



MOVIMIENTOS REPETITIVOS DE ALTA FRECUENCIA

CONCEPTO, IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN



Título:

Movimientos repetitivos de alta frecuencia: concepto, identificación y evaluación.

Autor: Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST), O.A., M.P.

Elaborado por:

Germán Torrado del Rey
Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST), O.A., M.P.

Edita:

Centro Nacional de Nuevas Tecnologías (CNNT) del INSST, O.A., M.P.
C/ Torrelaguna, 73 - 28027 Madrid
Tel. 91 363 41 00, fax 91 363 43 27
www.insst.es

Maquetación:

KENAF Servicios gráficos S.L.
C/ González Dávila, 20 - 4º Izquierda - Oficina 43 D - 28031 Madrid
Tlfn: 91.380.64.71 / e-mail: info@kenaf.es

Edición: Madrid, junio 2025

NIPO (en línea): 118-25-013-5

Hipervínculos: El INSST no es responsable ni garantiza la exactitud de la información en los sitios web que no son de su propiedad. Asimismo, la inclusión de un hipervínculo no implica aprobación por parte del INSST del sitio web, del propietario del mismo o de cualquier contenido específico al que aquel redirija.

Catálogo de publicaciones de la Administración General del Estado:
<http://cpage.mpr.gob.es>

Catálogo de publicaciones del INSST :
<http://www.insst.es/catalogo-de-publicaciones>



MOVIMIENTOS REPETITIVOS DE ALTA FRECUENCIA: CONCEPTO, IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN

01	INTRODUCCIÓN	4
02	DEFINICIÓN DE "TRABAJOS REPETITIVOS"	6
03	OTRAS DEFINICIONES DE INTERÉS	8
04	CLASIFICACIÓN Y PRINCIPALES FACTORES DE RIESGO	10
05	TRABAJOS REPETITIVOS Y CARGA FÍSICA DE TRABAJO	13
06	EVALUACIÓN MEDIANTE CHECKLIST	17
	6.1 Checklist propuesto en la norma ISO 11228-3:2007	17
	6.1.1 Recogida de información preliminar descriptiva del puesto de trabajo	18
	6.1.2 Checklist para la identificación y evaluación del riesgo	18
	6.1.3 Evaluación general del riesgo	23
	6.2 Características del checklist OCRA	25
07	MÉTODOS DE EVALUACIÓN DETALLADA	27
	7.1 Características del índice OCRA	27
	7.2 Características del strain index revisado (RSI).	28
08	MEDIDAS PREVENTIVAS	30
	8.1 Eliminación de las tareas repetitivas	31
	8.2 Diseño de tareas, puesto de trabajo y organización del trabajo	32
	8.3 Diseño de objetos, herramientas y materiales	33
	8.4 Diseño del entorno de trabajo	33
	8.5 Formación e información a la persona trabajadora	34
09	BIBLIOGRAFÍA	35
10	ANEXO. OCRA CHECKLIST E ÍNDICE OCRA	38
	10.1 OCRA checklist	38
	10.2 Índice OCRA	47



INTRODUCCIÓN



Los trastornos musculoesqueléticos (TME) de origen laboral son alteraciones que afectan las estructuras corporales como músculos, articulaciones o tendones, causadas o agravadas fundamentalmente por el trabajo o los efectos del entorno laboral inmediato (EU-OSHA). Estos TME pueden afectar a la capacidad laboral de la persona, siendo una de las principales causas de incapacidad y baja por enfermedad, tanto a nivel nacional como europeo. Los TME abarcan un amplio espectro de problemas de salud, desde molestias menores hasta cuadros clínicos graves, que van asociados, con carácter general, al padecimiento de dolor y a la limitación de movilidad, con las consecuencias negativas que conlleva tanto para la persona como para la organización en la que tra-

01

baja, y para la sociedad en su conjunto. Los TME podrían ser una consecuencia de una incorrecta adecuación de la carga física en el trabajo.

De acuerdo con la tercera encuesta europea de empresas sobre riesgos nuevos y emergentes (ESENER 2024) realizada por la Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo, un 63% de la población laboral europea (y un 63.3% de el caso de España) manifiestan que "los movimientos repetitivos de manos o brazos" son uno de los principales factores de riesgo presentes en sus puestos de trabajo frente a otros como "levantar o mover personas o cargas pesadas" o permanecer "largos periodos en posición sentada".

Los factores de riesgo que determinan la aparición y desarrollo de un TME cuando se realizan tareas repetitivas incluyen no solo los movimientos de los segmentos corporales, sino también la frecuencia y la duración de las acciones, las posturas adoptadas y la fuerza aplicada durante la tarea. Además, han de tenerse en cuenta los factores de riesgo relacionados con la organización del trabajo, y los factores ambientales asociados como la temperatura, la humedad, el ruido, las vibraciones o la iluminación del puesto de trabajo.

Existen muchos y variados trabajos en un amplio abanico de sectores productivos en los que se podría manifestar la exposición a riesgo de sufrir TME derivado de la realización de tareas que conllevan movimientos repetitivos. En algunos casos, como, por ejemplo, en trabajos en líneas de producción (conservas, industria del automóvil, industria alimentaria, entre otras) puede ser sencillo identificar las acciones o gestos que afectan al mismo grupo muscular y que se repiten constantemente. En otros trabajos, como, por ejemplo, en cajas de supermercado o en talleres mecánicos, aunque se repiten muchas acciones similares a lo largo de la jornada, las variaciones en frecuencia e intensidad dificultan el análisis relativo a la sobrecarga biomecánica que pondría de manifiesto el riesgo de sufrir TME.

Este documento tiene como objetivo abordar la identificación de los riesgos que se derivan de la realización de trabajos con presencia de movimientos repetitivos de alta frecuencia, así como presentar algunos métodos de evaluación, con el fin de plantear medidas preventivas acordes con los resultados de dicha evaluación, siendo la prevención la razón principal de todo análisis y evaluación de la exposición a los riesgos laborales.

02

03

04

05

06

07

08

09

10

01

02



DEFINICIÓN DE "TRABAJOS REPETITIVOS"



03

04

05

06

07

08

09

10

A continuación, se exponen algunas definiciones relacionadas con el trabajo repetitivo:

- 1ª Las tareas repetitivas se componen de una serie de acciones realizadas por las extremidades superiores, de relativa corta duración, que se repiten una y otra vez, y son iguales o muy similares entre sí (HSE ART TOOL 2010).
- 2ª Un grupo de movimientos continuos, mantenidos durante un trabajo que implica al mismo conjunto osteomuscular provocando en el mismo fatiga muscular, sobrecarga, dolor y por último lesión"

01

("Protocolos de Vigilancia Sanitaria Específica: Movimientos Repetidos". Ministerio de Sanidad y Consumo. 2000).

02

3ª Las tareas de alta repetitividad serían aquellas que se dan en presencia de ciclos de trabajo que duran menos de 30 segundos, y/o cuando el 50% del tiempo del ciclo se emplea realizando el mismo tipo de acción. (Silverstein et al. 1986)

Respecto a las definiciones 1 y 2 se puede observar que abarcan todo tipo de repetición, mientras que en la definición 3 sólo se hace referencia a movimientos repetitivos de alta frecuencia. Este documento se va a centrar en aquellas tareas que implican movimientos repetitivos de alta frecuencia dejando fuera del análisis los de baja frecuencia. Por tanto, se considera un trabajo repetitivo aquel que requiere el empleo de los mismos grupos musculares una y otra vez durante la jornada laboral, o cuando la realización de movimientos es frecuente durante largos periodos de tiempo.

03

04

05

06

07

08

09

10

01

02

03



OTRAS DEFINICIONES DE INTERÉS



04

05

06

07

08

09

10

A continuación, se reproducen algunas de las definiciones que se emplean a lo largo del documento basadas en la ISO 11228-3:2007:

- **Tarea repetitiva:** tarea que se caracteriza por ciclos de trabajo.
- **Ciclo de trabajo:** secuencia de acciones técnicas que se repiten siempre de la misma manera.
- **Duración del ciclo:** tiempo, en segundos, comprendido desde que el trabajador/a comienza el ciclo de trabajo hasta el momento en el que el mismo ciclo de trabajo se vuelve a iniciar.

01

02

03

- **Acción técnica:** acción manual básica requerida para completar las operaciones en el ciclo. Es, en definitiva, aquel gesto o gestos que implican la activación del conjunto ligamento-músculo-tendón de las extremidades superiores, entendiendo el movimiento total de uno o varios segmentos articulares que permiten la realización de una tarea simple.
- **Repetitividad:** característica de una tarea en la que una persona repite continuamente el mismo ciclo de trabajo, acciones técnicas y movimientos.
- **Frecuencia de las acciones:** número de acciones técnicas por unidad de tiempo.
- **Fuerza:** esfuerzo físico del trabajador/a necesario para ejecutar la tarea.
- **Posturas y movimientos:** posiciones y dinámica de segmentos corporales o articulaciones necesarios para ejecutar la tarea.
- **Tiempo de recuperación:** periodo de descanso tras una actividad que permite el restablecimiento de las funciones musculoesqueléticas (en minutos).
- **Factores de riesgo adicionales:** factores físicos y ambientales para los que existen pruebas de relación causal o agravante con los trastornos musculoesqueléticos de las extremidades superiores relacionados con el trabajo.

04

05

06

07

08

09

10

- 01
- 02
- 03
- 04



CLASIFICACIÓN Y PRINCIPALES FACTORES DE RIESGO



- 05
- 06
- 07
- 08
- 09
- 10

Los movimientos repetitivos se pueden clasificar atendiendo, entre otros criterios, a la frecuencia con la que se repiten los gestos y acciones necesarios para llevar a cabo las tareas en las que están presentes. De esta manera estarían, por un lado, los movimientos repetitivos de baja frecuencia, referidos en la norma ISO 11228-1:2021 como “manipulación manual de cargas pesadas a baja frecuencia”, y que no serían el objeto del presente documento. Por otro lado, estarían los movimientos repetitivos de alta frecuencia o “manipulación manual de cargas ligeras a alta frecuencia”, siguiendo la nomenclatura del apartado 3 de la mencionada norma.

El factor “frecuencia”, partiendo de la definición establecida en el apartado anterior, será determinante, ya que, con carácter general, va a ser

01

02

03

04

directamente proporcional al riesgo de padecer TME derivados de la actividad que conlleve la realización de movimientos repetitivos. Así se deriva de los métodos de evaluación en los que se abundará posteriormente. En todo caso, hay que aclarar que no se establece un valor mínimo a partir de cual se considere si se está en presencia de "alta frecuencia". Tampoco se dispone de un valor de frecuencia, o rango de valores, que se puedan considerar "seguros".

El factor "fuerza", utilizado también como discriminante en la clasificación realizada por la norma de manera indirecta, es igualmente significativo a la hora de realizar la evaluación del riesgo. Esto es debido a su correlación positiva con la aparición o desarrollo de TME, dada la influencia directa por el aumento de la carga física de trabajo, así como por el riesgo de sobrecarga de las unidades musculares u osteoarticulares presentes en el desarrollo de la tarea.

En ningún caso se debe restar importancia a otros factores de riesgo presentes en cualquier tarea donde se produzca movimientos repetitivos. En este sentido, la evaluación de riesgos deberá contemplar todos los factores y darles la relevancia correspondiente en cada caso concreto considerando la metodología empleada.

Como ya se viene avanzando, los factores de riesgo que pueden dar origen a los TME serían, de forma no exhaustiva, los siguientes:

1º Factores físicos o biomecánicos:

- Movimientos repetitivos.
- Adopción de posturas forzadas o mantenidas.
- Ejercicio de fuerza.
- Insuficiente de recuperación tras el esfuerzo.

2º Factores psicosociales (relacionados con la organización del trabajo, diseño y ejecución de tareas, relaciones sociales y contexto laboral):

- Altas exigencias de trabajo y la baja autonomía.
- Falta de descansos o de oportunidades para cambiar de postura en el trabajo.
- Trabajo a gran velocidad.
- Jornadas muy largas o trabajo a turnos.
- Formación o capacitación inadecuada.
- Intimidación, acoso o discriminación en el trabajo.
- Baja satisfacción laboral.

3º Factores ambientales y complementarios:

- Entornos fríos o extremadamente calurosos.
- Presencia de vibraciones.
- Malas condiciones de iluminación.

05

06

07

08

09

10

01

- Utilización inadecuada de guantes.

02

4º Factores individuales:

03

- Edad.
- Sexo.
- Características antropométricas.

04

- Condiciones físicas.
- Hábitos poco saludables.
- Factores genéticos predisponentes y patologías previas.

Es muy relevante volver a incidir y destacar que es la combinación de diversos factores de riesgo lo que se asocia a la aparición o desarrollo de los TME y no tanto la presencia aislada de alguno de aquellos. Por tanto, la evaluación de riesgos de las tareas que impliquen la ejecución de movimientos repetitivos deberá contemplar todos los grupos de factores presentes. Debido a la combinación de factores de riesgo y a que la aparición o agravamiento de los TME se produce con el tiempo, la identificación y evaluación del riesgo de sufrir TME es un proceso complejo. A tal efecto, existen varios métodos para proceder a la evaluación del riesgo derivado de la repetitividad de los movimientos (OCRA, STRAIN INDEX, ART TOOL...). La elección del método dependerá de las circunstancias específicas que se den en la tarea, ya que no se puede considerar que ninguno prevalezca sobre los demás, siempre y cuando el método seleccionado se ajuste a lo determinado en el artículo 5 del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

05

06

07

08

09

10

01

02

03

04

05



TRABAJOS REPETITIVOS Y CARGA FÍSICA DE TRABAJO



06

07

08

09

10

Es importante señalar que una gran parte de los TME relacionados con el trabajo se desarrollan con el tiempo. La acumulación de microtraumatismos en los tejidos muscular y conectivo debido a una sobrecarga derivada del trabajo repetitivo acabaría produciendo molestias o fatiga en una primera fase, en apariencia inofensivas, pero que, con el paso del tiempo, si no se adoptan medidas, pueden evolucionar a lesiones, incluso crónicas, que, en el peor de los casos, tienen el potencial de resultar incapacitantes. En términos generales, la exposición crónica del aparato locomotor a una carga que exceda de la capacidad de respuesta aumenta el riesgo de desarrollar TME.

01

02

03

04

05

La evaluación de la carga física del trabajo se puede abordar desde distintos enfoques: fisiológico, biomecánico o psicofísico. En relación con la evaluación desde un enfoque principalmente fisiológico, conviene mencionar la norma UNE-EN ISO 8996:2021, relativa a la ergonomía del ambiente térmico y determinación de la tasa metabólica. El método propuesto por esta norma evaluaría la tasa metabólica asociada al esfuerzo desempeñado y derivado de las exigencias de la tarea, siempre y cuando no existan factores de riesgo relacionados con carga mental o con estrés térmico, y con la condición de que intervengan grandes grupos musculares. De esta manera, una alta tasa metabólica al realizar movimientos repetitivos podría indicar una sobrecarga física, pudiendo contribuir al origen de los TME. En virtud de lo expuesto, se concluye que, en aquellos trabajos en los que se realizan movimientos repetitivos y los grupos osteomusculares afectados son pequeños o localizados (como, por ejemplo, la muñeca), resulta más apropiado adoptar un enfoque principalmente biomecánico.

La elección del método o métodos más apropiados para identificar y evaluar el riesgo de sufrir TME derivados de la realización de trabajos repetitivos, dependerá de cada situación concreta, tipo de trabajo y de las tareas, de la variabilidad y de los recursos disponibles. Por tanto, es importante subrayar que no existe un método que sea mejor que otro, sino que su idoneidad dependerá de las características específicas de cada situación a considerar.

Para la realización de este documento, el INSST se ha basado en la norma ISO 11228-3:2007, pero caben otros procedimientos y métodos para llevar a la práctica la evaluación del riesgo. La norma ISO 11228-3:2007 propone un procedimiento de identificación y evaluación del riesgo derivado de las tareas que conllevan la ejecución de movimientos repetitivos, y que se describe a continuación. Esta norma está actualmente en revisión, si bien, lo recogido en este documento es aplicable técnicamente con independencia de lo que se recoja finalmente en la revisión de la norma.

Para proceder a identificar y evaluar los riesgos que se pueden derivar de la realización de tareas repetitivas, se podría aplicar el diagrama que se muestra en la Figura 1.

06

07

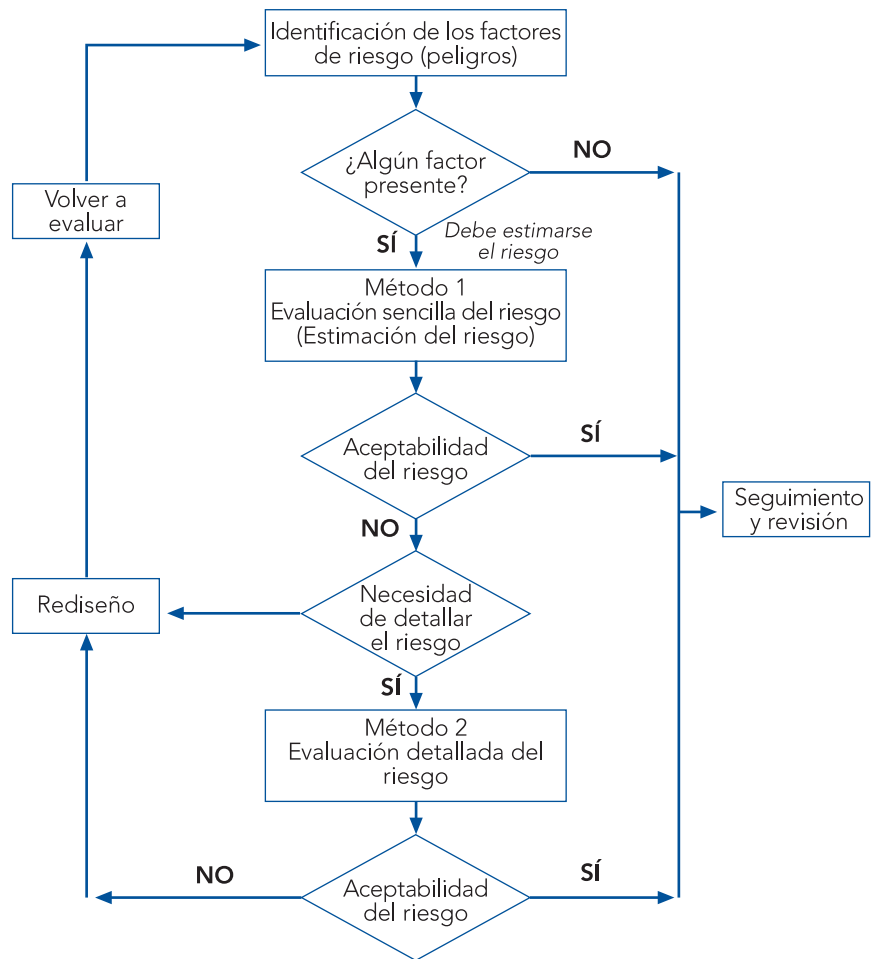
08

09

10

- 01
- 02
- 03
- 04
- 05

Figura 1: Procedimiento para la evaluación de riesgos propuesto en la ISO 11228-3:2007.



El procedimiento reflejado en la figura se ejecutaría a través de tres pasos:

Primer paso: Identificación de los riesgos. Es necesario identificar si se produce presencia de los factores de riesgo que podrían desembocar en la aparición o desarrollo de TME. En caso de que no se identifique ninguno, se acabaría el proceso.

Segundo paso: Si se identifican factores de riesgo, se debe continuar con la valoración de éstos. La norma propone una evaluación sencilla del riesgo a través de un checklist. Este tipo de métodos permite valorar de forma rápida un mayor número de tareas o puestos, así como adoptar las medidas correctoras.

Tercer paso: En el caso de que no sea posible abordar la identificación, evaluación y adopción de medidas correctoras a través de la evaluación sencilla del riesgo, ya sea por las dudas acerca de la magnitud de los riesgos, por la cantidad de factores de riesgo identificados, o por la variedad de tareas o de población trabajadora implicada, será preciso aplicar una evaluación más detallada del riesgo.

Uno de los métodos que considera la norma, entre otros, es el *Occupational Repetitive Actions (OCRA)*, debido a que tiene en cuenta la mayoría de los factores necesarios en una evaluación de riesgos, es

- 06
- 07
- 08
- 09
- 10

- 01
- 02
- 03
- 04
- 05

aplicable también a los trabajos multitarea y proporciona criterios basados en amplios datos epidemiológicos. No obstante, la norma también considera adecuados otros métodos para llevar a cabo una evaluación más detallada. Según se ha avanzado previamente, el método a aplicar dependerá de las características de la tarea y de los factores de riesgo identificados.

Es importante señalar que, para cumplir con la norma, el método de evaluación detallada del riesgo utilizado deberá permitir clasificar el riesgo en un modelo de semáforo con tres zonas, acordes a la magnitud del riesgo. Así, las acciones a adoptar estarán en función de dicha magnitud y de las posibles consecuencias para la salud de la persona que realiza la tarea. Este tipo de resultado de evaluación se refleja en tablas similares a la que se muestra a continuación en la Figura 2.

Figura 2: Criterios para la evaluación final (Método 2 ISO 11228-3:2007).

ZONA	NIVEL DE RIESGO	CONSECUENCIAS
Verde	No hay riesgo	Aceptable; sin consecuencias.
Amarilla	Riesgo muy bajo	Mejorar los factores de riesgo determinantes (posturas, fuerza, acciones, etc.) o tomar medidas organizativas.
Roja	Riesgo	Rediseñar las tareas y los puestos de acuerdo con prioridades.

- 06
- 07
- 08
- 09
- 10

01

02

03

04

05

06



EVALUACIÓN MEDIANTE CHECKLIST



6.1. Checklist propuesto en la norma ISO 11228-3:2007.

En trabajos monotarea, es decir, aquellos que se componen de una sola tarea repetitiva, se puede proceder a una evaluación sencilla del riesgo. Existen una variedad de cuestionarios para realizar dicha evaluación, y en este caso, se va a analizar el propuesto por la norma ISO 11228-3:2007 debido a su especial relevancia.

El procedimiento reflejado en la norma contempla los mismos factores que el *checklist* OCRA, (repetición, postura, fuerza, recuperación y factores complementarios físicos y psicosociales) y consta de cuatro pasos, que son los siguientes:

07

08

09

10

- 01
- 02
- 03
- 04
- 05
- 06

1º Recogida de información preliminar descriptiva del puesto de trabajo.

2º *Checklist* para la identificación y evaluación del riesgo.

3º Evaluación general del riesgo.

4º Adopción de medidas correctoras.

6.1.1. Recogida de información preliminar descriptiva del puesto de trabajo.

El primer paso consiste en la recogida general de información (descripción del puesto, tareas que lo componen, etc.). También se debe tener en cuenta la existencia de quejas de salud relacionadas con el trabajo, así como cambios, planificados o no, en tareas o equipos de trabajo. La información se podrá recoger en una tabla como la propuesta por la norma que se muestra en la Figura 3.

Figura 3. Recogida de información preliminar descriptiva del puesto.

Descripción del trabajo: Operaciones para evaluar (descripción detallada): Localización: Personal incluido: Fecha de la evaluación	Diagramas (otra información):
--	-------------------------------

6.1.2. *Checklist* para la identificación y evaluación del riesgo.

Es necesario tener en cuenta los criterios de aplicación de esta parte del método, que son:

- Solo se empleará este método para una evaluación específica si el trabajo es repetitivo.
- Se deberá realizar una evaluación detallada del riesgo si el trabajo implica la realización de movimientos prácticamente idénticos que se repiten con frecuencia durante una parte significativa de la jornada.
- Si la duración del trabajo repetitivo es inferior a 1h/día o 5h/semana, el riesgo causado por la repetición se puede considerar despreciable, y en tal caso, no se necesita una evaluación adicional del riesgo.

Las tablas que integran el *checklist* se muestran en las Figuras 4 a 9.

- 07
- 08
- 09
- 10

- 01
- 02
- 03
- 04
- 05
- 06

Figura 4: Información preliminar.

Información preliminar
Descripción del trabajo:
Descripción detallada de las operaciones evaluadas:
Descripción del lugar de trabajo:
Personal afectado:
Fecha de la evaluación:

Figura 5. ISO 11228-3:2007. Aspectos para considerar paso 1.

ISO 11228-3. ASPECTOS PARA CONSIDERAR		
<p>Paso 1 – Movimientos repetitivos /duración: ¿el trabajo implica...</p> <p>SÍ NO</p>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	un ciclo de trabajo o una secuencia de movimientos que se repiten más de dos veces/min y durante más del 50% del tiempo de duración de la tarea?
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	repetir movimientos casi idénticos de los dedos, manos o brazos cada pocos segundos?
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	uso intenso de dedo/s, mano/s o muñeca/s?
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	movimientos repetitivos de hombro y/o brazo (movimientos regulares con algunas pausas o movimientos casi continuos)?
<p>Si la respuesta a TODAS las preguntas es "NO" la evaluación es VERDE y no se requiere continuar realizándola. Si la respuesta a 1 o más preguntas es "SÍ" el trabajo es repetitivo. Use las columnas siguientes para evaluar si la duración es aceptable (si no hay otros factores significativos presentes) y continúe con la evaluación de los demás factores: pasos 2, 3 y 4.</p>		
EVALUACIÓN DEL RIESGO (ZONA)		
VERDE	AMARILLA	ROJA
<p>Es verde si:</p> <p>no hay otros factores de riesgo, no se realizan más de 3 h en la jornada,</p> <p style="text-align: center;">Y</p> <p>no hay más de 1 h sin pausa</p> <p>Si se cumplen ambas condiciones, se está en zona VERDE y no se requiere continuar con la evaluación</p>	<p>Es amarilla si:</p> <p>No se cumplen las condiciones de zona verde ni de zona roja</p>	<p>Es zona roja si:</p> <p>Se hacen movimientos repetitivos más de 4 h en la jornada, independiente de la presencia de otros factores de riesgo</p>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

- 07
- 08
- 09
- 10

- 01
- 02
- 03
- 04
- 05
- 06

Figura 6. ISO 11228-3:2007. Aspectos para considerar paso 2.

ISO 11228-3. ASPECTOS PARA CONSIDERAR		
<p>Paso 2 – Postura: ¿el trabajo implica repetitivas o frecuentes ...</p> <p>SÍ NO</p>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	desviaciones de muñeca/s arriba, abajo o a los lados?
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	giros o torsiones de las manos de modo que la palma esté hacia arriba o hacia abajo?
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	movimientos forzados, como, por ejemplo, agarres de los dedos mientras la muñeca está desviada, o con los dedos separados, o con la mano extendida mientras se agarra, sostiene o manipula algo?
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	movimientos del brazo hacia adelante o a los lados del cuerpo?
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	movimientos de giro o inclinación de la espalda o de la cabeza?
<p>Si la respuesta a TODAS las preguntas es "NO", no hay posturas forzadas que se combinen como factores de riesgo a los movimientos repetitivos. Continúe con el paso 3 para evaluar el factor fuerza.</p> <p>Si la respuesta a 1 o más preguntas es "SÍ", use las columnas siguientes para evaluar el riesgo y luego continúe con el paso 3.</p>		
EVALUACIÓN DEL RIESGO (ZONA)		
VERDE	AMARILLA	ROJA
<p>Es verde si:</p> <p>Las desviaciones repetitivas de las posiciones de dedos, muñecas, codos, hombros y cuello son pequeñas y no se dan más de 3 h por jornada,</p> <p style="text-align: center;">○</p> <p>las desviaciones son de moderadas a amplias, pero no se dan más de 2 h por jornada,</p> <p style="text-align: center;">Y</p> <p>No hay más de 30 minutos consecutivos sin una pausa o variación de la tarea</p>	<p>Es amarilla si:</p> <p>No se cumplen las condiciones de zona verde ni de zona roja</p>	<p>Es zona roja si:</p> <p>Las desviaciones de las posiciones de dedos, muñecas, codos, hombros y cuello son de moderadas a amplias y se dan más de 3 h por jornada,</p> <p style="text-align: center;">Y</p> <p>Hay más de 30 minutos consecutivos sin pausas</p> <p>(Desviaciones de moderadas a amplias significa >50% del rango de movimiento (RM). Si las desviaciones están cerca del RM se requiere una evaluación específica)</p>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

- 07
- 08
- 09
- 10

- 01
- 02
- 03
- 04
- 05
- 06
- 07
- 08
- 09
- 10

Figura 7. ISO 11228-3:2007. Aspectos para considerar paso 3.

ISO 11228-3. ASPECTOS PARA CONSIDERAR		
<p>Paso 3 – Fuerza: ¿el trabajo implica repetitivos o frecuentes ...</p> <p>SÍ NO</p> <p>a) levantamientos o sujeciones de herramientas, materiales u objetos que pesen más de</p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 0,2 kg por dedo (levantamiento en pinza)?</p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 2 kg por mano?</p> <p>b) agarres, giros, empujes o tracciones de herramientas o materiales</p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> con la mano/brazo que excedan del 10% de los valores de referencia Fb dados en el paso 1 de la norma EN 1005-3 (p.ej. 25 N para agarre de fuerza)?</p> <p>c) usos de mandos de control</p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> con una fuerza o par de torsión que exceda de lo recomendado en ISO 9355-3 (p.ej. 20 N para agarre con contacto de la mano, 10 N para agarre de pinza)?</p> <p>d) agarres de pinza, como sujetar o apretar objetos entre el pulgar y otro dedo</p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> con una fuerza de más de 10 N?</p> <p>Si la respuesta a TODAS las preguntas es "NO", no se realizan fuerzas que se combinen a los movimientos repetitivos. Continúe con el paso 4 para evaluar el factor recuperación.</p> <p>Si la respuesta a 1 o más preguntas es "SÍ", use las columnas siguientes para evaluar el riesgo y luego continúe con el paso 4.</p>		
EVALUACIÓN DEL RIESGO (ZONA)		
VERDE	AMARILLA	ROJA
<p>Es verde si:</p> <p>La realización repetitiva de fuerza (sin posturas forzadas) no supera las 2 h por jornada,</p> <p style="text-align: center;">○</p> <p>la realización repetitiva de fuerza, combinada con posturas forzadas, no supera 1 h de la jornada,</p> <p style="text-align: center;">Y</p> <p>no hay más de 30 minutos consecutivos sin una pausa o variación de la tarea</p> <p style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></p>	<p>Es amarilla si:</p> <p>No se cumplen las condiciones de zona verde ni de zona roja</p> <p style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></p>	<p>Es zona roja si:</p> <p>La realización repetitiva de fuerza (sin posturas forzadas) supera las 3 h por jornada,</p> <p style="text-align: center;">○</p> <p>la realización repetitiva de fuerza, combinada con posturas forzadas, supera 2 h por jornada,</p> <p>(Corta duración significa que hay más de 30 minutos consecutivos sin una pausa o variación de la tarea)</p> <p style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></p>

- 01
- 02
- 03
- 04
- 05
- 06

Figura 8. ISO 11228-3:2007. Aspectos para considerar paso 4.

ISO 11228: 3. ASPECTOS PARA CONSIDERAR		
<p>Paso 4 – Periodos de recuperación: ¿el trabajo implica...</p> <p>SÍ NO</p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> falta de pausas?</p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> una escasa variación de tareas?</p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> carencia de períodos de recuperación?</p> <p>Use las columnas siguientes para responder a estas preguntas y evaluar el riesgo por la falta de periodos de recuperación. Continúe luego con el paso 5 y evalúe los factores de riesgo adicionales.</p>		
EVALUACIÓN DEL RIESGO (ZONA)		
VERDE	AMARILLA	ROJA
<p>Es verde si: Hay, al menos, 30 min para el almuerzo o comida, y 10 min de pausa en la mañana y 10 min en la tarde Y no hay más de 1 h de trabajo sin pausa o variación de la tarea.</p> <p style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></p>	<p>Es amarilla si: No se cumplen las condiciones de zona verde ni de zona roja</p> <p style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></p>	<p>Es zona roja si: Hay menos de 30 min para el almuerzo o la comida ○ hay más de 1 hora de trabajo sin pausa o variación de la tarea</p> <p style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></p>

- 07
- 08
- 09
- 10

01

02

03

04

05

06

Figura 9. ISO 11228-3:2007. Aspectos para considerar paso 5.

ISO 11228-3: ASPECTOS PARA CONSIDERAR		
Paso 5: Factores de riesgo adicionales		
FÍSICOS		
SÍ	NO	¿El trabajo repetitivo implica...
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	el uso de herramientas que vibran?
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	presiones de herramientas localizadas sobre estructuras anatómicas?
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	exposición a frío o a calor?
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	el uso de EPI que restringen los movimientos o dificultan la actividad?
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	riesgo de un movimiento súbito, inesperado o incontrolado (p.ej. suelos resbaladizos, caídas de objetos, agarres malos)?
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	aceleración o deceleración rápida de los movimientos?
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	fuerza o carga estática?
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	hombros levantados (sostener los brazos u objetos en contra de la gravedad)?
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	sujeción continua de herramientas (como cuchillos en la industria cárnica o de conservas de pescado)?
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	posturas fijas o rígidas (mal diseño de las herramientas o de los lugares de trabajo, falta de espacio)?
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	martillazos, sacudidas o fuerzas que crecen rápidamente?
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	trabajo de alta precisión combinado con fuerza?
Paso 5: Factores de riesgo adicionales		
PSICOSOCIALES		
SÍ	NO	¿El trabajo repetitivo implica...
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	mucha presión o demasiado trabajo que acabar en la jornada?
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	falta de control sobre la ordenación y planificación de las tareas de trabajo?
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	falta de apoyo de compañeros y jefes?
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	una elevada carga mental, elevada concentración o atención?
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	trabajo aislado en el proceso productivo?
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ritmo de trabajo impuesto por una máquina o personas?
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	producción predefinida o sistema de primas?

07

08

09

10

01

02

03

04

05

06

6.1.3. Evaluación general del riesgo.

Una vez considerados los niveles de riesgo a través de las fichas expuestas en el apartado anterior, se procede a valorar el nivel general de riesgo.

Resultado evaluación - Zona roja:

Si uno de los niveles analizados se encontrara en la zona roja, entonces el riesgo general sería ROJO. Esto implica que el trabajo o tarea evaluada se considera perjudicial. La severidad del riesgo aumentaría si uno o más de un factor de riesgo adicional se evalúa como rojo. En tal caso, se recomendaría adoptar medidas para eliminar o reducir el riesgo, o llevar a cabo una evaluación más detallada del riesgo siguiendo el método 2 propuesto en la norma.

Resultado evaluación – Zona amarilla:

Si ninguno de los niveles de riesgo analizados fuera ROJO, pero uno o más de uno fuera AMARILLO, entonces consideramos que el trabajo se ubica en la zona amarilla. Si estuvieran presentes uno o dos factores de riesgo físicos, organizativos o psicosociales del paso 5, el nivel de riesgo general cambiaría de AMARILLO a ROJO. En caso de que el resultado de la evaluación estuviera en la zona amarilla, se requiere una evaluación más detallada del puesto, usando el método 2, o se deberían adoptar medidas adicionales para reducir el riesgo a nivel verde.

Resultado evaluación – Zona verde:

Si del análisis se deduce que los riesgos están en la zona VERDE entonces el nivel de riesgo general sería aceptable. Si el trabajo se ubica en la zona verde, el riesgo de desarrollar TME relacionados con el trabajo se puede considerar aceptable en la mayoría de los casos. No obstante, si estuvieran presentes factores de riesgo adicionales del paso 5, se recomienda hacer un esfuerzo adicional para eliminar o reducir dichos riesgos. En el caso de que existan indicios acerca de la existencia de posturas estáticas, o de rangos de movimiento cercanos al máximo del ángulo articular, se podrán emplear, para su primera identificación y evaluación, los criterios recogidos en la norma ISO 11226:2000, o bien métodos más detallados como *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA) o *Rapid Entire Body Assessment* (REBA).

Adopción de medidas correctoras.

Acorde a la información recopilada a través del *checklist*, y en función del nivel de riesgo evaluado, se deberá proceder a la adopción de las medidas correctoras según la prioridad marcada por el nivel de riesgo, indicando la persona responsable de aplicar dichas medidas y la fecha en la que debieran estar aplicadas, así como la responsabilidad acerca del seguimiento y la periodicidad con la que se realizará. La información se deberá recoger en una tabla como la que se muestra en la Figura 10.

07

08

09

10

- 01
- 02
- 03
- 04
- 05
- 06

Figura 10: ISO 11228-3:2007. Tabla para completar medidas correctoras y responsabilidades.

Medidas a adoptar (por orden de prioridad)	Persona que debe aplicar la medida	Fecha en la que se debe implantar la medida	Fecha y persona responsable del seguimiento de la medida
1			
2			
3			
4			
5			
Fecha para revisar la evaluación: Nombre de la persona que realiza la evaluación: Firma:			

Una vez adoptadas y puestas en marcha las medidas correctoras, se deberá repetir la aplicación del *checklist* para comprobar que han surtido el efecto deseado.

6.2. Características del Checklist OCRA.

El “*Checklist OCRA*” fue desarrollado en el año 2002 por los mismos autores que 4 años antes habían creado el Índice OCRA. El *Checklist OCRA* contempla los mismos factores que el Índice OCRA, pero desde un enfoque más sencillo. Este *checklist*, que sirve asimismo de base para la elaboración del método que se ha descrito en el apartado anterior, tiene por objeto evaluar de forma sencilla el nivel de riesgo de desarrollar uno o varios TME de las extremidades superiores derivado de la sobrecarga biomecánica ocasionada por la realización de movimientos repetitivos.

En 2011, el *checklist* sufrió una actualización, según sus autores, “para normalizar criterios de aplicación e incrementar su precisión sin perder rigurosidad” y recibe desde entonces el nombre de “*Checklist OCRA revisado*”. No obstante, para simplificar, se nombrará como *Checklist OCRA*.

El campo de aplicación del *Checklist OCRA* es muy extenso y, aunque en un principio su aplicación giró en torno a la industria del metal, ha sido empleado posteriormente para el desarrollo de otros estudios en sectores tales como el avícola, la alta costura, la agricultura o la pesca.

Es conveniente señalar que el *Checklist OCRA* se enmarca en lo que se denomina SISTEMA OCRA, siendo este un conjunto de instrumentos que los autores han elaborado con el propósito de permitir el desarrollo de diferentes niveles de evaluación de riesgos, atendiendo a las características de la actividad y los objetivos perseguidos, como se muestra en el esquema de la Figura 11.

- 07
- 08
- 09
- 10

- 01
- 02
- 03
- 04
- 05
- 06

Figura 11: Sistema OCRA y sus tres instrumentos.

SISTEMA OCRA	Mini-Ocra <i>Checklist</i>
	Para la evaluación rápida del riesgo muy aproximada y aplicable para obtener el mapa de riesgo en sectores especiales.
	Ocra <i>Checklist</i>
	Para la evaluación del riesgo de primer nivel, mediante el mapeo de riesgo y la aproximación a la gestión y disminución del riesgo.
	Índice Ocra
	Para la evaluación precisa del riesgo de forma analítica, aplicado al diseño y rediseño de puestos de trabajo

El *Checklist* OCRA analiza los factores de riesgo a través de un procedimiento que consta de cinco partes, que son las siguientes:

- 1ª Ausencia de tiempo para la recuperación.
- 2ª Frecuencia de movimientos.
- 3ª Fuerza.
- 4ª Posturas forzadas.
- 5ª Factores de riesgo complementarios: se podrían citar, sin pretensión de exhaustividad, vibración transmitida al sistema mano-brazo, ambiente frío inferior a los 0°C, trabajo de precisión, contragolpes o uso de guantes inadecuados.

Aparte de los factores mencionados anteriormente, también es necesario contemplar la duración neta del trabajo repetitivo para ponderar el nivel de riesgo según el tiempo de exposición.

La recogida de información relativa al puesto de trabajo, así como la descripción de cada factor de riesgo y la posibilidad de asignar una puntuación a cada uno para obtener una puntuación final con el índice de riesgo, se puede realizar a través de la plantilla propuesta por el propio método, denominada "Plantilla OCRA *Checklist*", que se recoge en el Anexo del presente documento.

La herramienta informática [Evaluación de trabajo repetitivo. OCRA-Check](#), del INSST, se basa en este método de evaluación.

- 07
- 08
- 09
- 10

01

02

03

04

05

06

07



MÉTODOS DE EVALUACIÓN DETALLADA



7.1. Características del Índice OCRA.

El Índice OCRA se emplea, al igual que los anteriores, para detectar y cuantificar el riesgo relativo al desarrollo de TME vinculados a la realización de movimientos repetitivos, a través del cálculo del "índice de exposición", y forma parte de los métodos que la norma ISO 11228-3 propone para realizar la evaluación detallada del riesgo. Se diferencia de los anteriores procedimientos en su mayor complejidad y exhaustividad.

La aplicación del índice OCRA, tal y como indican sus autores, requiere una formación especializada, llevada a cabo preferentemente por per-

08

09

10

01

02

03

04

05

06

07

sonal con experiencia en el análisis de tareas, puestos de trabajo y organización del trabajo. Los autores proponen constituir un grupo de profesionales de carácter interdisciplinar expofeso dentro de la propia organización o empresa. Este grupo debe tratar permanentemente con todos los aspectos relacionados con la materia, y debe incluir los siguientes grupos profesionales:

- Personal técnico para el análisis de tiempos y metodología.
- Personal para el diseño de líneas o plantas de producción.
- Personal técnico en prevención de riesgos laborales.

La dirección de la empresa o en su caso del departamento que esté siendo analizado, debe participar activamente en las reuniones y debates. El tiempo requerido para un análisis con el índice OCRA de una tarea repetitiva con un ciclo de 30 segundos puede necesitar 2-3 horas, incluyendo la grabación en vídeo, por indicar un ejemplo. En la segunda parte del anexo se desarrollan las fichas del índice OCRA.

7.2. Características del Strain index revisado (RSI).

El método "Strain-index" -SI- (Moore y Garg, 1995) es una metodología semicuantitativa de análisis de tareas repetitivas que, a través de la obtención de un resultado numérico, proporciona un nivel de correlación con el riesgo de desarrollar TME de las extremidades superiores distales. Es decir, este método está recomendado en las situaciones cuando es la zona de la mano, la muñeca o los dedos donde se concentran principalmente esos movimientos.

El cálculo de este índice se basa en interacciones multiplicativas entre varios factores asociados a la tarea, consistente con principios fisiológicos, biomecánicos y epidemiológicos conocidos. El resultado del SI representa el producto de 6 multiplicadores que se corresponden con 6 variables de la tarea, que son:

- 1ª Intensidad del esfuerzo.
- 2ª Esfuerzos por minuto.
- 3ª Duración del esfuerzo.
- 4ª Postura de mano-muñeca.
- 5ª Velocidad del trabajo.
- 6ª Duración diaria de la tarea.

Los mismos autores revisaron el método con la finalidad de mejorar su aplicabilidad para la predicción del riesgo de sufrir TME de la extremidad superior distal, y publicaron el "revised strain index" (RSI) o Método strain-index revisado, ofreciendo una mayor capacidad de discriminación al clasificar una tarea como "segura" o "peligrosa" para diferentes combinaciones de fuerza, repetición y duración del ciclo de trabajo. El RSI se puede aplicar a una amplia variedad de tareas que incluyan el ejercicio de fuerza apenas perceptible y alta repetitividad.

08

09

10

01

Conviene señalar en este punto las principales consideraciones para una correcta aplicación del RSI:

02

- Sólo valora TME asociados a la extremidad superior distal.

03

- No valora trastornos específicos, sólo el riesgo de que la tarea pueda ser causa de un abanico de TME.

04

- Contempla el esfuerzo requerido para realizar una tarea, pero no contempla variables relacionadas con la compresión mecánica localizada.

05

- Se basa en apreciaciones cualitativas de tres variables de la tarea.

06

- No se contempla el acondicionamiento al puesto que puedan tener los trabajadores, ya que no valora el riesgo por trabajador, sino el riesgo intrínseco de la tarea.

07

- Inicialmente solo contempla trabajos monotarea, es decir, aquellas tareas en las que se desarrolla un mismo conjunto de movimientos o esfuerzos de forma repetida¹.

- Se basa en principios fisiológicos, biomecánicos y epidemiológicos, y no en relaciones dosis-respuesta derivadas de estudios experimentales.

- No es válido en aquellas situaciones en las que se producen rotaciones de tareas de un trabajador dentro del mismo turno de trabajo.

El INSST dispone de dos NTP relacionadas con este método. En la primera se desarrolla el RSI para monotareas y en la segunda se aplica a los casos de tareas compuestas o acumulativas.

NTP 1.125 Modelo para la evaluación de la extremidad superior distal: "Revised strain index".

NTP 1.169 Modelo para la evaluación de la extremidad superior distal: índice compuesto e índice acumulativo.

08

09

10

¹ Posteriormente se desarrollaron los criterios para su aplicación en tareas compuestas y acumulativas.

- 01
- 02
- 03
- 04
- 05
- 06
- 07
- 08



MEDIDAS PREVENTIVAS



De acuerdo con el artículo 3.1 del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, *“La evaluación de los riesgos laborales es el proceso dirigido a estimar la magnitud de aquellos riesgos que no hayan podido evitarse, obteniendo la información necesaria para que el empresario esté en condiciones de tomar una decisión apropiada sobre la necesidad de adoptar medidas preventivas y, en tal caso, sobre el tipo de medidas que deben adoptarse.*

- 09
- 10

Cuando de la evaluación realizada resulte necesaria la adopción de medidas preventivas, deberán ponerse claramente de manifiesto las situaciones en que sea necesario:

01

a) *Eliminar o reducir el riesgo, mediante medidas de prevención en el origen, organizativas, de protección colectiva, de protección individual, o de formación e información a los trabajadores.*

02

b) *Controlar periódicamente las condiciones, la organización y los métodos de trabajo y el estado de salud de los trabajadores”.*

03

04

De lo anterior se deduce que el propósito de toda identificación y evaluación de riesgos será la adopción de medidas preventivas frente a dichos riesgos para que el trabajo se pueda realizar de manera que no se comprometa la salud de la persona que lo realiza. De esta manera, se priorizará la adopción de medidas comenzando por aquellos factores analizados en la evaluación de riesgos que hayan mostrado una influencia mayor en el resultado. Por ejemplo, si el factor fuerza es el que más influye, se actuará prioritariamente sobre él para eliminar o disminuir su efecto nocivo, en lugar de comenzar adoptando medidas relativas al factor postura.

05

06

07

08

En el caso concreto de los trabajos repetitivos de alta frecuencia, una vez que se han abordado los factores de riesgo y los diferentes, aunque complementarios, métodos para la identificación y evaluación del riesgo, compete señalar las medidas preventivas para eliminar o reducir el riesgo. Dichas medidas, que se deberán ajustar a las características y necesidades específicas, se pueden clasificar como:

1ª Eliminación de las tareas repetitivas.

2ª Diseño de tareas, puesto de trabajo y organización del trabajo.

3ª Diseño de objetos, herramientas y materiales.

4ª Diseño del entorno de trabajo.

5ª Formación e información a la persona trabajadora.

A continuación, se describen una serie de medidas generales que pueden ayudar a determinar las medidas específicas que será necesario desarrollar en las empresas u organizaciones. Es necesario recordar que las medidas preventivas deben ser específicas y adaptadas a las características de las tareas concretas que requieran intervención. También se deben considerar las características individuales de las personas expuestas (edad, sexo, patologías previas, etc.) y en particular, en el caso de personas especialmente sensibles.

8.1. Eliminación de las tareas repetitivas.

En la búsqueda de evitar los daños derivados del trabajo repetitivo, la primera cuestión que debería considerarse es si es o no posible eliminar las tareas inherentemente repetitivas. A tal efecto se debería priorizar, cuando sea posible, la mecanización de tareas frente al desempeño manual, siempre que dicha mecanización no conlleve nuevos riesgos o agrave los existentes. También debe ser compatible con el sistema de trabajo, y la plantilla deberá recibir la formación e información oportuna para el uso o control de los medios mecánicos.

09

10

01

02

03

04

05

06

07

08

8.2. Diseño de tareas, puesto de trabajo y organización del trabajo.

8.2.1. Tareas.

Las tareas se deben diseñar de tal manera que se eviten o minimicen los movimientos repetitivos, los rangos de amplitud articular de los movimientos cercanos al máximo o las posturas estáticas, forzadas o prolongadas, teniendo siempre en cuenta que la fuerza que sea necesaria aplicar se debe reducir al mínimo posible.

Manipular un objeto lejos del cuerpo o por encima de la cabeza puede sobrecargar los hombros. Igualmente, se produce sobrecarga del cuello cuando el campo de visión está muy alto o bajo y la posición de la cabeza apenas se puede variar. Considerando estos dos ejemplos entre los muchos que se podrían citar, las tareas se han de planificar de manera que se eviten rangos extremos de amplitud articular y, preferiblemente, se encuentren dentro de los ángulos naturales del movimiento.

Otro aspecto para considerar es la posibilidad de adoptar micropausas a lo largo de la tarea, esto es, unos pocos segundos que permitan que los músculos puedan reposar y recuperarse.

8.2.2. Puesto de trabajo.

El puesto de trabajo se debería diseñar de modo que se puedan adoptar las diferentes posturas implicadas en la tarea de manera óptima. Es importante considerar no solo la repetición, sino también la carga de trabajo debida a las posturas estáticas adoptadas. A tal efecto se pueden consultar las recomendaciones planteadas en la norma ISO 11226:2000.

Las posturas forzadas y los movimientos repetitivos se deberían evitar a través de una adecuada disposición de mobiliario de trabajo, máquinas y material empleado. La altura de trabajo (asiento, superficie de trabajo o maquinaria) debería ajustarse (o ser ajustable) a las dimensiones corporales individuales y a las exigencias del trabajo. Los objetos manejados deberían estar lo más cerca posible del cuerpo, y enfrente de este, para minimizar la elevación de los brazos y los giros del tronco.

Se debe favorecer, en la medida que sea posible, la variación de posturas (sedestación y bipedestación) así como poder caminar, utilizando un puesto mixto, por ejemplo.

Las áreas de trabajo deberían tener el espacio suficiente para maniobrar sin problemas, siendo este un requisito previo para trabajar de forma eficiente adoptando las posturas de trabajo adecuadas.

8.2.3. Organización del trabajo.

El trabajo debe estar organizado de tal manera que se cumplan las premisas siguientes:

- La duración de la tarea repetitiva no es demasiado larga (no más de 1 hora sin descanso y no superando, además, las 8 horas al día).
- La frecuencia de movimientos o fuerza ejercida no es muy alta, y la persona que realice el trabajo cuenta con autonomía para regular o adecuar los movimientos a sus propias capacidades.

09

10

01

- Existen suficientes periodos de recuperación (siendo la ratio entre la duración del trabajo y la del descanso de al menos 5:1).

02

La recuperación se puede favorecer a través de la introducción de pausas periódicas (i.e. dando la oportunidad a la persona de ausentarse brevemente del puesto). Otra forma de recuperación es a través de la rotación de tareas, alternando el trabajo repetitivo con otras tareas en las que no se usen los grupos musculares implicados previamente.

03

04

05

La persona que ocupa el puesto debería tener la autonomía suficiente para ajustar el ritmo de trabajo a sus propias capacidades, no siendo recomendables los ritmos de trabajo fijos o impuestos.

06

07

08

8.3. Diseño de objetos, herramientas y materiales.

Los objetos manipulados pueden constituir una fuente de riesgo debido a su forma o tamaño. Para considerar el riesgo generado por una carga, es necesario conocer en qué situaciones se va a manipular, teniendo en cuenta, a tal efecto, recomendaciones relativas a las posturas, la frecuencia y duración de la manipulación, el diseño del puesto y la organización del trabajo.

La forma y modo en el que se emplea un objeto, herramienta o mando de una máquina dependerá de cómo haya que sujetarlo. Las dimensiones de las empuñaduras deben ser adecuadas a la población que las vaya a emplear, sean hombres o mujeres. El diseño debería permitir adoptar un rango seguro de ángulos articulares, especialmente para el codo, la muñeca y los dedos.

El mecanismo de funcionamiento debe reducir al mínimo la fuerza estática, optimizando la cantidad de fuerza necesaria y debe permitir a la persona que ocupe el puesto suficientes periodos de recuperación. Por tanto, se debe evitar la necesidad de presionar botones o controles de manera prolongada.

Se deben tener en cuenta, además, otros riesgos e indicarlos claramente, como, por ejemplo, bordes afilados, superficies muy frías, calientes o contaminadas, o materiales peligrosos en caso de derrame.

8.4. Diseño del entorno de trabajo.

Las condiciones ambientales generales, que incluyen iluminación, ruido y ambiente térmico, deben estar en niveles tolerables.

Se recomienda la aplicación de la norma UNE EN ISO 7730:2006 a la hora de aplicar los requisitos de confort térmico. Se debe guardar especial cuidado cuando se realicen trabajos en condiciones extremas, dado que, por ejemplo, las altas temperaturas o la humedad pueden acelerar la fatiga y el trabajo en temperaturas bajas puede requerir el uso de guantes que podrían limitar la destreza manual. La circulación del aire también afecta a la regulación térmica del organismo, de manera que se deben evitar corrientes de aire para evitar el enfriamiento del cuerpo en situaciones de frío.

09

10

01

Es importante señalar también que las condiciones de iluminación deben permitir a la persona ver con claridad, lo que previene la adopción de posturas incómodas.

02

En el caso del ruido, hay que tener en cuenta que los altos niveles reducen la capacidad de vigilancia y control, además de ser un factor que provoca estrés.

03

04

En los trabajos a la intemperie, se debe prevenir y planificar el trabajo atendiendo a la posibilidad de que cambien las condiciones ambientales.

05

06

8.5. Formación e información a la persona trabajadora.

07

Para todas las tareas, pero especialmente para aquellas más exigentes, la persona que vaya a realizar el trabajo debe recibir la formación e información necesarias y ser concienciada acerca de los riesgos que se derivan de la realización del trabajo y de sus propias posibilidades y responsabilidades para reducir dichos riesgos

08

09

10

01

02

03

04

05

06

07

08

09



BIBLIOGRAFÍA

Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo. *Campañas "Trabajos saludables"*. Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo. [Consulta mayo 2025] <https://osha.europa.eu/es/healthy-workplaces-campaigns>

Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo. *Trastornos musculoesqueléticos*. Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo. [Consulta mayo 2025] <https://osha.europa.eu/es/themes/musculoskeletal-disorders>

Asensio-Cuesta, S., Diego-Mas, J. A., & Alcaide Marzal, J. (2010). *Evaluación de un puesto de trabajo para reducir la incidencia de trastornos musculoesqueléticos aplicando el método Check list OCRA*. Universidad Politécnica de Valencia.

Asociación Española de Normalización y Certificación. (2006). *Ergonomía del ambiente térmico. Determinación analítica e interpretación del bienestar térmico mediante el cálculo de los índices PMV y PPD y los criterios de bienestar térmico local (ISO 7730:2005)*. AENOR.

Asociación Española de Normalización y Certificación. (2007). *Seguridad de las máquinas. Comportamiento físico del ser humano. Parte 5: Evaluación del riesgo por manipulación repetitiva de alta frecuencia (UNE-EN 1005-5)*. AENOR.

Asociación Española de Normalización y Certificación. (2009). *Seguridad de las máquinas. Comportamiento físico del ser humano. Parte 5: Evaluación del riesgo por manipulación repetitiva de alta frecuencia (UNE-EN 1005-3:2002+A1)*". AENOR.

Asociación Española de Normalización y Certificación. (2021). *Ergonomía del ambiente térmico. Determinación de la tasa metabólica (UNE-EN ISO 8996)*. AENOR.

10

01

Borg, G. A. V. (1982). Psychophysical bases of perceived exertion. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 14(5), 377–381. <https://doi.org/10.1249/00005768-198205000-00012>

02

Colombini, D., Occhipinti, E., & Grieco, A. (2012). *El método OCRA Checklist (Versión Actualizada): Gestión y evaluación del riesgo por movimientos repetitivos de las extremidades superiores*. Editorial Factors Humans.

03

04

05

Diego-Mas, J. A. (2015). *Evaluación del riesgo por movimientos repetitivos mediante el Check List Ocra*. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia. [Consulta mayo 2025] <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/ocra/ocra-ayuda.php>

06

07

Garg, A., Moore, J. S., & Kapellusch, J. M. (2017). The Revised Strain Index: An improved upper extremity exposure assessment model. *Ergonomics*, 60(7), 912–922. <https://doi.org/10.1080/00140139.2016.1237678>

08

09

Health and Safety Executive. (2010). *Assessment of repetitive tasks of the upper limbs (the ART tool): Guidance for employers*. Health and Safety Executive. <https://www.hse.gov.uk/pubns/indg438.htm>

Health Council of the Netherlands. (2013). *Repetitive movements at work: Risk to health* (Publication no. 2013/05E). Health Council of the Netherlands.

Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST). (2018). *Modelo para la evaluación de la extremidad superior distal: "Revised strain index"* (Notas Técnicas de Prevención, NTP 1125). INSST. [Consulta mayo 2025] <https://www.insst.es/documentacion/coleccion-tes-tecnicas/ntp-notas-tecnicas-de-prevencion/32-serie-ntp-numeros-1101-a-1135-ano-2018/ntp-1.125-modelo-para-la-evaluacion-de-la-extremidad-superior-distal>

Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST). (2020). *ESENER (Encuesta europea de empresas sobre riesgos nuevos y emergentes) 2019: Datos de España*. INSST.

Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST). (2022). *Modelo para la evaluación de la extremidad superior distal: Índice compuesto e índice acumulativo* (Notas Técnicas de Prevención, NTP 1169). INSST. [Consulta mayo 2025] <https://www.insst.es/documentacion/coleccion-tes-tecnicas/ntp-notas-tecnicas-de-prevencion/35-serie-ntp-numeros-1169-a-1175-ano-2022/ntp-1169-modelo-para-la-evaluacion-de-la-extremidad-superior-distal-indice-compuesto-e-indice-acumulativo>

Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST). (s. f.). *Tareas repetitivas I: Identificación de los factores de riesgo para la extremidad superior I*. INSST. [Consulta mayo 2025] https://www.insst.es/documents/94886/509319/Tareas+repetitivas+1_identificacion.pdf/da28a00c-5697-48ec-837d-1664009150f3

10

01

Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST). (s. f.). *Tareas repetitivas II: Evaluación de los factores de riesgo para la extremidad superior*. INSST. [Consulta mayo 2025] https://www.insst.es/documents/94886/509319/Tareas+repetitivas+2_evaluacion.pdf/5a8f09f0-6ebf-406d-be55-36ca53c4e18d

02

03

04

05

Ministerio de Sanidad y Consumo. (2000). *Protocolos de vigilancia sanitaria específica: Movimientos repetidos*. Ministerio de Sanidad y Consumo. <https://www.sanidad.gob.es/areas/saludLaboral/guiasVigiTrabajadores/protocolos-Vigilancia/docs/movimientos.pdf>.

06

07

Moore, J. S., & Garg, A. (1995). The Strain Index: A proposed method to analyze jobs for risk of distal upper extremity disorders. *American Industrial Hygiene Association Journal*, 56(5), 443–458. <https://doi.org/10.1080/15428119591016863>

08

Occhipinti, E. (1998). OCRA: A concise index for the assessment of exposure to repetitive movements of the upper limbs. *Ergonomics*, 41(9), 1290–1311. <https://doi.org/10.1080/001401398186315>

09

Organización Internacional de Normalización. (2000). *Ergonomics — Evaluation of static working postures (ISO 11226)*. ISO.

Organización Internacional de Normalización. (2006). *Ergonomics of the thermal environment — Analytical determination and interpretation of thermal comfort using calculation of the PMV and PPD indices and local thermal comfort criteria (ISO 7730:2005)*. ISO.

Organización Internacional de Normalización. (2007). *Ergonomics — Manual handling — Part 3: Handling of low loads at high frequency (ISO 11228-3)*. ISO.

Organización Mundial de la Salud. (2004). *Prevención de trastornos musculoesqueléticos en el lugar de trabajo (Serie protección de la salud de los trabajadores n° 5)*. OMS. [Consulta mayo 2025] https://www.who.int/occupational_health/publications/en/pwh5sp.pdf

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

Silverstein, B. A., Fine, L. J., & Armstrong, T. J. (1986). Hand-wrist cumulative trauma disorders in industry. *British Journal of Industrial Medicine*, 43(11), 779–784. <https://doi.org/10.1136/oem.43.11.779>



01

02

03

04

05

06

07

08

09

10



ANEXO. OCRA CHECKLIST E ÍNDICE OCRA

10.1. OCRA Checklist

10.1.1. Fichas de toma de datos

- 01
- 02
- 03
- 04
- 05
- 06
- 07
- 08
- 09
- 10

Figura 12: Ficha 1 de la plantilla OCRA Checklist.

FICHA 1

NOMBRE Y BREVE DESCRIPCIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO		
EMPRESA:	DEPARTAMENTO:	FECHA DE ELABORACIÓN:
LINEA O AREA	TAREA:	
BREVE DESCRIPCIÓN (% de tiempo de utilización real del puesto de trabajo en un turno):		
Número de turnos (w):	No. puestos de trabajo con tareas idénticas (j):	
Número total de trabajadores (k)=(w)x(j):	Número hombres	Número mujeres

DATOS ORGANIZATIVOS: DESCRIPCIÓN		MINUTOS
DURACIÓN DEL TURNO	Oficial	(1)
	Efectivo	
PAUSA OFICIAL	De contrato	(2)
OTRAS PAUSAS (Distintas a la oficial)		
PAUSA PARA COMER	Oficial	(3)
	Efectivo	
TRABAJO NO REPETITIVO (Ej.: limpieza, abastecimiento, etc.)	Oficial	(4)
	Efectivo	
TIEMPO NETO DE TRABAJO REPETITIVO (1)-(2)-(3)-(4)=(5)		(5)
No. de piezas (o ciclos)	Programados	(6)
	Efectivos	
TIEMPO NETO DEL CICLO O CADENCIA (seg.) (5)*60/(6)=(7)		(7)
TIEMPO DEL CICLO OBSERVADO o PERÍODO DE OBSERVACIÓN (seg.)		(8)
% DE DIFERENCIA ENTRE EL TIEMPO DE CICLO OBSERVADO Y EL TIEMPO DE CICLO ESTABLECIDO (7)-(8) /(7)=(9)		(9)

FACTOR RECUPERACIÓN
<p>Dibujar en el gráfico que se presenta a continuación la distribución de las pausas efectivamente realizadas y la pausa para comer, sea ésta remunerada o fuera del horario de trabajo. Cuente cuántas horas no tienen una adecuada recuperación (relación 5:1 entre trabajo repetitivo y pausa). Se recuerda que los 60 minutos antes de la pausa para comer (si dura al menos 30 min.) y los últimos 60 min. de trabajo se consideran "de recuperación".</p> <p style="text-align: right;">Número de horas sin recuperación adecuada: <input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/></p>

- 01
- 02
- 03
- 04
- 05
- 06
- 07
- 08
- 09
- 10

H inicio turno		GRAFICO DE HORARIO Y RECUPERACION (1 rectángulo = 1 hora)								
H inicio turno		GRAFICO DE HORARIO Y RECUPERACION (1 rectángulo = 1 hora)								
H inicio turno		GRAFICO DE HORARIO Y RECUPERACION (1 rectángulo = 1 hora)								

N. de horas sin recuperación	0	1	2	3	4	5	6	7	8
MULTIPLICADOR DE RECUPERACIÓN	1	1,050	1,120	1,200	1,330	1,480	1,700	2,000	2,500

FACTOR RECUPERACIÓN

Figura 13: Ficha 2 de la plantilla OCRA Checklist.

FICHA 2

FACTOR FRECUENCIA			
ACTIVIDAD DEL BRAZO Y FRECUENCIA DE TRABAJO CON QUE SE REALIZAN LOS CICLOS			
Elija solo una respuesta para cada bloque (ACCIONES DINÁMICAS o ACCIONES ESTÁTICAS) y tome en cuenta la puntuación más alta (10); es posible escoger valores intermedios. Señale el miembro dominante: mencione si el trabajo es simétrico. Puede ser necesario describir ambos miembros: en este caso, utilice las dos casillas, una para el derecho y otra para el izquierdo.			
ACCIONES TÉCNICAS DINÁMICAS	Punt.	Dx	Ix
Los movimientos de los brazos son lentos con posibilidad de frecuentes interrupciones (20 acciones/minuto).	0		
Los movimientos de los brazos no son demasiado rápidos (30 acciones/minuto ó una acción cada 2 segundos), con posibilidad de breves interrupciones.	1		
Los movimientos de los brazos son bastante rápidos (aprox. de 40 acciones/min.) pero con posibilidad de breves interrupciones.	3		
Los movimientos de los brazos son bastante rápidos (aprox. de 40 acciones/min.) la posibilidad de interrupciones es más escasa e irregular.	4		
Los movimientos de los brazos son rápidos y constantes (aprox. de 50 acciones/min.) son posibles pausas breves y ocasionales.	6		
Los movimientos de los brazos son muy rápidos y constantes, la falta de interrupciones hace difícil mantener el ritmo (60 acciones/min.)	8		
Frecuencia muy alta (70 acciones/min. o más); no son posibles las interrupciones.	10		

- 01
- 02
- 03
- 04
- 05
- 06
- 07
- 08
- 09
- 10

ACCIONES TÉCNICAS ESTÁTICAS	Punt.	Dx	Ix
Un objeto es mantenido en presa estática por una duración de al menos 5 seg.; ocupa 2/3 del tiempo del ciclo o del periodo de observación.	2,5		
Un objeto es mantenido en presa estática por una duración de al menos 5 seg. Ocupa 3/3 del tiempo ciclo del período de observación.	4,5		

RESUMEN ACCIONES DINÁMICAS	Dx	Ix
Número de acciones técnicas por ciclo		
Frecuencia de acciones por minuto (x/y*60)		
Posibilidad de breves interrupciones		

FACTOR FRECUENCIA

Dx	Ix

FACTOR FUERZA

PRESENCIA DE ACTIVIDADES LABORALES QUE IMPLICAN EL USO REPETIDO DE FUERZA EN LAS MANOS-BRAZOS: SI NO
 Se puede señalar más de una respuesta. Suma los resultados parciales obtenidos. Si fuese necesario escoja resultados intermedios y súmelos.

LA ACTIVIDAD LABORAL IMPLICA USO DE FUERZA MUY INTENSA (Puntuación 8 en la escala de Borg) PARA:

	PUNTUACIÓN	dx	Ix
Tirar o empujar palancas.	6		
Pulsar botones.	12		
Cerrar o abrir.	24		
Presionar o manipular componentes.	32		
Utilizar herramientas.			
Manipular componentes para levantar objetos.			

LA ACTIVIDAD LABORAL IMPLICA USO DE FUERZA INTENSA (Puntuación 5-6-7 de la escala de Borg) PARA:

	PUNTUACIÓN	dx	Ix
Tirar o empujar palancas.	4		
Pulsar botones.	8		
Cerrar o abrir.	16		
Presionar o manipular componentes.	24		
Utilizar herramientas.			
Manipular componentes para levantar objetos.			

LA ACTIVIDAD LABORAL IMPLICA EL USO DE FUERZA DE GRADO MODERADO (Puntuación 3-4 en la escala de Borg) PARA:

	PUNTUACIÓN	dx	Ix
Tirar o empujar palancas.	2		
Pulsar botones.	4		
Cerrar o abrir.	6		
Presionar o manipular componentes.	8		
Utilizar herramientas.			
Manipular componentes para levantar objetos.			

FACTOR FUERZA

Dx	Ix

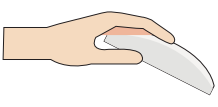
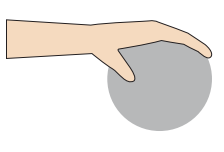
- 01
- 02
- 03
- 04
- 05
- 06
- 07
- 08
- 09
- 10

Figura 14. Ficha 3 de la plantilla OCRA Checklist.

FICHA 3

FACTOR POSTURA			
PRESENCIA DE POSTURA FORZADA EN LAS EXTREMIDADES SUPERIORES DURANTE EL DESARROLLO DE LAS TAREAS REPETITIVAS.			
A) HOMBRO		Derecha:	Izquierda:
1	El/los brazos no descansan sobre la superficie de trabajo sino que están ligeramente elevados durante algo más de la mitad del tiempo.		
2	Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por casi un 10% del tiempo.		
6	Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por casi 1/3 del tiempo.		
12	Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por más de 2/3 del tiempo.		
24	Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por casi todo el tiempo. (>80%)		
NOTA: SI LAS MANOS OPERAN SOBRE LA ALTURA DE LA CABEZA DUPLICAR EL VALOR.			
B) CODO		Derecha:	Izquierda:
EXTENSIÓN-FLEXIÓN	PRONO-SUPINACIÓN		
		2	El codo debe realizar amplios movimientos de flexo-extensión o pronosupinación, movimientos bruscos por un de 1/3 del tiempo. (25%-45%)
		4	El codo debe realizar amplios movimientos de flexo-extensión o pronosupinación, movimientos bruscos por más de 2/3. (56%-80%)
		8	El codo debe realizar amplios movimientos de flexo-extensión o pronosupinación, movimientos bruscos por casi todo el tiempo. (>80%)
C) MUÑECA		Derecha:	Izquierda:
EXTENSIÓN-FLEXIÓN	DESV. RADIO-ULNAR		
		2	La muñeca debe doblarse en una posición extrema o adoptar posturas molestas (amplias flexiones o extensiones, o desviaciones laterales) por lo menos 1/3 del tiempo. (25%-45%)
		4	La muñeca debe doblarse en una posición extrema o adoptar posturas molestas por más de 2/3. (56%-80%)
		8	La muñeca debe doblarse en una posición extrema por casi todo el tiempo. (>80%)

- 01
- 02
- 03
- 04
- 05
- 06
- 07
- 08
- 09
- 10

D) MANO - DEDO		Derecha:	Izquierda:
			
La mano sujeta objetos o partes o instrumentos con los dedos:			
Con los dedos juntos (pinch)		2 4 8	Por lo menos 1/3 del tiempo (25%-45%)
Con la mano casi completamente abierta (presa palmar)			Más de la mitad del tiempo. (56%-80%)
Con los dedos en forma de gancho.			Casi todo el tiempo. (>80%)
Con otros tipos de toma o agarre similares a los indicados anteriormente.			
D) MANO - DEDO		Derecha:	Izquierda:
1,5 3	PRESENCIA DEL MOVIMIENTO DEL HOMBRO Y/O CODO, Y/O MUÑECA, Y/O MANO IDÉNTICOS, REPETIDOS POR MÁS DE LA MITAD DEL TIEMPO. (o el tiempo de ciclo es entre 8 y 15 segundos en que prevalecen las acciones técnicas, incluso distintas entre ellas, de los miembros superiores.)		
	PRESENCIA DEL MOVIMIENTO DEL HOMBRO Y/O CODO, Y/O MUÑECA, Y/O MANO IDÉNTICOS, REPETIDOS CASI TODO EL TIEMPO. (o el tiempo de ciclo es inferior a 8 segundos en que prevalecen las acciones técnicas, incluso distintas entre ellas, de los miembros superiores).		
NOTA: Usar el valor más alto obtenido tras los 4 bloques de preguntas (A, B, C, D), tomado una sola vez, y sumarlo eventualmente a E.			

FACTOR POSTURA

Dx	Ix

Figura 14. Ficha 3 de la plantilla OCRA Checklist.

FICHA 4

FACTOR COMPLEMENTARIO	
Escoger una sola respuesta por grupo y se sumará para obtener la puntuación final.	
Factores físicos	
2	Se emplean por más de la mitad del tiempo guantes inadecuados para la tarea, (incómodos, demasiado gruesos, talla incorrecta).
2	Presencia de movimientos repentinos, bruscos con frecuencia de 2 o más por minuto.
2	Presencia de impactos repetidos (uso de las manos para dar golpes) con frecuencia de al menos 10 veces por hora.
2	Contacto con superficies frías (inferior a 0 grados) o desarrollo de labores en cámaras frigoríficas por más de la mitad del tiempo.

- 01
- 02
- 03
- 04
- 05
- 06
- 07
- 08
- 09
- 10

FACTOR COMPLEMENTARIO	
2	Se emplean herramientas vibratoras por al menos un tercio del tiempo. Atribuir un valor de 4 en caso de uso de instrumentos con elevado contenido de vibración (ej. Martillo neumático, etc.) Utilizados en al menos 1/3 del tiempo.
2	Se emplean herramientas que provocan compresión sobre las estructuras musculosas y tendinosas (verificar la presencia de enrojecimiento, callos, heridas, etc. sobre la piel).
2	Se realizan tareas de precisión durante más de la mitad del tiempo (tareas en áreas menores a 2 o 3mm) que requieren distancia visual de acercamiento.
2	Existen más factores adicionales al mismo tiempo (como.....) que ocupan más de la mitad del tiempo.
3	Existen uno o más factores complementarios que ocupan casi todo el tiempo (como.....).
Factores socio-organizativos.	
1	El ritmo de trabajo está determinado por la máquina, pero existen "espacios de recuperación" por lo que el ritmo puede acelerarse o desacelerar.
2	El ritmo de trabajo está completamente determinado por la máquina.

FACTOR COMPLEMENTARIO

Dx	Ix

MULTIPLICADOR CORRECTOR DEL TIEMPO NETO DE TRABAJO REPETITIVO

Multiplicar el valor final obtenido por los factores multiplicativos indicados:

60 - 120min	: Factor multiplicativo = 0,5	241 - 300min	: Factor multiplicativo = 0,85	421 - 480min	: Factor multiplicativo = 1
121 - 180min	: Factor multiplicativo = 0,65	301 - 360min	: Factor multiplicativo = 0,925	sup. 480min	: Factor multiplicativo = 1,5
181 - 240min	: Factor multiplicativo = 0,75	361 - 420min	: Factor multiplicativo = 0,95		

FACTOR COMPLEMENTARIO

Dx	Ix

CÁLCULO DEL ÍNDICE DE EXPOSICIÓN PARA TAREAS REPETITIVAS

(FRECUENCIA FUERZA POSTURA COMPLEMEN) RECUPERACIÓN DURACIÓN OCRA DX
 + + + x x x

(FRECUENCIA FUERZA POSTURA COMPLEMEN) RECUPERACIÓN DURACIÓN OCRA IX
 + + + x x x

- 01
- 02
- 03
- 04
- 05
- 06
- 07
- 08
- 09
- 10

NIVEL DE RIESGO Y EQUIVALENCIAS

OCRA CHECKLIST	COLOR	NIVEL DE RIESGO
HASTA 7,5	VERDE	RIESGO ACEPTABLE
7,6 – 11	AMARILLO	RIESGO MUY LEVE
11,1 – 14 14,1 – 22,5	ROJO SUAVE ROJO MEDIO	RIESGO LEVE RIESGO MEDIO
≥ 22,5	MORADO	RIESGO ALTO

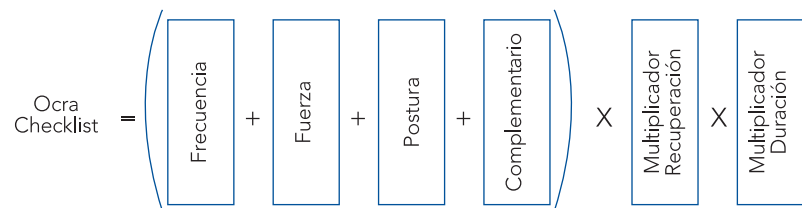
CALCULO DEL PORCENTAJE DE PATOLÓGICOS

$$\%PA = (\text{OCRA checklist})^{1,004}$$

10.1.2. Cálculo del resultado final:

A continuación, como se indica en la Figura 15, que corresponde a la ficha 4 de la herramienta, se presenta de forma aislada, el esquema de cálculo del resultado final. Se muestra cómo inciden en la ecuación cada uno de los factores de riesgo, y se incorpora como multiplicador el factor recuperación (como ausencia de tiempo de recuperación) que, junto con el factor duración, será considerado factor multiplicador de las puntuaciones derivadas de los otros factores de riesgo, como se muestra en la Figura 16.

Figura 16: El nuevo procedimiento del Checklist OCRA revisado.



Es importante señalar que usuarios experimentados en la aplicación del OCRA Checklist han manifestado que el criterio del OCRA Checklist de cálculo de la puntuación relativa al factor tiempo de recuperación no valora adecuadamente la inclusión de pausas adicionales en la organización del trabajo, cosa que sí sucede en el índice OCRA. Esto es debido a que en el OCRA Checklist, el factor de tiempo de recuperación actúa como un simple sumando, mientras que en el Índice OCRA, actúa como un multiplicador de los otros factores de riesgo.

En el Checklist OCRA Revisado se propone, por tanto, un nuevo modelo de cálculo del factor de recuperación, tanto para incrementar la concordancia con el índice OCRA como para valorar la eficacia de las intervenciones organizativas de mejora. El multiplicador de recuperación obtenido se muestra a continuación en la figura 17.

Figura 17: Nuevo multiplicador para modelos de recuperación en Checklist OCRA revisado.

Nº horas sin recuperación adecuada	0	1	2	3	4	5	6	7	8
MULTIPLICADOR DE RECUPERACIÓN	1	1.05	1.12	1.20	1.33	1.48	1.70	2.00	2.50

- 01
- 02
- 03
- 04
- 05
- 06
- 07
- 08
- 09
- 10

La suma de los valores parciales obtenidos para cada factor de riesgo en cada una de las fichas representa la valoración del nivel de exposición del riesgo mediante una correlación con el valor del índice OCRA, en los rangos de valores que se reflejan en la Figura 18:

Figura 18: Rangos de valores OCRA Checklist y su relación con el índice OCRA para valorar los niveles de riesgo y su estimación de la incidencia esperada de TME en las extremidades superiores.

OCRA CHECKLIST	ÍNDICE OCRA	NIVEL DE RIESGO	Previsión de patología por TME (%)
< 7,5	< 2,2	Riesgo Aceptable	< 5,3
7,6-11,0	2,3-3,5	Riesgo muy leve	5,3-8,4
11,1-14,0	3,6-4,5	Riesgo medio leve	8,5- 10,7
14,1-22,5	4,6-9,0	Riesgo medio	10,8- 21,5
>22,5	>9,1	Riesgo Inaceptable alto	> 21,5

Para obtener la incidencia esperada a partir del resultado final del Checklist OCRA Revisado, se puede aplicar la siguiente fórmula:

$$\%Patológicos = (OCRA Checklist)^{1.004}$$

El porcentaje de patológicos indica el número entre 100 trabajadores expuestos al mismo nivel de riesgo que pueden llegar a padecer una patología o un TME, o también se puede interpretar como la probabilidad de ocurrencia de un TME en un trabajador expuesto a ese nivel de riesgo en un periodo de 1 a 7 años.

10.1.3. Índice de exposición por persona trabajadora:

En el caso de que la persona esté expuesta a una sola tarea repetitiva durante toda la jornada laboral ocupando, por tanto, un solo puesto de trabajo durante el total de su jornada, el índice de exposición individual será igual al índice real de exposición. Si, por el contrario, la persona trabajadora rota entre varios puestos que conllevan la realización de tareas repetitivas dentro de la jornada de 8h, éste índice de exposición se calcula a través del índice de exposición multitarea (IEM). A continuación, se refleja la fórmula que es necesario aplicar para obtener el IEM, considerando varias tareas (tarea A, tarea B...).

$$IEM = (punt A \times \%PA) + (punt B \times \%PB) + \dots$$

Donde,

IEM: Índice de exposición multitarea.

Punt A: Valor del índice de exposición calculado para la tarea A.

%PA: Porcentaje del tiempo de la duración del turno que efectúa la tarea A.

Punt B: Valor del índice de exposición calculado para la tarea B.

%PB: Porcentaje del tiempo de la duración del turno que efectúa la tarea B.

Esta fórmula es aplicable siempre que la exposición a cada tarea sea inferior o igual a una hora.

01

02

03

04

05

06

07

08

09

10

10.2. Índice OCRA

A la hora de analizar la repetitividad y la frecuencia de los movimientos susceptibles de generar el riesgo de TME, el método OCRA se basa en el análisis de las "acciones técnicas", ya mencionadas en el apartado 3. Otras definiciones de interés del presente documento.

El índice OCRA sería el resultado de la ratio entre el número de acciones técnicas realizadas durante las tareas repetitivas desarrolladas en cada turno de trabajo, y el número de acciones técnicas recomendadas específicamente.

$$IE = \frac{(\text{N}^\circ \text{ total de acciones técnicas realizadas en el turno } (A_e))}{(\text{N}^\circ \text{ total de acciones recomendadas en el turno } (A_r))}$$

Donde:

IE es el índice de exposición OCRA.

El método OCRA parte de la necesidad de analizar cada factor de riesgo aisladamente, y posteriormente analiza los datos en conjunto para determinar el riesgo general. De esta manera, es posible determinar cuáles son los aspectos críticos en los que basar las sucesivas acciones, durante las fases de diseño o rediseño.

Para el estudio de la frecuencia del riesgo, se deben enumerar todas las acciones técnicas desarrolladas durante el periodo de tiempo analizado; para cada acción técnica, se analizarán la postura y la fuerza empleada, así como cada factor de riesgo adicional.

A continuación, se describen las diferentes fases que se requiere completar para un análisis completo de la organización del trabajo y proceder al estudio del riesgo de sobrecarga biomecánica de las extremidades superiores.

10.2.1. Análisis de tareas, tiempos de ciclo y periodos de recuperación.

Esta fase comprende el análisis de la tarea o tareas, del turno de trabajo, de la presencia o de ausencia de pausas programadas, o de los tiempos de espera o tiempos muertos. Para ello, será necesario anotar:

- La duración del turno de trabajo.
- Las pausas existentes, en qué momento se producen y su duración.

El modelo que servirá de base para recopilar dicha información se muestra a continuación en las Figuras 19 y 20:

- 01
- 02
- 03
- 04
- 05
- 06
- 07
- 08
- 09
- 10

portante es la cuantificación y valoración de la repetitividad. Para ello, el método OCRA emplea la identificación y enumeración, de manera cuidadosa y analítica, de todas las acciones técnicas, para luego calcular el número de *acciones técnicas* por minuto.

Para una adecuada descripción de las acciones técnicas es conveniente grabar las tareas para después analizarlas a cámara lenta.

Los criterios para discernir acerca de qué acciones deben ser consideradas acciones técnicas se muestran a continuación en la Figura 21².

Figura 21. Definiciones y criterios para contar acciones técnicas.

Alcanzar/ Mover	ALCANZAR significa llevar la mano a un lugar preestablecido. MOVER significa transportar un objeto a un determinado sitio usando la extremidad superior. Alcanzar un objeto debería considerarse una acción sólo cuando el objeto está colocado más allá de la longitud de la extremidad superior extendida y no es alcanzable andando, por lo que el operador debe mover el tronco y los hombros para alcanzar el objeto. Si el lugar de trabajo es usado por hombres y mujeres, o sólo por mujeres, la medida de la longitud de la extremidad superior extendida corresponde a 50 cm (5 percentil de mujeres), y esta longitud debe usarse como referencia. Mover un objeto debería ser considerado una acción técnica, exclusivamente, cuando pese más de 3 Kg en agarre (o 1 Kg en pinza) y el brazo haga un amplio movimiento de hombro recorriendo un área >1 m.
Agarrar/Coger	Asir un objeto con la mano o los dedos, para realizar una actividad o tarea, es una acción técnica. SINÓNIMOS: Coger, sostener, volver a asir, volver a coger
Coger con una mano, volver a coger con la otra mano	Las acciones de asir con la mano derecha y volver a asir con la mano izquierda deben ser contadas como acciones simples y adscribirse a la extremidad que realmente las lleve a cabo.
Posicionar	Posicionar un objeto o una herramienta en un punto preestablecido constituye una acción técnica. SINÓNIMOS: posicionar, apoyar, poner, disponer, dejar, reposicionar, volver a poner.
Introducir, sacar	La acción de introducir o sacar debe considerarse como una acción técnica, cuando se requiere el uso de fuerza. SINÓNIMOS: Extraer, insertar
Empujar/ Tirar de	Deben contarse como acciones pues resultan de la aplicación de fuerza, aunque sea poca, con la intención de obtener un resultado específico. SINÓNIMOS: Presionar, desconectar piezas
Soltar/dejar ir	Si un objeto que ya no es necesario, simplemente se "suelta" abriendo la mano, o los dedos, entonces la acción no debe ser considerada una acción técnica (es una restitución pasiva, o un dejar caer)

² Las acciones idénticas se deben contar cada vez que se repiten. Se debe recordar que esta metodología de evaluación del riesgo cuenta las acciones técnicas aisladamente, no su duración, ya que el propósito es la definición de la frecuencia de la acción (nº de acciones por minuto).

- 01
- 02
- 03
- 04
- 05
- 06
- 07
- 08
- 09
- 10

Poner en marcha	<p>Debe considerarse una acción cuando la puesta en marcha de una herramienta requiere el uso de un botón o palanca por partes de la mano, o por uno o más dedos. Si la puesta en marcha se hace repetidamente sin cambiar la herramienta, considere una acción por cada puesta en marcha.</p> <p>SINÓNIMOS: presionar botón, bajar palanca.</p>
Acciones específicas durante una fase del proceso	<p>Además de lo anterior, existen muchas acciones técnicas, que describen específicamente el proceso de un objeto/parte, por ejemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Doblar o plegar • Doblar o curvar, desviar • Estrujar, rotar, girar • Ajustar, moldear • Bajar, alcanzar, golpear • Pasar la brocha (contar cada paso de la brocha sobre la parte a ser pintada) • Rallar (contar cada paso en la parte a ser rallada) • Alisar, pulir (contar cada paso en la parte a ser pulida) • Limpiar (contar cada paso en la parte a ser limpiada) • Martillar (contar cada uno de los golpes) • Arrojar, etc. <p>Cada una de estas acciones debe ser descrita y contada una vez por cada repetición, por ejemplo, girar dos veces = 2 acciones técnicas. Bajar 3 veces = 3 acciones técnicas. Pasar la brocha 4 veces = 4 acciones técnicas</p>
Andar, realizar control visual	<p>No deben ser considerados como acciones técnicas pues no implican ninguna actividad de la extremidad superior.</p>
Transportar	<p>Si un objeto que pesa 3 Kg o más es transportado al menos 1 metro, la extremidad superior que soporta el peso es la realiza la acción técnica de "transportar". Un metro significa una verdadera acción de transporte (dos pasos).</p>

El procedimiento que se debe seguir para cada tarea será el que se muestra en la Figura 22:

- Anotamos las acciones realizadas con la extremidad izquierda y con la derecha.
- Sumamos las acciones totales para cada extremidad.
- Anotamos la duración del ciclo en segundos.
- Calculamos la frecuencia de la acción para cada extremidad

- 01
- 02
- 03
- 04
- 05
- 06
- 07
- 08
- 09
- 10

Figura 22. Procedimiento para el cálculo de la frecuencia de las acciones técnicas por cada tarea.

TAREA:		
	DERECHA	IZQUIERDA
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		
8.		
9.		
10.		
11.		
12.		
13.		
14.		
15.		
16.		
17.		
18.		
19.		
20.		
21.		
22.		
23.		
Total acciones técnicas en el ciclo		

TIEMPO NETO DE TAREA REPETITIVA (MIN) =
 N°PIEZAS/ TURNO =
 TIEMPO NETO DEL CICLO
 REALMENTE OBSERVADO (seg) =
 N° DE ACCIONES POR CICLO DERECHA =
 IZQUIERDA =

FRECUENCIA DE LA ACCIÓN EN EL CICLO		
$\frac{\text{N° ACCIONES POR CICLO} \times 60}{\text{TIEMPO DEL CICLO}} = \text{N° ACCIONES/MIN}$		
TAREA:	DERECHA =	acc/min
	IZQUIERDA=	acc/min

- 01
- 02
- 03
- 04
- 05
- 06
- 07
- 08
- 09
- 10

Para calcular las acciones técnicas totales, multiplicamos la frecuencia de la acción por la duración de la tarea, y sumamos el resultado obtenido para todas las tareas y para las extremidades. Se podrá utilizar el modelo que se muestra en la figura 23.

Figura 23. Resumen del total de acciones en la tarea.

	DERECHA				IZQUIERDA			
	TAREAS				TAREAS			
	A	B	C	D	A	B	C	D
Duración de la tarea en el ciclo (min).								
Duración media del ciclo (seg).								
Frecuencia de la acción (n° acciones/ min).								
Total de acciones en la tarea								

Total de acciones en la tarea (suma A,B,C,D,) (total acciones Dcha.) (total acciones Izda.)

De esta manera se obtiene el número de acciones técnicas realizadas, u observadas (A_o), dato que constituye el numerador para calcular el IE.

10.2.3. Cálculo de las acciones técnicas recomendadas.

La siguiente fórmula general calcula el número total de acciones técnicas recomendadas en cada turno, que constituirá el denominador para calcular el IE.

Número de Acciones Técnicas Recomendadas =

$$\sum_{x=1}^n = [0 CF \times (Ffi \times Fpi \times Fci) \times Di] \times Fr \times Fd$$

Donde:

1, n= tareas realizadas durante el turno que conllevan movimientos repetitivos de las extremidades superiores.

CF= constante de frecuencia de las acciones técnicas por minuto recomendadas bajo circunstancias óptimas.

F_f, F_p, F_c= factores multiplicadores con valores comprendidos de 0 a 1, que se derivan del comportamiento de los factores de riesgo "fuerza" (F_f), "postura" (F_p), y "elementos adicionales" (F_c), en cada tarea (n).

D= duración en minutos de cada tarea repetitiva.

F_r= factor multiplicador, con valores de 0 a 1, que se derivan del comportamiento del factor de riesgo "falta de periodos de recuperación" durante la totalidad del turno.

F_d= factor multiplicador, con valores de 0,5 a 2, que se derivan de la duración diaria total de las tareas repetitivas de las extremidades superiores.

- 01
- 02
- 03
- 04
- 05
- 06
- 07
- 08
- 09
- 10

La constante de frecuencia de la acción (CF).

Puede resultar obvio que una frecuencia alta de acciones técnicas (p.ej. por encima de 50/60 por minuto) implicará unos tiempos muy cortos de contracción y relajación muscular, lo que puede ser sostenible para trabajos ocasionales, o tareas de muy corta duración, pero no lo sería para periodos largos (que excedan una hora).

Sobre la base de lo anterior, se fija temporalmente la constante de frecuencia en **30 acciones por minuto**.

El factor multiplicador de la fuerza (F_f).

Cuanto mayor sea la fuerza requerida para ejercer una serie de acciones técnicas, menor tendrá que ser la frecuencia a la que se realicen dichas acciones para disminuir la exposición al riesgo.

Para calcular este factor multiplicador, es necesario valorar primero la fuerza realizada por la persona trabajadora en cada operación. Para ello se propone el empleo de la escala de Borg, que estima la fuerza ejercida mediante el esfuerzo percibido medio del operador. En la figura 24, se muestra una propuesta de ficha para su cálculo.

Figura 24. Evaluación subjetiva del esfuerzo percibido con la escala de Borg

Evaluación subjetiva del esfuerzo percibido con la escala de Borg

¿Qué acciones le hacen ejercer fuerza con sus manos o brazos? (preguntar al operario)

TAREA A:

Extremidad	Lista de acciones que requieren esfuerzo	Puntuación ⁵	% Dur. media en el tiempo		Índice calculado		Razones para el ejercicio de fuerza
			D	I	D	I	
	Tiempo restante derecha						
	Tiempo restante izquierda						
	Esfuerzo medio ponderado en el tiempo (Σ)		⁶				

⁵ Puntuación media obtenida, a ser posible, de más de un trabajador haciendo la misma tarea.

⁶ La suma de todos los porcentajes debe ser = 1, ya que se expresan como tantos por 1.

- 01
- 02
- 03
- 04
- 05
- 06
- 07
- 08
- 09
- 10

TAREA B:

Extremidad	Lista de acciones que requieren esfuerzo	Puntuación ⁵	% Dur. media en el tiempo		Índice calculado		Razones para el ejercicio de fuerza
			D	I	D	I	
	Tiempo restante derecha						
	Tiempo restante izquierda						
	Esfuerzo medio ponderado en el tiempo (Σ)		⁶				

- 0 NADA EN ABSOLUTO
- 0,5 MUY MUY DÉBIL (APENAS APRECIABLE)
- 1 DÉBIL
- 2 DÉBIL (LIGERO)
- 3 MODERADO
- 4
- 5 FUERTE
- 6
- 7 MUY FUERTE
- 8
- 9
- 10 MUY MUY FUERTE (CASI MÁXIMO)

Para elegir el factor multiplicador, es necesario referirse a la media de la fuerza ejercida, ponderada por la duración del ciclo. Si se encuentran acciones técnicas que requieran el ejercicio de una fuerza superior a 5 en la escala de Borg, que duren al menos el 10% del ciclo, el factor multiplicador será 0,01.

El factor multiplicador de la fuerza, correspondiente al esfuerzo percibido, se obtiene empleando la tabla que se muestra a continuación en la Figura 25. Si el valor se hallara entre dos categorías podremos emplear la superior o extrapolar el valor correspondiente.

⁵ Puntuación media obtenida, a ser posible, de más de un trabajador haciendo la misma tarea.
⁶ La suma de todos los porcentajes debe ser = 1, ya que se expresan como tantos por 1.

- 01
- 02
- 03
- 04
- 05
- 06
- 07
- 08
- 09
- 10

Figura 25. Factor multiplicador para la fuerza (F_f).

Elementos para determinar el factor multiplicador para la fuerza (F_f)										
Esfuerzo medio percibido (de acuerdo con Borg)	$\geq 0,5$	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5
Factor multiplicador	1	0,85	0,75	0,65	0,55	0,45	0,35	0,2	0,1	0,01

El factor multiplicador de la postura (F_p).

Se deben seleccionar las posturas en un ciclo representativo para cada tarea repetitiva analizada. Se debe hacer a través de la descripción de la frecuencia y duración de las posturas y movimientos de los cuatro segmentos anatómicos principales de los miembros superiores (tanto del lado izquierdo como del derecho):

- Postura y movimiento del brazo con respecto al hombro (flexión, extensión, abducción)
- Movimientos del codo (flexión-extensión, prono-supinación del antebrazo)
- Posturas y movimientos de la muñeca (flexión-extensión, desviaciones radial-cubitales)
- Posturas y movimientos de la mano (principalmente el tipo de agarre)

A efectos de evaluación, se han de clasificar las diferentes posturas y movimientos de acuerdo con el grado de compromiso postural intrínseco (ausente, ligero, forzado). Esta clasificación se hace posible gracias a la información existente en la literatura relativa a los rangos de movimiento para el movimiento de cada articulación.

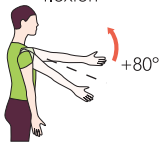
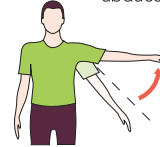
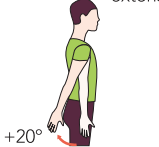
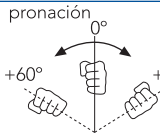
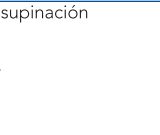
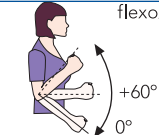
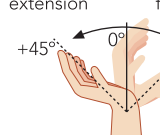
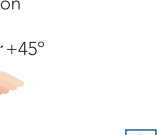
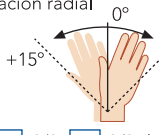
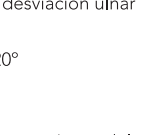


Para cada articulación mencionada anteriormente en este apartado, y para cada movimiento asociado a cada una de ellas, se debe valorar: si se encuentra en un rango de movimiento extremo, el tiempo del ciclo empleado, la falta de variación o "estereotipia"; y, específicamente para los brazos, si se mantienen levantados sin apoyo en las áreas de riesgo o bien se mantienen levantados más de 20°, o extendidos, al menos el 50% de la duración del ciclo. Para dicha valoración se podrá emplear las fichas que se muestran en la figura 26.

Para cada articulación se suman las puntuaciones obtenidas y se anotan en la casilla correspondiente en la columna habilitada al efecto.

- 01
- 02
- 03
- 04
- 05
- 06
- 07
- 08
- 09
- 10

Puntuación de la postura Índice OCRA

Figura 26. Ficha de la Puntuación de la postura para el Índice OCRA.

TAREA _____ Miembro superior <input type="checkbox"/> DX <input type="checkbox"/> SX																																																		
Postura y movimientos del hombro	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> flexión  +80° </div> <div style="text-align: center;"> abducción  +45° </div> <div style="text-align: center;"> extensión  +20° </div> </div> <p>Movimiento en el área de riesgo que ocupa en el tiempo:</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>[A1] flexión/abducción a más de 80°</td> <td>10%</td> <td><table border="1" style="font-size: small;">4</table></td> <td>20%</td> <td><table border="1" style="font-size: small;">8</table></td> <td>30%</td> <td><table border="1" style="font-size: small;">12</table></td> <td>40%</td> <td><table border="1" style="font-size: small;">16</table></td> <td>≤50%</td> <td><table border="1" style="font-size: small;">24</table></td> </tr> <tr> <td>[A2] abducción entre 45° y 80°</td> <td></td> <td><table border="1" style="font-size: small;">4</table></td> <td><table border="1" style="font-size: small;">1/3</table></td> <td><table border="1" style="font-size: small;">8</table></td> <td><table border="1" style="font-size: small;">2/3</table></td> <td><table border="1" style="font-size: small;">12</table></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>[A3] extensión superior a 20°</td> <td></td> <td><table border="1" style="font-size: small;">4</table></td> <td><table border="1" style="font-size: small;">1/3</table></td> <td><table border="1" style="font-size: small;">8</table></td> <td><table border="1" style="font-size: small;">2/3</table></td> <td><table border="1" style="font-size: small;">12</table></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	[A1] flexión/abducción a más de 80°	10%	<table border="1" style="font-size: small;">4</table>	20%	<table border="1" style="font-size: small;">8</table>	30%	<table border="1" style="font-size: small;">12</table>	40%	<table border="1" style="font-size: small;">16</table>	≤50%	<table border="1" style="font-size: small;">24</table>	[A2] abducción entre 45° y 80°		<table border="1" style="font-size: small;">4</table>	<table border="1" style="font-size: small;">1/3</table>	<table border="1" style="font-size: small;">8</table>	<table border="1" style="font-size: small;">2/3</table>	<table border="1" style="font-size: small;">12</table>					[A3] extensión superior a 20°		<table border="1" style="font-size: small;">4</table>	<table border="1" style="font-size: small;">1/3</table>	<table border="1" style="font-size: small;">8</table>	<table border="1" style="font-size: small;">2/3</table>	<table border="1" style="font-size: small;">12</table>																				
[A1] flexión/abducción a más de 80°	10%	<table border="1" style="font-size: small;">4</table>	20%	<table border="1" style="font-size: small;">8</table>	30%	<table border="1" style="font-size: small;">12</table>	40%	<table border="1" style="font-size: small;">16</table>	≤50%	<table border="1" style="font-size: small;">24</table>																																								
[A2] abducción entre 45° y 80°		<table border="1" style="font-size: small;">4</table>	<table border="1" style="font-size: small;">1/3</table>	<table border="1" style="font-size: small;">8</table>	<table border="1" style="font-size: small;">2/3</table>	<table border="1" style="font-size: small;">12</table>																																												
[A3] extensión superior a 20°		<table border="1" style="font-size: small;">4</table>	<table border="1" style="font-size: small;">1/3</table>	<table border="1" style="font-size: small;">8</table>	<table border="1" style="font-size: small;">2/3</table>	<table border="1" style="font-size: small;">12</table>																																												
Movimiento del codo	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> pronación  +60° </div> <div style="text-align: center;"> supinación  +60° </div> <div style="text-align: center;"> flexo/extensión  +60° </div> </div> <p>[B1] Movimiento en el área de riesgo que ocupa:</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td><table border="1" style="font-size: small;">4</table></td> <td><table border="1" style="font-size: small;">1/3</table></td> <td><table border="1" style="font-size: small;">8</table></td> <td><table border="1" style="font-size: small;">2/3</table></td> <td><table border="1" style="font-size: small;">12</table></td> <td>3/3 supinación</td> <td rowspan="3" style="vertical-align: middle;">del tiempo del ciclo</td> </tr> <tr> <td><table border="1" style="font-size: small;">2</table></td> <td><table border="1" style="font-size: small;">1/3</table></td> <td><table border="1" style="font-size: small;">4</table></td> <td><table border="1" style="font-size: small;">2/3</table></td> <td><table border="1" style="font-size: small;">6</table></td> <td>3/3 pronación</td> </tr> <tr> <td><table border="1" style="font-size: small;">2</table></td> <td><table border="1" style="font-size: small;">1/3</table></td> <td><table border="1" style="font-size: small;">4</table></td> <td><table border="1" style="font-size: small;">2/3</table></td> <td><table border="1" style="font-size: small;">6</table></td> <td>3/3 flexión/extensión</td> </tr> </table>	<table border="1" style="font-size: small;">4</table>	<table border="1" style="font-size: small;">1/3</table>	<table border="1" style="font-size: small;">8</table>	<table border="1" style="font-size: small;">2/3</table>	<table border="1" style="font-size: small;">12</table>	3/3 supinación	del tiempo del ciclo	<table border="1" style="font-size: small;">2</table>	<table border="1" style="font-size: small;">1/3</table>	<table border="1" style="font-size: small;">4</table>	<table border="1" style="font-size: small;">2/3</table>	<table border="1" style="font-size: small;">6</table>	3/3 pronación	<table border="1" style="font-size: small;">2</table>	<table border="1" style="font-size: small;">1/3</table>	<table border="1" style="font-size: small;">4</table>	<table border="1" style="font-size: small;">2/3</table>	<table border="1" style="font-size: small;">6</table>	3/3 flexión/extensión																														
<table border="1" style="font-size: small;">4</table>	<table border="1" style="font-size: small;">1/3</table>	<table border="1" style="font-size: small;">8</table>	<table border="1" style="font-size: small;">2/3</table>	<table border="1" style="font-size: small;">12</table>	3/3 supinación	del tiempo del ciclo																																												
<table border="1" style="font-size: small;">2</table>	<table border="1" style="font-size: small;">1/3</table>	<table border="1" style="font-size: small;">4</table>	<table border="1" style="font-size: small;">2/3</table>	<table border="1" style="font-size: small;">6</table>	3/3 pronación																																													
<table border="1" style="font-size: small;">2</table>	<table border="1" style="font-size: small;">1/3</table>	<table border="1" style="font-size: small;">4</table>	<table border="1" style="font-size: small;">2/3</table>	<table border="1" style="font-size: small;">6</table>	3/3 flexión/extensión																																													
Postura y movimiento de la muñeca	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> extensión  +45° </div> <div style="text-align: center;"> flexión  +45° </div> <div style="text-align: center;"> desviación radial  +15° </div> <div style="text-align: center;"> desviación ulnar  +20° </div> </div> <p>[C1] Movimiento en el área de riesgo que ocupa:</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td><table border="1" style="font-size: small;">2</table></td> <td><table border="1" style="font-size: small;">1/3</table></td> <td><table border="1" style="font-size: small;">4</table></td> <td><table border="1" style="font-size: small;">2/3</table></td> <td><table border="1" style="font-size: small;">6</table></td> <td>3/3 desviación R/U</td> <td rowspan="3" style="vertical-align: middle;">del tiempo del ciclo</td> </tr> <tr> <td><table border="1" style="font-size: small;">4</table></td> <td><table border="1" style="font-size: small;">1/3</table></td> <td><table border="1" style="font-size: small;">8</table></td> <td><table border="1" style="font-size: small;">2/3</table></td> <td><table border="1" style="font-size: small;">12</table></td> <td>3/3 extensión</td> </tr> <tr> <td><table border="1" style="font-size: small;">3</table></td> <td><table border="1" style="font-size: small;">1/3</table></td> <td><table border="1" style="font-size: small;">6</table></td> <td><table border="1" style="font-size: small;">2/3</table></td> <td><table border="1" style="font-size: small;">9</table></td> <td>3/3 flexión</td> </tr> </table>	<table border="1" style="font-size: small;">2</table>	<table border="1" style="font-size: small;">1/3</table>	<table border="1" style="font-size: small;">4</table>	<table border="1" style="font-size: small;">2/3</table>	<table border="1" style="font-size: small;">6</table>	3/3 desviación R/U	del tiempo del ciclo	<table border="1" style="font-size: small;">4</table>	<table border="1" style="font-size: small;">1/3</table>	<table border="1" style="font-size: small;">8</table>	<table border="1" style="font-size: small;">2/3</table>	<table border="1" style="font-size: small;">12</table>	3/3 extensión	<table border="1" style="font-size: small;">3</table>	<table border="1" style="font-size: small;">1/3</table>	<table border="1" style="font-size: small;">6</table>	<table border="1" style="font-size: small;">2/3</table>	<table border="1" style="font-size: small;">9</table>	3/3 flexión																														
<table border="1" style="font-size: small;">2</table>	<table border="1" style="font-size: small;">1/3</table>	<table border="1" style="font-size: small;">4</table>	<table border="1" style="font-size: small;">2/3</table>	<table border="1" style="font-size: small;">6</table>	3/3 desviación R/U	del tiempo del ciclo																																												
<table border="1" style="font-size: small;">4</table>	<table border="1" style="font-size: small;">1/3</table>	<table border="1" style="font-size: small;">8</table>	<table border="1" style="font-size: small;">2/3</table>	<table border="1" style="font-size: small;">12</table>	3/3 extensión																																													
<table border="1" style="font-size: small;">3</table>	<table border="1" style="font-size: small;">1/3</table>	<table border="1" style="font-size: small;">6</table>	<table border="1" style="font-size: small;">2/3</table>	<table border="1" style="font-size: small;">9</table>	3/3 flexión																																													
Tiempo de agarre y posición de los dedos	<p>[D1] Tiempo de agarre y posición de los dedos</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>Grip (3-4 cm)</td> <td><table border="1" style="font-size: small;">1</table></td> <td><table border="1" style="font-size: small;">1/3</table></td> <td><table border="1" style="font-size: small;">2</table></td> <td><table border="1" style="font-size: small;">2/3</table></td> <td><table border="1" style="font-size: small;">3</table></td> <td><table border="1" style="font-size: small;">3/3</table></td> </tr> <tr> <td>Grip estrecho (1,5 cm)</td> <td><table border="1" style="font-size: small;">2</table></td> <td><table border="1" style="font-size: small;">1/3</table></td> <td><table border="1" style="font-size: small;">4</table></td> <td><table border="1" style="font-size: small;">2/3</table></td> <td><table border="1" style="font-size: small;">6</table></td> <td><table border="1" style="font-size: small;">3/3</table></td> </tr> <tr> <td>Pinza</td> <td><table border="1" style="font-size: small;">3</table></td> <td><table border="1" style="font-size: small;">1/3</table></td> <td><table border="1" style="font-size: small;">6</table></td> <td><table border="1" style="font-size: small;">2/3</table></td> <td><table border="1" style="font-size: small;">9</table></td> <td><table border="1" style="font-size: small;">3/3</table></td> </tr> <tr> <td>Agarre palmar</td> <td><table border="1" style="font-size: small;">4</table></td> <td><table border="1" style="font-size: small;">1/3</table></td> <td><table border="1" style="font-size: small;">8</table></td> <td><table border="1" style="font-size: small;">2/3</table></td> <td><table border="1" style="font-size: small;">12</table></td> <td><table border="1" style="font-size: small;">3/3</table></td> </tr> <tr> <td>Agarre de gancho</td> <td><table border="1" style="font-size: small;">4</table></td> <td><table border="1" style="font-size: small;">1/3</table></td> <td><table border="1" style="font-size: small;">8</table></td> <td><table border="1" style="font-size: small;">2/3</table></td> <td><table border="1" style="font-size: small;">12</table></td> <td><table border="1" style="font-size: small;">3/3</table></td> </tr> <tr> <td>Digitación y finos mov. de los dedos</td> <td><table border="1" style="font-size: small;">3</table></td> <td><table border="1" style="font-size: small;">1/3</table></td> <td><table border="1" style="font-size: small;">6</table></td> <td><table border="1" style="font-size: small;">2/3</table></td> <td><table border="1" style="font-size: small;">9</table></td> <td><table border="1" style="font-size: small;">3/3</table></td> </tr> <tr> <td>Otro</td> <td><table border="1" style="font-size: small;">1</table></td> <td><table border="1" style="font-size: small;">1/3</table></td> <td><table border="1" style="font-size: small;">2</table></td> <td><table border="1" style="font-size: small;">2/3</table></td> <td><table border="1" style="font-size: small;">3</table></td> <td><table border="1" style="font-size: small;">3/3</table></td> </tr> </table> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;">  agarre de gancho </div> <div style="text-align: center;">  agarre palmar </div> </div>	Grip (3-4 cm)	<table border="1" style="font-size: small;">1</table>	<table border="1" style="font-size: small;">1/3</table>	<table border="1" style="font-size: small;">2</table>	<table border="1" style="font-size: small;">2/3</table>	<table border="1" style="font-size: small;">3</table>	<table border="1" style="font-size: small;">3/3</table>	Grip estrecho (1,5 cm)	<table border="1" style="font-size: small;">2</table>	<table border="1" style="font-size: small;">1/3</table>	<table border="1" style="font-size: small;">4</table>	<table border="1" style="font-size: small;">2/3</table>	<table border="1" style="font-size: small;">6</table>	<table border="1" style="font-size: small;">3/3</table>	Pinza	<table border="1" style="font-size: small;">3</table>	<table border="1" style="font-size: small;">1/3</table>	<table border="1" style="font-size: small;">6</table>	<table border="1" style="font-size: small;">2/3</table>	<table border="1" style="font-size: small;">9</table>	<table border="1" style="font-size: small;">3/3</table>	Agarre palmar	<table border="1" style="font-size: small;">4</table>	<table border="1" style="font-size: small;">1/3</table>	<table border="1" style="font-size: small;">8</table>	<table border="1" style="font-size: small;">2/3</table>	<table border="1" style="font-size: small;">12</table>	<table border="1" style="font-size: small;">3/3</table>	Agarre de gancho	<table border="1" style="font-size: small;">4</table>	<table border="1" style="font-size: small;">1/3</table>	<table border="1" style="font-size: small;">8</table>	<table border="1" style="font-size: small;">2/3</table>	<table border="1" style="font-size: small;">12</table>	<table border="1" style="font-size: small;">3/3</table>	Digitación y finos mov. de los dedos	<table border="1" style="font-size: small;">3</table>	<table border="1" style="font-size: small;">1/3</table>	<table border="1" style="font-size: small;">6</table>	<table border="1" style="font-size: small;">2/3</table>	<table border="1" style="font-size: small;">9</table>	<table border="1" style="font-size: small;">3/3</table>	Otro	<table border="1" style="font-size: small;">1</table>	<table border="1" style="font-size: small;">1/3</table>	<table border="1" style="font-size: small;">2</table>	<table border="1" style="font-size: small;">2/3</table>	<table border="1" style="font-size: small;">3</table>	<table border="1" style="font-size: small;">3/3</table>
Grip (3-4 cm)	<table border="1" style="font-size: small;">1</table>	<table border="1" style="font-size: small;">1/3</table>	<table border="1" style="font-size: small;">2</table>	<table border="1" style="font-size: small;">2/3</table>	<table border="1" style="font-size: small;">3</table>	<table border="1" style="font-size: small;">3/3</table>																																												
Grip estrecho (1,5 cm)	<table border="1" style="font-size: small;">2</table>	<table border="1" style="font-size: small;">1/3</table>	<table border="1" style="font-size: small;">4</table>	<table border="1" style="font-size: small;">2/3</table>	<table border="1" style="font-size: small;">6</table>	<table border="1" style="font-size: small;">3/3</table>																																												
Pinza	<table border="1" style="font-size: small;">3</table>	<table border="1" style="font-size: small;">1/3</table>	<table border="1" style="font-size: small;">6</table>	<table border="1" style="font-size: small;">2/3</table>	<table border="1" style="font-size: small;">9</table>	<table border="1" style="font-size: small;">3/3</table>																																												
Agarre palmar	<table border="1" style="font-size: small;">4</table>	<table border="1" style="font-size: small;">1/3</table>	<table border="1" style="font-size: small;">8</table>	<table border="1" style="font-size: small;">2/3</table>	<table border="1" style="font-size: small;">12</table>	<table border="1" style="font-size: small;">3/3</table>																																												
Agarre de gancho	<table border="1" style="font-size: small;">4</table>	<table border="1" style="font-size: small;">1/3</table>	<table border="1" style="font-size: small;">8</table>	<table border="1" style="font-size: small;">2/3</table>	<table border="1" style="font-size: small;">12</table>	<table border="1" style="font-size: small;">3/3</table>																																												
Digitación y finos mov. de los dedos	<table border="1" style="font-size: small;">3</table>	<table border="1" style="font-size: small;">1/3</table>	<table border="1" style="font-size: small;">6</table>	<table border="1" style="font-size: small;">2/3</table>	<table border="1" style="font-size: small;">9</table>	<table border="1" style="font-size: small;">3/3</table>																																												
Otro	<table border="1" style="font-size: small;">1</table>	<table border="1" style="font-size: small;">1/3</table>	<table border="1" style="font-size: small;">2</table>	<table border="1" style="font-size: small;">2/3</table>	<table border="1" style="font-size: small;">3</table>	<table border="1" style="font-size: small;">3/3</table>																																												
Estereotipo	<p>[D2] Falta de variación o estereotipo</p> <p>Presencia de gestos laborales del hombro, codo, muñeca o la mano idénticas, repetidas por más de la mitad del tiempo o cuando el tiempo de ciclo está entre 8 y 15 segundos con gestos aunque sean diversos que ocupan buena parte del tiempo del ciclo</p> <p>Presencia de gestos laborales del hombro, codo, muñeca o la mano idénticas, repetidas por casi todo el tiempo o cuando el tiempo de ciclo es inferior a 8 segundos con gestos aunque sean diversos que ocupan buena parte del tiempo del ciclo</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <tr> <td style="width: 80%;"></td> <td style="text-align: center;"><table border="1" style="font-size: small;">1</table></td> </tr> <tr> <td style="width: 80%;"></td> <td style="text-align: center;"><table border="1" style="font-size: small;">2</table></td> </tr> </table>		<table border="1" style="font-size: small;">1</table>		<table border="1" style="font-size: small;">2</table>																																													
	<table border="1" style="font-size: small;">1</table>																																																	
	<table border="1" style="font-size: small;">2</table>																																																	

Para hallar el factor multiplicador postural (F_p) se emplea la tabla de la figura 27, que se usará para los tres segmentos de las extremidades superiores (codo, muñeca y mano). El índice de implicación postural del hombro se valorará por separado.

Figura 27. Elementos para determinar el factor multiplicador para la postura.

Elementos para determinar el factor multiplicador para la postura (F_p)					
Puntuación del índice del compromiso postural	0 – 3	4 – 7	8 – 11	12 – 15	16
Factor multiplicador	1	0,70	0,60	0,50	0,3

01

El factor multiplicador por los factores de riesgo adicional (F_a).

02

Aunque no existen datos sobre la contribución de muchos factores ambientales o psicosociales en el desarrollo de TME (con excepción de las vibraciones mano-brazo), los autores han posibilitado su participación en el cálculo final del IE.

03

04

05

06

07

08

09

10

A continuación, se relacionan una serie de factores de riesgo adicional de tipo físico y mecánico para tener en cuenta a la hora de valorar el riesgo de sufrir TME debido a la exposición a trabajos de naturaleza repetitiva. Siempre considerando que se podrá incluir cualquier otro factor que pueda ser sospechoso de contribuir al incremento del riesgo. No se incluyen los factores de riesgo psicosocial por la dificultad de su cuantificación.

- Uso de herramientas vibrátiles (incluso si afecta sólo a algunas acciones).
- Precisión absoluta (tolerancia de 1-2 mm en la colocación de una pieza u objeto).
- Compresiones localizadas en mano o antebrazo ejercidas por herramientas, objetos o zonas de trabajo.
- Exposición a frío o refrigeración.
- Uso de guantes que interfieren en la capacidad de la mano para la presión requerida por la tarea.
- Manipulación de objetos con superficies resbaladizas.
- Demanda de movimientos súbitos, de rasgar, de arrancar, o rápidos.
- Gestos de trabajo que implican una sacudida (como, por ejemplo, martillar, golpear con un pico una superficie dura, usar la mano como una herramienta, ...)
- Etc.

La valoración de los ítems adicionales se hará en función del tiempo de exposición, para lo que se muestra la figura 28. Este valor será independiente de la presencia de uno o más factores.

Figura 28. Valoración de los ítems adicionales.

4

para exposiciones de 1/3 del ciclo.

8

para exposiciones de 2/3 del ciclo.

12

para exposiciones de 3/3 del ciclo.

Seguidamente, se debe calcular el factor multiplicador de los ítems adicionales (F_a), para lo que se muestra a continuación la tabla recogida en la Figura 29.

- 01
- 02
- 03
- 04
- 05
- 06
- 07
- 08
- 09
- 10

Figura 29. Relación puntuación del índice del ítem adicional y el factor multiplicador.

Factor multiplicador para los ítems adicionales (F_a)				
Puntuación del índice del ítem adicional	0	4	8	12
Factor multiplicador	1	0,95	0,90	0,80

El factor multiplicador por el tiempo de recuperación (F_r).

Un periodo de recuperación es un periodo en el cual uno o más grupos músculo-tendón están básicamente en reposo, mientras que en condiciones normales, estarían implicados en sus tareas habituales de trabajo.

Se pueden considerar como periodos de recuperación los siguientes:

- Pausas en el trabajo (tanto oficiales como no oficiales), incluyendo la pausa para comer si existiera.
- Periodos durante los cuales las tareas desempeñadas permiten el descanso de músculos previamente empleados en otras tareas (p.ej. tareas de control visual, o tareas que se llevan a cabo alternativamente con una de las dos extremidades superiores).
- Periodos dentro del ciclo que permiten el descanso total de músculos previamente empleados en tareas. Estos periodos de descanso (control/espera), para ser considerados significativos, se deben experimentar consecutivamente al menos 10 segundos cada pocos minutos.

El análisis de los periodos de recuperación debe, por tanto, en primer lugar, comprobar si tales periodos están presentes realmente en el ciclo, y con ello, su duración y distribución. Entonces, su presencia, duración y frecuencia dentro de la totalidad del turno de trabajo se puede examinar de manera global.

En cuanto a la evaluación de los períodos de recuperación, no existe un criterio único, especialmente en lo que respecta a los períodos de descanso después de movimientos repetitivos dinámicos, los cuales constituyen la mayoría de estos en el contexto laboral. A tal efecto, los autores consideran las indicaciones de organizaciones de reconocido prestigio, que se describen seguidamente.

La Comisión Australiana de Salud y Seguridad (Victorian Occ. HSH, 1988), establece que, ante todo, no se deberían aceptar periodos de trabajo con movimientos repetitivos que excedan los 60 minutos sin periodos de recuperación. En este contexto, se establece el criterio general por el que la ratio entre tiempo de trabajo (con movimientos repetitivos) y tiempo de recuperación debe ser, como mínimo, de 5:1.

La Conferencia Americana de Higienistas Industriales Gubernamentales (ACGIH), en su declaración del año 2000 relativa a los TME, sugirió que la normativa laboral de referencia debería permitir a la población activa descansar o estirar lo que fuera necesario, pero al menos una vez a la hora.

- 01
- 02
- 03
- 04
- 05
- 06
- 07
- 08
- 09
- 10

Sintetizando ambos criterios, la distribución óptima de tareas repetitivas y periodos de descanso sería 50 minutos de trabajo y 10 minutos de recuperación.

Para hallar el factor multiplicador aplicable a los periodos de recuperación, volviendo al método, se muestra a continuación la tabla recogida en la figura 30.

Figura 30. Determinación del factor multiplicador para los periodos de recuperación (F_r).

Elementos para determinar el factor multiplicador para los periodos de recuperación (F _r)									
N.º de horas sin adecuada recuperación	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Factor multiplicador	1	0,90	0,80	0,70	0,60	0,45	0,25	0,10	0

10.2.4. Cálculo del índice de exposición OCRA.

- Para cada tarea repetitiva, se empieza el cálculo desde la frecuencia máxima recomendada de acciones técnicas por minuto (CF=30 acciones/minuto).
- Para cada tarea, la constante de frecuencia se debe corregir por los valores hallados de los factores de riesgo de fuerza, de postura y adicionales: CF X (F_f X F_p X F_a).
- Multiplicar la frecuencia así obtenida para cada tarea por el número de minutos de duración real de cada tarea.
- Sumar los valores obtenidos para las diferentes tareas (si la tarea repetitiva es única, este paso no sería necesario).
- El valor resultante se multiplica por el factor de corrección del tiempo de recuperación, que considera tanto la presencia como la secuencia, en todo el turno, de los periodos de recuperación.
- Aplicar el valor (F_d) al valor así obtenido (A_r), lo que considera el tiempo total en minutos empleado en las tareas repetitivas de las extremidades superiores.
- A_r será el denominador del IE, es decir, el valor obtenido que representa las acciones técnicas recomendadas para la totalidad del turno.

$$IE\ OCRA = \frac{A_e}{A_r}$$

Se incluye una hoja resumen para la toma de datos que facilita el cálculo del valor índice OCRA que se muestra en la figura 31.

- 01
- 02
- 03
- 04
- 05
- 06
- 07
- 08
- 09
- 10

Figura 31. Ficha para el cálculo del Índice de Exposición OCRA.

Cálculo del índice de exposición OCRA

	<table border="0" style="margin: auto;"> <tr> <td></td> <td colspan="4" style="text-align: center;">Brazo derecho</td> <td colspan="4" style="text-align: center;">Brazo izquierdo</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>A</td><td>B</td><td>C</td><td>D</td> <td>A</td><td>B</td><td>C</td><td>D</td> <td>Tarea/s</td> </tr> <tr> <td></td> <td>30</td><td>30</td><td>30</td><td>30</td> <td>30</td><td>30</td><td>30</td><td>30</td> <td>C.F.</td> </tr> </table>		Brazo derecho				Brazo izquierdo						A	B	C	D	A	B	C	D	Tarea/s		30	30	30	30	30	30	30	30	C.F.																													
	Brazo derecho				Brazo izquierdo																																																							
	A	B	C	D	A	B	C	D	Tarea/s																																																			
	30	30	30	30	30	30	30	30	C.F.																																																			
Constante de la frecuencia de acción (nº acciones/min)																																																												
Factor fuerza (esfuerzo percibido)																																																												
<table border="0" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>BORG</td> <td>0.5</td><td>1</td><td>1.5</td><td>2</td><td>2.5</td><td>3</td><td>3.5</td><td>4</td><td>4.5</td><td>5</td> </tr> <tr> <td>FACTOR</td> <td>1</td><td>0.85</td><td>0.75</td><td>0.65</td><td>0.55</td><td>0.45</td><td>0.35</td><td>0.2</td><td>0.1</td><td>0.01</td> </tr> </table>	BORG	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	FACTOR	1	0.85	0.75	0.65	0.55	0.45	0.35	0.2	0.1	0.01	<table border="0" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td></td><td>A</td><td>B</td><td>C</td><td>D</td> <td>A</td><td>B</td><td>C</td><td>D</td> <td>Tarea/s</td> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> <td></td><td></td><td></td><td></td> <td>Ff</td> </tr> </table>		A	B	C	D	A	B	C	D	Tarea/s										Ff																	
BORG	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5																																																		
FACTOR	1	0.85	0.75	0.65	0.55	0.45	0.35	0.2	0.1	0.01																																																		
	A	B	C	D	A	B	C	D	Tarea/s																																																			
									Ff																																																			
Factor postura																																																												
<table border="0" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>PUNTUACIÓN</td> <td>0-3</td><td>4-7</td><td>8-11</td><td>12-15</td><td>16</td> </tr> <tr> <td>FACTOR</td> <td>1</td><td>0.70</td><td>0.60</td><td>0.50</td><td>0.33</td> </tr> </table>	PUNTUACIÓN	0-3	4-7	8-11	12-15	16	FACTOR	1	0.70	0.60	0.50	0.33	<table border="0" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td></td><td>A</td><td>B</td><td>C</td><td>D</td> <td>A</td><td>B</td><td>C</td><td>D</td> <td>Tarea/s</td> </tr> <tr> <td>hombro</td><td></td><td></td><td></td><td></td> <td></td><td></td><td></td><td></td> <td rowspan="4">(*)Selecione el factor menor entre codo, muñeca y mano Fp</td> </tr> <tr> <td>codo</td><td></td><td></td><td></td><td></td> <td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>muñeca</td><td></td><td></td><td></td><td></td> <td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>mano (*)</td><td></td><td></td><td></td><td></td> <td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </table>		A	B	C	D	A	B	C	D	Tarea/s	hombro									(*)Selecione el factor menor entre codo, muñeca y mano Fp	codo									muñeca									mano (*)								
PUNTUACIÓN	0-3	4-7	8-11	12-15	16																																																							
FACTOR	1	0.70	0.60	0.50	0.33																																																							
	A	B	C	D	A	B	C	D	Tarea/s																																																			
hombro									(*)Selecione el factor menor entre codo, muñeca y mano Fp																																																			
codo																																																												
muñeca																																																												
mano (*)																																																												
Factor postura																																																												
<table border="0" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>VALOR</td> <td>0</td><td>4</td><td>8</td><td>12</td> </tr> <tr> <td>FACTOR</td> <td>1</td><td>0.95</td><td>0.90</td><td>0.80</td> </tr> </table>	VALOR	0	4	8	12	FACTOR	1	0.95	0.90	0.80	<table border="0" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td></td><td>A</td><td>B</td><td>C</td><td>D</td> <td>A</td><td>B</td><td>C</td><td>D</td> <td>Tarea/s</td> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> <td></td><td></td><td></td><td></td> <td>Fc</td> </tr> </table>		A	B	C	D	A	B	C	D	Tarea/s										Fc																													
VALOR	0	4	8	12																																																								
FACTOR	1	0.95	0.90	0.80																																																								
	A	B	C	D	A	B	C	D	Tarea/s																																																			
									Fc																																																			
Duración de la tarea repetitiva (min)																																																												
<table border="0" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td></td><td>A</td><td>B</td><td>C</td><td>D</td> <td>A</td><td>B</td><td>C</td><td>D</td> <td>Tarea/s</td> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> <td></td><td></td><td></td><td></td> <td></td> </tr> </table>		A	B	C	D	A	B	C	D	Tarea/s																																																		
	A	B	C	D	A	B	C	D	Tarea/s																																																			
Nº de acciones recomendadas por tarea repetitiva y totales (resultado parcial sin factor de recuperación)																																																												
<table border="0" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td></td><td>A</td><td>B</td><td>C</td><td>D</td> <td>A</td><td>B</td><td>C</td><td>D</td> <td>Der</td> <td>Izq</td> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> <td></td><td></td><td></td><td></td> <td>π</td> <td>π</td> </tr> </table>		A	B	C	D	A	B	C	D	Der	Izq										π	π	$(\alpha\beta\gamma\delta) + (\alpha\beta\gamma\delta)$																																					
	A	B	C	D	A	B	C	D	Der	Izq																																																		
									π	π																																																		
Factor por la falta de tiempo de recuperación (nº de horas sin una adecuada recuperación)																																																												
<table border="0" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>N. HORAS</td> <td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td> <td>Fr</td> </tr> <tr> <td>FACTOR</td> <td>1</td><td>0.90</td><td>0.80</td><td>0.70</td><td>0.60</td><td>0.45</td><td>0.25</td><td>0.10</td><td>0</td> <td><input type="text"/></td> </tr> </table>	N. HORAS	0	1	2	3	4	5	6	7	8	Fr	FACTOR	1	0.90	0.80	0.70	0.60	0.45	0.25	0.10	0	<input type="text"/>																																						
N. HORAS	0	1	2	3	4	5	6	7	8	Fr																																																		
FACTOR	1	0.90	0.80	0.70	0.60	0.45	0.25	0.10	0	<input type="text"/>																																																		
<table border="0" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>MINUTOS</td> <td>< 120</td><td>120-239</td><td>240-480</td><td>> 480</td> <td>Fd</td> </tr> <tr> <td>FACTOR</td> <td>1</td><td>1,5</td><td>1</td><td>0,5</td> <td><input type="text"/></td> </tr> </table>	MINUTOS	< 120	120-239	240-480	> 480	Fd	FACTOR	1	1,5	1	0,5	<input type="text"/>																																																
MINUTOS	< 120	120-239	240-480	> 480	Fd																																																							
FACTOR	1	1,5	1	0,5	<input type="text"/>																																																							
<table border="0" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td></td><td>derecho</td><td>izquierdo</td> <td>Ar = π x Fr x Fd</td> <td>Ar = π x Fr x Fd</td> </tr> <tr> <td></td><td><input type="text"/></td><td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> </tr> </table>		derecho	izquierdo	Ar = π x Fr x Fd	Ar = π x Fr x Fd		<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>																																																		
	derecho	izquierdo	Ar = π x Fr x Fd	Ar = π x Fr x Fd																																																								
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>																																																								
$IE = \frac{\text{Total acciones observadas en las tareas repetitivas}}{\text{Total nº de acciones recomendadas}} = \frac{Ae}{Ar}$	<table border="0" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td></td><td>derecho</td><td>izquierdo</td> <td>INDICE OCRA</td> <td>derecho</td><td>izquierdo</td> </tr> <tr> <td></td><td><input type="text"/></td><td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> </tr> </table>		derecho	izquierdo	INDICE OCRA	derecho	izquierdo		<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>																																															
	derecho	izquierdo	INDICE OCRA	derecho	izquierdo																																																							
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>																																																							

10.2.5. Criterios para la clasificación del índice y acciones preventivas.

Los autores en su publicación del año 2002, citada en la bibliografía, proponen un sistema de clasificación de los resultados basado en los colores verde, amarillo y rojo, que indicarán los niveles de riesgo y la propuesta de acciones preventivas a llevar a cabo en consonancia con los resultados. En la figura 32 se muestra el sistema propuesto.

- 01
- 02
- 03
- 04
- 05
- 06
- 07
- 08
- 09
- 10

Figura 32: Criterio de clasificación del IE OCRA e indicaciones para las acciones preventivas.

Zona	Valores OCRA	Nivel de riesgo	Acciones
VERDE	≤ 1	Sin riesgo	No se requieren acciones
AMARILLA/ VERDE	1.1 – 2	RIESGO MUY BAJO.	No se requieren acciones
AMARILLA/ ROJA	2.1 – 3.9	RIESGO BAJO. Se incrementa el riesgo de TME.	Se recomienda realizar vigilancia de la salud. Se recomienda aplicar medidas de mejora de la exposición, especialmente para las puntuaciones más altas.
ROJA	≥ 4	PRESENCIA DE RIESGO. Cuanto más alto sea el índice, mayor el riesgo. Se requiere vigilancia de la salud y formación para la mejora de la exposición, así como rediseño de los puestos de trabajo y de la organización de este. El valor del índice proporciona criterios para priorizar las acciones.	Rediseño de las tareas y puestos de trabajo de acuerdo con la prioridad de acción. Para los trabajadores expuestos, se requiere vigilancia de la salud y programas de formación e información.

Tanto la norma ISO 11228-3:2007, como la norma UNE-EN 1005:2007, que recomiendan el método OCRA para la evaluación detallada del riesgo de TME cuando se desarrollen movimientos repetitivos de alta frecuencia, proponen el siguiente criterio de clasificación de los resultados, que se muestra en la Figura 33.

Figura 33: Criterio de valoración del riesgo según el IE OCRA sugerido en la norma ISO 11228-3:2007 y UNE EN 1005:2007.

Zona	Valores OCRA	Nivel de riesgo	Acciones
VERDE	≤ 2,2	SIN RIESGO	Aceptable. Sin consecuencias
AMARILLA	2.3 – 3.5	RIESGO MUY BAJO	Es aconsejable la introducción de mejoras.
ROJA	≥ 3.5	RIESGO	Se recomienda el rediseño de las tareas y de los puestos de trabajo teniendo en cuenta los factores de riesgo presentes (postura, fuerza, acciones técnicas). Se podría, además, controlar los riesgos residuales a través de medidas organizativas.

MATERIAL TÉCNICO

DOCUMENTOS TÉCNICOS



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE TRABAJO
Y ECONOMÍA SOCIAL



NIPO (en línea): 118-25-013-5



DT. 130. 1. 25