The page features several decorative squares of varying sizes and positions. A large square is centered on the left side. To its right, there are two smaller squares, one above the other, with the top one overlapping the bottom one. In the bottom right area, there are two overlapping squares, one to the left and one to the right, with the right one overlapping the bottom of the left one. The number '3' is large and blue, positioned to the right of the word 'Anexo'.

# Anexo 3

**Metodología MAC**  
(Manual handling Assessment  
Charts – HSE 2003)



# ■ ■ ■ Metodología MAC

## (Manual handling Assessment Charts – HSE 2003)

### 1.- Introducción

En este Anexo se entrega información para el análisis de tareas de levantamiento, descenso y transporte manual de carga de acuerdo a la metodología MAC (Manual handling Assessment Charts), desarrollada por HSE (Health and Safety Executive – UK) y publicada el año 2003.

Esta metodología, es definida como una “herramienta de inspección”, pues fue desarrollada para su uso en terreno por parte de los inspectores de esta institución del gobierno inglés.

La metodología MAC, utiliza una escala cuantitativa para medir el riesgo y un código de colores para calificar cada factor. Está basada en antecedentes de biomecánica, psicofísica y factores del entorno físico del proceso. El enunciado de sus principales atributos se resume a continuación:

- Metodología cuantitativa de evaluación rápida en terreno.
- Escala aditiva para valorar factores de riesgo (suma de los factores de riesgo individuales).
- Orientada hacia un amplio público objetivo (no exclusiva para profesionales de la salud y seguridad ocupacional).
- Estudio comparativo (benchmarking) realizado por HSE con otros modelos (NIOSH, OWAS, REBA, QEC).<sup>8</sup>
- Estudio de validez y usabilidad para profesionales no fiscalizadores realizado por HSE.<sup>9</sup>
- Estudio de validación realizado en Chile (Eyquem et al. 2007).

---

<sup>8</sup> Pinder A. Benchmarking of the Manual handling Assessment Charts (MAC). 2002. Human Factors Group. HSL. HSE.

<sup>9</sup> Lee D, Ferreira JJ. 2003. Reliability and usability evaluation of the Manual handling Assessment Charts for use by non-regulatory professionals. Human Factors Group. HSL. HSE.

## 2.- Antes de evaluar una tarea de manejo manual de carga ocupando MAC

- a) Utilice el tiempo necesario para observar la tarea. Asegúrese que lo observado es representativo del procedimiento normal de trabajo. Consulte detalles del proceso a los asesores en prevención de riesgos, supervisores y trabajadores.
- b) Seleccione el tipo apropiado de análisis (levantamiento/descenso individual, levantamiento/descenso en equipo o transporte de carga). Si el proceso involucra una combinación de estas tareas, considérelas todas.
- c) Siga el diagrama de flujo indicado para determinar el nivel de riesgo de cada factor.
- d) El nivel de riesgo se clasifica como se indica a continuación:

Verde (V): Nivel de riesgo bajo

Se debería considerar la vulnerabilidad de ciertas personas Ej: mujeres, trabajadores jóvenes, etc.)

Naranja (N): Nivel de riesgo moderado

Aunque no existe una situación de riesgo alto, es recomendable examinar la tarea cuidadosamente.

Rojo (R): Nivel de riesgo alto

Se requiere introducir mejoras pronto. Esta situación podría exponer a riesgo de lesiones a la espalda, a una proporción significativa de trabajadores.

Morado (M): Nivel de riesgo muy alto

La tarea evaluada podría representar riesgo serio de lesiones a la espalda por lo que debería analizarse detenidamente para introducir mejoras.

- e) Utilice este código de colores para identificar aquellos factores de riesgo que requieren atención.
- f) Obtenga el puntaje total del riesgo sumando los puntajes individuales. Disponer de un puntaje total, le permitirá priorizar acciones correctivas.

### 3.- Evaluación de tareas de levantamiento descenso de carga ejecutadas por una sola persona

#### A. Peso manejado y frecuencia

Utilice el Gráfico A31 para determinar el nivel de riesgo asociado a la frecuencia y a la cantidad de peso manejado (levantamiento o descenso). Identifique el valor numérico del riesgo.

#### B. Distancia horizontal entre las manos y la espalda (región lumbar)

Observe la tarea y examine la distancia horizontal entre las manos del trabajador y su región lumbar. Evalúe siempre la “peor condición de trabajo”. Utilice las imágenes siguientes como guía para calificar.



## C. Distancia vertical

Observe la posición de las manos del trabajador al inicio y al final de la tarea. Evalúe siempre la “peor condición de trabajo”. Utilice las imágenes siguientes como guía para calificar.

 <p>La carga se maneja entre la altura de las rodillas y los codos. Brazos en posición vertical.</p> <p>Nivel = Verde Riesgo = 0</p>	 <p>La carga se maneja en algunos de los siguientes espacios:</p> <p>a.-Entre la altura del piso y la rodilla. b.-Entre la altura del codo y el hombro.</p> <p>Nivel = Naranja Riesgo = 1</p>	 <p>La carga se maneja desde el nivel del piso o más abajo.</p> <p>Nivel = Rojo Riesgo = 3</p>	 <p>La carga se maneja sobre el nivel del hombro o más arriba.</p> <p>Nivel = Rojo Riesgo = 3</p>
---	--	---	--

## D.- Torsión y lateralización de tronco

Observe la espalda del trabajador durante la tarea.

Si no existe torsión del tronco en relación a los pies ni lateralización mientras se maneja la carga, el nivel de riesgo es verde y su valor numérico es 0.

Si existe torsión de tronco en relación a los pies o bien el trabajador lateraliza el tronco mientras maneja la carga, el nivel de riesgo es naranja y su valor numérico es 1.

Si existe torsión de tronco en relación a los pies y además el trabajador lateraliza el tronco hacia un lado mientras maneja la carga, el nivel de riesgo es rojo y su valor numérico es 2.

### Resumen:

<p>No existe torsión ni lateralización de tronco</p> <p><b>Nivel = Verde</b> <b>Riesgo = 0</b></p>	<p>Existe sólo torsión de tronco</p> <p><b>Nivel = Naranja</b> <b>Riesgo = 1</b></p>	<p>Existe sólo lateralización de tronco</p> <p><b>Nivel = Naranja</b> <b>Riesgo = 1</b></p>	<p>Existe torsión y lateralización de tronco</p> <p><b>Nivel = Rojo</b> <b>Riesgo = 2</b></p>
--	--	---	---

## E. Restricciones posturales

Si los movimientos del trabajador no están restringidos, el nivel de riesgo es verde y su valor numérico es 0.

Si el trabajador adopta posturas incómodas ocasionadas por el poco espacio disponible (Ej.: Espacio estrecho entre el pallet y una tolva de descarga) o diseño del puesto de trabajo (Ej.: Excesiva altura del punto de destino de la carga), el nivel de riesgo es naranja y su valor numérico es 1.

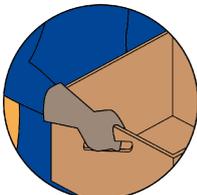
Si la postura es severamente restringida, el nivel de riesgo es rojo y su valor numérico es 3 (Ej.: Trabajo en áreas confinadas).

### Resumen:



## F. Acoplamiento mano-objeto

Este factor evalúa las propiedades geométricas y de diseño del objeto que se maneja, en cuanto a su interacción con las manos del trabajador, según se indica a continuación.

<p>Contenedores con sistema de sujeción diseñado para este propósito.</p> 	<p>Materiales en los cuales las manos pueden hacer una "pinza".</p> 	<p>Materiales que no incluyen sistema de sujeción.</p> <p>No se puede hacer una "pinza" con las manos.</p> 
<p><b>Bueno</b></p> <p>Nivel = Verde Riesgo = 0</p>	<p><b>Razonable</b></p> <p>Nivel = Naranja Riesgo = 1</p>	<p><b>Deficiente</b></p> <p>Nivel = Rojo Riesgo = 2</p>

## G. Superficie de trabajo

En este factor se evalúan las propiedades de la superficie donde el trabajador camina o permanece de pie, según se indica a continuación.

<p>Pisos secos y limpios, en buenas condiciones de mantención.</p>	<p>Pisos secos pero en deficientes condiciones de mantención (Ej.: Desnivelados, con escombros, etc).</p>	<p>Pisos húmedos, desnivelados y/o inestables.</p>
<p><b>Bueno</b></p>	<p><b>Razonable</b></p>	<p><b>Deficiente</b></p>
<p><b>Nivel = Verde</b> <b>Riesgo = 0</b></p>	<p><b>Nivel = Naranja</b> <b>Riesgo = 1</b></p>	<p><b>Nivel = Rojo</b> <b>Riesgo = 2</b></p>

## H.- Otros factores ambientales complementarios

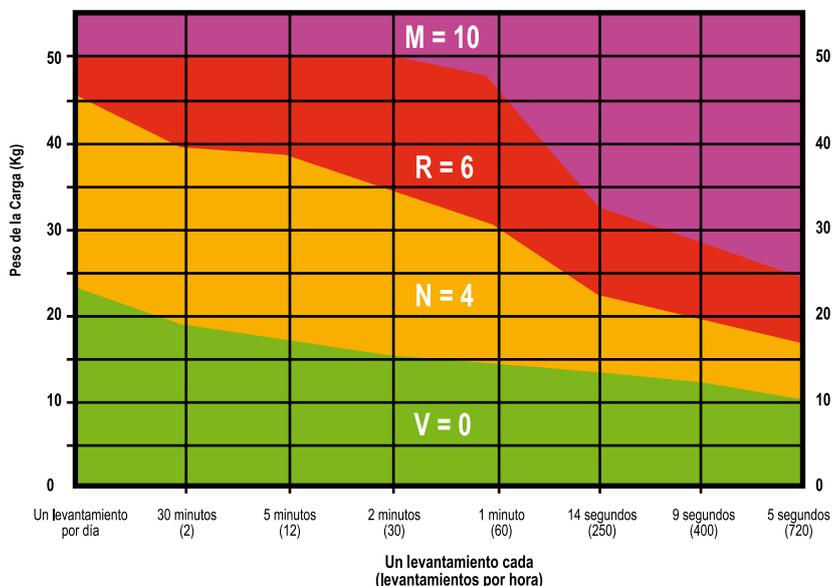
Observe el ambiente de trabajo y evalúe si la tarea tiene lugar bajo condiciones de temperaturas extremas, en corrientes de aire y/o en condiciones de iluminación extremas (oscuridad, brillo o bajo contraste). Si ninguno de estos factores está presente el nivel de riesgo es verde y su valor numérico es 0.

Si uno de los factores descritos está presente califique el riesgo con el valor 1 (naranja).

Si dos o más factores de riesgo están presentes, califique el riesgo con el valor 2 (rojo).

Esta evaluación debería ser realizada utilizando los equipos de medición pertinentes y lo dispuesto en el Decreto Supremo N° 594/1999 del Ministerio de Salud.

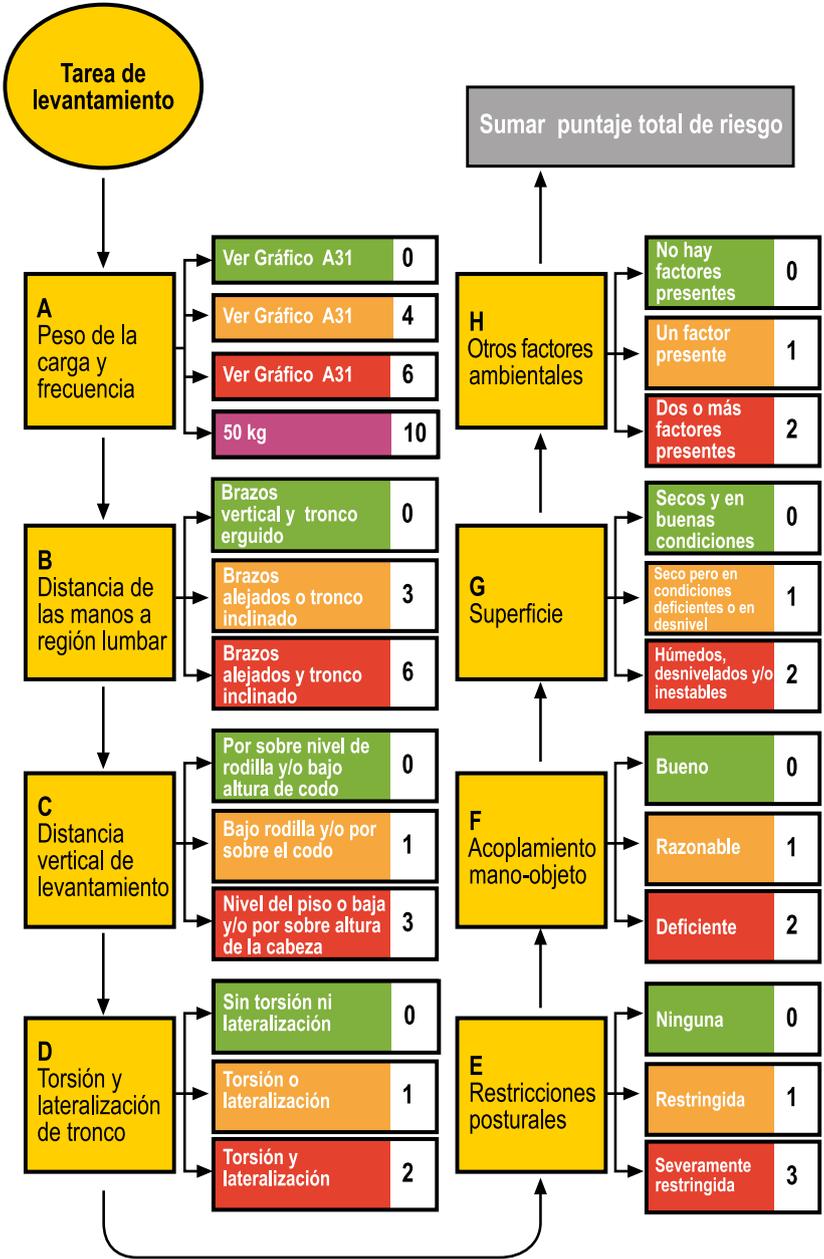
**Gráfico A31.** Evaluación del peso de la carga y frecuencia para tareas de levantamiento y descenso.



En el Gráfico A31, en el caso que la evaluación sea realizada en población laboral femenina adulta, el nivel de riesgo se calculará ocupando 20 kg como límite máximo de peso.



Figura A31. Flujograma para la evaluación de tareas de levantamiento y descenso



## 4.- Evaluación de tareas de transporte (caminar con carga)

### A. Peso manejado y frecuencia

Utilice el Gráfico A32 para determinar el nivel de riesgo asociado a la frecuencia y a la cantidad de peso transportado. Identifique el valor numérico del riesgo.

### B. Distancia entre las manos y la espalda (región lumbar)

Observe la tarea y examine la distancia horizontal entre las manos del trabajador y su región lumbar. Evalúe siempre la “peor condición de trabajo”. Utilice las imágenes siguientes como guía para calificar.



## C. Carga asimétrica sobre la espalda

La postura del trabajador y la estabilidad de la carga constituyen factores de riesgo asociados con trastornos musculoesqueléticos de espalda. Utilice las imágenes siguientes como guía para calificar.

			
<p>Brazos y manos simétricamente dispuestos en el frente del tronco.</p> <p>Nivel = Verde Riesgo = 0</p>	<p>Carga y manos asimétricamente dispuestas. Postura erguida.</p> <p>Nivel = Naranja Riesgo = 1</p>	<p>Transporte sólo con una mano en un costado del trabajador.</p> <p>Nivel = Rojo Riesgo = 2</p>	<p>Transporte de carga apoyada sobre un hombro.</p> <p>Nivel = Morado Riesgo = 3</p>

## D. Restricciones posturales

Si los movimientos del trabajador no están restringidos, el nivel de riesgo es verde y su valor numérico es 0.

Si el trabajador adopta posturas incómodas durante el transporte (Ej.: Una vía de tránsito estrecha ocasiona que el trabajador gire o acomode la carga para poder circular con ella) el nivel de riesgo es naranja y su valor numérico es 1.

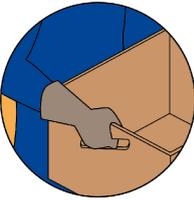
Si la postura es severamente restringida, el nivel de riesgo es rojo y su valor numérico es 3 (Ej.: caminar inclinado en áreas con techo bajo).

### Resumen:



## E. Acoplamiento mano-objeto

Este factor evalúa las propiedades geométricas y de diseño del objeto que se transporta, en cuanto a su interacción con las manos del trabajador, según se indica a continuación.

<p>Contenedores con sistema de sujeción diseñado para este propósito.</p> 	<p>Materiales en los cuales las manos pueden hacer una "pinza".</p> 	<p>Materiales que no incluyen sistema de sujeción.</p> <p>No se puede hacer una "pinza" con las manos.</p> 
<p><b>Bueno</b></p> <p>Nivel = Verde Riesgo = 0</p>	<p><b>Razonable</b></p> <p>Nivel = Naranja Riesgo = 1</p>	<p><b>Deficiente</b></p> <p>Nivel = Rojo Riesgo = 2</p>

## F. Superficie de tránsito

Este factor evalúa las propiedades de la superficie donde el trabajador camina o permanece de pie, según se indica a continuación.

<p>Pisos secos y limpios, en buenas condiciones de mantención.</p>	<p>Pisos secos pero en deficientes condiciones de mantención (Ej.: Desnivelados, con escombros, etc).</p>	<p>Pisos húmedos, desnivelados y/o inestables.</p>
<p><b>Bueno</b></p>	<p><b>Razonable</b></p>	<p><b>Deficiente</b></p>
<p><b>Nivel = Verde</b> <b>Riesgo = 0</b></p>	<p><b>Nivel = Naranja</b> <b>Riesgo = 1</b></p>	<p><b>Nivel = Rojo</b> <b>Riesgo = 2</b></p>

## G. Otros factores ambientales complementarios

Observe el ambiente de trabajo y evalúe si la tarea tiene lugar bajo condiciones de temperaturas extremas, en corrientes de aire y/o en condiciones de iluminación extremas (oscuridad, brillo o bajo contraste). Si ninguno de estos factores está presente el nivel de riesgo es verde y su valor numérico es 0.

Si uno de los factores descritos está presente califique el riesgo con el valor 1 (naranja).

Si dos o más factores de riesgo están presentes, califique el riesgo con el valor 2 (rojo).

Esta evaluación debería ser realizada utilizando los equipos de medición pertinentes y lo dispuesto en el Decreto Supremo N° 594/1999 del Ministerio de Salud.

## H. Distancia de traslado

Observe la tarea y determine la distancia total de traslado de la carga. Ocupe las siguientes categorías para calificar:

- a) 2 metros a 4 metros (Nivel de riesgo = Verde; Valor = 0)
- b) 4 metros a 10 metros (Nivel de riesgo = Naranja; Valor = 1)
- c) 10 metros ó más (Nivel de riesgo = Rojo; Valor = 3)

## I. Obstáculos

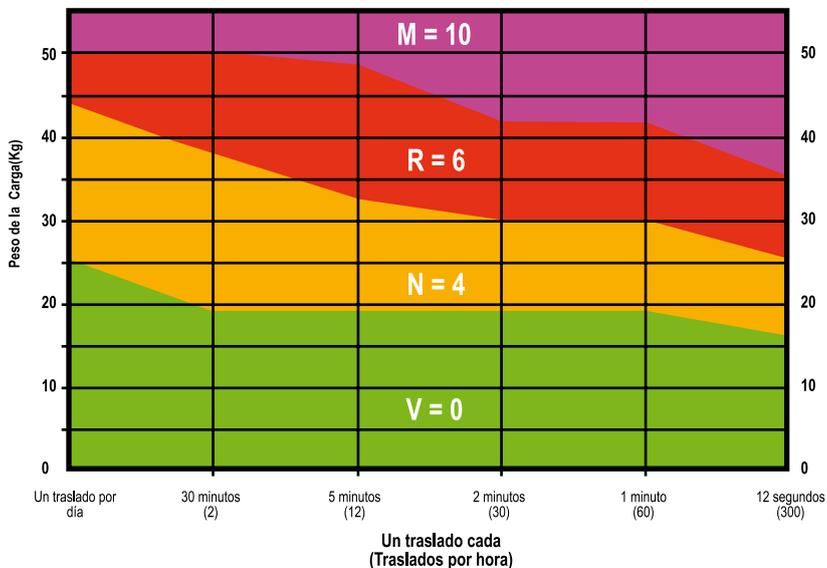
Observe la ruta seguida durante el transporte. Si no existen obstáculos el nivel de riesgo es verde y su valor numérico es 0.

Si el trabajador debe atravesar una rampa, subir un terraplén, cruzar puertas cerradas o pasar cerca de materiales que obstaculizan su camino, el nivel de riesgo es naranja y su valor numérico es 2.

Si la tarea involucra subir escaleras el nivel de riesgo es rojo y su valor numérico es 3.

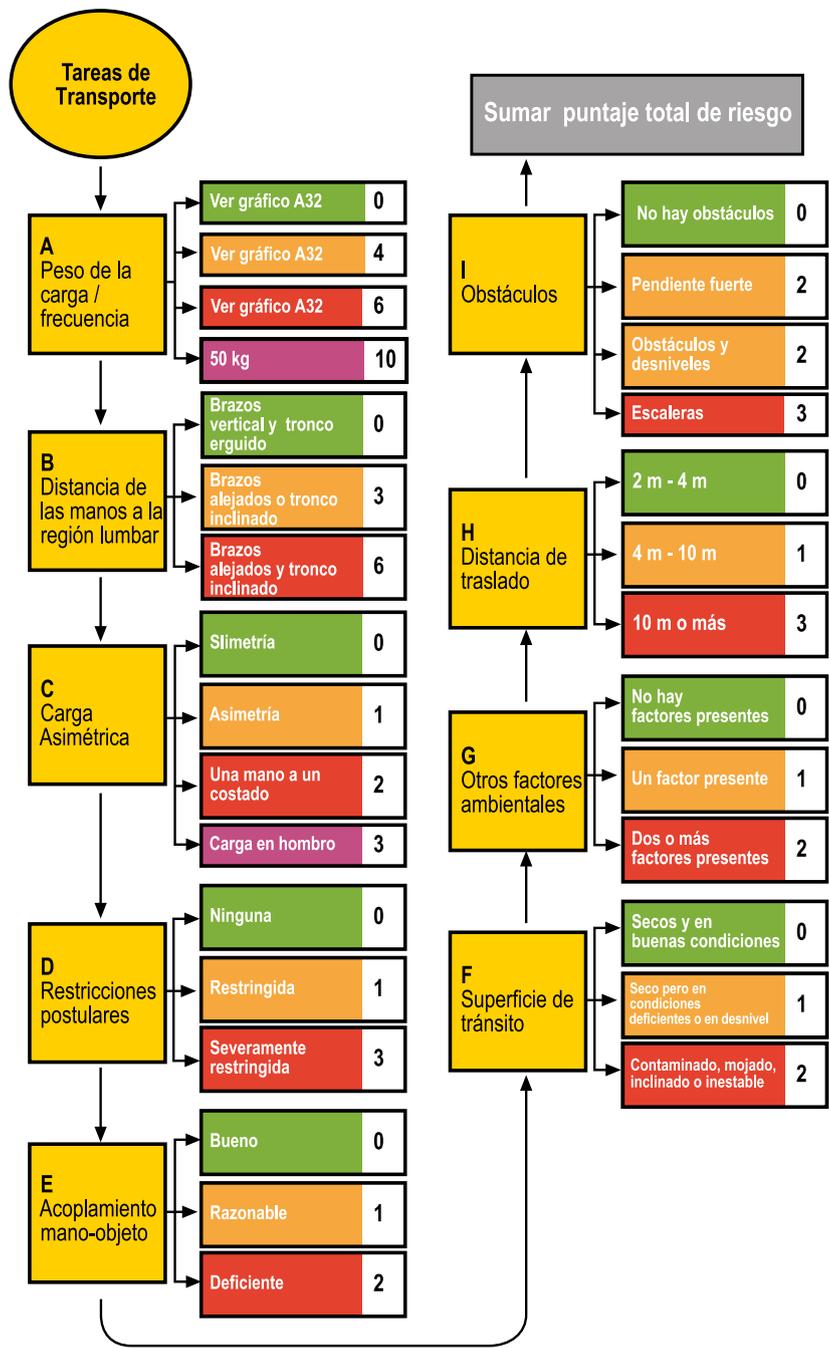
Si la tarea involucra más de un factor de riesgo (Ej.: atravesar una rampa y entonces subir una escalera), utilice el nivel de riesgo rojo con un valor numérico de 3.

**Gráfico A32.** Evaluación del peso de la carga y frecuencia para tareas de transporte.



En el Gráfico A32, en el caso que la evaluación sea realizada en población laboral femenina adulta, el nivel de riesgo se calculará ocupando 20 kg como límite máximo de peso.

**Figura A32.** Flujoograma para la evaluación de tareas de transporte.



## 5.- Evaluación de tareas de levantamiento y descenso de carga ejecutadas por un equipo (más de una persona)

### A. Peso manejado

Anote el peso de la carga y el número de trabajadores que realiza la tarea. Utilice el Gráfico A33 para determinar el nivel de riesgo y su valor numérico.

### B. Distancia entre las manos y la espalda (región lumbar)

Observe la tarea y examine la distancia horizontal entre las manos del trabajador y su región lumbar. Evalúe siempre la “peor condición de trabajo”. Utilice las imágenes siguientes como guía para calificar.



## C. Distancia vertical

Observe la posición de las manos del trabajador al inicio y al final de la tarea. Evalúe siempre la “peor condición de trabajo”. Utilice las imágenes siguientes como guía para calificar.

 <p>La carga se maneja entre la altura de las rodillas y los codos. Brazos en posición vertical.</p> <p>Nivel = Verde Riesgo = 0</p>	 <p>La carga se maneja en algunos de los siguientes espacios:</p> <p>a.-Entre la altura del piso y la rodilla.</p> <p>b.-Entre la altura del codo y el hombro.</p> <p>Nivel = Naranja Riesgo = 1</p>	 <p>La carga se maneja desde el nivel del piso o más abajo.</p> <p>Nivel = Rojo Riesgo = 3</p>	 <p>La carga se maneja sobre el nivel del hombro o más arriba.</p> <p>Nivel = Rojo Riesgo = 3</p>
---	---	---	--

## D. Torsión y laterización de tronco

Observe la espalda de cada trabajador durante la tarea.

Si no existe torsión del tronco en relación a los pies ni lateralización mientras se maneja la carga, el nivel de riesgo es verde y su valor numérico es 0.

Si existe torsión de tronco en relación a los pies o bien el trabajador lateraliza el tronco mientras maneja la carga, el nivel de riesgo es naranja y su valor numérico es 1.

Si existe torsión de tronco en relación a los pies y además el trabajador lateraliza el tronco hacia un lado mientras maneja la carga, el nivel de riesgo es rojo y su valor numérico es 2.

### Resumen:

<p>No existe torsión ni lateralización de tronco</p> <p><b>Nivel = Verde</b> <b>Riesgo = 0</b></p>	<p>Existe sólo torsión de tronco</p> <p><b>Nivel = Naranja</b> <b>Riesgo = 1</b></p>	<p>Existe sólo lateralización de tronco</p> <p><b>Nivel = Naranja</b> <b>Riesgo = 1</b></p>	<p>Existe torsión y lateralización de tronco</p> <p><b>Nivel = Rojo</b> <b>Riesgo = 2</b></p>
--	--	---	---

## E. Restricciones posturales

Si los movimientos del trabajador no están restringidos, el nivel de riesgo es verde y su valor numérico es 0.

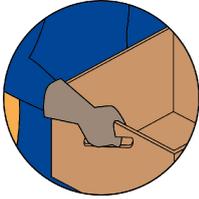
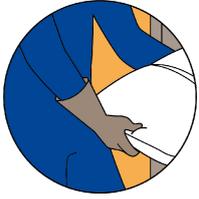
Si el trabajador adopta posturas incómodas ocasionadas por el poco espacio disponible (Ej.: espacio estrecho para el equipo de trabajadores) o diseño del puesto de trabajo (Ej.: excesiva altura del punto de destino de la carga), el nivel de riesgo es naranja y su valor numérico es 1.

Si la postura es severamente restringida, el nivel de riesgo es rojo y su valor numérico es 3 (Ej.: trabajo áreas confinadas y extremadamente estrechas).



## F. Acoplamiento mano-objeto

Este factor evalúa las propiedades geométricas y de diseño del objeto que se maneja, en cuanto a su interacción con las manos del trabajador, según se indica a continuación.

<p>Contenedores con sistema de sujeción diseñado para este propósito.</p> 	<p>Materiales en los cuales las manos pueden hacer una "pinza".</p> 	<p>Materiales que no incluyen sistema de sujeción.</p> <p>No se puede hacer una "pinza" con las manos.</p> 
<p><b>Bueno</b></p> <p>Nivel = Verde Riesgo = 0</p>	<p><b>Razonable</b></p> <p>Nivel = Naranja Riesgo = 1</p>	<p><b>Deficiente</b></p> <p>Nivel = Rojo Riesgo = 2</p>

## G. Superficie de trabajo

En este factor se evalúan las propiedades de la superficie donde los trabajadores caminan o permanecen de pie, según se indica a continuación.



## H. Otros factores ambientales complementarios

Observe el ambiente de trabajo y evalúe si la tarea tiene lugar bajo condiciones de temperaturas extremas, en corrientes de aire y/o en condiciones de iluminación extremas (oscuridad, brillo o bajo contraste). Si ninguno de estos factores está presente el nivel de riesgo es verde y su valor numérico es 0.

Si uno de los factores descritos está presente califique el riesgo con el valor 1 (naranja).

Si dos o más factores de riesgo están presentes, califique el riesgo con el valor 2 (rojo).

Esta evaluación debería ser realizada utilizando los equipos de medición pertinentes y lo dispuesto en el Decreto Supremo N° 594/1999 del Ministerio de Salud.

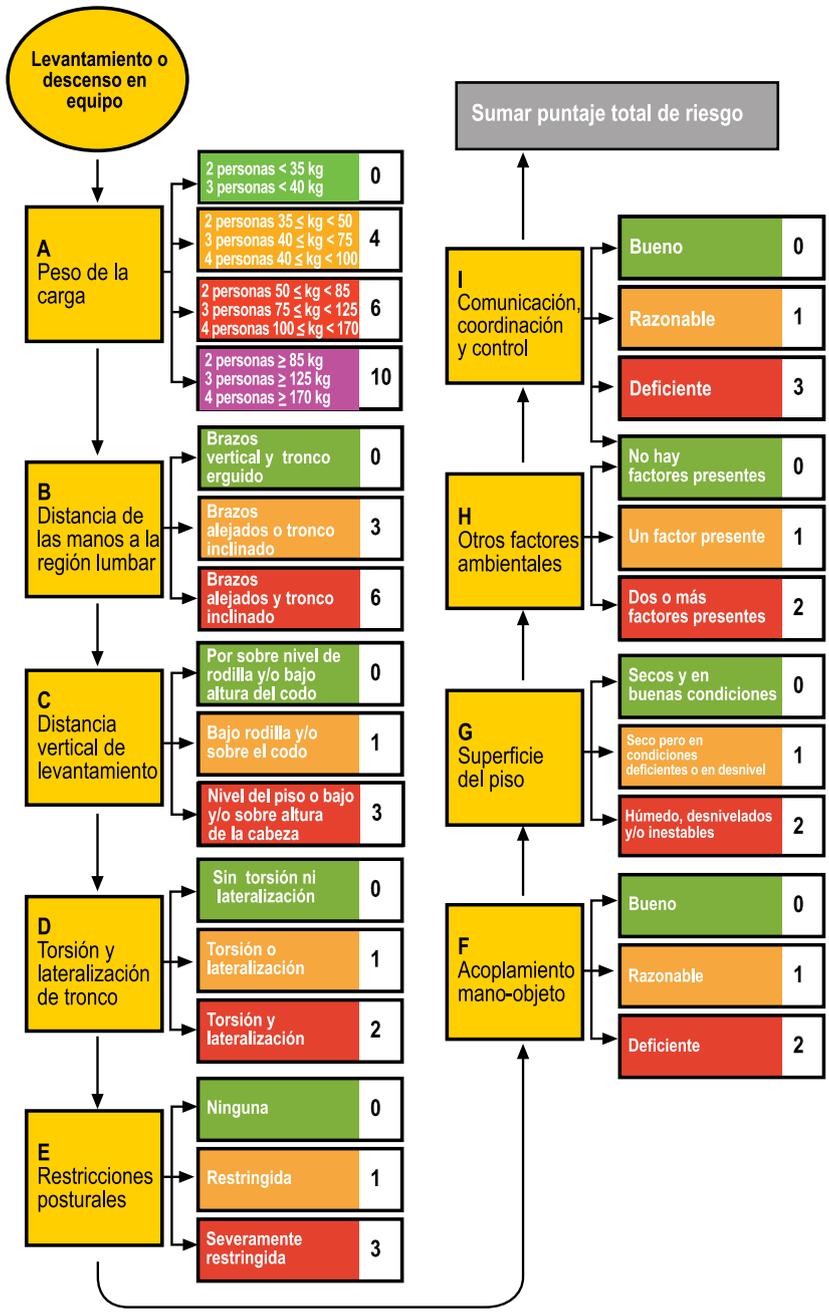
## I. Comunicación, coordinación y control

La comunicación es fundamental entre los trabajadores de un equipo durante el manejo de la carga. Un ejemplo de buena comunicación, podría ser realizar un conteo previo al levantamiento de la carga (Ej.: 1,2,3...levantar). Observe si el equipo tiene control de la carga, que el levantamiento sea lento y simultáneo. Una descoordinación del equipo podría dejar a un miembro sobreexposto a esfuerzo.

### Resumen:

El equipo tiene buen control de la carga, el levantamiento es lento y simultáneo.	El equipo tiene un control razonable de la carga.	El equipo tiene un control deficiente de la carga, el levantamiento no es lento ni simultáneo.
<b>Bueno</b>	<b>Razonable</b>	<b>Deficiente</b>
<b>Nivel = Verde</b> <b>Riesgo = 0</b>	<b>Nivel = Naranja</b> <b>Riesgo = 1</b>	<b>Nivel = Rojo</b> <b>Riesgo = 3</b>

**Figura A33.** Flujograma para la evaluación de tareas de levantamiento y descenso en equipo.



## 6.- Fichas resumen para evaluación en terreno

**FICHA N°1:** Tarea de levantamiento-descenso ejecutada por una sola persona

<b>Inserte el color y puntaje numérico correspondiente para cada factor de riesgo</b>			
	Factores de Riesgo	Color	Valor
A	Peso de la carga y frecuencia		
B	Distancia horizontal de las manos a la región lumbar		
C	Región vertical de levantamiento-descenso		
D	Torsión y lateralización de tronco		
E	Restricciones posturales		
F	Acoplamiento mano objeto		
G	Superficie de trabajo		
H	Factores ambientales (aire, temperaturas, iluminación)		
<b>Puntaje Total</b>			
<b>Categoría de Acción</b>			

**Conclusión:**

**Categorías de Acción de acuerdo a Puntaje Total (Pinder, 2002)**

Puntaje Total	Categoría de Acción	Significado
0 a 4	1	No se requiere acciones correctivas
5 a 12	2	Se requiere acciones correctivas
13 a 20	3	Se requiere acciones correctivas pronto
21 a 32	4	Se requiere acciones correctivas inmediatamente

## FICHA N°2: Tarea de transporte (caminar con carga)

**Inserte el color y puntaje numérico correspondiente para cada factor de riesgo**

Factores de Riesgo		Color	Valor
A	Peso de la carga y frecuencia		
B	Distancia horizontal de las manos a la región lumbar		
C	Carga asimétrica sobre la espalda		
D	Restricciones posturales		
E	Acoplamiento mano objeto		
F	Superficie de tránsito		
G	Factores ambientales (aire, temperatura, iluminación)		
H	Distancia de traslado		
I	Obstáculos		
		<b>Puntaje Total</b>	
		<b>Categoría de Acción</b>	

**Conclusión:**

### Categorías de Acción de acuerdo a Puntaje Total (Pinder, 2002)

Puntaje Total	Categoría de Acción	Significado
0 a 4	1	No se requiere acciones correctivas
5 a 12	2	Se requiere acciones correctivas
13 a 20	3	Se requiere acciones correctivas pronto
21 a 32	4	Se requiere acciones correctivas inmediatamente

## FICHA N°3: Tarea de levantamiento-descenso en equipo

**Inserte el color y puntaje numérico correspondiente para cada factor de riesgo**

Factores de Riesgo		Color	Valor
A	Peso de la carga y número de trabajadores		
B	Distancia horizontal de las manos a la región lumbar		
C	Región vertical de levantamiento-descenso		
D	Torsión y lateralización de tronco		
E	Restricciones posturales		
F	Acoplamiento mano objeto		
G	Superficie de trabajo		
H	Factores ambientales (aire, temperaturas, iluminación)		
I	Comunicación coordinación y control		
<b>Puntaje Total</b>			
<b>Categoría de Acción</b>			

**Conclusión:**

### Categorías de Acción de acuerdo a Puntaje Total (Pinder, 2002)

Puntaje Total	Categoría de Acción	Significado
0 a 4	1	No se requiere acciones correctivas
5 a 12	2	Se requiere acciones correctivas
13 a 20	3	Se requiere acciones correctivas pronto
21 a 32	4	Se requiere acciones correctivas inmediatamente