
Detecció de factors de risc al lloc de treball

PID_00248298

Germán Cañavate Buchón

Temps mínim de dedicació recomanat: 3 hores



Índex

Introducció	5
Objectius	7
1. Postures penoses	9
2. Força	12
2.1. Força màxima mantinguda	12
2.2. Repetició	13
3. ISO/TR 12295. Avaluació simplificada	15
3.1. Pas 1. Les preguntes clau	16
3.2. Pas 2. L'avaluació ràpida	17
3.2.1. Aixecament/transport de càrregues: factors addicionals	18
3.2.2. Aixecament/transport de càrregues: avaluació ràpida ...	18
3.2.3. Empenyiment i arrossegament: factors addicionals	20
3.2.4. Empenyiment i arrossegament: avaluació ràpida	21
3.2.5. Tasques repetitives dels membres superiors: avaluació ràpida	24
3.2.6. Postures de treball estàtiques: avaluació ràpida	25
4. Checklist per a la detecció de factors de risc ergonòmics en el lloc de treball (OSHA)	27
4.1. Exemple: lloc de treball en premses	33
Resum	39
Bibliografia	41

Introducció

Per realitzar l'avaluació específica de riscos ergonòmics, hi ha eines molt específiques en funció dels riscos detectats en llistes de revisió mèdica o mètodes de diagnòstic que ens serveixen per identificar ràpidament els possibles riscos ergonòmics.

Històricament, han existit diversos mètodes d'avaluació de riscos ergonòmics que actuaven cadascun a la seva àrea, sense un criteri biomecànic, fisiològic i psicofísic comú entre ells:

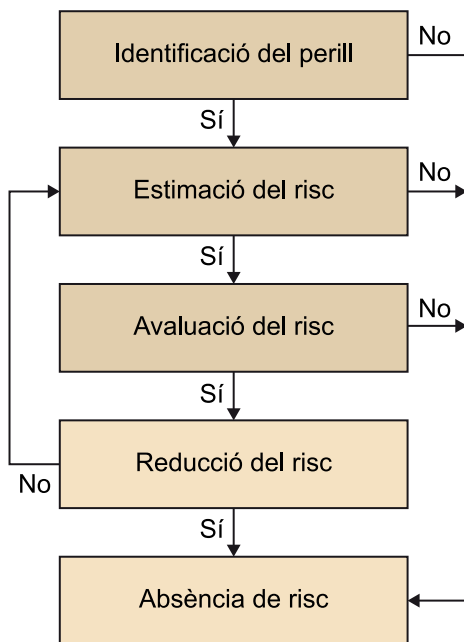
- Per avaluar els riscos derivats de la manipulació manual de càrregues, s'utilitzava l'equació NIOSH o el mètode de la guia de l'INSHT.
- Per a les tasques d'empenyiment i arrossegament, s'usaven les taules de Snook i Ciriello.
- Per a l'avaluació de postures forçades, s'utilitzaven els mètodes OWAS, REBA o RULA.
- Per a l'avaluació dels riscos per moviments repetitius, es feia servir el mètode OCRA o el de la norma UNE-EN 1005-5.

El 2014 es publica la norma ISO/TR 12295:2014, 2014. Ergonomics: application document for International Standards on manual handling (ISO 11228-1, ISO 11228-2 and ISO 11228-3) and evaluation of static working postures (ISO 11226), que sorgeix com a guia per ajudar l'ergònom a decidir quines normes han d'aplicar-se en funció de la presència o no de riscos específics, i proporciona informació rellevant per a l'aplicació pràctica dels mètodes i procediments que es presenten en les normes següents:

- ISO 11228-1:2003, 2003 sobre aixecament i transport de càrregues
- ISO 11228-2:2007, 2007 sobre empenyiment i arrossegament
- ISO 11228-3:2007, 2007 sobre manipulació de petites càrregues a altes freqüències
- ISO 11226:2000, 2000 sobre treballs amb postures forçades

El model ofereix una metodologia perquè els usuaris no experts puguin fer una estimació del risc d'una manera senzilla, tot i que també presenta criteris avançats per a usuaris experts o ergònoms amb metodologies d'avaluació específiques.

El model d'identificació i avaluació per a la gestió del risc de la norma ISO/TR 12295, 2014 es basa en el model de la norma ISO 12100, 2010 Seguretat en màquines. Principis generals per al disseny. Avaluació i reducció del risc. Aquesta norma revisa el contingut de la norma ISO 14121-1:2007.



Model d'identificació i avaluació del risc segons UNE-EN 14121

En aquest mòdul també es presenta una altra metodologia basada en el *checklist* OSHA (Occupational Safety and Health Administration), de detecció de factors ergonòmics de riscos en el lloc de treball mitjançant la descripció de la presa de dades d'una manera inequívoca.

Objectius

Els objectius que es pretén que assolixi l'alumne mitjançant l'estudi d'aquest mòdul didàctic són els següents:

- 1.** Conèixer els principals conceptes que es relacionen amb la càrrega física.
- 2.** Identificar els riscos i factors de risc associats amb la càrrega física de treball.
- 3.** Conèixer les metodologies d'avaluació simplificada d'identificació de factors de risc en el lloc de treball.
- 4.** Adquirir habilitats amb altres professionals que participin en projectes ergonòmics.

1. Postures penoses

Quan s'adopten postures penoses o extremes, es fa més esforç que quan s'adopta una postura relaxada, perquè els músculs no actuen eficientment.

Quan es combinen postures forçades amb altres factors de risc, s'incrementen els problemes musculoesquelètics; és a dir, quan es combinen postures penoses amb alta repetibilitat o força (dinàmica o estàtica), per exemple, s'incrementa el nivell de risc de lesió a les articulacions mòbils com espatlles, canells, coll i turmells: les articulacions necessiten moure's, però sense abusar.

Podem diferenciar, per tant, entre postura forçada (penosa) o postura estàtica:

- **Postura forçada.** Postura que provoca una desviació d'una determinada articulació de la seva posició neutra. Per exemple, mantenir postura sense suport o sostenir una eina perllongadament.
- **Postura estàtica.** Postura que provoca contracció muscular sense produir moviment. Per exemple, girs de canell, inclinacions del tronc de $>60^\circ$, mantenir una posició de genolls o a la gatzoneta o fer extensions del coll.

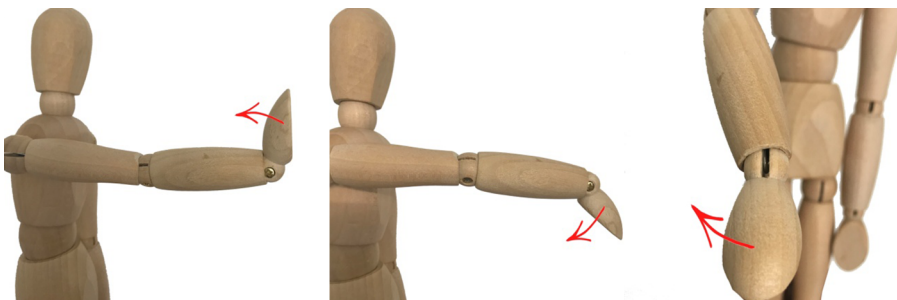
Postura de treball estàtic

«Aquella postura que es manté durant més de quatre segons, en la qual es poden donar lleugeres variacions al voltant d'un mateix nivell de força generat pels músculs i altres estructures corporals.»

ISO 11226:2000

Concretem les postures penoses en algunes articulacions:

- **Mà/canell.** La postura neutra del canell és aquella en què està alineat amb l'avantbraç.



Extensió, flexió i desviació cubital

Aquestes postures dependran de la situació i orientació dels objectes o eines utilitzats.

Exemple

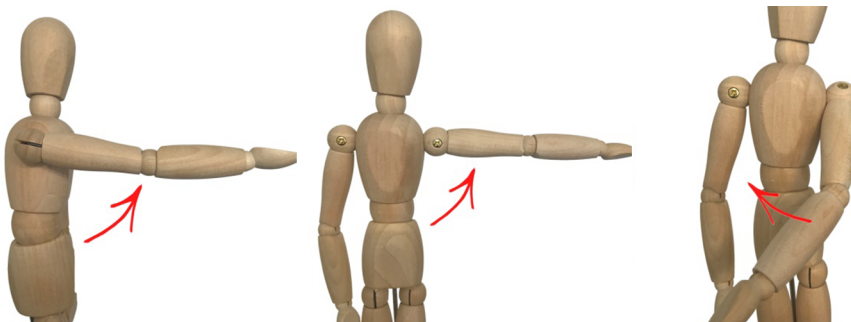
Una postura estàtica mantinguda, per exemple, elevar el braç a 90° durant cinc minuts, suposa un esforç per al braç i els tendons que provoca fatiga i molèsties.

- **Avantbraç/colze.** La postura neutra del colze és aquella en què el braç està relaxat i amb les mans cap amunt. Les postures forçades del colze es produeixen amb flexions extremes o sostingudes i amb girs ràpids i amb força (pronació/supinació).



Pronació, supinació i flexió

- **Espatlles/braços.** La postura neutra de l'espatlla és aquella en què el braç penja lliurement al lateral del cos, amb el colze prop del cos. Les postures forçades del braç inclouen:
 - Aixecament frontal del braç: flexió més gran de 45°
 - Aixecament lateral del braç: abducció més gran de 45°
 - Flexió lateral del braç: adducció
 - Extensió del braç cap endarrere
 - Aixecament de les espatlles perquè hi ha un pla de treball elevat.



Flexió, abducció i adducció

- **Postures de coll.** Les postures forçades del coll poden ser per flexió extrema o extensió, inclinació lateral o rotació axial.



Extensió, flexió, inclinació lateral

2. Força

Una força excessiva genera grans tensions als músculs, tendons i articulacions: com més força, més fatiga.

La força requerida augmenta amb:

- El **pes i la distribució de la càrrega manipulada**. Les càrregues voluminoses s'aixequen amb més dificultat que les càrregues compactes.
- La **postura**. Les postures de treball forçades o estàtiques requereixen més esforços que les postures naturals.
- La **velocitat de moviment**. Com més velocitat, més es redueix la capacitat de força.
- Les **característiques de lliscament d'objectes manipulats**. Com més relliscosos, més força es requereix per subjectar-los.
- La **presència de vibració**. La vibració procedent, per exemple, d'eines manuals incrementa la força necessària de subjecció.
- El **tipus d'agafada**. L'agafada amb els dits requereix de tres a quatre vegades més força als tendons que les agafades amb tota la mà (agafada de potència).

Bibliografia

Vegeu l'NTP 819. Avaluació de postures de treball estàtiques: el mètode de la posició de la mà.



Agafada en pinça, agafada palmar, agafada en ganxo

2.1. Força màxima mantinguda

Una postura pot mantenir-se durant un període limitat de temps, el temps màxim sostingut (MHT, de l'anglès *maximum hold time*), de manera contínua i partint d'una situació de descans adequat, fins que s'aconsegueix la situació màxima de molèstia o malestar.

Per estimar la relació entre MHT i l'esforç muscular, es pot utilitzar l'expressió obtinguda dels estudis de Rohmert, Björkstén i Jonson i Sjøgaard (Douwes i altres, 1999):

$$\text{Ln}(MHT) = 8,65 - 2,14 \times \text{Ln}(\%MVC) \quad 2.1$$

En general, quan es permet als treballadors determinar la durada d'una postura estàtica, de mitjana aquesta durada coincideix amb el 20% de l'MHT. Per tant, el temps màxim sostingut recomanat (MHT_r) d'una postura estàtica no haurà de superar aquest 20%. Segons aquest criteri, l'MHT_r es pot calcular segons l'expressió següent:

$$MHT_r = \frac{MHT}{5} \quad 2.2$$

Hi ha una relació entre el percentatge d'MHT i el malestar segons l'escala de Borg:

Temps (% MHT)	Capacitat de resistència restant (MHT _r)	Malestar, molèstia (escala de Borg)
0%	100%	0 Inapreciable
10%	90%	1 Lleugerament perceptible
20%	80%	2 Lleuger
30%	70%	3 Moderat
40%	60%	4
50%	50%	5 Fort
60%	40%	6
70%	30%	7 Molt fort
80%	20%	8
90%	10%	9
100%	0%	10 Extremament fort

Lectura de la fórmula

Es pot observar que hi ha una relació logarítmica entre l'MHT i l'esforç muscular expressat en percentatge de la força muscular màxima que pot ser exercida (MVC, de l'anglès *maximum voluntary contraction*).

2.2. Repetició

La repetibilitat es refereix a moviments o sèries de moviments que es realitzen de manera contínua, amb molt petites variacions. En repetir moviments freqüentment (cada pocs segons) s'acumula tensió als músculs i tendons i es pot arribar a patir danys en els teixits. Un repòs adequat entre repeticions facilita la recuperació de músculs i tendons.

Altes repetibilitats de moviments intensifiquen el risc de postures penoses o de força.

Com més repetitiva és una tasca, més ràpides i freqüents són les contraccions musculars, la qual cosa provoca que tinguem menys força que quan treballem a velocitats més baixes. Per tant, les tasques repetitives d'alta freqüència requereixen més esforç muscular i, consegüentment, més temps de recuperació. Per aquest motiu, les tasques repetitives provoquen lesions, fins i tot quan es tracta de tasques amb baixos requeriments de força.

La definició del límit a partir del qual es considera que hi ha repetibilitat varia segons els autors. Així, per exemple, Kilbom (1994) posa el límit en el cicle menor de quatre segons o quan el cicle fonamental constitueix més del 50% del cicle total. A efectes pràctics, segons McAtamney i Colett (1994), un moviment es considera repetitiu si es repeteix més de quatre vegades per minut.

3. ISO/TR 12295. Avaluació simplificada

Les normes de la sèrie ISO 11228 i de la sèrie ISO 11226 desenvolupen mètodes d'avaluació sobre diferents tasques de manipulació manual de càrregues (MMC), moviments repetitius (MR) i postures forçades (PF). Són mètodes molt específics i complexos i la seva aplicació ha de ser desenvolupada per tècnics ergònoms experimentats.

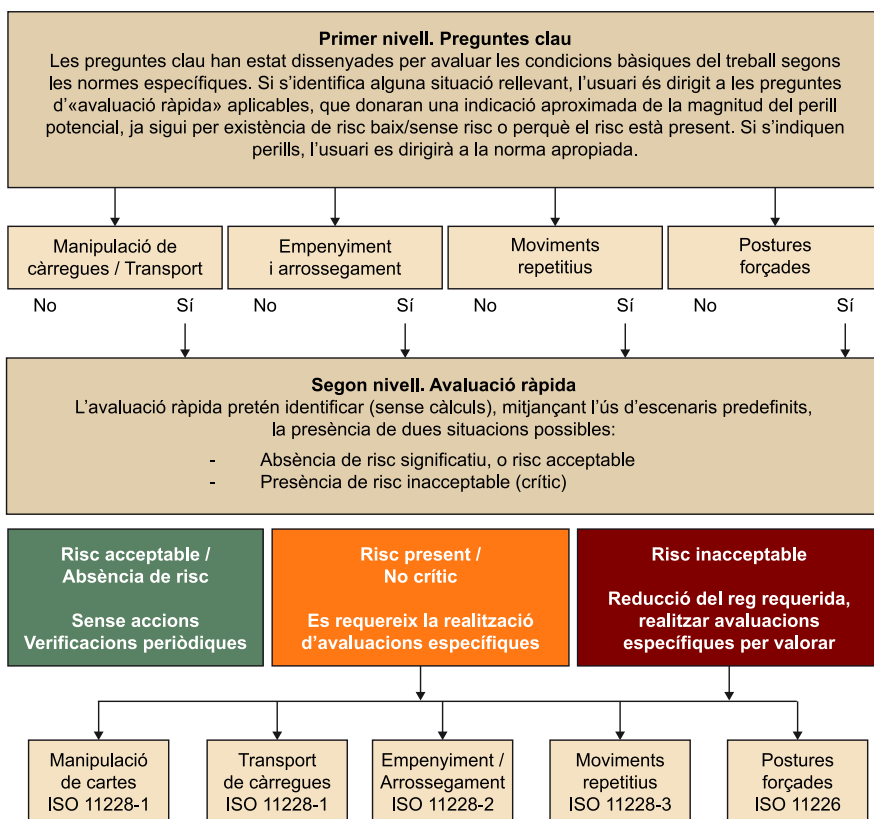
La norma ISO/TR 12295:2014¹ desenvolupa un mètode de valoració inicial ràpida, previ als mètodes esmentats anteriorment, que ens permet identificar quina avaluació específica cal aplicar a cada tasca. La norma té un doble objectiu:

⁽¹⁾Ergonomics: application document for International Standards on manual handling (ISO 11228-1, ISO 11228-2 and ISO 11228-3) and evaluation of static working postures (ISO 11226).

- Permetre a tots els usuaris, en particular als no experts en ergonomia, realitzar una **revisió mèdica inicial** que aporti un criteri per:
 - **Identificar** situacions en què s'hagin de realitzar estudis específics d'MR, PF o MMC.
 - **Identificar** situacions en què, mitjançant una **avaluació ràpida**, es pugui determinar d'una manera senzilla si una tasca té un risc acceptable o crític. En el primer cas, l'avaluació ergonòmica es podrà donar per conclosa; en el segon, s'hauran de desenvolupar els mètodes específics que permetin conèixer el nivell de risc i redissenyar tasques.
- Establir un **criteri tècnic vàlid** per aplicar les diferents tècniques d'avaluació ergonòmica d'MR, PF o MMC per part de tècnics ergònoms o experts en la matèria.

El mètode està dividit en tres parts, per tal d'ajudar l'usuari a reconèixer les normes que cal utilitzar per avaluar el lloc de treball:

- mètode d'identificació de perills mitjançant clau d'entrada o *pass key*,
- avaluació ràpida,
- avaluació específica o analítica, amb criteris específics per a l'avaluació de tasques multitasca o molt variades.



3.1. Pas 1. Les preguntes clau

Les preguntes clau ens permetran determinar els mètodes d'avaluació ergonòmics específics necessaris per avaluar una determinada tasca. Aquestes preguntes estan dissenyades per conèixer si determinats riscos estan presents o no en una determinada activitat.

1	Risc de manipulació manual de càrregues (MMC). Mètode ISO 11228-1
Es realitza aixecament o transport manual de càrregues ≥ 3 kg?	No Sí
2	Risc d'estirament o arrossegament de càrregues (MMC). Mètode ISO 11228-2
Es realitza estirament o arrossegament de càrregues mitjançant l'ús dels dos braços i aplicant força amb tot el cos?	No Sí
3	Risc de moviments repetitius (MR). Mètode ISO 11228-3
Hi ha una o més tasques repetitives dels membres superiors amb una durada d'una hora o més per torn de treball?	No Sí
4	Risc de postures forçades estàtiques (PF). Mètode ISO 11226

No: no aplica aquest mètode i s'haurà de passar a la pregunta clau següent.

Sí: s'haurà de realitzar el pas 2 d'avaluació ràpida.

Hi ha postures de treball estàtiques o incòmodes del coll, l'esquena, els membres superiors i els inferiors mantingudes durant més de quatre segons consecutius o repetides durant una part significativa del temps de treball?	No	Sí
---	----	----

No: no aplica aquest mètode i s'haurà de passar a la pregunta clau següent.

Sí: s'haurà de realitzar el pas 2 d'avaluació ràpida.

Postures forçades estàtiques

- **Coll:** extensió cap endarrere, flexió excessiva, girs o posició inclinada del coll.
- **Esquena:** inclinació cap endarrere sense suport, flexió cap endavant, flexió lateral o gir.
- **Membres superiors:** mans per sobre del cap, colze(s) per sobre de l'espatlla, mans o colze darrere del cos, mans girades amb palmells cap amunt o cap avall, flexió o extensió extrema del colze, gir de canells, adducció o abducció de braços.
- **Membres inferiors:** posició de genolls o a la gatzoneta.

3.2. Pas 2. L'avaluació ràpida

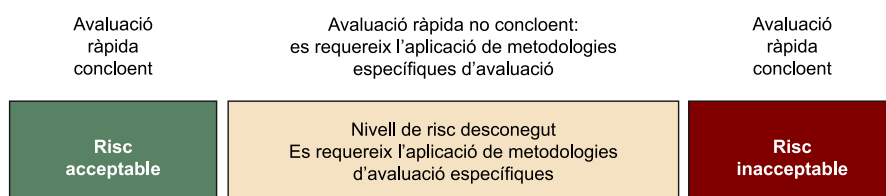
Amb l'avaluació ràpida, es pretén identificar, sense necessitat de realitzar càlculs, la presència de dues situacions oposades:

- L'absència de risc acceptable.
- La presència d'un risc extremament perillós, considerat inacceptable. Es tractaria, per tant, d'una situació crítica.

Qualsevol de les dues situacions implicaria que no es requereix la realització d'una avaluació específica, aplicant mètodes d'avaluació més complexos.

En el cas que hi hagués un risc inacceptable, es podran aplicar metodologies d'avaluació específiques, amb l'únic objectiu d'obtenir informació rellevant pel redisseny de la tasca o l'aplicació de mesures preventives específiques.

Quan el resultat d'aquesta avaluació ràpida no caigui en cap d'aquestes condicions «extremes», s'haurà de realitzar una avaluació específica per poder avaluar el risc convenientment.



Situacions possibles derivades de l'avaluació ràpida

3.2.1. Aixecament/transport de càrregues: factors addicionals

Es realitza una revisió mèdica preliminar de certes qüestions ambientals adverses que podrien representar un risc addicional per a la manipulació manual de càrregues.

Hi ha condicions ambientals desfavorables per a la manipulació de càrregues?		
Hi ha presència de baixes o altes temperatures?	No	Sí
Hi ha presència de terra relliscós, desigual o inestable?	No	Sí
Està restringida la lliure circulació en el lloc de treball?	No	Sí
Característiques dels objectes aixecats o transportats		
La mida de la càrrega obstaculitza la visibilitat o la mobilitat de l'operari?	No	Sí
El centre de gravetat de la càrrega és inestable (per exemple, líquids)?	No	Sí
La forma de la càrrega i la seva configuració presenten vores esmolades, superfícies sobresortints o protuberàncies?	No	Sí
El contacte amb la superfície de l'objecte és massa calent o fred?	No	Sí
La tasca de transport o manipulació de càrregues es realitza durant més de 8 hores al dia?	No	Sí

Lectura del resultat

Si totes les respostes són «No», no hi ha presència de factors addicionals al risc per manipulació manual de càrregues i s'haurà de continuar amb l'avaluació ràpida.

Si una o més respostes són «Sí», els factors addicionals de risc estan presents i han de ser **acuradament considerats**. Haurà de realitzar-se una avaluació específica segons ISO 11228-1 per garantir l'absència de risc.

3.2.2. Aixecament/transport de càrregues: avaluació ràpida

Les dues taules següents s'han de fer servir per determinar l'existència o no de risc per MMC. Si totes les condicions de treball estan presents (resposta «Sí»), la tasca es considerarà com a acceptable (zona verda) i no serà necessari continuar amb una avaluació de riscos específica.

Si, per contra, qualsevol de les condicions no es compleix (resposta «No»), s'haurà de realitzar una avaluació específica del risc d'MMC.

L'última taula presentada pretén determinar l'existència de situacions crítiques (risc inacceptable) que, en cas d'existir, comportarien la realització d'una avaluació específica d'MMC i un redisseny immediat de la tasca.

Càrregues de 3 a 5 kg	Absència de gir de tronc (asimetria)	No	Sí
	La càrrega es manté enganxada al cos	No	Sí
	Desplaçament vertical de la càrrega entre malucs i espatlles	No	Sí
	Freqüència màxima d'aixecament inferior a 5 elev./min	No	Sí
Càrregues de 5,1 a 10 kg	Absència de gir de tronc (asimetria)	No	Sí
	La càrrega es manté enganxada al cos	No	Sí
	Desplaçament vertical de la càrrega entre malucs i espatlles	No	Sí
	Freqüència màxima d'aixecament inferior a 1 elev./min	No	Sí
Càrregues de més de 10 kg	Absència de manipulació de càrregues de més de 10 kg	No	Sí

Avaluació ràpida del risc en manipulació/transport de càrregues: condicions acceptables

Lectura del resultat

Si totes les respostes són «Sí», estem davant una situació de risc acceptable (zona verda) i no serà necessari continuar amb l'avaluació.

Si almenys una resposta és «No», haurà de realitzar-se una avaluació específica d'MMC segons ISO 11228-1.

Durada	Distància recorreguda ≤10 m	Distància recorreguda >10 m	Valoració	
8 hores	10.000 kg	6.000 kg	No	Sí
1 hora	1.500 kg	750 kg	No	Sí
1 min	30 kg	15 kg	No	Sí
Absència de postures incòmodes durant el transport			No	Sí

Avaluació ràpida de transport de càrregues: condicions acceptables

Condicions

Càrrega acumulada recomanada (càrrega transportada total, en quilograms, segons distància), que ha de ser inferior als valors recomanats, segons la distància recorreguda (major/menor de 10 m) i la durada de la tasca (1 minut, 1 hora, 8 hores).

Lectura del resultat

Si totes les respostes són «Sí», estem davant una situació de risc acceptable (zona verda) i no caldrà continuar amb l'avaluació.

Si almenys una resposta és «No», haurà de realitzar-se una avaluació específica d'MMC segons ISO 11228-1.

Localització vertical	L'origen o destí de la càrrega està situat a terra a 0 cm o per sobre dels 175 cm.	No	Sí
Desplaçament vertical	La distància vertical recorreguda entre l'origen i el destí és superior als 175 cm.	No	Sí
Distància horitzontal	La distància horitzontal entre la càrrega i el cos és més gran que la longitud total del braç.	No	Sí
Asimetria	Hi ha un gir extrem del tronc sense moviment dels peus.	No	Sí
Freqüència	Més de 15 elev./min. En tasques de CURTA DURADA (la tasca d'MMC té una durada de menys de 60 minuts, seguida d'un temps de recuperació de 60 minuts).	No	Sí
	Més de 12 elev./min. En tasques de DURADA MITJANA (la tasca d'MMC té una durada de menys de 120 minuts, seguida d'un temps de recuperació de 30 minuts).	No	Sí
	Més de 8 elev./min. En tasques de LLARGA DURADA (la tasca d'MMC té una durada de més de 120 minuts per torn).	No	Sí

Lectura del resultat

Si, almenys, una resposta és «Sí», estem davant una situació crítica inacceptable (zona vermella). En aquest cas podrà realitzar-se una avaluació específica d'MMC segons ISO 11228-1 a fi d'identificar accions correctores urgents.

Condicions crítiques. Presència de càrregues que excedeixen els límits següents:

Homes (18-45 anys)	25 kg	No	Sí
Dones (18-45 anys)	20 kg	No	Sí
Homes (<18 o >45 anys)	20 kg	No	Sí
Dones (<18 o >45 anys)	15 kg	No	Sí

Condicions crítiques per al transport. Càrrega total transportada superior al límit recomanat:

Distància de transport ≥ 20 m per càrrega	6.000 kg en vuit hores	No	Sí
Distància de transport <20 m per càrrega	10.000 kg en vuit hores	No	Sí

Avaluació ràpida del risc en manipulació/transport de càrregues. Condicions crítiques: presència de tasques d'MMC el disseny o freqüència de les quals excedeixen el màxim recomanat.

3.2.3. Empenyiment i arrossegament: factors addicionals

Per a l'empenyiment i arrossegament també es requereix realitzar una revisió mèdica prèvia de condicions ambientals adverses, ja que podrien representar un risc addicional.

Condicions ambientals desfavorables durant l'empenyiment/arrossegament de càrregues

Les superfícies del terra són reliscoses, inestables, irregulars, amb pendents, presenten fissures, esquerdes o estan trencades?	No	Sí
--	----	----

Hi ha restriccions o limitacions per desplaçar-se?	No	Sí
Hi ha rampes amb molt pendent?	No	Sí
La temperatura és alta?	No	Sí
Característiques de l'objecte empès/arrossegat		
L'objecte transportat (transpalet, carro, etc.) limita la visibilitat del treballador o obstaculitza el moviment?	No	Sí
L'objecte no té nanses?	No	Sí
L'objecte és inestable?	No	Sí
L'objecte té característiques perilloses, superfícies esmolades o elements sobresortints amb els quals el treballador es pugui fer mal?	No	Sí
Les rodes estan desgastades, trencades o sense manteniment?	No	Sí
Les rodes són inadequades per a les condicions de treball?	No	Sí
La tasca de transport o manipulació de càrregues es realitza durant més de 8 hores al dia?	No	Sí

Lectura del resultat

Si totes les respostes són «No», no hi ha presència de factors addicionals al risc per empenyiment i arrossegament i s'haurà de continuar amb l'avaluació ràpida.

Si una o més respostes són «Sí», hi ha factors addicionals de risc que han de ser **acuradament considerats** per garantir l'absència de risc i haurà de realitzar-se una avaluació específica segons ISO 11228-2.

3.2.4. Empenyiment i arrossegament: avaluació ràpida

Com en casos anteriors, s'utilitza aquesta avaluació ràpida per determinar l'existència d'un risc acceptable o inacceptable; en la resta de casos, haurà de realitzar-se una avaluació específica segons el mètode proposat a la norma ISO 11228-2 sobre empenyiment i arrossegament.

Per poder realitzar aquesta avaluació ràpida, s'han d'estimar les forces d'estirament i arrossegament de l'objecte que s'ha d'empènyer.

L'avaluació ràpida no requereix l'ús d'instruments de mesura (dinamòmetre), sinó que es basa en una estimació de l'esforç requerit per realitzar l'empenyiment o arrossegament de la càrrega. Per fer-ho s'utilitza l'escala de Borg CR-10².

⁽²⁾L'escala de Borg, creada pel fisiòleg suec Gunnar Borg, és una escala de l'esforç percebut mitjançant un codi numèric per determinar el nivell d'esforç i intensitat d'un exercici. Es tracta d'una escala subjectiva de percepció de l'esforç físic (pols, tensió muscular...) i psicològic (estat d'ànim, motivació...). Inicialment era una escala de 0 a 20 i es va modificar fent-la de 0 a 10 perquè fos més fàcil de fer servir.

Escala de Borg

0	Res
0,5	Molt, molt suau
1	Molt suau
2	Suau
3	Moderat
4	Una mica dur
5	Dur
6	
7	Molt dur
8	
9	
10	Molt, molt dur

En cas que el resultat de l'estimació del risc, amb l'escala de Borg, resulti de nivell 3 (moderat) o superior, o si l'empenyiment es realitza per sota del nivell del maluc o per sobre del nivell del pit s'haurà de substituir aquesta avaluació ràpida pel mètode d'avaluació específic de la norma ISO 11228-2.

Força aplicada		
La força d'empenyiment/arrossegament no excedeix els 30 N (3 kg) o, aproximadament, els 100 N de força inicial (pic) i 50 N de força sostinguda, per a freqüències superiors a un transport cada cinc minuts (màxim 50 metres).	No	Sí
Alternativament, l'esforç percebut segons l'escala de Borg (CR-10), durant les tasques d'empenyiment/arrossegament, és de nivell 2 o inferior (suau).		
Durada de la tasca		
La tasca d'empenyiment/arrossegament té una durada de vuit hores al dia.	No	Sí
Altura del punt d'agafada		
La força d'empenyiment/arrossegament s'aplica entre els malucs i el pit.	No	Sí
Postura		
Durant l'empenyiment o arrossegament l'esquena roman dreta (ni girada ni doblegada).	No	Sí
Zona d'agafada		

Avaluació ràpida del risc en empenyiment/arrossegament: condicions acceptables

Les mans romanen en el punt mitjà de les espatlles i davant del cos.	No	Sí
--	----	----

Avaluació ràpida del risc en empenyiment/arrossegament: condicions acceptables

Força en newtons

Quan es mesura la força d'estirament i arrossegament mitjançant un dinamòmetre, es pot obtenir el resultat en kg o N (newtons).

El newton és una mesura de força comunament coneguda també com a pes. La força es calcula amb la fórmula següent:

$F = m \times a$ (massa per acceleració) i les seves unitats es mesuren en N o en $\text{kg} \times \text{m/s}^2$.

Per tant, el pes d'una persona amb una massa de 70 kg (assumint una acceleració de la gravetat de 10 m/s^2) és de $P = 70 \times 10 = 700 \text{ N}$.

I també, quan el dinamòmetre ens dona una força de 100 N, aquesta equival a la força exercida per una massa de 10 kg.

Lectura del resultat

Si totes les respostes són «Sí», es tracta d'una situació de risc acceptable (zona verda) i no caldrà continuar amb l'avaluació.

Si almenys hi ha una resposta «No», haurà de realitzar-se una avaluació específica d'MMC segons ISO 11228-2.

Es presenten aquí dos conceptes de força d'empenyiment:

- La força inicial d'empenyiment/arrossegament. Pic de força necessari per vèncer el fregament inicial i accelerar l'objecte per posar-lo en moviment.
- La força sostinguda. Força que s'ha d'exercir per desplaçar l'objecte durant el recorregut després de ser posat en moviment.

Força aplicada		
La força inicial d'empenyiment/arrossegament supera els 360 N (homes) o els 240 N (dones)	No	Sí
La força sostinguda d'empenyiment/arrossegament supera els 250 N (homes) o els 150 N (dones)		
Alternativament, l'esforç percebut segons l'escala de Borg és d'alts pics de força, de nivell 8 o superior.		
Postura		

Avaluació ràpida del risc en empenyiment/arrossegament: condicions crítiques

La tasca d'empenyiment/arrossegament es realitza amb l'esquena clarament girada o doblegada.	No	Sí
Força		
L'empenyiment/arrossegament es realitza de manera descontrolada o a empentes.	No	Sí
Zona d'agafada		
Les mans romanen fora del punt mig de les espatlles o no estan davant del cos.	No	Sí
Altura del punt d'agafada		
La força d'empenyiment/arrossegament s'aplica per sobre de 150 cm o per sota de 60 cm.	No	Sí
Direcció de la força d'empenyiment		
La força d'empenyiment/arrossegament implica un component de força vertical important (aixecament parcial).	No	Sí
Durada de la tasca		
La tasca d'empenyiment/arrossegament té una durada superior a les vuit hores diàries.	No	Sí

Avaluació ràpida del risc en empenyiment/arrossegament: condicions crítiques

Lectura del resultat

Si, almenys, una resposta és «Sí», estem davant una situació crítica **inacceptable** (zona vermella). En aquest cas podrà realitzar-se una avaluació específica d'MMC segons ISO 11228-2, per tal d'identificar accions correctores urgents.

3.2.5. Tasques repetitives dels membres superiors: avaluació ràpida

Igual que en casos anteriors, s'utilitza aquesta avaluació ràpida per determinar l'existència d'un risc acceptable; en la resta de casos, haurà de realitzar-se una avaluació específica segons el mètode proposat a la norma ISO 11228-3 de moviments repetitius.

La durada total de les tasques repetitives dels membres superiors és inferior al 50% del temps de treball.	No	Sí
Els colzes romanen per sota de les espatlles durant almenys el 90% de la durada de les tasques repetitives.	No	Sí
La força percebuda és moderada segons l'escala de Borg, en tasques repetitives amb una durada d'una hora o menys.	No	Sí
El treball repetitiu no requereix pics de força; l'esforç percebut és de nivell 5 o superior en l'escala de Borg.	No	Sí
Es realitzen pauses/descansos (incloent-hi el menjar o esmorzar) amb una durada mínima de vuit minuts cada dues hores.	No	Sí

Avaluació ràpida del risc en els moviments repetitius: condicions acceptables

Les tasques repetitives duren menys de vuit hores al dia.	No	Sí
---	----	----

Avaluació ràpida del risc en els moviments repetitius: condicions acceptables

Lectura del resultat

Si totes les respostes són «Sí», es tracta d'una situació de risc acceptable (zona verda) i no serà necessari continuar amb l'avaluació.

Si almenys una resposta és «No», s'ha de realitzar una avaluació específica d'MR segons la norma ISO 11228-3.

Hi ha accions tècniques realitzades amb un sol braç tan ràpides que no es poden explicar mitjançant l'observació directa.	No	Sí
Un colze o els dos romanen per sobre de les espatlles durant almenys el 50% de la durada de les tasques repetitives.	No	Sí
Es fa una agafada en pinça, o qualsevol tipus d'agafada que requereixi l'ús dels dits, durant més del 80% de la durada de les tasques repetitives.	No	Sí
Hi ha pics de força (nivell 5 o superior segons CR-10) durant més del 10% de la durada de les tasques repetitives.	No	Sí
Hi ha una única pausa (el menjar o esmorzar) en torns de sis a vuit hores.	No	Sí
Les tasques repetitives tenen una durada que excedeix les vuit hores per torn.	No	Sí

Avaluació ràpida del risc en moviments repetitius: condicions crítiques

Lectura del resultat

Si almenys una resposta és «Sí», es tracta d'una situació crítica inacceptable (zona vermella); en aquest cas podrà realitzar-se una avaluació específica d'MR segons la norma ISO 11228-3 per tal d'identificar accions correctores urgents.

3.2.6. Postures de treball estàtiques: avaluació ràpida

En cas de no identificar-se cap de les postures relacionades a la taula, es considera que el risc existent és acceptable; en cas contrari, el tècnic ha de desenvolupar el mètode d'avaluació específic de la norma ISO 11226.

Cap i tronc		
El cap i l'esquena estan alineats simètricament.	No	Sí
Hi ha inclinació del tronc cap endavant <20°.		
En cas d'existir inclinació del tronc cap endarrere, es disposa de suport.	No	Sí
En cas d'existir flexió del tronc cap endavant entre 20° i 60°, es treballa amb el tronc recolzat.	No	Sí
No hi ha extensió del coll cap endarrere i, en cas d'haver-hi flexió cap endavant, és inferior a 25°.	No	Sí
En cas d'existir extensió del cap cap endarrere, es disposa de suport.		

Avaluació ràpida del risc en postures estàtiques

En cas d'existir flexió del cap cap endavant, és inferior a 25°.	No	Sí
En posició asseguda, no hi ha curvatura lumbar.	No	Sí
Membres superiors (s'haurà d'avaluar el braç més sobrecarregat)		
Braços a prop del cos (sense elevacions incòmodes).	No	Sí
Espatlles relaxades (sense elevació).	No	Sí
Elevació de braços <20° (sense suport).	No	Sí
Elevació de braços >60° (amb suport).	No	Sí
Absència de flexió/extensió extrema d'avantbraços i sense realitzar girs (la posició ideal d'avantbraços està entre 60° i 100°).	No	Sí
Absència de desviacions extremes de canell.	No	Sí
Membres inferiors (s'haurà d'avaluar la cama més sobrecarregada)		
Absència de flexió extrema de genolls.	No	Sí
Els genolls no romanen flexionats en posició dreta.	No	Sí
Turmelles en posició neutra.	No	Sí
Absència de postures a la gatzoneta o agenollat.	No	Sí
En posició asseguda, els genolls romanen entre 90° i 135°.	No	Sí

Avaluació ràpida del risc en postures estàtiques

Lectura del resultat

Si totes les respostes són «Sí», es tracta d'una situació de risc acceptable (zona verda) i no serà necessari continuar amb l'avaluació.

Si almenys una resposta és «No», ha de realitzar-se una avaluació específica d'MR segons la norma ISO 11228-3.

4. *Checklist* per a la detecció de factors de risc ergonòmics en el lloc de treball (OSHA)

El *checklist* OSHA és una altra metodologia d'avaluació simplificada publicada per l'OSHA³ (Keyserling i Brouwer, 1992) i que es pot utilitzar per avaluar els riscos ergonòmics d'una manera directa i ràpida.

⁽³⁾L'OSHA (Occupational Safety and Health Administration) és una entitat governamental que forma part del Departament de Treball dels Estats Units, que dona cobertura legal en matèria de seguretat i salut a tots els treballadors del sector privat i públic per tal d'assegurar la seva salut i el benestar.

El *checklist* OSHA està dissenyat com una eina ràpida, simple i sensible per identificar tasques amb exposicions potencialment nocives a factors de risc ergonòmic, per determinar quines tasques necessiten més avaluació o potser intervenció per millorar-les. No està pensat com una eina de diagnòstic.

Exemple

El *checklist* OSHA no dona informació suficient per identificar característiques específiques del treball responsables d'un esforç excessiu, ni dona idees de com hauria de redisenyar-se la tasca per reduir un factor d'estrès (són necessàries anàlisis addicionals per complir aquests objectius).

El *checklist* OSHA es pot fer servir com a eina inicial de rastreig, ja que és altament sensible; és a dir, és més probable classificar erròniament una tasca «acceptable» com a «problemàtica» (fals positiu) que classificar una tasca «problemàtica» com a «acceptable» (un fals negatiu).

A més, pot aplicar-se a qualsevol entorn de treball. Cadascuna de les preguntes està designada per avaluar la presència i/o durada de l'exposició a factors particulars de risc ergonòmic: la presència del factor de risc i el temps d'exposició a aquest determina una puntuació, que serà més gran com més negativa sigui la influència del factor i com més gran sigui el temps d'exposició. Per simplicitat s'usa aquest model ponderat i additiu, tot i que és evident la relació multiplicativa entre alguns dels factors de risc (força elevada i repetibilitat). La puntuació s'utilitza per combinar tots dos factors de risc i la durada, no com una avaluació quantitativa del risc.

El *checklist* OSHA consta de dues parts:

- *Checklist* A: exposa factors de risc per a les extremitats superiors (mans, canells, braços, espatlles, coll). De la seva aplicació s'obté la puntuació A.

- **Checklist B:** exposa factors de risc per a l'esquena i les extremitats inferiors. Consta d'un *checklist* C addicional per a la manipulació manual de càrregues. De la seva aplicació s'obté la puntuació B.

El mètode proposa completar el *checklist* en sis etapes:

- **Pas 1. Familiaritzar-se amb la tasca.** Per familiaritzar-se amb la tasca, el tècnic primer ha d'observar el treball durant uns minuts per, posteriorment, parlar amb els operaris i corroborar que efectivament s'estan veient totes les activitats que es realitzen en la jornada. En aquesta fase tractarem de realitzar una descripció general del procés i una descripció més específica (que pot incloure detall dels pesos, les postures, etc.).
- **Pas 2. Determinar el factor de risc.** Una vegada conegut el procés en profunditat, es farà una comprovació amb el *checklist* per saber si hi ha o no exposició a cadascun dels factors de risc llistats.
- **Pas 3. Determinar el temps d'exposició.** Es consigna el temps d'exposició a cada factor de risc present en la tasca en la columna de temps. No es tracta de marcar quant de temps passa el treballador fent una tasca determinada, sinó el temps que està exposat a cada factor de risc.

Exemple



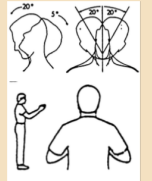
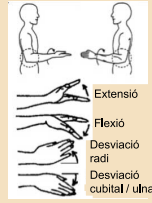


En una línia de producció en cadena, amb cicles de treball que duren 60 segons i que el treballador ha de realitzar durant 8 hores al dia, el treballador fa una postura en què ha d'inclinar l'esquena 45° cap endavant durant 45 segons en cada cicle.

La manera de calcular el temps d'exposició seria $45 / 60 = 0,75$ de cada cicle. És a dir, el treballador passa 3/4 parts del temps total de la seva jornada inclinat, la qual cosa equival a 6 hores; per tant, una puntuació de 3.




- **Pas 4. Avaluació de la manipulació de càrregues.** L'avaluació de l'MMC se centra en la variable de la distància horitzontal d'agafada de la càrrega (separació de la càrrega pel que fa al tronc). El mètode es desenvolupa en tres passos:
 - Determinar la distància horitzontal d'agafada de la càrrega. La distància s'estima en tres rangs: proper, mitjà o llunyà.
 - Estimar el pes aixecat. Si la manipulació es realitza cada 10 minuts o menys, s'ha d'agafar el pes mitjà de totes les càrregues aixecades en la tasca (cal conèixer el pes de totes les càrregues). Si s'aixequen càrregues amb menys freqüència (passen més de 10 minuts entre aixecaments), s'ha d'escollir la càrrega més pesada i no la mitjana. Una vegada determinat el pes de la càrrega, es combina aquesta informació amb la distància horitzontal per determinar la puntuació. Per exemple, un lloc de treball en què s'aixequen 9 kg a una distància mitjana del cos puntuarà amb 3 punts. Si el treballador no aixequés pesos superiors a 6 kg, la puntuació seria de 0 punts.

- Valorar altres riscos que no tenen res a veure amb els dos passos anteriors. És a dir, encara que en el pas anterior el treballador no aixequi pesos superiors a 6 kg (0 punts) caldrà emplenar aquest apartat. Es determina, en primer lloc, si l'MMC és ocasional (passen més de 10 minuts entre aixecaments) o freqüent. Si es realitzen manipulacions de càrregues en freqüències inferiors a 10 minuts o la manipulació de càrregues es realitza durant més d'una hora, es qualificarà com a freqüent. Una vegada valorada l'MMC a la taula C, s'ha de sumar la puntuació amb la taula B (de membres inferiors).
- **Pas 5. Sumatori de puntuacions.** Se sumen les puntuacions de les extremitats superiors (taula A) i les de l'esquena i les extremitats inferiors i MMC (taules B i C).
- **Pas 6. Oportunitats de millora.** Realitzar propostes de millora que puguin ser implementades a la tasca avaluada. Després d'observar la feina, parlar amb el treballador i passar el *checklist*, molt probablement tindrem propostes de millora per realitzar.




Checklist A

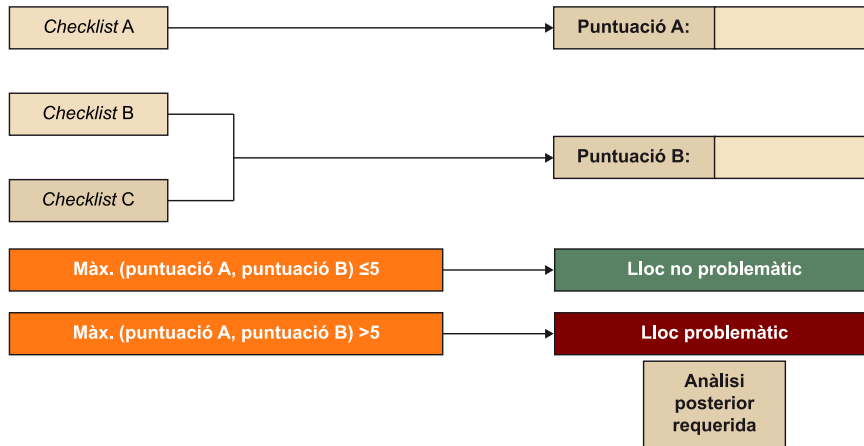
Factor de risc categoria	Factor de risc	Exposició al factor de risc present	Temps d'exposició				Score
			0-2 hores	2-4 hores	4+ -8 hores	+8 h (afegir 0,5 per hora)	
Moviments de membres superiors	1. Moderat: Moviment repetitiu amb pauses regulars	<input type="checkbox"/> Sí / <input type="checkbox"/> No	0	1	2		
	2. Intensiu: Moviments repetitius sense pauses regulars Ús del teclat	<input type="checkbox"/> Sí / <input type="checkbox"/> No	1	2	3		
Ús del teclat 	3. Ús intermitent de teclats. Es puntea separatament altres tasques repetitives	<input type="checkbox"/> Sí / <input type="checkbox"/> No	0	1	2		
	4. Ús intensiu de teclats. Es tecleja contínuament	<input type="checkbox"/> Sí / <input type="checkbox"/> No	0	1	3		
Agafada de força (repetitiva o estàtica) 	5. Agafada de força: mantenir o agafar amb força amb la mà un objecte que pesi més de 4,5 kg	<input type="checkbox"/> Sí / <input type="checkbox"/> No	0	1	3		
	6. Agafada en pinça amb una força de més d'1 kg	<input type="checkbox"/> Sí / <input type="checkbox"/> No	1	2	3		
Postures forçades 	7. Coll: girat/inclinat. Inclinació: lateral >20, cap davant >20, o cap darrere... gir...	<input type="checkbox"/> Sí / <input type="checkbox"/> No	0	1	2		
	8. Espatlles a. Un braç sense suport (durant una feina de precisió feta amb els dits) b. Colze per sobre de la meitat del tronc (colze allunyat del cos: de cara >45, o lateralment...)	<input type="checkbox"/> Sí / <input type="checkbox"/> No	1	2	3		
	9. a. Rotació ràpida de l'avantbraç (supinació o pronació), rotació de l'avantbraç (com quan s'utilitza un tornavis manual) b. Colze extremament flexionat (per exemple, treballar amb les mans a prop dels ulls)	<input type="checkbox"/> Sí / <input type="checkbox"/> No	0	1	2		
	10. Inclinació/desviació del canell Considerar flexió...o extensió... Considerar desviació cubital o radial extrema	<input type="checkbox"/> Sí / <input type="checkbox"/> No	1	2	3		
Estrès per contacte 	11. Enfonsament de la pell per objectes durs/punxeguts. Superfícies no encoixinades o no arrodonides que s'enfonsen al palmell, al canell, al colze, a l'aixel·la o als dits (per exemple, l'orifici d'unes tisores).	<input type="checkbox"/> Sí / <input type="checkbox"/> No	0	1	2		
	12. Utilitzar el palmell de la mà o el canell com un martell	<input type="checkbox"/> Sí / <input type="checkbox"/> No	1	2	3		
Vibracions 	13. Vibració localitzada (sense amortiment de la vibració). Contacte entre mans i objecte que vibra, com una eina	<input type="checkbox"/> Sí / <input type="checkbox"/> No	0	1	2		
	14. Assegut o dret sobre una superfície que vibra (sense amortiment: sobre vehicles industrials, carretons, tractors, camions...)	<input type="checkbox"/> Sí / <input type="checkbox"/> No	0	1	2		
Ambient de treball	15. Il·luminació (il·luminació pobra/enlluernament) Incapacitat per veure-hi clarament (per exemple, enlluernament en un monitor)	<input type="checkbox"/> Sí / <input type="checkbox"/> No	0	0	1		
	16. Baixes temperatures. Mans exposades a temperatures de l'aire...	<input type="checkbox"/> Sí / <input type="checkbox"/> No	0	0	1		
Control sobre el ritme de treball	17. Sense control sobre el ritme de treball, pauses insuficients. Cal considerar cinc factors: 1: ritme de la màquina; 2: ritme de peces; 3: monitoratge electrònic; 4: terminis diaris; 5: treballadors amb postures fixes o penoses (feines estàtiques o de precisió) sense fer pauses curtes i freqüents (micropauses)	<input type="checkbox"/> Sí / <input type="checkbox"/> No	Introduir 1 si està present un factor. 2 si estan presents 2 o més factors.				
Puntuació total extremitats superiors (llista de control A)							

Checklist B

Factor de risc categoria	Factor de risc	Exposició al factor de risc present	Temps d'exposició				Score
			0-2 hores	2-4 hores	4 + 8 hores	+ 8 h (afegir 0,5 per hora)	
	18. Inclinació lleu del tronc cap endavant o lateralment (entre ... i ...)	<input type="checkbox"/> Sí / <input type="checkbox"/> No	0	1	2		
	19. Inclinació severa del tronc cap endavant	<input type="checkbox"/> Sí / <input type="checkbox"/> No	1	2	3		
	20. Inclinació cap enrere del tronc	<input type="checkbox"/> Sí / <input type="checkbox"/> No	0	1	2		
	21. Gir del tronc	<input type="checkbox"/> Sí / <input type="checkbox"/> No	1	2	3		
	22. Postura assegut sense suport adequat per a l'esquena. Durant un període continuat de temps l'esquena no està recolzada fermament	<input type="checkbox"/> Sí / <input type="checkbox"/> No	0	1	2		
	23. a. Postura dempeus continuada. Romandre dret en un lloc (per exemple, una línia de muntatge) sense opció a asseure's/aixecar-se o caminar. b. Postura asseguda amb suport inadequat per als peus. Els peus no estan recolzats fermament	<input type="checkbox"/> Sí / <input type="checkbox"/> No	0	0	1		
	24. a. Moviment del peu (accionar un pedal) b. Posició dreta continuada amb suport inadequat per als peus o sense equilibri	<input type="checkbox"/> Sí / <input type="checkbox"/> No	0	1	2		
	25. De genolls/a la gatzoneta	<input type="checkbox"/> Sí / <input type="checkbox"/> No	1	2	3		
	26. Abducció de maluc (repetitiva o perllongada)	<input type="checkbox"/> Sí / <input type="checkbox"/> No	0	1	2		
	27. Extensió/flexió repetitiva del turmell Ús d'un pedal per iniciar o parar una màquina de cosir	<input type="checkbox"/> Sí / <input type="checkbox"/> No	0	1	2		
Estrès per contacte	28. Enfonsament en la pell d'objectes durs/punxeguts Superfícies no encoixinades o no arrodonides que s'enfonsen a la cama	<input type="checkbox"/> Sí / <input type="checkbox"/> No	0	1	2		
	29. Ús del genoll per donar cops	<input type="checkbox"/> Sí / <input type="checkbox"/> No	1	2	3		
Vibracions 	30. Assegut/dret sobre superfície que vibra (sense amortiment de la vibració)	<input type="checkbox"/> Sí / <input type="checkbox"/> No	0	1	2		
Empenyiment i arrossegament	31. Càrrega moderada Força inicial de 9 kg requerida per empènyer/tirar d'un carro	<input type="checkbox"/> Sí / <input type="checkbox"/> No	0	1	2		
	32. Càrrega pesada Força inicial de 22,5 kg requerida per empènyer/tirar d'un carro	<input type="checkbox"/> Sí / <input type="checkbox"/> No	1	2	3		
Control sobre el ritme de treball	33. Sense control sobre el ritme de treball, pauses insuficients. Cal considerar cinc factors: 1: ritme de la màquina; 2: ritme de peces; 3: monitoratge electrònic; 4: terminis diaris; 5: treballadors amb postures fixes o penoses (feines estàtiques o de precisió) sense fer pauses curtes i freqüents (micropauses)	<input type="checkbox"/> Sí / <input type="checkbox"/> No	Introduir 1 si està present un factor. 2 si estan presents 2 o més factors.				
Puntuació total membre inferior (llista de control B)							
Puntuació total esquena (llista de control C)							
Puntuació total B+C							

Checklist C. Manipulació manual de càrregues

Pas 1	Aixecament a prop del cos		Aixecament a distància mitjana del cos		Aixecament lluny del cos	
<p>34 a. Determinar si l'aixecament es fa a prop, a una distància mitjana o lluny del cos (distància entre cos i mans)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si s'aixequen càrregues cada 10 minuts o menys, s'haurà d'utilitzar la distància horitzontal mitjana (en cas que hi hagi càrregues de diferents volums i les distàncies variïn d'un objecte a un altre) • Si passen més de 10 minuts entre manipulació de càrregues, s'utilitzarà la distància horitzontal major (la pitjor de totes) 						
Pas 2	Aixecament a prop del cos		Aixecament a distància mitjana del cos		Aixecament lluny del cos	
<p>34 b. Estimar el pes aixecat (kg)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si s'aixequen càrregues cada 10 minuts o menys, s'haurà d'utilitzar el pes mitjà (en cas que hi hagi càrregues de diferents pesos, es calcularà la mitjana) • Si passen més de 10 minuts entre manipulació de càrregues, s'utilitzarà la càrrega més pesada • Introducir 0 a la puntuació total si el pes és inferior a 5 kg 	Zona de risc	23 kg 5(*) punts	Zona de risc	>16 kg 6 punts	Zona de risc	>13 kg 6 punts
	Zona de precaució	Entre 8 i 23 kg 3 punts	Zona de precaució	Entre 6 i 16 kg 3 punts	Zona de precaució	Entre 5 i 13 kg 3 punts
	Zona segura	< 8 kg 0 punts	Zona segura	< 6 kg 0 punts	Zona segura	< 5 kg 0 punts
(*) Si els aixecaments es fan amb freqüència >15 vegades/torn, anotar 6 punts						
Puntuació pas 2:						
Factor de risc categoria	Factor de risc		Aixecaments ocasionals fets ≤ 1 hora per torn	Aixecaments fets > 1 hora per torn		
<p>34 a. Determinar els punts per a altres factors de risc</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si s'aixequen càrregues cada 10 minuts o menys, s'utilitzaran aixecaments ocasionals • Utilitzar més d'1 hora si el factor de risc es dona en la majoria dels aixecaments i aquests es realitzen durant més d'1 hora 	35. Gir del tronc durant l'aixecament		1	1		
	36. Aixecament amb una sola mà		1	2		
	37. Aixecament de càrregues inestables (persones, líquids o càrregues que giren o tenen distribució desigual del pes)		1	2		
	38. Aixecament d'1 a 5 vegades/min		1	1		
	39. Aixecament >5 vegades/min		2	3		
	40. Aixecament per sobre de les espatlles		1	2		
	41. Aixecament per sota dels artells (braç enganxat al cos)		1	2		
	42. Transportar objectes de 3 a 10 m		1	2		
43. Transportar objectes més de 10 m		2	3			
44. Aixecament en postura asseguda o de genolls		1	2			
Puntuació pas 3:						
Sumar les puntuacions dels passos 2 i 3 (portar la puntuació total a la llista de control B)				Puntuació total		

Full de resultats del *checklist*

Si la puntuació A és més gran que 5 o la puntuació B és més gran que 5, indica que la tasca necessita una anàlisi més detallada o una intervenció per millorar-la.

4.1. Exemple: lloc de treball en premses

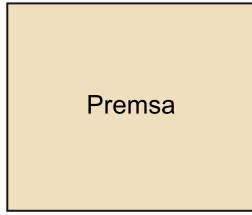
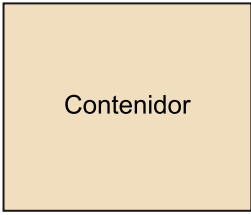
El lloc objecte de l'anàlisi és el de recollida de xapes procedents de la premsa i la seva col·locació en contenidors.





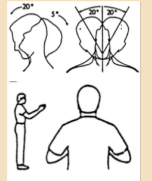
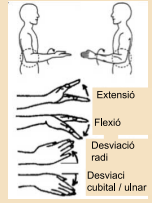


El temps de treball al lloc és de 8 hores per torn i en cada hora s'empren 33 minuts per a la recollida de peces, 17 per alimentar una bobina i es descansen 10 minuts. El nombre de peces que es recullen cada hora és, aproximadament, de 4.000 per treballador.

Cada xapa pesa 430 g, i s'observa que els treballadors agafen les xapes en grups d'aproximadament 25, per la qual cosa es manipulen uns 10,75 kg cada vegada. Durant la recollida de peces, el treballador està dempeus sense gairebé desplaçar-se.

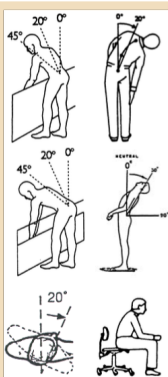


La disposició de premsa, treballador i contenidor és la següent:



Checklist A

Factor de risc categoria	Factor de risc	Exposició al factor de risc present	Temps d'exposició				Score
			0-2 hores	2-4 hores	4 + 8 hores	+8 h (afegir 0,5 per hora)	
Moviments de membres superiors	1. Moderat: Moviment repetitiu amb pauses regulars	<input type="checkbox"/> Sí / <input checked="" type="checkbox"/> No	0	1	2		
	2. Intensiu: Moviments repetitius sense pauses regulars	<input type="checkbox"/> Sí / <input checked="" type="checkbox"/> No	1	2	3		
Ús del teclat 	3. Ús intermitent de teclats. Es puntea separatament altres tasques repetitives	<input type="checkbox"/> Sí / <input checked="" type="checkbox"/> No	0	1	2		
	4. Ús intensiu de teclats. Es tecleja contínuament	<input type="checkbox"/> Sí / <input checked="" type="checkbox"/> No	0	1	3		
Agafada de força (repetitiva o estàtica) 	5. Agafada de força: mantenir o agafar amb força amb la mà un objecte que pesi més de 4,5 kg	<input checked="" type="checkbox"/> Sí / <input type="checkbox"/> No	0	1	3		3
	6. Agafada en pinça amb una força de més d'1 kg	<input type="checkbox"/> Sí / <input checked="" type="checkbox"/> No	1	2	3		
Postures forçades 	7. Coll: girat/inclinat. Inclinació: lateral > 20°, cap davant >20°, o cap darrere >5°, gir >5°	<input type="checkbox"/> Sí / <input type="checkbox"/> No	0	1	2		
	8. Espatlles a. Un braç sense suport (durant una feina de precisió feta amb els dits) b. Colze per sobre de la meitat del tronc (colze allunyat del cos: de cara >45, o lateralment...)	<input checked="" type="checkbox"/> Sí / <input type="checkbox"/> No	1	2	3		3
	9. a. Rotació ràpida de l'avantbraç (supinació o pronació), rotació de l'avantbraç (com quan s'utilitza un tornavis manual) b. Colze extremament flexionat (per exemple, treballar amb les mans a prop dels ulls)	<input type="checkbox"/> Sí / <input checked="" type="checkbox"/> No	0	1	2		
	10. Inclinació/desviació del canell Considerar flexió >20° o extensió >20° Considerar desviació cubital o radial extrema	<input type="checkbox"/> Sí / <input checked="" type="checkbox"/> No	1	2	3		
Estrès per contacte 	11. Enfonsament de la pell per objectes durs/punxeguts. Superfícies no encoixinades o no arrodonides que s'enfonsen al palmell, al canell, al colze, a l'aixel·la o als dits (per exemple, l'orifici d'unes tisores).	<input type="checkbox"/> Sí / <input checked="" type="checkbox"/> No	0	1	2		
	12. Utilitzar el palmell de la mà o el canell com un martell	<input type="checkbox"/> Sí / <input checked="" type="checkbox"/> No	1	2	3		
Vibracions 	13. Vibració localitzada (sense amortiment de la vibració). Contacte entre mans i objecte que vibra, com una eina	<input type="checkbox"/> Sí / <input checked="" type="checkbox"/> No	0	1	2		
	14. Assegut o dret sobre una superfície que vibra (sense amortiment: sobre vehicles industrials, carretons, tractors, camions...)	<input type="checkbox"/> Sí / <input checked="" type="checkbox"/> No	0	1	2		
Ambient de treball	15. Il·luminació (il·luminació pobra/enlluernament) Incapacitat per veure-hi clarament (per exemple, enlluernament en un monitor)	<input type="checkbox"/> Sí / <input checked="" type="checkbox"/> No	0	0	1		
	16. Baixes temperatures. Mans exposades a temperatures de l'aire <10°	<input type="checkbox"/> Sí / <input checked="" type="checkbox"/> No	0	0	1		
Control sobre el ritme de treball	17. Sense control sobre el ritme de treball, pauses insuficients. Cal considerar cinc factors: 1: ritme de la màquina (2): ritme de peces (3): monitoratge electrònic (4): terminis diaris; 5: treballadors amb postures fixes o penoses (feines estàtiques o de precisió) sense fer pauses curtes i freqüents (micropauses)	<input checked="" type="checkbox"/> Sí / <input type="checkbox"/> No	Introduir 1 si està present un factor. 2 si estan presents 2 o més factors.				2
Puntuació total extremitats superiors (llista de control A)							8

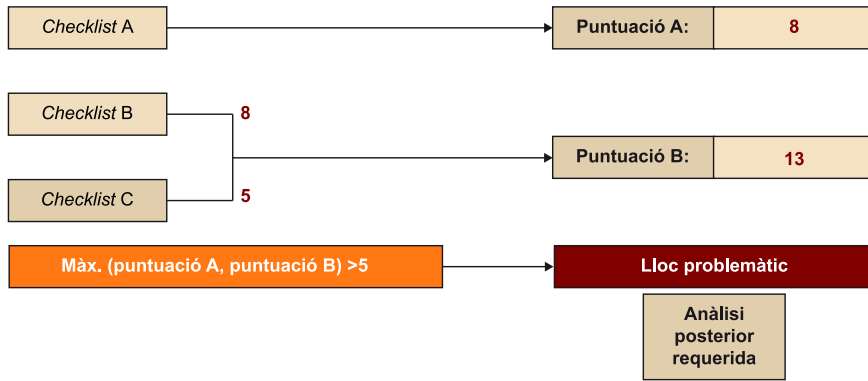
Checklist B

Factor de risc categoria	Factor de risc	Exposició al factor de risc present	Temps d'exposició				Score
			0-2 hores	2-4 hores	4 + 8 hores	+8 h (afegir 0,5 per hora)	
	18. Inclinació lleu del tronc cap endavant o lateralment (entre ... i ...)	<input checked="" type="checkbox"/> Sí / <input type="checkbox"/> No	0	1	2		2
	19. Inclinació severa del tronc cap endavant	<input type="checkbox"/> Sí / <input checked="" type="checkbox"/> No	1	2	3		
	20. Inclinació cap enrere del tronc	<input type="checkbox"/> Sí / <input checked="" type="checkbox"/> No	0	1	2		
	21. Gir del tronc	<input checked="" type="checkbox"/> Sí / <input type="checkbox"/> No	1	2	3		3
	22. Postura assegut sense suport adequat per a l'esquena. Durant un període continuat de temps l'esquena no està recolzada fermament	<input type="checkbox"/> Sí / <input checked="" type="checkbox"/> No	0	1	2		
	23. a. Postura dreta continuada. Romandre dret en un lloc (per exemple, una línia de muntatge) sense opció a asseure's/aixecar-se o caminar. b. Postura asseguda amb suport inadequat per als peus. Els peus no estan recolzats fermament	<input checked="" type="checkbox"/> Sí / <input type="checkbox"/> No	0	0	1		1
	24. a. Moviment del peu (accionar un pedal) b. Posició dempeus continuada amb suport inadequat per als peus o sense equilibri	<input type="checkbox"/> Sí / <input checked="" type="checkbox"/> No	0	1	2		
	25. De genolls/a la gatzoneta	<input type="checkbox"/> Sí / <input checked="" type="checkbox"/> No	1	2	3		
	26. Abducció de maluc (repetitiva o perllongada)	<input type="checkbox"/> Sí / <input checked="" type="checkbox"/> No	0	1	2		
	27. Extensió/flexió repetitiva del turmell Ús d'un pedal per iniciar o parar una màquina de cosir	<input type="checkbox"/> Sí / <input checked="" type="checkbox"/> No	0	1	2		
Estrès per contacte	28. Enfonsament en la pell d'objectes durs/punxeguts Superfícies no encoixinades o no arrodonides que s'enfonsen a la cama	<input type="checkbox"/> Sí / <input checked="" type="checkbox"/> No	0	1	2		
	29. Ús del genoll per donar cops	<input type="checkbox"/> Sí / <input checked="" type="checkbox"/> No	1	2	3		
Vibracions 	30. Assegut/dret sobre superfície que vibra (sense amortiment de la vibració)	<input type="checkbox"/> Sí / <input checked="" type="checkbox"/> No	0	1	2		
Agafada i arrossegament	31. Càrrega moderada Força inicial de 9 kg requerida per empènyer/tirar d'un carro	<input type="checkbox"/> Sí / <input checked="" type="checkbox"/> No	0	1	2		
	32. Càrrega pesada Força inicial de 22,5 kg requerida per empènyer/tirar d'un carro	<input type="checkbox"/> Sí / <input checked="" type="checkbox"/> No	1	2	3		
Control sobre el ritme de treball	33. Sense control sobre el ritme de treball, pauses insuficients. Cal considerar cinc factors: 1: ritme de la màquina; 2: ritme de peces; 3: monitoratge electrònic; 4: terminis diaris; 5: treballadors amb postures fixes o penoses (feines estàtiques o de precisió) sense fer pauses curtes i freqüents (micropauses)	<input checked="" type="checkbox"/> Sí / <input type="checkbox"/> No	Introduir 1 si està present un factor. 2 si estan presents 2 o més factors.				2
Puntuació total membre inferior (llista de control B)							8
Puntuació total esquena (llista de control C)							5
Puntuació total B+C							13

Checklist C. Manipulació manual de càrregues

Pas 1	Aixecament a prop del cos	Aixecament a distància mitjana del cos	Aixecament lluny del cos	
34 a. Determinar si l'aixecament es fa a prop, a una distància mitjana o lluny del cos (distància entre cos i mans) <ul style="list-style-type: none"> • Si s'aixequen càrregues cada 10 minuts o menys, s'haurà d'utilitzar la distància horitzontal mitjana (en cas que hi hagi càrregues de diferents volums i les distàncies variïn d'un objecte a un altre) • Si passen més de 10 minuts entre manipulació de càrregues, s'utilitzarà la distància horitzontal major (la pitjor de totes) 				
Pas 2	Aixecament a prop del cos	Aixecament a distància mitjana del cos	Aixecament lluny del cos	
34 b. Estimar el pes aixecat (kg) <ul style="list-style-type: none"> • Si s'aixequen càrregues cada 10 minuts o menys, s'haurà d'utilitzar el pes mitjà (en cas que hi hagi càrregues de diferents pesos, es calcularà la mitjana) • Si passen més de 10 minuts entre manipulació de càrregues, s'utilitzarà la càrrega més pesada • Introduir 0 a la puntuació total si el pes és inferior a 5 kg 	Zona de risc 23 kg 5(*) punts	Zona de risc >16 kg 6 punts	Zona de risc >13 kg 6 punts	
	Zona de precaució Entre 8 i 23 kg 3 punts	Zona de precaució Entre 6 i 16 kg 3 punts	Zona de precaució Entre 5 i 13 kg 3 punts	
	Zona segura < 8 kg 0 punts	Zona segura < 6 kg 0 punts	Zona segura < 5 kg 0 punts	
(*) Si els aixecaments es fan amb freqüència >15 vegades/torn, anotar 6 punts				
Puntuació paso 2:			3	
Factor de risc categoria	Factor de risc	Aixecaments ocasionals fets ≤ 1 hora per torn	Aixecaments fets > 1 hora per torn	
34 a. Determinar els punts per a altres factors de risc <ul style="list-style-type: none"> • Si s'aixequen càrregues cada 10 minuts o menys, s'utilitzaran aixecaments ocasionals • Utilitzar més d'1 hora si el factor de risc es dona en la majoria dels aixecaments i aquests es realitzen durant més d'1 hora 	35. Gir del tronc durant l'aixecament	1	1	
	36. Aixecament amb una sola mà	1	2	
	37. Aixecament de càrregues inestables (persones, líquids o càrregues que giren o tenen distribució desigual del pes)	1	2	
	38. Aixecament d'1 a 5 vegades/min	1	1	
	39. Aixecament >5 vegades/min	2	3	
	40. Aixecament per sobre de les espatlles	1	2	
	41. Aixecament per sota dels artells (braç enganxat al cos)	1	2	
	42. Transportar objectes de 3 a 10 m	1	2	
43. Transportar objectes més de 10 m	2	3		
44. Aixecament en postura asseguda o de genolls	1	2		
Puntuació pas 3:			2	
Sumar les puntuacions dels passos 2 i 3 (portar la puntuació total a la llista de control B)		Puntuació total		5

Full de resultats del *checklist*



Resum

Per abordar una avaluació ergonòmica d'un lloc de treball és necessari fer una observació detallada del lloc i dur a terme entrevistes amb els treballadors a fi de conèixer a fons totes les tasques que es desenvolupen. Una vegada es coneix el lloc de treball o tasca, s'ha d'analitzar detalladament tot el procés (freqüències, pesos, postures, etc.). Completat aquest pas, i abans d'abordar l'avaluació amb estudis complexos, hem de ser capaços d'aplicar metodologies d'avaluació simplificades que ens permetin, per mitjà de l'aplicació de preguntes senzilles (*checklist*), diagnosticar la situació ergonòmica del lloc. Això ens estalviarà molt de temps i esforços, a més d'orientar-nos sobre quines metodologies específiques hem d'aplicar.

Cal, per tant, conèixer aquestes metodologies simplificades, l'aplicació de les quals és la primera baula en l'avaluació de riscos ergonòmics. Així doncs, en aquest material s'han presentat metodologies validades i de prestigi reconegut, com la norma ISO/TR 12295 i la metodologia OSHA.

Bibliografia

Bircher, J.; Kuruvilla, S. (2014). «Defining health by addressing individual, social, and environmental determinants: New opportunities for health care and public health». *J Public Health Pol.* (núm. 35, pàg. 363-386).

INSHT (2001). *NTP 601: Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural. Método REBA (Rapid Entire Body Assessment)*.

Organització Internacional per a l'Estandardització (2000). *ISO 11226:2000. Ergonomics - Evaluation of static working postures. International*.

Organització Internacional per a l'Estandardització (2003). *ISO 11228-1:2003. Ergonomics - Manual handling - Part 1: Lifting and carrying*.

Organització Internacional per a l'Estandardització (2007). *ISO 11228-2:2007. Ergonomics - Manual handling - Part 2: Pushing and pulling*.

Organització Internacional per a l'Estandardització (2007). *ISO 11228-3:2007. Ergonomics - Manual handling - Part 3: Handling of low loads at high frequency*.

Organització Internacional per a l'Estandardització (2014). *ISO/TR 12295:2014. Ergonomics - Application document for International Standards on manual handling (ISO 11228-1, ISO 11228-2 and ISO 11228-3) and evaluation of static working postures (ISO 11226)*.

Mondelo, P. R.; Gregori, E.; Blasco, J.; Barrau, P. (1999). *Ergonomia III. Disseny de llocs de treball* (3a. ed.). Barcelona: Edicions UPC.

