Índice CKL_OCRA puesto(i) x % ocupación puesto (i)***, con el fin de determinar qué puesto, bien por su riesgo intrínseco, bien por el porcentaje de ocupación, resulta más significativo para el riesgo global del trabajador. Este análisis adicional resultará útil para orientar futuros estudios sobre los puestos más críticos.

El trabajador cambia de puesto menos de una vez cada hora.

El método considera que el riesgo asociado a un trabajador que permanece en los puestos durante más de una hora estará condicionado por:

- El puesto con mayor riesgo intrínseco.
- La circunstancia en la cual puesto y tiempo de ocupación suponga un mayor riesgo.

A continuación se describe el procedimiento de cálculo para la obtención del *Índice Check List OCRA* del trabajador:

Cálculo del *Índice Check List OCRA* de cada puesto de forma independiente.

Se deberá determinar el porcentaje de ocupación real (sin pausas y/o descansos) de cada puesto

| | |
|------------------------------|--|
| % ocupación del puesto(i) = | <i>Tiempo real de permanencia en el puesto (i)</i> |
| | <i>Duración neta del movimiento repetitivo</i> |

Cálculo del riesgo asociado al trabajador en cada puesto de forma independiente. Dicho valor se identificará en lo sucesivo como *índice Check List Ocra parcial del trabajador*.

| | |
|---|--|
| <i>Índice CKL_OCRA parcial del trabajador puesto (i)=</i> | <i>Índice CKL_OCRA puesto (i) x % ocupación puesto (i)</i> |
|---|--|

Determinar el *Índice Check List Ocra* máximo de los puestos (obtenidos en el punto 1).

| | |
|------------------------------------|---|
| <i>Índice CKL_OCRA puesto_max=</i> | <i>MÁXIMO (Índice CKL_OCRA puesto(1) ,..., Índice CKL_OCRA puesto(N))</i> |
|------------------------------------|---|

Determinar el máximo *índice Check List Ocra parcial del trabajador* (obtenidos en el punto 3).

| | |
|--|--|
| <i>Índice CKL_OCRA parcial trabajador_max=</i> | <i>MÁXIMO (Índice CKL_OCRA parcial trabajador puesto(1)</i> |
| | <i>,..., Índice CKL_OCRA parcial trabajador puesto (N))</i> |

Finalmente se deberá aplicar la siguiente fórmula para el cálculo del *Índice Check List Ocra global del trabajador* al rotar menos de una vez cada hora.

| | |
|--|---|
| <i>Check List OCRA global del trabajador =</i> | <i>MaxInd_r + (MaxInd_p - MaxInd_r) * M</i> |
|--|---|

Donde

MaxInd_p = Índice CKL_OCRA puesto_max

| | |
|------------|--|
| <i>M =</i> | <i>Índice CKL_OCRA puesto (1) x % ocup. puesto(1) +...+ Índice CKL_OCRA puesto(N) x % ocup. puesto(N)</i> <i>MaxInd_p</i> |
|------------|--|

Finalmente la consulta de la tabla de clasificación de resultados (Tabla 18) para la puntuación del *índice Check List OCRA global del trabajador* describirá el riesgo asociado al trabajador al rotar entre los puestos así como las acciones propuestas por el método.

Análisis complementario

La consulta de la Tabla 18 para cada *Índice Check List OCRA* de los diferentes puestos describirá el riesgo de cada puesto de forma individual y permitirá analizar la aportación al riesgo global de cada uno de ellos.

Los valores máximos calculados permitirá determinar:

- El puesto con mayor riesgo intrínseco. ($MaxInd_p$)
- El puesto en el que el índice de riesgo para el trabajador es mayor, debido a las características propias del puesto y/o al tiempo de ocupación del puesto por el trabajador. ($MaxInd_p$).

Conclusiones

El método Check List OCRA permite la realización de estudios preliminares del riesgo asociado a la realización de movimientos repetitivos.

El método permite al evaluador detectar la necesidad y urgencia de realizar análisis más detallados ante la existencia de riesgos por movimientos repetitivos. Por otra parte, el análisis de los factores que configuran el resultado final del método permite detectar los aspectos más críticos y enfocar evaluaciones ergonómicas futuras.

En ningún caso se deberán aplicar correcciones sobre los puestos evaluados basándose únicamente en los resultados proporcionados por el método Check List OCRA. Las actuaciones deberán ser avaladas por la aplicación de métodos más exhaustivos de evaluación ergonómica con el fin de garantizar un correcto diagnóstico y por tanto la efectividad de las acciones preventivas propuestas.

Autores del Material: José Antonio Diego-Más; Sabina Asensio Cuesta.