# 5. MÓDULOS

# Manipulación Manual de Cargas -Simple y Múltiple

- Introducción
- Levantamiento
- Arrastre
- Empuje
- Transporte
- Cómo analizar una tarea múltiple



### INTRODUCCIÓN

**Ámbito de aplicación**. Los módulos de manipulación manual de cargas denominados *MMC Simple* y *MMC Múltiple* permiten analizar tareas que impliquen **levantamientos**, **transportes**, **empujes** o **arrastres** de cargas, y determinadas combinaciones de estas acciones.

Al aplicar estos módulos hay que diferenciar entre tareas *simples* y *múltiples*, considerando lo siguiente:

- Tarea simple. Se define así cuando las variables asociadas a la manipulación de cargas (peso de la carga, posición de la carga en el origen o en el destino, frecuencia de la manipulación, etc.) no se modifican de forma significativa durante la tarea. Este tipo de tareas se analiza con el módulo MMC Simple, y puede tratarse de:
  - Un levantamiento
  - Un empuje
  - Un arrastre
- Tarea múltiple. Se define así cuando se dan cambios significativos en alguna o algunas de las variables asociadas a la manipulación, o bien cuando se combinan levantamientos con transportes o empujes con arrastres. En estos casos se dice que la tarea es múltiple y está compuesta por diferentes subtareas. Las combinaciones de subtareas que pueden analizarse con el módulo MMC Múltiple son las siguientes:
  - Varios levantamientos
  - Varios empujes
  - Varios arrastres
  - Uno o varios levantamientos con uno o varios transportes
  - Uno o varios empujes con uno o varios arrastres

Es importante aclarar que un transporte de cargas no puede analizarse como una tarea *simple* porque siempre se combinará con un levantamiento, al menos. Por lo tanto, el transporte siempre será una *subtarea* que formará parte de una tarea *múltiple*.

Por ejemplo, si un trabajador levanta cajas del mismo peso, siempre de la misma forma, desde y hasta los mismos sitios, se considera una tarea *simple* (un levantamiento). Si, además de levantarlas, las lleva hasta una cinta transportadora situada a 5 metros, la tarea es *múltiple* (una subtarea de

levantamiento y una de transporte). Si no hubiera transporte, pero las cajas se depositaran a diferentes alturas, la tarea también sería *múltiple* (varias subtareas de levantamiento).

En el caso de un trabajador que arrastra carros de las mismas características, se considera una tarea *simple* (un arrastre). Si los carros pueden cambiar de peso o dimensiones, la tarea será *múltiple* (varias subtareas de arrastre). Si hay carros que se empujan y carros que se arrastran, de diferentes formas y pesos, la tarea también será *múltiple* (varias subtareas de arrastre y de empuje).

**Nota**: En caso de **levantamiento** manual de cargas, cuando existe una variabilidad tan elevada (en cuanto al peso y/o las condiciones de manipulación) que supone considerar **más de 10 subtareas** diferentes, el riesgo se analiza mediante el módulo '*MMC Variable'* que se describe en el capítulo correspondiente. Si durante la jornada se realiza una secuencia o **rotación** entre dos o más tareas de levantamiento diferentes (*simples, múltiples y/o variables*), el riesgo se analiza mediante el módulo '*MMC Secuencial'* que se detalla en el capítulo correspondiente.

**Contenido**. El proceso que se sigue para aplicar estos módulos consiste básicamente en lo siguiente:

- Primero se selecciona el módulo pertinente para analizar la tarea, MMC Simple o MMC Múltiple.
- Luego se introducen los datos que definen la tarea (o subtareas, si es una tarea múltiple) de manipulación de cargas que proceda (levantamientos, transportes, empujes y/o arrastres).
- A partir de estos datos el programa calcula un nivel de riesgo (Índice) de trastornos musculoesqueléticos en la zona dorsolumbar de la espalda.
- Además, cuando el caso lo requiere, puede realizarse un rediseño interactivo de la tarea para reducir el riesgo de lesión. El programa recomienda los cambios que deben realizarse en las variables que implican una mayor reducción del nivel de riesgo.

**Origen**. Estos módulos están basados en los siguientes procedimientos de evaluación de riesgos ergonómicos en tareas de manipulación manual de cargas:

- Ecuación NIOSH para el levantamiento de cargas (Waters *et al*, 1994).
- Guía Técnica relativa a la manipulación manual de cargas, del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT, 1998).
- Norma UNE-EN 1005-2 (2004) relativa al manejo de máquinas.
- Tablas de pesos y fuerzas máximos aceptables (Snook y Ciriello, 1991), para el análisis de transportes, arrastres y empujes.



#### **LEVANTAMIENTO**

Este apartado se va a centrar en el análisis de una tarea *simple* de levantamiento de cargas.

Primero se elige el módulo *MMC Simple* en la ventana *Tarea nueva* (Figura 1).

En una ventana posterior se selecciona el *levantamiento* como tipo de tarea a analizar (Figura 2).



Figura 1. Acceso al módulo MMC Simple

Ergo/IBV - Manipulación Manual de Cargas - Simple Tipo de tarea	
© Levantamiento	Empuje
• Transporte	· Arrastre
	Aceptar Cancelar

Figura 2. MMC Simple. Selección del tipo de tarea

**Identificación**. De esta manera se accede a la ventana principal del levantamiento de cargas (Figura 3) donde se introducen los siguientes datos de identificación del caso:

- Tarea. Asignar un nombre a la tarea que se va a analizar.
- **Empresa**. Introducir el nombre de la empresa o centro de trabajo donde se desarrolla la tarea.
- Fecha. Especificar la fecha en que se realiza el análisis.
- Observaciones. En este campo el evaluador puede anotar cualquier aclaración que considere oportuna sobre el caso (detalles de la tarea, el departamento de la empresa, el vídeo grabado, etc.).
- Población. Seleccionar la población de trabajadores considerada en el análisis (esto afecta al valor del *peso de referencia* que se utilizará más adelante en el cálculo del riesgo):
  - *General*, si se trata de hombres adultos.
  - Mayor protección, si la población expuesta son mujeres, trabajadores jóvenes o mayores.

-										-	1 01	01/1007	
Empresa	XXX XXX									Fe	icna: UI	10111331	
Observaciones													
Población:	Gen	eral		•									
Variab	es												
Dura	ción: [L	arga	•	Peso de la	carga	a (kg): 7,5	5	Frecue	ncia (lev	//min): 3,	333		
				Origen	De	stino		Control e	n <mark>el d</mark> est	tino 🔽			
Posic	ión hor	rizontal (	(cm):	30,0	40.0								
Posic	ión ver	tic <mark>al (</mark> cn	n):	65,0	100,0	)		Ope	eracion o	con 1 mai	no 🗐		
Ángul	o de a	simetría	(°):	90.0	0,0			Operació	ón entre 2	2 person	as 🗐		
Tipo	de aga	rre:		Regular 👻	Reg	ular 🔻			Tare	a adicior	al 🕅		
Límite	de Pe	Índio so Rec	ce: comer	1,12 ndado (ko)	1,	11							
		LC	HN		DM	AM	FM	CM	OM	PM	AT	LPR	
Orig	jen	25	0.83	0,97	0,95	0,71	0,52	0,95	1,00	1.00	1,00	6,70	
Des	tino	25	0,63	0,93	0,95	1,00	0,52	0,95	1,00	1,00	1,00	6,73	
							10	_	[		-		

Figura 3. MMC Simple – Levantamiento. Ventana principal



Variables. Además de los datos de identificación, es necesario introducir las siguientes variables:

- **Duración**. Seleccionar la duración de la tarea en el desplegable, donde existen tres categorías (*corta*, *media* y *larga*) que dependen de los siguientes conceptos:
  - Periodo de trabajo: es el tiempo de trabajo continuado o ininterrumpido.
  - Periodo de recuperación: es el tiempo transcurrido entre dos periodos de trabajo, en el que se descansa o se realizan tareas ligeras (trabajo de sobremesa, control visual de operaciones, tareas de montaje ligeras, etc.).

A partir de la duración de estos periodos se definen las tres categorías de la duración de la tarea:

Corta. Es aplicable cuando el periodo de trabajo es ≤1 hora y va seguido de un periodo de recuperación de al menos 1,2 veces el periodo de trabajo. Por ejemplo, una tarea de levantamiento de cargas ininterrumpido en periodos de 45 minutos seguidos de descansos (o tareas ligeras) de 1 hora puede ser considerada de corta duración, ya que se cumplen las dos condiciones (periodo de trabajo = 45 min, que es < 1 hora; periodo de recuperación = 60 min, que es > 1,2 x 45 = 54 minutos).

Ahora bien, si el *periodo de trabajo* es  $\leq 1$  hora pero el *periodo de recuperación* no cumple el límite anterior, deben sumarse las duraciones de los *periodos de trabajo* consecutivos, considerándolos como un único periodo a efectos de la duración. Por ejemplo, si la tarea implica dos *periodos de trabajo* de 50 minutos separados entre sí por 10 minutos de descanso, no se cumple la duración mínima del *periodo de recuperación* (sería necesaria 1 hora de recuperación). En este caso debe considerarse como un único *periodo de trabajo* con una duración total de 50+50 minutos, que ya no cumple el máximo para un trabajo de duración *corta* y, por tanto, se le debe asignar una duración *media*.

Media. En este caso, el periodo de trabajo debe ser >1 hora pero ≤2 horas, y debe ir seguido de un periodo de recuperación de al menos 0,3 veces el periodo de trabajo. Por ejemplo, en tareas con un periodo de trabajo de 1,5 horas es necesario un periodo de recuperación de al menos 27 minutos (90 x 0,3 = 27) para que el trabajo se considere de duración media.

Cuando no se cumple la condición del mínimo periodo de recuperación, deben sumarse los periodos de trabajo

consecutivos en un único periodo. Por ejemplo, dos *periodos de trabajo* de 90 minutos, separados entre sí por 15 minutos de descanso, equivalen a un *periodo de trabajo* continuado de 180 minutos, que no debe ser considerado de duración *media* sino *larga*.

- Larga. Son las tareas con un periodo de trabajo >2 horas de duración y un máximo de 8 horas.
- **Peso de la carga**. Especificar, en kilogramos, el peso del objeto levantado.
- Frecuencia. Indicar el número de levantamientos que se realiza por minuto.
- Posición horizontal .

Especificar, en centímetros, la distancia horizontal (dimensión H, en la Figura 4) que existe entre la proyección sobre el suelo del punto medio entre los agarres de la carga (punto 2, en la Figura 4) y el centro de la línea entre los tobillos (punto 1, en la Figura 4). El valor máximo permitido para esta variable es de 63,5 cm. va que a partir de esta distancia horizontal es difícil mantener la carga sin perder el equilibrio; si la tarea exiae distancias mayores, debe ser rediseñada.



Figura 4. Posición horizontal (H) y posición vertical (V) de la carga

 Posición vertical. Especificar, en centímetros, la distancia vertical entre el punto de agarre de la carga y el suelo (dimensión V, en la Figura 4). Esta variable debe medirse tanto en el origen (en el momento de coger la carga al iniciar el levantamiento) como en el destino (en el momento de soltar la carga al finalizar el levantamiento). La variable está limitada a valores entre 0 y 178 cm; si se supera este valor, debe rediseñarse la tarea.



Ángulo de asimetría. Especificar, en grados, el ángulo de airo del tronco. Puede estimarse del а partir ángulo formado entre la línea que une los talones y la línea aue une los hombros (ver algunos eiemplos en la Figura 5). Esta variable está limitada a valores entre 0 v 135°.



Figura 5. Ángulo de asimetría (giro del tronco)

- **Tipo de agarre**. Especificar la facilidad de agarre de la carga eligiendo una de las tres opciones, considerando lo siguiente (Figura 6):
  - Bueno. Cuando la carga tiene asas u otro tipo de agarres con una forma y tamaño que permita un agarre confortable con toda la mano, permaneciendo la muñeca en una posición neutra, sin desviaciones ni posturas desfavorables.
  - Regular. Cuando la carga tiene asas o hendiduras no tan óptimas, que no permiten un agarre tan confortable como el anterior. También incluye las cargas sin asas que pueden sujetarse flexionando la mano 90º alrededor de la carga.
  - Malo. Cuando no se cumplen los requisitos anteriores.



Figura 6. Tipo de agarre de la carga

 Control en el destino. Marcar esta casilla sólo si se requiere un control significativo al dejar la carga en el destino. Por ejemplo, se requiere control cuando la colocación de la carga en el punto de destino debe realizarse con cierta precisión, o debe mantenerse suspendida en el aire antes de dejarla, o cuando hay que recolocarla, una vez dejada, levantándola de nuevo. En cambio, no se requiere control cuando se trata de objetos que se sueltan o se dejan caer, o cuando en el punto de destino basta con guiar el objeto sin demasiada precisión y sin mantenerlo suspendido inmediatamente antes de soltarlo.

Cuando se requiere control, y el evaluador marca la casilla correspondiente, el programa habilita 3 variables asociadas a la posición en el destino que también se han de registrar (su definición ya se ha indicado en el texto precedente) y son las siguientes:

- Posición horizontal, en el destino.
- Ángulo de asimetría, en el destino.
- Tipo de agarre, en el destino.
- Operación con 1 mano. Marcar la casilla cuando el manejo de la carga se realiza con una sola mano.
- Operación entre 2 personas. Marcar la casilla cuando el manejo de la carga lo realizan dos personas. Aunque manejar una carga entre dos personas reduce el peso que soporta cada trabajador, esta operación supone problemas adicionales debidos a la dificultad de coordinar los movimientos y esfuerzos que ejercen ambas personas durante la manipulación.
- Tarea adicional. Marcar la casilla cuando el trabajador realiza otra tarea diferente a la que se está analizando, y que implica una demanda física apreciable.

**Cálculos.** Una vez introducidas las variables, el programa calcula automáticamente el índice de riesgo de la tarea y ofrece en esta misma ventana los siguientes datos:

 Límite de peso recomendado (LPR). Corresponde a la carga que prácticamente cualquier trabajador sano (de la población considerada) puede levantar sin riesgo de sufrir trastornos de tipo musculoesquelético en la zona dorsolumbar de la espalda.



Este valor se obtiene a partir de la siguiente ecuación:

 $LPR = LC \cdot x HM \cdot x VM \cdot x DM \cdot x AM \cdot x FM \cdot x CM x OM x PM x AT$ 

#### donde

- LC es el *Peso de referencia* (también llamado *constante de carga*), que depende de la *población* considerada: 25 kg para la población *general* y 15 kg para *mayor protección*. Es el peso máximo recomendado en condiciones óptimas.
- HM es el Factor horizontal, que se obtiene a partir de la posición horizontal.
- VM es el Factor vertical, que se obtiene a partir de la posición vertical.
- DM es el Factor de desplazamiento vertical, que se obtiene a partir del desplazamiento vertical de la carga durante el levantamiento (posición vertical en el destino menos la posición vertical en el origen).
- AM es el Factor de asimetría, que se obtiene a partir del ángulo de asimetría.
- FM es el Factor de frecuencia, que depende de las variables frecuencia, duración y posición vertical.
- CM es el Factor de agarre, que se obtiene a partir del tipo de agarre.
- OM es el *Factor de operación con 1 mano*, que depende de la variable del mismo nombre.
- PM es el *Factor de operación entre 2 personas*, que depende de la variable del mismo nombre.
- AT es el *Factor de tarea adicional*, que depende de la variable del mismo nombre.

Estos *factores* pueden tomar valores entre 0 y 1. El valor 1 del *factor* corresponde a un valor óptimo de la variable asociada (por ejemplo, 25 cm se considera una condición óptima para la *posición horizontal* de la carga, que equivale a tenerla pegada al cuerpo, y esto supone un factor HM = 1). A medida que el valor de la *variable* se aleja del óptimo, se reduce el valor del *factor* (por ejemplo, cuanto mayor de 25 cm sea la *posición horizontal* de la carga, el factor HM irá disminuyendo).

**Nota:** El factor de operación entre 2 personas (PM) tiene una interpretación diferente, ya que el valor 1 de este factor no corresponde a la situación óptima de la variable asociada. Es decir, PM = 1 cuando el manejo de la carga lo realiza 1 persona y, sin embargo, PM = 0,66 cuando la operación se realiza entre 2 personas (situación de menor riesgo, ya que se reduce el peso que soporta cada trabajador). Esto es debido al valor del *peso de la carga* considerado en el cálculo del *Índice* de riesgo, como se explicará a continuación.

Si se requiere un control significativo en el destino, el programa calcula el *LPR* en el origen y en el destino; si no se requiere, sólo lo calcula en el origen.

Índice. Es un valor representativo del nivel de riesgo asociado a la tarea.
 Se obtiene a partir del cociente entre el *peso de la carga* (el que realmente maneja el trabajador) y el *LPR* (calculado por el programa).

**Nota**: Cuando el manejo de la carga lo realiza 1 persona el programa considera el *peso de la carga* para calcular el *Índice*; cuando la operación se realiza entre 2 personas, el programa considera la mitad de dicho peso para el cálculo.

El riesgo de lesión crece a medida que aumenta el *Índice*, estableciéndose tres niveles de riesgo de trastorno musculoesquelético en la zona dorsolumbar de la espalda según su valor, cuya interpretación es la siguiente:

- *Riesgo aceptable* (Índice ≤1). La mayoría de trabajadores no debe tener problemas al ejecutar este tipo de tareas.
- *Riesqo moderado* (1 <Índice < 1,6). En principio, las tareas 0 de este tipo deben rediseñarse para reducir el riesgo. Bajo circunstancias especiales (por ejemplo, cuando las posibles soluciones de rediseño de la tarea no están lo suficientemente avanzadas desde un punto de vista técnico), pueden aceptarse estas tareas siempre que se haga especial énfasis en aspectos como la educación o entrenamiento del trabajador (por ejemplo, un conocimiento especializado en identificación y prevención de riesgos), el seguimiento detallado de las condiciones de trabajo de la tarea, el estudio de las capacidades físicas del trabajador y el seguimiento de la salud del trabajador mediante reconocimientos médicos periódicos.
- $\circ$  *Riesgo inaceptable* (Índice ≥1,6). Debe ser modificada la tarea.

Si se requiere un control significativo en el destino, el programa calcula el *Índice* en el origen y en el destino; si no lo hay, sólo lo calcula en el origen. En caso de existir ambos índices, el programa destaca en negrita el mayor de los dos y toma finalmente este valor como riesgo de la tarea analizada.

#### Informe

Pulsando el botón *Informe* en la ventana principal del levantamiento de cargas (Figura 3) se obtiene un informe de la tarea que contiene los siguientes apartados:

- Identificación. Incluye la ubicación (carpeta de trabajo donde se ha guardado la tarea), la fecha, el nombre de la tarea y de la empresa, las observaciones del evaluador y la población considerada en el caso. Si se ha configurado una fuente de vídeo, también puede incluirse una imagen de la tarea.
- Variables. Muestra todos los datos introducidos por el evaluador (Figura 7).



- Cálculos. Ofrece el peso de referencia (según la población considerada), el LPR (incluyendo todos los factores utilizados para su cálculo) y el Índice, distinguiendo los valores correspondientes al origen y al destino si procede (Figura 7).
- Riesgo de la tarea. Muestra el valor del Índice y su interpretación, asociando códigos de color para los diferentes niveles de riesgo (Figura 8). Como ya se ha comentado, si se ha calculado el índice en el origen y en el destino, el programa toma finalmente el mayor de los dos como riesgo de la tarea.

VARIABLES			
Duración         larga           Peso de la carga (kg)         7.5           Frecuencia (lev/min)         3,333	Posición horizontal (cm) Posición vertical (cm) Ángulo de asimetría (°) Tipo de agarre	Origen         Destino           30,0         40,0           65,0         100,0           90,0         0,0           regular         regular	Control en el destino Sí Operación con 1 mano No Operación entre 2 personas No Tarea adicional No
CÁLCULOS			
LC - Paso de referencia (kg) para la población considenda HM - Factor horizontal VM - Factor vertical DM - Factor de desplazamiento vertical AM - Factor de desplazamiento vertical FM - Factor de asimetría FM - Factor de operación con 1 mano OM - Factor de operación con 1 mano PM - Factor de operación entre 2 persor	185	25           Origen         Destino           0.83         0.63           0.97         0.93           0.95         0.95           0.71         1.00           0.52         0.52           0.95         0.95           1,00         1,00           1,00         1,00	
AT - Factor de tarea adicional		1,00 1,00	
LPR - Límite de peso recomendado (kg) LPR = LCx HM x VM x DM x AM x FM x Índice Peso de la carga / LPR	CM x OM x PM x AT	6,70 6,73	

Figura 7. MMC Simple – Levantamiento. Informe (variables y cálculos)



Figura 8. MMC Simple – Levantamiento. Informe (riesgo de la tarea)

#### Rediseño

Pulsando el botón *Rediseño* en la ventana principal del levantamiento (Figura 3) se accede a una ventana que permite rediseñar la tarea que se está analizando (Figura 9). El rediseño se realiza modificando las variables del levantamiento para obtener un *Índice* menor, reduciendo así el riesgo de lesión del trabajador. Se trata de un proceso guiado por el programa mediante una serie de recomendaciones.

El rediseño es **interactivo**, de manera que el evaluador puede ir modificando variables y automáticamente se calcula el nuevo *Índice* de riesgo. El cambio de las variables puede realizarse introduciendo directamente el nuevo valor en la casilla correspondiente, o utilizando el botón situado a la derecha de cada variable para aumentar o reducir su valor (en las variables categóricas *operación con 1 mano, operación entre 2 personas y tarea adicional,* el cambio se realiza marcando o desmarcando la casilla situada a la derecha).

, area.	Empaque	etado d	le produc	tos								
Empresa:	XX XX									Fecha:	01/01/199	7
bservaciones:												
Población:	General		*									
/ariables												
Duración: 🔀	Larga	*	Peso	de la ca	rga (kg):	7,5	4	Frecuer	ncia (lev	/min): 🔀	3,333	4
			Origen		Destin	0						
Posición hori	zontal (cm)	: 🔀	30,0	-	40,0	*						
Posición vert	ical (cm):	X	65.0	- 🛛	100,0	*			Operad	ion con	1 mano 🗌	
Ángulo de as	imetría (°):	X	90,0	÷ (	0,0	A. W	2	C Ope	eración e	ntre 2 pe	ersonas 🕅	Í
Tipo de agar	re:	X	Regular	÷ 🛛	Regula	ər 🗢				Tarea ac	dicional 🗌	
	Índic	e:	1,12	2	1,1	1						
ímite de Pes	o Recom	endad	lo (kg)									
	LC	HM	VM	DM	AM	FM	СМ	OM	PM	AT	LPR	
Origen	25	0,83	0.97	0.95	0,71	0.52	0.95	1.00	1.00	1.00	6,70	
Destino	25	0,63	0,93	0,95	1.00	0,52	0,95	1.00	1.00	1,00	6,73	

Figura 9. MMC Simple – Levantamiento. Rediseño interactivo



**Recomendaciones**. Como ya se ha indicado, el programa ofrece recomendaciones para realizar el rediseño. Siempre se recomienda en primer lugar reducir el *peso de la carga* y, posteriormente, modificar la variable más crítica (esto es, la que asocia el *factor* más pequeño). Las recomendaciones se indican mostrando una flecha de color rojo sobre un botón ubicado junto a la variable; la flecha señalará hacia arriba si la variable debe incrementarse y hacia abajo si debe reducirse (excepto en las variables categóricas *operación con 1 mano, operación entre 2 personas y tarea adicional*, donde la flecha señala en sentido horizontal).

A medida que se van realizando cambios en las variables, se actualizan automáticamente los valores del *Índice* de riesgo y, obviamente, del *LPR*.

**Inhabilitar variables.** En ocasiones, ciertas variables del levantamiento pueden estar condicionadas por limitaciones reales de la tarea que no permiten modificarlas. En caso de existir tales restricciones, se pueden inhabilitar las variables que procedan para que no sean tenidas en cuenta por el programa a la hora de recomendar cambios en el resideño. Para ello, es necesario eliminar la marca 'X' del botón situado junto a la variable (usado para la mostrar las recomendaciones) pulsando sobre el mismo. Cuando una variable está inhabilitada no se puede modificar su valor, pero en cualquier momento puede habilitarse de nuevo para incluirla en el rediseño (pulsando de nuevo sobre el botón para poner la marca 'X'). Es importante señalar que, inicialmente, el programa sólo tiene habilitadas las variables que pueden reducir el *Índice*.

**Ejemplo de rediseño.** En la figura 9, el valor del *Índice* es 1,12 (*riesgo moderado*) y el programa recomienda reducir el peso de la carga. Suponiendo que en este caso no se pueda modificar el peso, se procede a inhabilitar esta variable; el programa recomienda entonces modificar la duración de la tarea (Figura 10). Al cambiar de duración *larga* a *media* el valor del *Índice* pasa a ser 0,75, lo que ya supone un *riesgo aceptable* (Figura 11).

**Guardar la tarea rediseñada**. Finalmente, puede interesar guardar la tarea tal como queda una vez rediseñada. Para ello, hay que pulsar el botón *Aceptar* en la ventana del rediseño (Figura 11) y especificar el nombre que se quiere asignar a este rediseño. De esta manera los datos de la tarea original no se pierden.

i area:	Empaque	tado d	e produc	tos								
Empresa:	XXX XXX									Fecha:	01/01/1997	ł.
Observaciones:												
Población:	General		*									
Variables												
Duración: 😽	Larga	-	Peso	de la car	ga (kg):	7,5		Frecuer	ncia (lev,	/min): 🚺	3,333 🛊	1
			Origen		Destin	0						
Posición hori	zontal (cm)		30,0	÷ 🗙	40,0	*						
Posición vert	ical (cm):	X	65.0	÷ 🗴	100,0	-			Operad	cion con	1 mano 🔲	
Ángulo de as	imetría (°):	X	90,0	-	0.0	A. W	5	< Ope	eración e	ntre 2 pe	rsonas 📄	
Tipo de agai	re:		Regular	÷ 🗴	Regula	ar 🌩	ſ	1		Tarea ad	ficional 🔲	
								-				
	Indice	€:	1,12		1,1	1						
Límite de Pes	o Recom	endad	o (kg)									
	LC	HM	VM	DM	AM	FM	CM	OM	PM	AT	LPR	
Origen	25	0,83	0.97	0,95	0,71	0,52	0,95	1,00	1,00	1,00	6,70	
Destino	25	0,63	0,93	0,95	1,00	0,52	0,95	1,00	1.00	1,00	6,73	

Figura 10

Tarea:	Empaque	tado d	e produc	tos								
Empresa:	00.000									Fecha:	01/01/	1997
Observaciones:												
Población:	General		-									
Variables												
Duración: 🔀	Media		Peso	de la car	ga (kg):	7,5		Frecuer	ncia (lev/	(min): 🔀	3,333	*
			Orinon	- n-	Destin	0						
Posición horizo	ontal (cm)	X	30.0	e x	40,0	-						
Posición horizo Posición vertic	ontal (cm) al (cm):	X	30,0 65,0		40,0	-		-	Operac	ion con	1 mano	
Posición horizo Posición vertic Ángulo de asir	ontal (cm) al (cm): netría (°):		30,0 65,0 90,0		40.0 100.0			Оре	Operac ración e	ion con	1 mano rsonas	
Posición horizo Posición vertic Ángulo de asir Tipo de agarre	ontal (cm) al (cm): netría (°): a:		30,0 65,0 90,0 Regular		40,0 100,0 0,0 Regula	e e e e e e e e e e e e e e		Ope	Operac rración e	tion con 1 <b>ntre 2 pe</b> Tarea ac	1 mano rsonas licional	
Posición horizo Posición vertic Ángulo de asir Tipo de agarre Límite de Peso	ontal (cm) al (cm): netría ('): a: <b>Índice</b> Recom	endad	30,0 65,0 90,0 Regular <b>0,7</b> 5 Io (kg)		40,0 100,0 0,0 Regula	× × ×		Ope	Operac ración e	ion con ' ntre 2 pe Tarea ac	1 mano rsonas ficional	
Posición horizo Posición vertic Ángulo de asir Tipo de agarre Límite de Peso	ontal (cm) al (cm): netría ('): a: findice Recom	Endad	30,0 65,0 90,0 Regular <b>0,75</b> Io (kg)		40.0 100.0 0.0 Regula 0,7		CM	Ope	Operac tración e	ion con ntre 2 pe Tarea ac	1 mano rsonas ficional	
Posición horizo Posición vertic Ángulo de asir Tipo de agarre Límite de Peso Origen	al (cm): al (cm): netría ("): :: findice Recom LC 25	<ul> <li>Image: Second sec</li></ul>	30,0 65,0 90,0 Regular 0,75 Io (kg) VM 0,97	<ul> <li>✓</li> <li>✓</li></ul>	40,0 100,0 0,0 Regula 0,7 AM 0,71	• • • • • • • • • • • • • • • • • • •	CM 0.95	Ope 0M 1,00	Operación e PM 1.00	ion con ntre 2 pe Tarea ac AT 1,00	1 mano irsonas ficional LPR 9,94	



#### ARRASTRE

Este apartado muestra cómo analizar una tarea *simple* de arrastre de cargas. El análisis se inicia eligiendo el módulo *MMC Simple* en la ventana *Tarea nueva* (Figura 1), seleccionando después el *Arrastre* como tipo de tarea a analizar (Figura 2).

De esta manera se accede a la ventana principal del arrastre de cargas (Figura 12) donde, además de los datos de **identificación** del caso (nombre de la tarea, empresa, fecha del análisis, observaciones y población considerada), es necesario introducir las siguientes **variables**:

Tarea: 🚦	Arrastre de un o	carro				100 10 10		
Empresa: >	ox xox					Fecha: 0	1/01/1997	- 59
Observaciones:								1
Población:	General	•						
Variables								
Fuerza ini	cial (kg):	25,0	Distancia reco	orrida (m):	20.0			
Fuerza so	stenida (kg):	15,0	Frecuencia (a	urr/min):	0,500			
			Altura del aga	arre (cm):	95.0			
Cálculos								
	Límite de fuerz Límite de fuerz	a inicial recome a sostenida rec	ndado (kg): 20,0 omendado (kg): <b>11,3</b>	6 87	ndice: 1	,32		
			1	-			×	

Figura 12. MMC Simple – Arrastre. Ventana principal

- **Fuerza inicial**. Especificar, en kilogramos, la fuerza que hay que realizar para poner la carga en movimiento.
- **Fuerza sostenida**. Especificar, en kilogramos, la fuerza que hay que realizar para mantener la carga en movimiento a lo largo del recorrido.
- Distancia recorrida. Indicar, en metros, la distancia que ha de recorrer la carga.

- Frecuencia. Especificar el número de arrastres que se realizan por minuto.
- Altura del agarre. Especificar, en centímetros, la altura del agarre de la carga.

Una vez se han introducido estas variables, el programa calcula automáticamente el índice de riesgo de la tarea y ofrece en esta misma ventana los siguientes valores:

- Límite de fuerza inicial recomendado. Es la *fuerza inicial* (en kg) que se recomienda no sobrepasar para la población considerada. Depende de las variables anteriores, y se obtiene a partir de unas tablas.
- Límite de fuerza sostenida recomendado. Es la fuerza sostenida (en kg) que se recomienda no sobrepasar para la población considerada. Depende de las variables anteriores, y se obtiene a partir de unas tablas.
- Índice. Representa el nivel de riesgo asociado a la tarea de arrastre de cargas. Este Índice es el valor máximo de los dos valores siguientes:

(a) el cociente entre la *fuerza inicial* (la que realmente realiza el trabajador) y el *límite de fuerza inicial recomendado* (calculado por el programa)

(b) el cociente entre la *fuerza sostenida* (la que realmente realiza el trabajador) y el *límite de fuerza sostenida recomendado* (calculado por el programa)

Para advertir al evaluador si es la *fuerza inicial* o la *fuerza sostenida* la que resulta crítica a la hora de calcular el *Índice* de la tarea, el programa destaca en negrita el valor del *límite* correspondiente (Figura 12).

A partir de este *Índice* se consideran tres niveles de riesgo, con la misma interpretación que la indicada para las tareas de levantamiento:

- *Riesgo aceptable* (Índice ≤1).
- *Riesgo moderado* (1< Índice <1,6).
- Riesgo inaceptable (Índice  $\geq 1,6$ ).



#### Informe

Pulsando el botón *Informe*, en la ventana principal del arrastre, se obtiene el *informe de la tarea* que contiene los datos de identificación, las variables introducidas por el evaluador, los cálculos realizados por el programa y, finalmente, el riesgo de la tarea junto con su interpretación.

#### Rediseño

Pulsando el botón *Rediseño*, en la ventana principal del arrastre, se accede a una ventana que permite rediseñar la tarea que se está analizando (Figura 13) modificando las variables para obtener un *Índice* de riesgo menor.

Las características de esta ventana y su funcionamiento son similares a lo indicado anteriormente para el rediseño interactivo del levantamiento de cargas.

Ergo/IBV - Manipulaci	ón Manual de Cargas - Simple - Arrastre - Rediseño				
Tarea:	Arrastre de un carro				
Empresa:	XX XX		Fecha:	01/01/1997	*
Observaciones:					*
Población:	General +				1.00
Variable	5				
F	Fuerza inicial (kg): 🛛 🔀 25,0 🛬	Distancia recorrida (m):	20,0	*	
F	Fuerza sostenida (kg): 🔯 15,0 🚔	Frecuencia (arr/min):	0,500	A.V	
	4	Altura del agarre (cm):	95,0		
Cálculos					
	Límite de fuerza inicial recomendado (kg):	20,06	1 32		
	Límite de fuerza sostenida recomendado (kg):	11,37			
			Acepta	ar Cance	lar

Figura 13. MMC Simple – Arrastre. Rediseño interactivo

### EMPUJE

Para analizar una tarea *simple* de empuje de cargas se procede de manera similar a lo explicado en el apartado anterior para el arrastre de cargas. Aquí sólo se muestra la ventana principal del empuje de cargas (Figura 14), donde se introducen las **variables** necesarias para el análisis: *Fuerza inicial, Fuerza sostenida, Distancia recorrida, Frecuencia* de los empujes y *Altura del agarre* de la carga.

Tarea:		
Empresa:	Fecha: 20/03/2017	
Observaciones:		
Población: 🗾		
Variables		
Fuerza inicial (kg):	Distancia recorrida (m):	
Fuerza sostenida (kg):	Frecuencia (emp/min):	
	Altura del agarre (cm):	
Cálculos		
Límite de fuerza inicia	omendado (kg):	
Límite de fuerza soste	a recomendado (kg):	

Figura 14. MMC Simple – Empuje. Ventana principal

En este caso, el programa **calcula** los *Límites de fuerza inicial y sostenida recomendados* y el *Índice* de riesgo. Una vez obtenidos estos datos, las características del **informe** y del **rediseño** interactivo de la tarea también son similares a las mencionadas para el arrastre de cargas.



#### TRANSPORTE

Como se ha indicado en la introducción de este capítulo, un transporte de cargas no puede ser una tarea *simple* porque siempre irá acompañado de un levantamiento, al menos. Así pues, siempre se tratará de una *subtarea* de una tarea *múltiple*, que puede estar compuesta de uno o varios levantamientos y uno o varios transportes, y se analiza mediante el módulo *MMC Múltiple*.

En el apartado siguiente se detallará cómo analizar una tarea *múltiple* (incluyendo sus diferentes *subtareas*). Aquí sólo se va a mostrar cómo introducir las **variables** en la ventana principal del transporte de cargas (Figura 15):

Ergo/IBV - Manipulaci	ión Manual de Carga	as - Múltiple - Tra	insporte					
Sutarea:	Transporte de c	inta a estantes						
Empresa:	XX XX					Fecha:	16/09/2004	Ŧ
Observaciones:								*
								Ŧ
Población:	General	▼						
Variable	S							
Peso de	e la carga (kg):	12,0		Frecuencia (trans/min):	3,000			
Distanci	ia recorrida (m):	2,2		Altura del agarre (cm):	Caderas	•		
Cálculos								
Lín	nite de peso recor	mendado (kg):	17,83	Índio	e: 0,67	,		
						Acept	ar Cance	lar

Figura 15. MMC Múltiple – Transporte. Ventana principal

- Peso de la carga. Especificar, en kilogramos, el peso de la carga transportada.
- Distancia recorrida. Especificar, en metros, la distancia que se recorre con la carga.

- Frecuencia. Especificar el número de transportes que se realizan por minuto. Es importante aclarar que esta frecuencia se refiere a la *subtarea* transporte, y debe calcularse respecto a la duración total del ciclo de la tarea *múltiple* (que abarca todas las subtareas que la componen). Este aspecto se comentará con mayor detalle en el apartado que sigue (*cómo analizar una tarea múltiple*).
- Altura del agarre.
   Especificar la altura del agarre a la que se lleva la carga, seleccionando en el desplegable una de las dos opciones (Figura 16): altura de las caderas, o altura de los codos.



Figura 16. Transporte. Altura del agarre: A) caderas, B) codos

Una vez introducidas estas variables, el programa **calcula** automáticamente el índice de riesgo de la tarea y ofrece en esta misma ventana los siguientes valores:

- Límite de peso recomendado. Es el peso (en kg) que se recomienda no sobrepasar para la población considerada. Depende de las variables anteriores, y se obtiene a partir de unas tablas.
- Índice. Representa el nivel de riesgo asociado al transporte de la carga, y se obtiene a partir del cociente entre el peso de la carga (el que realmente lleva el trabajador) y el límite de peso recomendado (calculado por el programa).

#### Informe y Rediseño

Como se puede observar en la Figura 15, la ventana principal del transporte de cargas no dispone de los botones *Informe* y *Rediseño*. Esto es así porque el transporte siempre es una *subtarea* de una tarea *múltiple* y, por tanto, ambas funciones se abordan desde la ventana principal de la tarea *múltiple*, como se indicará en el apartado siguiente.



## CÓMO ANALIZAR UNA TAREA MÚLTIPLE

Seleccionando el módulo *MMC Múltiple* en la ventana *Tarea nueva* (Figura 1) se accede a la ventana principal que permite realizar este tipo de análisis (Figura 17).

Empresa: xx xx Fecha: 16/09/2004 servaciones: Población: General Tarea múltiple Duración: Larga Tarea adicional <u>Subtareas Tipo IS Orden Inc.IC</u> <u>Subtareas Tipo IS Orden Inc.IC</u> <u>Subtareas Tipo IS Orden Inc.IC</u> <u>Nueva Copiar</u> <u>Copiar</u> Transporte de cinta a estantes Transporte 0.67 3 0.088		Almacenamiento de cajas en estar	nterías						
servaciones: Población: General Tarea múltiple Duración: Larga Tarea adicional Subtareas Tarea adicional Subtareas Subtareas Tarea adicional Subtareas Subtareas Tarea adicional Subtareas Subtareas Subtareas Subtareas Subtareas Subtareas Subtareas Subtareas Subtareas Subtareas Subtareas Subtareas Subtareas Subtareas Subtareas Subtareas Subtareas Subtareas Subtareas Subtareas Subtareas Subtareas Subtareas Subtareas Subtareas Subtareas Subtareas Subtareas Subtareas Subtareas Subtareas Subtareas Subtareas Subtareas Subtareas Subtareas Subtareas Subtareas Subtareas Subtareas Subtareas Subtareas Subtareas Subtareas Subtareas Subtareas Subtareas Subtareas Subtareas Subtareas Subtareas Subtareas Subtareas Subtareas Subtareas Subtareas Subtareas Subtareas Subtareas Subtareas Subtareas Subtareas Subtareas Subtareas Subtareas Subtareas Subtareas Subtareas Subtareas Subtareas Subtareas Subtareas Subtareas Subtareas Subtareas Subtareas Subtareas Subtareas Subtareas Subtareas Subtareas Subtareas Subtareas Subtareas Subtareas Subtareas Subtareas Subtareas Subtareas Subtareas Subtareas Subtareas Subtareas Subtareas Subtareas Subtareas Subtareas Subtareas Subtareas Subtareas Subtareas Subtareas Subtareas Subtareas Subtareas Subtareas Subtareas Subtareas Subtareas Subtareas Subtareas Subtareas Subtareas Subtareas Subtareas Subtareas Subtareas Subtareas	Empresa:	ox xx					Fecha:	16/09/2004	
Población: General  Tarea múltiple  Duración: Larga Tarea adicional  Subtareas Tipo IS Orden Inc.IC  Estante inferior Levantamiento 1.06 2 0.220  Nueva Copiar  Transporte de cinta a estantes Transporte 0.67 3 0.088	servaciones:								
Tarea múltiple         Duración: Larga •       Tarea adicional •         Subtareas       Tipo IS Orden Inc.IC         Estante inferior       Levantamiento 1.06 2 0.220         Estante superior       Levantamiento 1.11 1 1.110         Transporte de cinta a estantes       Transporte 0.67 3 0.088         Importar       Importar         Borrar       Exportar	Población: (	General 🔹							
Duración:       Larga       Tarea adicional         Subtareas       Tipo       IS       Orden       Inc. IC         Estante inferior       Levantamiento       1.06       2       0.290         Estante superior       Levantamiento       1.11       1       1.110         Transporte de cinta a estantes       Transporte       0.67       3       0.088	Tarea múl	liple							
Duración:       Larga       Tarea adicional         Subtareas       Tipo       IS       Orden       Inc.IC         Estante inferior       Levantamiento       1,06       2       0.290         Estante superior       Levantamiento       1,11       1       1,110         Transporte de cinta a estantes       Transporte       0,67       3       0,088         Important       Important       Important       Important         Borrar       Exportant       Exportant									
Subtareas     Tipo     IS     Orden     Inc.IC       Estante inferior     Levantamiento     1.06     2     0.290       Estante superior     Levantamiento     1.11     1     1.110       Transporte de cinta a estantes     Transporte     0.67     3     0.088	Duracio	n: Larga 🔹 Tarea a	dicional III						
Subtareas     Tipo     IS     Orden     Inc.IC       Estante inferior     Levantamiento     1.06     2     0.230       Estante superior     Levantamiento     1.11     1     1.110       Transporte de cinta a estantes     Transporte     0.67     3     0.088									
Subtareas     Tipo     IS     Orden     Inc./C       Estante interior     Levantamiento     1,06     2     0,290       Estante superior     Levantamiento     1,11     1     1,110       Transporte de cinta a estantes     Transporte     0,67     3     0,088									
Estante interior     Levantamiento     1,06     2     0,290       Estante superior     Levantamiento     1,11     1     1,110       Transporte de cinta a estantes     Transporte     0,67     3     0,088		Subtareas	Tipo	IS	Orden	Inc.IC			
Estante superior     Levantamiento     1,11     1     1,110       Transporte de cinta a estantes     Transporte     0.67     3     0.088	Estante	nferior	Levantamiento	1,06	2	0,290	Nueva	Copiar	
Transporte de cinta a estantes Transporte 0,67 3 0,088	Estante	superior	Levantamiento	1,11	1	1,110			
Abrir Importar	Transpo	rte de cinta a estantes	Transporte	0,67	3	0,088			
Borrar Exporta							Abrir	Importa	2
Borrar Exporta							-		-
Borrar Exporta									
							Borrar	Exporta	c
		Compuesto (IC)- 140							
Índico Compuesto (IC)- 140	Indico	compuesto (ic). 1,43							
Índice Compuesto (IC): 1,49	Indice								
Índice Compuesto (IC): 1,49	Indice								
Índice Compuesto (IC): 1,49	Indice								h

Figura 17. MMC Múltiple. Ventana principal

En esta ventana, además de los datos de **identificación** del caso (nombre de la tarea, empresa, fecha del análisis, observaciones y **población** considerada), es necesario introducir la información que define una tarea *múltiple*:

 Duración. Seleccionar en el desplegable la categoría de duración de la tarea, existiendo tres opciones posibles (*corta, media* o *larga*). La definición de esta variable es similar a explicada para el levantamiento de cargas, pero hay que tener en cuenta que aquí se refiere a la duración de la tarea *múltiple* en conjunto (es decir, incluyendo todas sus *subtareas*).

- Tarea adicional. Marcar la casilla cuando el trabajador realiza otra tarea diferente a la que se está analizando, y que implica una demanda física apreciable.
- Subtareas. Especificar, en la tabla de composición de la tarea múltiple, las diferentes subtareas que incluye. Como ya se ha señalado en la introducción de este capítulo, se pueden componer tareas múltiples con subtareas del mismo tipo (varios levantamientos, varios empujes o varios arrastres) o de tipos diferentes (en este caso sólo se pueden combinar levantamiento/s con transporte/s, o bien arrastre/s con empuje/s). Por ejemplo, en la Figura 17 se observa el caso de un trabajador que está cogiendo cajas de una cinta transportadora y las está llevando hasta una estantería que tiene dos alturas. Esta tarea se descompone en tres subtareas: dos levantamientos (correspondientes a los estantes inferior y superior) y un transporte (llevar la caja desde la cinta hasta cualquiera de los estantes).

La gestión de los datos de la tabla de subtareas se realiza mediante los botones que aparecen a su derecha, cuyas funciones son las siguientes:

- Nueva. Permite introducir una a una las subtareas que componen la tarea múltiple. Este botón da paso a una ventana donde se selecciona el tipo de subtarea (Figura 18), accediendo así a la ventana principal de la subtarea en cuestión donde se introducen las variables que ya se han comentado en los apartados precedentes (*levantamiento*, *transporte*, *empuje* o *arrastre*).
- *Abrir*. Permite ver y modificar los datos de la subtarea seleccionada en la tabla.
- Borrar. Permite eliminar la subtarea seleccionada y todos los datos asociados.
- Copiar. Permite copiar la subtarea seleccionada y todos los datos asociados. Al pulsar este botón se añade la subtarea copiada al final de la tabla y se le asigna por defecto el mismo nombre que la original (identificando que se trata de una copia); posteriormente, el evaluador debe seleccionar dicha copia, editar los cambios pertinentes (incluyendo el nuevo nombre) y guardarlos pulsando el botón *aceptar*. La posibilidad de copiar subtareas puede ser útil cuando se registran subtareas muy similares que se diferencian en muy pocos datos.



- Importar. Permite incluir una nueva subtarea a partir de una tarea simple existente en la carpeta de trabajo. La nueva subtarea será una copia de la tarea simple salvo por los datos Población, Duración y Tarea adicional, ya que prevalecerán los de la tarea múltiple.
- Exportar. Permite guardar como una tarea simple la subtarea seleccionada.



Figura 18. MMC Múltiple. Selección del tipo de subtarea

**Frecuencia de las subtareas**. Es importante destacar la forma de considerar la variable *Frecuencia* a la hora de introducirla en la ventana correspondiente a cada subtarea. El número de manipulaciones de carga por minuto de cada *subtarea* se calcula respecto al tiempo total que ocupa el ciclo de la tarea *múltiple*, el cual abarca todas sus subtareas. Por ejemplo, en el caso mencionado anteriormente, el ciclo consistiría en lo siguiente: el trabajador empieza recogiendo una caja de la cinta, la transporta hasta la estantería y la deja en el estante inferior, vuelve y coge otra caja de la cinta, la transporta hasta la estantería y la deja en el estante superior, y vuelve a la cinta transportadora para coger una nueva caja; la duración de este ciclo es de 40 segundos. Dado que en ese tiempo realiza un levantamiento de cada tipo y 2 transportes, se obtienen las siguientes frecuencias: 1,5 levantamientos por minuto (para cada uno de los levantamientos) y 3 transportes por minuto.

Una vez introducidos los datos de todas las subtareas que componen la tarea múltiple, se muestra la siguiente información en su ventana principal (Figura 17):

- Índice Compuesto (IC). Es el Índice de riesgo de la tarea múltiple, cuyo valor aparece justo debajo de la tabla de subtareas. La interpretación de las tres zonas de riesgo consideradas según su valor es la misma que la indicada para las tareas simples:
  - Riesgo aceptable (Índice ≤1). La mayoría de trabajadores no debe tener problemas al ejecutar este tipo de tareas.
  - 0 *Riesqo moderado* (1 <Índice < 1,6). En principio, las tareas de este tipo deben rediseñarse para reducir el riesgo. Bajo circunstancias especiales (por ejemplo, cuando las posibles soluciones de rediseño de la tarea no están lo suficientemente avanzadas desde un punto de vista técnico), pueden aceptarse estas tareas siempre que se haga especial énfasis en aspectos como la educación o entrenamiento del trabajador (por ejemplo, un conocimiento especializado en identificación y prevención de riesgos), el seguimiento detallado de las condiciones de trabajo de la tarea, el estudio de las capacidades físicas del trabajador y el seguimiento de la salud del trabajador mediante reconocimientos médicos periódicos.
  - $\circ$  *Riesgo inaceptable* (Índice ≥1,6). Debe ser modificada la tarea.
- Tabla de subtareas. Por cada subtarea registrada el programa ofrece los siguentes datos:
  - **Tipo**. Indica si se trata de un levantamiento, un transporte, un empuje o un arrastre.
  - IS (Índice Simple). Es el índice de riesgo de la subtarea, considerando ésta de forma independiente.
  - **Orden**. Las subtareas se ordenan de mayor a menor riesgo, según su IS. Por otra parte, toda la fila de la subtarea que conlleva mayor riesgo se destaca en color rojo.
  - **Inc.IC** (Incremento del Índice Compuesto). Es la aportación que hace cada subtarea al *Índice Compuesto* (IC). La suma de todos los valores de esta columna da lugar al IC.



#### Informe

Pulsando el botón *Informe* en la ventana principal (Figura 17) se obtiene un informe de la tarea múltiple que contiene varios apartados:

- Identificación. Incluye la ubicación (carpeta de trabajo donde se ha guardado la tarea), la fecha, el nombre de la tarea y de la empresa, las observaciones del evaluador, la población considerada, y una imagen de la tarea (si se ha configurado una fuente de vídeo).
- Composición de la tarea múltiple. Muestra las variables duración y tarea adicional junto a la tabla de subtareas que componen la tarea múltiple y sus datos asociados (Figura 19).
- Riesgo de la tarea múltiple. Incluye el valor del Índice Compuesto (IC) y su interpretación, asociando códigos de color para los diferentes niveles de riesgo (Figura 19).
- Detalle de las subtareas. Finalmente, se incluye por cada subtarea una página con sus variables, cálculos y riesgo asociado.

COMPOSICION de la TAREA MULTIPLE				
Duración larga Tarea adicional No				
Subtareas	Tipo	IS	Orden	Inc.IC
Estante inferior	Levantamiento	1,06	2	0,290
Estante superior	Levantamiento	1,11	1	1,110
Transporte de cinta a estantes	Transporte	0,67	3	0,088
Indice Compuesto (IC) 1,49 Riesgo moderado				

Figura 19. MMC Múltiple. Informe (composición, riesgo de la tarea múltiple)

#### Rediseño

Pulsando el botón *Rediseño* en la ventana principal de la tarea múltiple (Figura 17) se accede a una ventana que permite rediseñarla de manera interactiva (Figura 20), modificando sus variables, para obtener un *Índice Compuesto* (IC) de menor riesgo.

l area	Almacenamiento de	e cajas en estanter	ías					
Empresa	XX XX						Fecha:	16/09/200
Población	General	-						
Tarea n	núltiple							
	Sut	otareas	Т	ipo	IS	Orden	Inc.IC	
	Estante inferior		Levan	tamiento	1,06		0,290	
	Estante superior		Levant	tamiento	1,11	1	1,110	
	Transporte de cinta a	estantes	Tran	isporte	0,67	3	0.088	
<b>Levanta</b> Du	Índice Compuest miento ración: X Larga	to (IC): 1,49	a carga (kg): 💽 1;	2.0 🐳	Frecuenci	a (lev/min)	: 🔀 1,5	00
<b>Levanta</b> Du	Índice Compuesi imiento ración: 🗶 Larga	to (IC): 1,49	a carga (kg): 💽 12	2.0 丈	Frecuenci	a (lev/min)	: 🗙 1,51	00 🗼
<b>Levanta</b> Du Po	Índice Compuest imiento ración: X Larga sición horizontal (cm):	to (IC): 1,49 Peso de la Origen 28.0	a carga (kg): <b>●</b> 12 <b>Destino</b> <b>X</b> 28.0 <b>●</b>	2.0	Frecuenci	a (lev/min)	: 🗙 1,5	00 🔹
Levanta Du Po Po	Indice Compuest miento ración: X Larga sición horizontal (cm): sición vertical (cm):	to (IC):       1,49         Peso de la         Origen         22,0         90,0	a carga (kg): • 12 Destino 28.0 • 20.0 •	2.0 🐳	Frecuenci:	a (lev/min) peracion d	: 🗙 1,50	00 💌
Levanta Du Po Po An	Indice Compuest miento ración: X Larga sición horizontal (cm): sición vertical (cm): gulo de asimetría ('):	Origen           28.0           90.0           90.0           45.0	a carga (kg):        Destino       28.0       20.0       0.0	2.0 🐳	Frecuencia ) Operad	a (lev/min) peracion c sión entre :	: 🗙 1,5 :on 1 mai 2 person:	00 🔹
Levanta Du Po Po An Tij	Indice Compuest miento ración: X Larga sición horizontal (cm): sición vertical (cm): gulo de asimetría (*): so de agarre:	Peso de la           Origen           28.0         #           90.0         #           45.0         #           Bueno         #	a carga (kg):	2.0	Frecuenci ] O ] Operad	a (lev/min) peracion o ción entre : Tare	: X 1.5 con 1 mai 2 person: a adicior	no 🗌
Levanta Du Po An Tiç	Indice Compuest miento ración: X Larga sición horizontal (cm): sición vertical (cm): gulo de asimetría ('): to de agarre: Índice Simple (15)	Image: Constraint of the second sec	a carga (kg):  1	2.0	Frecuenci 0 0perad	<b>a (lev/min)</b> peracion d ción entre : Tare	: X 1.5 con 1 mar 2 person: a adicior	no 🗌

Figura 20. MMC Múltiple. Rediseño interactivo

En la parte central de esta ventana aparece la tabla de *subtareas* que componen la tarea múltiple, donde hay que seleccionar la subtarea a rediseñar. La parte inferior de la ventana ofrece las variables de la subtarea seleccionada. Lo lógico es iniciar el rediseño por la subtarea de mayor IS (destacada en rojo).

**Relaciones.** Dado que se trata de una tarea múltiple, las variables de diferentes subtareas pueden estar relacionadas entre sí. Por ejemplo, el peso



de la carga en el levantamiento es el mismo que en el transporte de esa tarea múltiple. Por esta razón, el programa muestra una advertencia en la ventana de rediseño indicando que el cambio de una variable en una subtarea puede requerir un cambio acorde en otra/s subtarea/s.

**Procedimiento**. A partir de aquí el funcionamiento del rediseño es similar al de las tareas simples:

- Se dispone de unos botones para modificar los valores de las variables.
- El programa ofrece recomendaciones, señalando mediante una flecha qué variable interesa modificar en cada momento.
- Es posible inhabilitar variables (según las restricciones que existan en la tarea real), de manera que no sean tenidas en cuenta por el programa a la hora de recomendar cambios.
- A medida que se van modificando las variables, se actualiza toda la información de la pantalla: el Índice Compuesto (IC) y los valores correspondientes a las subtareas (IS, Orden e Inc.IC).
- La tarea rediseñada se guarda pulsando el botón Aceptar y asignándole un nuevo nombre (para no perder los datos de la tarea original).

**Nota**: Durante el rediseño pueden producirse, ocasionalmente, ligeros incrementos en el Índice Compuesto (IC) tras mejorar alguna subtarea. Esto es debido al procedimiento de cálculo del IC. En cualquier caso, la estrategia será seguir mejorando las subtareas para mejorar el IC.

**Ejemplo de rediseño de una tarea múltiple**. A continuación se detalla paso a paso un posible rediseño del caso comentado anteriormente, cuyo IC es 1,49 (Figura 20).

- Se comienza inhabilitando las casillas de las variables que no se pueden modificar. Suponiendo que en nuestro ejemplo se trata del peso de la carga y la frecuencia de la manipulación, se procede a inhabilitar estas variables pulsando los botones correspondientes, tanto en los dos levantamientos como en el transporte (Figura 21).
- Dado que la subtarea de mayor Índice Simple (IS) es la del estante superior (destacada en rojo en la Figura 20), se inicia el rediseño seleccionando dicha subtarea en la tabla. La recomendación que aparece en ella es reducir la *duración* (Figura 21); esta medida puede aplicarse, por ejemplo, mediante la rotación de los trabajadores.

- Al pasar de una duración larga a una media, el IC baja de 1,49 a 1,06 y se observa una nueva recomendación: reducir la posición vertical en el destino (Figura 22).
- Si esta variable se reduce de 150 a 140 cm, el IC baja hasta 1,02 y la subtarea con mayor IS pasa a ser la del estante inferior que se destaca en rojo (Figura 23).
- Al seleccionar esta subtarea se observa que se recomienda reducir el ángulo de asimetría en el origen (Figura 24).
- Al reducir esta variable de 45 a 35º en los dos levantamientos (suponiendo que en este ejemplo se trata de una variable relacionada), el IC se reduce a 1,01 y se recomienda aumentar la *posición vertical en el destino* (Figura 25).
- Al aumentar esta variable de 20 a 25 cm, el IC sigue siendo 1,01 y de nuevo vuelve a ser peor la subtarea del estante superior que se destaca en rojo (Figura 26).
- Al seleccionar esta subtarea se observa la recomendación de reducir la posición vertical en el destino (Figura 27).
- Finalmente, al reducir esta variable a 135 cm el IC disminuye a 0,99 suponiendo un riesgo aceptable (Figura 28).



Tarea:	Almacenamiento de	e cajas en estanterías						
Empresa:	305.305					Fecha:	16/09/2004	
Población:	General	-						
Tarea m	ultiple							
	Sul	blareas	Tipo	IS	Orden	Inc IC		
1	Estante inferior		Levantamiento	1,06	2	0,290		
	Estante superior		Levantamiento	1,11	1	1,110		
	Transporte de cinta a	estantes	Transporte	0,67	3	0.088		
Dur	ración: 🚺 Larga	Peso de la ca	rga (kg): 📄 12.0 ≑	Frecuencia	a (lev/min)	: 🔲 1,5	00	
Dur	ración: 🚺 Larga	Peso de la ca	rga (kg): 12.0 🐳	Frecuencia	a (lev/min)	: 🔲 1.5	00 🗼	
Dur	ración: 💽 Larga	Peso de la ca	rga (kg): 12.0 😨 Destino	Frecuencia	a (lev/min)	: 1.5	00 🐳	
Dur Pos Pos	ración: 💽 Larga sición horizontal (cm): sición vertical (cm):	Peso de la ca	rga (kg): 12.0 + Destino 28.0 + 150.0 +	Frecuencia	a (lev/min) peracion d	con 1 ma	00 🗼	
Dur Por Ang	ración: Larga sición horizontal (cm): sición vertical (cm): gulo de asimetría ('):	Peso de la ca     Origen     28.0     2     90.0     90.0     45.0	rga (kg): 12.0 ÷ Destino 28.0 ÷ 150.0 ÷	Frecuencia 0 0 Operad	a (lev/min) peracion c ción entre :	con 1 ma	00 🗎	
Dur Pos Ang Tip	sición horizontal (cm): sición vertical (cm): gulo de asimetría ('): o de agarre:	Peso de la ca <b>Origen</b> 28.0 4 29.0 7 245.0 7 Bueno 1	rga (kg): 12.0 + <b>Destino</b> 28.0 + 150.0 + 0.0 + Bueno +	Frecuencia 0 Operad	a (lev/min) peracion c ción entre : Tare	con 1 ma 2 person a adicio	00	
Dur Poi Pos Anş Tip	sición horizontal (cm): sición vertical (cm): gulo de asimetría ('): o de agarre:	Peso de la ca           Origen           X 28.0         x           X 90.0         x           X 45.0         x           Bueno         x	I20 +           Destino           28.0 +           150.0 +           0.0 +           Bueno +	Frecuencia O Operac	a (lev/min) peracion c ción entre : Tare	con 1 ma 2 person a adicion	00 😧	
Dur Pos Ang Tip	sición horizontal (cm): sición vertical (cm): gulo de asimetría (*): o de agarre: Índice Simple (15	Peso de la ca <i>Origen</i> 28.0 a 90.0 a 45.0 a Bueno a 5): 1,05	rga (kg) 12.0 + Destino 28.0 + 150.0 + 150.0 + Bueno + 1,11	Frecuencia 0 Operad	a (lev/min) peracion o ción entre : Tare	ε 1.5 con 1 ma 2 person a adicion	00	



Tarea	Almacenamiento de	e cajas en estanterías				
Empresa	XX XX					Fecha:
Población:	General	*				
Tarea m	ultiple					
[	Su	btareas	Tipo	IS	Orden	Inc.IC
	Estante inferior		Levantamiento	0,86	2	0,077
	Estante superior		Levantamiento	0,90	1	0,900
	Transporte de cinta a	estantes	Transporte	0.67	3	0.088
<b>Levanta</b> Du	Índice Compues miento ración: 🗙 Media	to (IC): 1,06	arga (kg): 🚺 12.0 👘	Frecuencia	a (lev/min)	: 1,5
<b>Levanta</b> Du	Índice Compues miento ración: X Media	to (IC): 1,06	arga (kg): 12.0 + Destino	Frecuenci	a (lev/min)	: [1,5
<b>Levanta</b> Du Po	Índice Compues miento ración: Media sición horizontal (cm):	to (IC): 1,06 Peso de la c Origen X 28.0 *	arga (kg): ☐ 12.0 ÷ Destino × 28.0 •	Frecuenci	a (lev/min)	: [1,5
Levanta Du Po Po	Índice Compues miento ración: Media sición horizontal (cm): sición vertical (cm):	to (IC): 1,06 Peso de la c <i>Origen</i> 28.0 • ( ¥ 90.0 • (	arga (kg): 12.0 ÷ Destino ≥ 28.0 ÷ 150.0 ÷	Frecuenci	a (lev/min) peracion d	: 1.5
Levanta Du Po Po Án	Índice Compues miento ración: Media sición horizontal (cm): sición vertical (cm): gulo de asimetría ('):	to (IC): 1,06 Peso de la c <i>Origen</i> 28.0 • ( 29.0 • ( 24.0 •	arga (kg): 12.0 ÷ Destino ≥ 28.0 ÷ 150.0 ÷	Frecuenci Operad	a (lev/min) peracion c ción entre :	: 1.5 : 1.5
Levanta Du Po An Tip	Índice Compues miento ración: ★ Media sición horizontal (cm): sición vertical (cm): gulo de asimetría ('): o de agarre:	to (IC): 1,06 Peso de la c <i>Origen</i> 28.0 + ( 39.0 +	arga (kg): 12.0 ÷ Destino 28.0 ÷ 150.0 ÷ 0.0 ÷ Bueno ÷	Frecuencia O Operad	a (lev/min) peracion o ción entre 2 Tare	: 1.5 con 1 mai 2 person: a adicior
Levanta Du Po Po Án Tip	Índice Compues miento acción: M Media sición horizontal (cm): sición vertical (cm): gulo de asimetría (): o de agarre: Índice Simple (I)	to (IC): 1,06 Peso de la c <i>Origen</i> 22.0 30.0 45.0 Bueno 0.25	arga (kg): 12.0 * Destino 2 28.0 * 150.0 * 150.0 * 190.0 *	Frecuencia O Operad	a (lev/min) peracion o ción entre : Tare	: 1,5 con 1 mai 2 person: a adicior
Levanta Du Po An Tip	Índice Compues miento ración: X Media sición horizontal (cm): guio de asimetra (): o de agare: Índice Simple (19	to (IC):         1,06           Peso de la c           Ørigen           X 28.0 *           X 90.0 *           X 45.0 *           Bueno *           SS:         0,85	arga (kg): 12.0 * Destino 2 28.0 * 5 150.0 * 0.0 * Bueno * 0,90	Frecuencia 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	a (lev/min) peracion o ción entre : Tare	: 1,5 con 1 mai 2 person: a adicior
Levanta Du Po An Tip	Índice Compues miento ración: X Media sición horizontal (cm): sición vertical (cm): yulo de asimetría (): o de agarre: Índice Simple (15 Índice Simple (15)	to (IC):         1,06           Peso de la c         Origen           X 280 *         (           X 980 *         (           Bueno *         (           S):         0,85           abormade con sigura 4 var         *	arga (kg): 12.0 * Destino 20.0 * 150.0 * 150.0 * 150.0 * 0.0 * 0.90 table? de dta /s autorea/s:	Frecuenci Operar	a (lev/min) peracion c ción entre : Tare	: 1,5 con 1 mai 2 person: a adicior

Tarea:	Almacenamiento de	cajas en estantería:	1				
Empresa:	XXX XXX					Fecha:	16/09/2004
Población:	General	-					
Tarea m	últiple						
	Sut	otareas	Tipo	IS	Orden	Inc.IC	
6	Estante inferior		Levantamiento	0,86	1	0,860	
	Estante superior		Levantamiento	0,85	2	0.076	
	Transporte de cinta a	estantes	Transporte	0.67	3	0.088	
Levantai Dur	Índice Compuest miento ración: 🗙 Media	to (IC): 1,02	arga (kg): 12,0 👘	Frecuenci	a (lev/min):	: 1.5	00 🛓
Levantar Dur	Índice Compuest miento ación: X Media	to (IC): 1,02	arga (kg): 12.0 ÷	Frecuenci	a (lev/min):	1.5	00 <u>A</u>
Levantar Dur Pos Pos	Indice Compuest miento ación: Media sición horizontal (cm): sición vertical (cm):	<ul> <li>(IC): 1,02</li> <li>Peso de la c</li> <li>Origen</li> <li>≥ 28.0 ÷</li> <li>≥ 28.0 ÷</li> <li>≤ 90.0 è</li> </ul>	arga (kg): 120 +	Frecuenci	a (lev/min): peracion c	: 1.5	00 🕂
i Levania Dur Pos Anc	Indice Compuest miento ación: Media sición horizontal (cm): sición vertical (cm): uulo de asimetría (?):	<ul> <li>to (IC): 1,02</li> <li>Peso de la c</li> <li>Origen</li> <li>≥ 28.0 ÷</li> <li>≥ 28.0 ÷</li> <li>≤ 90.0 ÷</li> <li>≤ 45.0 ≤</li> </ul>	arga (kg): 12.0 * Destino 28.0 * 140.0 *	Frecuenci	a (lev/min): peracion c ción entre 2	: 1.5	00 +
i Levantar Dur Pos Ang	Indice Compuest miento ación: Media sición horizontal (cm): sición vertical (cm): gulo de asimetría ():	Peso de la c     Origen     X 28.0     X 90.0     X 45.0	arga (kg): 12.0 ÷ Destino 28.0 ÷ 10.0 ÷ 10.0 ÷	Frecuenci	a (lev/min): peracion c ción entre 2	con 1 ma	00 🗼
i Levanta Dur Pos Pos Ang Tip	Indice Compuest miento ación: Media sición horizontal (cm): sición vertical (cm): yulo de asimetría (*): o de agarre:	Image: Constraint of the second sec	arga (kg): 12.0 : Destino 28.0 : 140.0 : 140	Frecuenci	a (lev/min): peracion c ción entre 2 Tare:	con 1 ma 2 person a adicior	00 🔔
i Levantar Dur Pos Anç Tip	Indice Compuest miento ación: Media sición horizontal (cm): sición vertical (cm): gulo de asimetría (?): o de agare: Indice Simple (IS	Image: Constraint of the second sec	arga (kg): 12.0 1 Destino 28.0 1 140.0 1 140.0 1 Bueno 1 0,85	Frecuenci	a (lev/min): peracion c ción entre 2 Tare:	con 1 ma 2 person a adicion	00 😧

Tarea:	Almacenamiento de	e cajas en estanterí	as				
Empresa:	XX XX						Fecha:
Población:	General	-					
Tarea m	ultiple						
	Su	btareas	Tipo		IS	Orden	Inc.IC
	Estante inferior		Levantami	ento	0,86	1	0,860
	Estante superior		Levantami	ento	0,85	2	0,076
	Transporte de cinta a	estantes	Transpo	rte	0.67	3	0.088
Levanta	Índice Compues miento ración: X Media	to (IC): 1,02	a carga (kg): 12.0	4	Frecuencia	a (lev/min)	r 🔲 1.9
Levanta	Índice Compues miento ración: X Media	to (IC): 1,02	a carga (kg): 12.0	a v	Frecuencia	a (lev/min)	r []].
Levanta Dur Por	Indice Compues miento ración: X Media sición horizontal (cm):	to (IC): 1,02	a carga (kg): 12.0 <b>Destino</b> ≥ 28.0 ÷		Frecuencia	a (lev/min)	k []].
Levanta Dur Po: Po: Ánd	indice Compues miento ración: Media sición horizontal (cm): sición vertical (cm): aulo de asimetría (°):	to (IC): 1,02 Peso de la	a carga (kg): 12.0 Destino ≥ 28.0 ÷ ≥ 20.0 ÷ 0.0 ÷		Frecuencia	a (lev/min) peracion d ión entre i	t 11.
Levantar Dur Pos Anç Tip	indice Compues miento sición () Media sición horizontal (cm): sición vertical (cm): gulo de asimetría ('): o de agarre:	to (IC): 1,02 Peso de la	a carga (kg): 12.0 Destino X 28.0 ↔ X 20.0 ↔ 0.0 ↔ Bueno ↔		Frecuencia ) O Operac	a (lev/min) peracion o ción entre : Tare	r 11. con 1 ma 2 persor a adicio
Levanta Du Po: An Tip	indice Compues miento sición horizontal (cm): sición vertical (cm): gulo de asimetría (?): o de agaire: Índice Simple (15	to (IC): 1,02 Peso de la	Carga (kg): 12.0 → 28.0 ÷ 20.0 ÷ 0.0 ÷ Bueno ÷ 0,85		Frecuencia ) 0 ) Operac	a (lev/min) peracion ( ción entre : Tare	r 1.1 con 1 mr 2 persol a adicio



Tarea:	Almacenamiento de	e cajas en estanterías					
Empresa:	201.201					Fecha:	16/09/2004
Población:	General	-					
Tarea m	núltiple						
	Sul	btareas	Tipo	IS	Orden	Inc.IC	
	Estante inferior		Levantamiento	0,85	1	0,850	
	Estante superior		Levantamiento	0.85	2	0,076	
	Transporte de cinta a	estantes	Transporte	0.67	3	0.088	
<b>Levanta</b> Du	Índice Compuesi miento ración: 🗙 Media	to (IC): 1,01	ga (kg): 🔲 12.0 🔅	Frecuenci	a (lev/min)	1.5	00
Levanta Du	Índice Compuest miento ración: X Media	to (IC): 1,01 Peso de la ca Origen	ga (kg): 12.0 ±	Frecuenci	a (lev/min):	1.5	00
Levanta Du Po:	Índice Compuest miento ración: Media sición horizontal (cm):	to (IC): 1,01 Peso de la ca <i>Origen</i> 28.0 29.0 29.0 4	ga (kg): 12.0 * Destino 28.0 * 20.0 *	Frecuenci	a (lev/min):	1.5	00 ÷
Levanta Du Po: Po: An	Índice Compuest miento ración: Media sición horizontal (cm): sición vertical (cm): culo de asimetría (°):	to (IC): 1,01 Peso de la ca Origen S 28.0 S 90.0 S 90.0 S 35.0	ga (kg): 12.0 + Destino 28.0 + 20.0 + 10.0	Frecuenci	a (lev/min): peracion c ción entre 3		00 🗘
Levanta Du Po Po Ann Trio	Índice Compuest miento ración: Media sición horizontal (cm): sición vertical (cm): gulo de asimetría ('): o de asame:	Image: Constraint of the second se	ga (kg): 12.0 ÷ Destino 28.0 ÷ 20.0 ÷ 0.0 ÷ Banan =	Frecuenci	a (lev/min) peracion c ción entre 2 Tare	on 1 ma person	00 🔺
Levanta Du Po An Tip	Indice Compuest miento ración: M Media sición horizontal (cm): sición vertical (cm): gulo de asimetría (): o de agarre:	Image: Control of the control of th	ga (kg): 12.0 (*) Destino 28.0 (*) 20.0 (*) 10.0 (*) Bueno (*)	Frecuenci	a (lev/min) peracion c ción entre 2 Tare:	on 1 ma person a adicior	00 🔔
Levanta Du Po Po Ann Tip	Indice Compuesi miento ración: Media sición horizontal (cm): sición vertical (cm): gulo de asimetría ('): to de asgarre: Indice Simple (IS	<ul> <li>Peso de la ca</li> <li>Origen</li> <li>220 €</li> <li>350 €</li> <li>Bueno €</li> <li>0.83</li> </ul>	ga (kg) 120 * Destino 28.0 * 20.0 * 50	Frecuenci	a (lev/min) peracion c ción entre 2 Tare:	on 1 ma person a adicior	no 📄



Tarea:	Almacenamiento de	e cajas en estantería	5			
Empresa:	XX XX					Fecha:
Población:	General	-				
Tarea m	núltiple					
	Sul	otareas	Tipo	IS	Orden	Inc.IC
	Estante inferior		Levantamient	0,83	2	0,073
	Estante superior		Levantamient	0,85	1	0,850
	Transporte de cinta a	estantes	Transporte	0.67	3	0.088
<b>Levanta</b> Dur	Índice Compuest miento ración: 🗙 Media	to (IC): 1,01	carga (kg): 🚺 12.0 👘	Frecuenci	a (lev/min)	: 1.50
<b>Levanta</b> Du	Índice Compuest miento ración: X Media	to (IC): 1,01	carga (kg): 12.0 +	Frecuenci	a (lev/min)	c [1,50
<b>Levanta</b> Du	Índice Compuest miento ración: Media sición horizontal (cm):	to (IC): 1,01 Peso de la l Origen 28.0	arga (kg): 12.0 + Destino ≥ 28.0 +	Frecuenci	a (lev/min)	c [1.50
Levanta Du Po: Po:	Indice Compuest miento ración: Media sición horizontal (cm): sición vertical (cm):	to (IC): 1,01 Peso de la l	arga (kg): 12.0 ↓ Destino ≥ 28.0 ↓ ≥ 25.0 ↓	Frecuenci	a (lev/min) peracion (	r 1,50
Levanta Du Po: Po: Áni	findice Compuest miento ración: Media sición horizontal (cm): sición vertical (cm): gulo de asimetría ('):	to (IC): 1,01 Peso de la	earga (kg): 12.0 ∓ Destino ≥ 28.0 ∓ ≥ 25.0 ∓ 0.0 ∓	Frecuenci	a (lev/min) peracion d	c 1.50
Levanta Du Po Po Anı Tip	Índice Compuest miento ración: Media sición horizontal (cm): sición vertical (cm): gulo de asimetría (*): to de agarre:	(IC): 1,01     Peso de la      Origen     28.0	Earga (kg): 12.0 <sup>+</sup> √ Destino 28.0 <sup>+</sup> √ 25.0 <sup>+</sup> √ 0.0 <sup>+</sup> √ Bueno <sup>+</sup> √	Frecuenci	a (lev/min) peracion o ción entre Tare	c 1,50 con 1 mar 2 persona a adicion
<b>Levanta</b> Du Po Po An Tip	Indice Compuest miento aración: X Media sición horizontal (cm): sición vertical (cm): gulo de asimetria (?): so de agarre: Indice Simple (15	Image: Constraint of the second sec	Earga (kg): 12.0 ‡ Destino ≥ 28.0 ‡ ≥ 25.0 ± 0.0 ± Bueno ± 0,83	Frecuenci Operation	a (lev/min) peracion d ción entre i Tare	c 1.50 con 1 mar 2 persona a adicion

Tarea:	Almacenamiento de	cajas en estanterí	as				
Empresa:	XXX XXX					Fecha:	16/09/2004
Población:	General	-					
Tarea m	núltiple						
	Sut	otareas	Tipo	IS	Orden	Inc.IC	
Ī	Estante inferior		Levantamiento	0,83	2	0,073	
	Estante superior						
	Transporte de cinta a	estantes	Transporte	0.67	3	0.088	
<b>Levanta</b> Du	Índice Compuest miento ración: 🗙 Media	to (IC): 1,01	carga (kg): 12,0 🔹	Frecuenci	a (lev/min)	1.5	00 🗼
Levanta Dur	Índice Compuest miento ración: X Media	IO (IC): 1,01	carga (kg): 12.0	Frecuenci	a (lev/min)	1,5	00
Levanta Dur Por	Índice Compuest miento ración: X Media sición horizontal (cm):	Image: Control of the second secon	carga (kg): 12.0 🗍 Destino X 28.0 💠	Frecuenci	a (lev/min)	1.5	00
Levanta Dur Por Por	Índice Compuest miento ración: Media sición horizontal (cm): sición vertical (cm):	Image: Control of the second secon	carga (kg): 12.0 +	Frecuenci	a (lev/min) peracion c	: 1.5	00 🔹
Levanta Dur Por Por	Índice Compuest miento ración: Media sición horizontal (cm): sición vertical (cm): gulo de asimetría (°):	<ul> <li>(IC): 1,01</li> <li>Peso de la</li> <li>Origen</li> <li>≥ 28.0 ÷</li> <li>≥ 90.0 ÷</li> <li>≥ 35.0 ÷</li> </ul>	carga (kg): 12.0 = Destino 28.0 = 140.0 = 0.0 =	Frecuenci	a (lev/min) peracion d	: 1.5 : 0 1 ma 2 person	00 🔹
Levanta Dur Por Ang Tip	Índice Compuest miento sición horizontal (cm): sición vertical (cm): gulo de asimetría (*): to de agarre:	<ul> <li>(IC): 1,01</li> <li>Peso de la</li> <li>Origen</li> <li>≥ 28.0 ÷</li> <li>≥ 30.0 ÷</li> <li>≥ 35.0 ÷</li> <li>⇒ Bueno ÷</li> </ul>	carga (kg): 12.0 ± Destino 28.0 ± 140.0 ± 0.0 ± Bueno ±	Frecuenci	a (lev/min) peracion d ción entre 1 Tare	con 1 ma 2 person a adicior	no .
<b>Levanta</b> Du Por An Tip	Índice Compuest miento ración: Media sición horizontal (cm): sición vertical (cm): gulo de asimetría (): io de agarre: Índice Simple (IS	Image: Constraint of the second sec	carga (kg): 12.0 1 Destino 22.0 1 140.0 1 Bueno 1 0.0	Frecuenci C C Opera	a (lev/min) peracion d ción entre a Tare	con 1 ma 2 person a adicior	00 + 

Tarea:	Almacenamiento de	e cajas en estanterí	as						
Empresa:	XX XX						Fecha:	16/09/2004	
Población:	General	*							
Tarea m	núltiple								
	Sul	btareas	Tipe		IS	Orden	Inc.IC		
	Estante inferior		Levantan	niento	0,83	1	0.830	1	
	Estante superior		Levantan	niento	0,83				
	Transporte de cinta a	estantes	Transp	orte	0.67	3	0.088		
<b>Levanta</b> Du	Índice Compuesi miento ración: X Media	to (IC): 0,99	a carga (kg): [ 12.0		Frecuenci	a (lev/min)	: 1,5	00	
Levanta Du	Índice Compuest miento ración: Media	to (IC): 0,99	carga (kg): 12.0 Destino		Frecuencia	a (lev/min)	: 1.5	00	
Levanta Du Po	Índice Compuesi miento ración: Media sición horizontal (cm): sición vertical (cm):	to (IC): 0,99  Peso de la  Origen 28.0  30.0	carga (kg): 12.0 Destino ≥ 28.0 ÷ 135.0 ÷	ŧ	Frecuencia	a (lev/min) peracion d	: 1.5	00 🐳	
Lovanta Du Po Po	Índice Compuesi miento ración: Media sición horizontal (cm): sición vertical (cm): cula de asimetría (°):	to (IC): 0,99	a carga (kg): 12.0 Destino ≥ 28.0 ÷ 135.0 ÷		Frecuencia ) 0	a (lev/min) peracion d	: 1.5	00	
Levanta Du Po An	fndice Compuest miento ración: Media sición horizontal (cm): sición vertical (cm): gulo de assimetría ('):	to (IC): 0,99	Destino 28.0 ÷ 135.0 ÷ 0.0 ÷		Frecuencia ) Operad	a (lev/min) peracion c sión entre 1	: 1.5 con 1 ma 2 person	ino	
Levanta Du Po Any Tip	Indice Compuest miento ración: Media sición horizontal (cm): sición vertical (cm): gulo de asimetría ('): so de agarre:	O(IC):         0,99           Peso de la           Origen           28.0           90.0           35.0           Bueno	ecarga (kg): 12.0 Destino ≥ 28.0 ÷ 135.0 ÷ 0.0 ÷ Bueno ÷		Frecuencia ) O Operad	a (lev/min) peracion c ción entre 1 Tare	: 1,5 con 1 ma 2 person a adicion	no	
Levanta Du Po An Tip	Indice Compuesi miento ración: X Media sición horizontal (cm): sición vertical (cm): gulo de asimetia (): o de agarre: Indice Simple (IS	Image: Constraint of the second sec	ecarga (kg): 12.0 Destino ¥ 28.0 ↑ 135.0 ↓ 135.0 ↓ Bueno ↓ 0,83		Frecuencia ) O Operad	a (lev/min) peracion d ción entre : Tare	con 1 ma 2 person a adicion	00 🖕	