



MÁSTER EN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

**EVALUACIÓN ERGONÓMICA DE LA CARGA FÍSICA EN
GESTAMP LINARES S.A.**

TRABAJO FIN DE MÁSTER.

CURSO: 2020- 2021.

ESPECIALIDAD:

ERGONOMÍA Y PSICOSOCIOLOGÍA DEL TRABAJO.

AUTORA: MARÍA ARMIJO NAVARRO

MARZO 2021

TUTOR: MIGUEL ÁNGEL GARCÍA RODRÍGUEZ

ÍNDICE

1. RESUMEN.....	4
2. INTRODUCCIÓN.....	5-7
3. OBJETIVO/FINALIDAD.....	8
4. ESTADO DE LA CUESTIÓN Y FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	9-33
4.1 Puestos evaluados.....	9-15
4.1.1 Perfiladora 6.....	9-10
4.1.2 SP096 (GAM RESISTENCIA).....	10-11
4.1.3 Remachadora 403.....	12
4.1.4 Remachadora 405.....	13
4.1.5 Isla 373.....	13-15
4.2 Métodos utilizados.....	16-33
4.2.1 Método SUE RODGERS.....	18-20
4.2.2 Manipulación manual de cargas.....	20-24
4.2.3 Método OWAS.....	24-29
4.2.4 Método RULA.....	29-33
5. METODOLOGÍA.....	34-36
5.1 Definiciones.....	34
5.2 Procedimiento.....	35-36
5.2.1 Grupo 1: Manipulación manual de cargas.....	35
5.2.3 Grupo 2: Posturas forzadas.....	35
5.2.3 Grupo 3: Movimientos repetitivos.....	36
6. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS.....	37-62
6.1 Perfiladora 6.....	37-41
6.2 SP096 (GAM RESISTENCIA).....	42-46

6.3 Remachadora 403.....	47-51
6.4 Remachadora 405.....	52-55
6.5 Isla 373.....	56-62
7. RECOMENDACIONES.....	63-72
7.1 Recomendaciones generales.....	63-67
7.1.1 Manipulación manual de cargas.....	63-65
7.1.2 Posturas forzadas.....	65-66
7.1.3 Movimientos repetitivos.....	67
7.2 Recomendaciones específicas.....	68-70
7.2.1 Perfiladora 6.....	68
7.2.2 SP096 (GAM RESISTENCIA).....	68
7.2.3 Remachadora 403.....	69
7.2.4 Remachadora 405.....	69
7.2.5 Isla 373.....	69-70
8. CONCLUSIONES.....	71
9. REFERENCIAS.....	72
10. ANEXOS.....	73-83

1. RESUMEN

El presente TFM tiene por objetivo llevar a cabo una evaluación de riesgos correspondiente a diversos puestos de trabajo, estableciendo un equilibrio entre el bienestar del trabajador y los beneficios económicos de la empresa, desarrollando los conocimientos obtenidos durante el curso 2019/2020 del Máster de Prevención de Riesgos Laborales.

En determinadas ocasiones el equilibrio entre el bienestar y el beneficio económico puede verse afectado por las exigencias que cada puesto de trabajo requiere, de manera que puede verse afectada la salud del trabajador, pudiendo sufrir entre otras cosas trastornos músculo-esqueléticos provocados por las posturas forzadas que adopta el trabajador en cada tarea, así como la sucesión de las tareas de carácter repetitivo y la manipulación manual de cargas.

La evaluación ergonómica del presente TFM tiene por objeto detectar el nivel de presencia (en los puestos evaluados) de factores de riesgo para la aparición, en los trabajadores que los ocupan, de problemas de salud de tipo disergonómico.

Las prácticas se han realizado en la empresa GESTAMP LINARES S.A., situada en el Polígono los Rubiales, C/Mina San Diego s/n de Linares, con la ayuda del Coordinador de Prevención de Riesgos Laborales de dicha empresa, Miguel Angel García Rodríguez.

Se ha realizado el estudio de cinco puestos determinados de dicha empresa, evaluando el nivel de intervención según la parte del cuerpo que se ve afectada, e indicando las posibles recomendaciones que se deben llevar a cabo.

2. INTRODUCCIÓN

El término ergonomía fue propuesto en el año 1857 por el naturalista polaco Woitej Yastembowsky en su estudio Ensayos de Ergonomía o Ciencias del Trabajo, basado en las leyes objetivas de la ciencia sobre la naturaleza, en la cual se proponían construir un modelo de la actividad laboral humana.

Al final del siglo XIX y principios del siglo XX, Estados Unidos, Alemania y otros países organizaron numerosos seminarios que trataban sobre la influencia que ejerce el proceso laboral y el entorno industrial sobre el organismo humano.

En los años XX se desarrolla con gran intensidad la Fisiología, la Psicología y la Higiene del Trabajo, y sus resultados adquieren gran aplicación en la producción. Un término nuevo nace, La Sociología Industrial, con los experimentos de Howtorne y de Elton Mayo, que demuestran que los estímulos morales y psicológicos no están por debajo de los económicos, surgiendo así una corriente de humanización del trabajo.

La definición de Trabajo en el sentido de la Ergonomía es: La totalidad de energía o información que es transformada o elaborada por el hombre durante el cumplimiento de las tareas laborales.

La Ergonomía se consolida con unos fines muy determinados:

- Reducir o eliminar los riesgos profesionales, accidentes y enfermedades.
- Disminuir la fatiga por carga física, psicofísica y mental.
- Aumentar la eficiencia de las actividades productivas.

La Ergonomía actual hace posible mejorar la productividad, reducir los incidentes, mejorar la salud, incrementar la calidad y reducir los costos en las empresas. Podemos entonces concluir con todo lo citado anteriormente, que la ergonomía es una disciplina y un arte que surge gracias a las contribuciones de la antropometría, de la fisiología del trabajo, de la psicología cognitiva y del trabajo, de la ingeniería, de la biomecánica, de la toxicología y de las demás disciplinas que se ocupan del hombre en la situación de trabajo.

La Ergonomía tiene unos objetivos principales:

- Las máquinas y los equipos de hoy son de alta tecnología y no siempre resulta sencillo la adaptación al hombre presentándose allí singulares problemas.
- Por otro lado se necesita equilibrar el diseño y las condiciones de funcionamiento coordinándolos con las necesidades del trabajador, logrando la integración

Hombre-Máquina, para poder eliminar los errores humanos minimizando los costos técnicos.

El radio de acción de la Ergonomía es bastante amplio, ya que cruza los límites de muchas disciplinas científicas y profesionales, constituyéndose en un sistema integrado de la Fisiología y la Medicina, de la Psicología y de la Psicología Experimental, y de la Física y la Ingeniería; así, estas diferentes disciplinas le proporcionan:

- La Biología: los datos y estudios sobre la estructura del cuerpo, así como menciones y capacidades físicas.
- La Psicología Fisiológica: el funcionamiento del cerebro y del sistema nervioso, determinantes de la conducta.
- La Física y la Ingeniería: información del comportamiento de las máquinas y del medio ambiente.

La PRL surge como consecuencia de la obligación del empresario de asegurar la seguridad para el trabajador y porque respecto de la SS, que pretende reparar las situaciones de necesidad mientras que la PRL pretende prevenir la reparación de esa necesidad, que no se produzca ese accidente de trabajo.

La Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales tiene por objeto promover la seguridad y salud de los trabajadores mediante la aplicación de medidas y el desarrollo de las actividades necesarias para la prevención de riesgos derivados del trabajo.

Cuando la evaluación exija la realización de mediciones, análisis o ensayos y la normativa no indique o concrete los métodos que deben emplearse, o cuando los criterios de evaluación contemplados en dicha normativa deban ser interpretados o precisados a la luz de otros criterios de carácter técnico, se podrán utilizar, si existen, los métodos o criterios recogidos en:

- Normas UNE.
- Guía del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Guías del ministerio de Sanidad y Consumo.
- Instituciones competentes de las Comunidades Autónomas.
- Normas internacionales.

En ausencia de los anteriores:

- Guías de otras entidades de reconocido prestigio en la materia.

- Otros métodos o criterios profesionales descritos documentalmente que proporcionen confianza sobre su resultado.

Los métodos de trabajo que se han llevado a cabo en este estudio son:

- Método SUE RODGERS: Es un método sencillo que nos permite obtener que método de evaluación es necesario para cada una de las tareas que componen el puesto de trabajo. Nos proporciona información sobre que debemos evaluar, Posturas Forzadas, Tareas Repetitivas o Manipulación Manual de Cargas.
- Guía Técnica de Manipulación de Cargas del INSHT: Establece las disposiciones mínimas de seguridad y de salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos dorso-lumbares para los trabajadores.
- Método OWAS para posturas forzadas: Es un método sencillo destinado al análisis ergonómico de la carga postural. Basa sus resultados en la observación de las diferentes posturas adoptadas por el trabajador.
- Método RULA para movimientos repetitivos del miembro superior: Permite evaluar la exposición de los trabajadores a riesgos debidos al mantenimiento de posturas inadecuadas que pueden ocasionar trastornos en los miembros superiores del cuerpo.

Dicho procedimiento pretende servir de base para realizar una primera valoración ergonómica de la Carga Física describiendo los grupos de factores más importantes que se han tenido en cuenta y que se enumeran a continuación:

- Manipulación Manual de Cargas (superiores a 3 kg).
- Posturas Forzadas.
- Movimientos Repetitivos.

3. OBJETIVO/FINALIDAD.

El objetivo principal de un estudio ergonómico es realizar un buen diseño del puesto de trabajo, de modo que sea eficiente, seguro y saludable para las personas que forman parte de él.

En este caso tiene como finalidad realizar una evaluación de las condiciones ergonómicas relativas a la carga física e indicar la exposición que los trabajadores tienen a este riesgo.

Este estudio es preventivo y sirve como instrumento para hacer una correcta planificación de acciones preventivas destinadas a la protección de los trabajadores, cumpliendo las obligaciones indicadas en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/1995) y del Real Decreto de Manipulación Manual de Cargas (RD 487/1997).

Los objetivos a llevar a cabo son los siguientes:

- Saber determinar el grado de requerimiento físico que implica una determinada tarea productiva a través del estudio de trabajo mecánico.
- Ser capaz de definir si la carga física es aceptable o no.
- Establecer las posibles recomendaciones y acciones correctivas que se puedan llevar a cabo.

4. ESTADO DE LA CUESTIÓN Y FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.

La empresa en la que se ha realizado el informe es GESTAMP LINARES S.A, se encuentra en el Polígono Los Rubiales, calle Mina San Diego s/n, la actividad que se realiza en dicha empresa es la fabricación de componentes para automoción y cuenta con una plantilla de 156 trabajadores.

El informe se ha realizado con la ayuda de dicha información:

- Información relativa a la empresa, como los procesos, los puestos de trabajo y las tareas que se realizan.
- Los equipos de trabajo y las materias primas que se utilizan.

Los puestos de trabajo en los que se ha llevado a cabo dicha evaluación son los siguientes:

- Perfiladora 6.
- SP096 (GAM RESISTENCIA).
- Remachadora 403.
- Remachadora 405.
- Isla 373.

4.1 Puestos evaluados.

4.1.1 Perfiladora 6.

Esta máquina se usa para el procesado de chapa procedente de bobina, mediante los procesos de conformado en frío y corte. El puesto de trabajo consta de cuatro tareas principales.

- ❖ Colocación de la bobina en el alimentador: El operario transporta la bobina hasta el alimentador ayudándose del puente grúa, una vez que ha colocado la bobina en el mandrino coloca las aspás.
- ❖ Evacuación de los perfiles: El trabajador se sitúa al final de la línea, durante el desarrollo del ciclo de trabajo, desde donde se realiza la evacuación de los perfiles mediante una cinta transportadora y coloca estos en el contenedor en posición horizontal. Este contenedor es retirado por una carretilla.
- ❖ Evacuación de chatarra: Hay una zona debajo de la perfiladora por donde se evacúa la chatarra, ésta cae a una batea de plástico y periódicamente el operario la vacía en un contenedor de chatarra situado cerca del puesto de trabajo.

- ❖ Control del proceso: El operario debe controlar visualmente la ausencia de defectos superficiales como arañazos, golpes, óxido, rebabas, suciedad, fisuras y grietas con la frecuencia mostrada en la Hoja de Instrucciones y Autocontrol de proceso. En esta tarea existe manipulación de cargas, el operario coge la pieza para poder visualizar si existe algún tipo de defecto en dicha pieza.



Imagen 1. Perfiladora 6.



Imagen 2. Perfiladora 6.

4.1.2 SP096 (GAM RESISTENCIA)

La máquina SP096, tiene como función soldar tuercas o tornillos en piezas mediante una máquina de resistencia, siendo el aprovisionamiento manual o con alimentador.

Este puesto de trabajo consta de seis tareas:

- ❖ Colocación de la pieza: El operario sujeta la pieza con la mano y la coloca entre los electrodos, según el centraje.
- ❖ Colocación de las tuercas: Normalmente, el operario coloca con la mano la tuerca en el sitio adecuado. El uso del alimentador no es generalizado, ya que se producen atresques frecuentes durante el guiado de la tuerca por la goma.
- ❖ Recogida de piezas y tuercas: El operario coge las piezas de los contenedores situados a tal efecto, así como las tuercas necesarias situadas en cajas próximas, colocando la pieza y la tuerca en el electrodo.

- ❖ Realización de la soldadura: El operario sujeta la pieza con la mano izquierda y acciona el mando único manual con la derecha. Al accionar el mando manual da comienzo el ciclo de soldadura donde intervienen cinco tiempos fundamentales: aproximación, apriete, soldadura, enfriamiento o forja, y pausa o intervalo. Existen útiles de posicionamiento para determinadas piezas de pequeñas dimensiones, con los que no es necesario la sujeción de la pieza y se pulsa con mando bimanual.
- ❖ Autocontrol del proceso: El operario realiza el control de calidad de la pieza con la frecuencia que le indica la hoja de Instrucciones y Autocontrol del Plan de Vigilancia. Después de la soldadura, en esta tarea el operario visualiza si existe algún tipo de defecto tras haber sido soldada la pieza, si existiese tal defecto se procedería a soldarla manualmente.



Imagen 3. SP096 (GAM RESISTENCIA).

4.1.3 Remachadora 403.

Esta máquina realiza un remachado automático de las piezas, y consta de cuatro tareas principales:

- ❖ Colocación de la pieza: El trabajador coge la pieza del contenedor de piezas iniciales y la coloca en la máquina.
- ❖ Colocación de tornillo: A continuación coge un pion y lo coloca en la zona adecuada de la pieza para que se produzca el remachado.
- ❖ Remachado de la pieza: El operario pulsa el mando bimanual y la maquina remacha automáticamente la pieza.
- ❖ Evacuación de la pieza: Al terminar el remachado, el operario coloca la pieza en un contenedor de piezas.



Imagen 4. Remachadora 403.

4.1.4 Remachadora 405.

Esta máquina realiza el remachado de piezas, mediante una máquina remachadora automática, o en su defecto una remachadora manual. Este puesto de trabajo consta de tres tareas principales:

- ❖ Colocación de la pieza: El operario coge un paquete de piezas del contenedor de piezas iniciales y las coloca en la mesa junto a la zona de trabajo. A continuación coloca 6 piezas en el útil dispuesto.
- ❖ Colocación 2ª pieza: Coge otras piezas de una bac que tiene junto a la mesa de trabajo y las coloca encima de la pieza anterior.
- ❖ Depósito de piezas terminadas: Una vez terminado coloca las piezas, en el contenedor de piezas terminadas que tiene detrás de él.

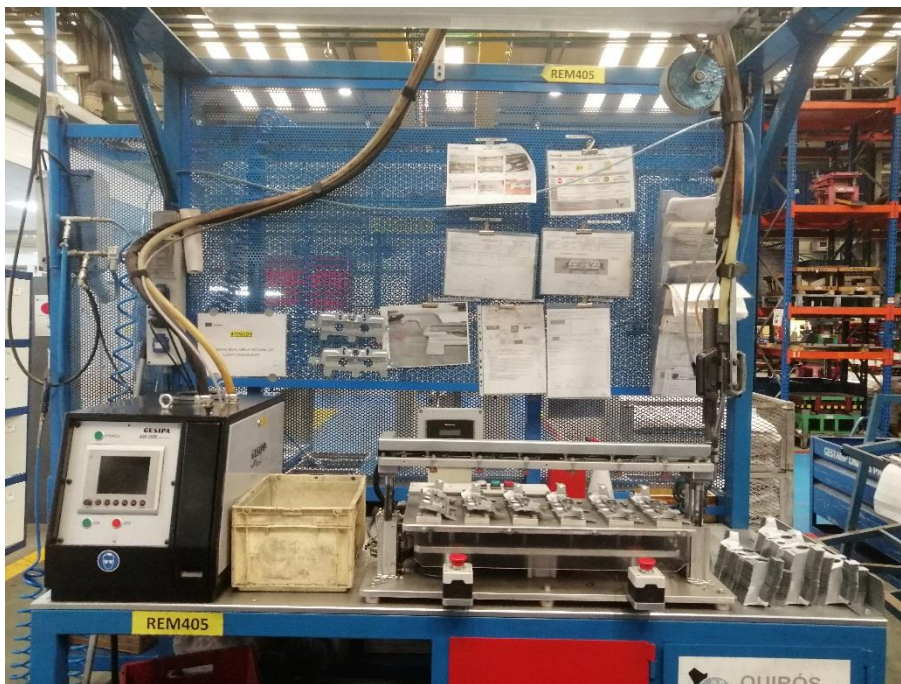


Imagen 5. Remachadora 405.

4.1.5 Isla 373.

Esta máquina realiza la soldadura y la ensamblación de la pieza. Este puesto de trabajo consta de cinco tareas principales:

- ❖ Carga de piezas en útiles: El proceso comienza con la colocación de las piezas elementales en el útil de soldadura. Las piezas se colocan con la mesa en

posición operario y la barrera fotoeléctrica abierta. Todas están situadas en contenedores en el lateral de la isla sobre unas estanterías, salvo los arcos que están en unos contenedores en el lateral de la isla. El proceso es el siguiente: Se colocan dos pares de piezas en el útil, se valida su colocación desde una zona de seguridad (barreras fotoeléctricas) se cierran bridas y la mesa gira, entrando los robots a soldar. El siguiente paso es la unión de estas piezas con la soldadura del arco. En este punto también se le colocan unas grapas. Una vez colocadas las piezas, pulsa el botón de validación y se cierran las bridas automáticamente. La soldadura de todas las piezas se realiza de forma simultánea.

- ❖ Descarga de conjuntos terminados: Cuando la mesa haya sido fijada y los útiles con presencia de piezas se encuentren frente al robot, el operario tendrá la barrera fotoeléctrica abierta para retirar la pieza terminada pasar las piezas al siguiente punto de soldadura y cargar las nuevas piezas elementales. Mientras, el robot está soldando las piezas en la otra mesa.
- ❖ Marcado de la pieza: Cuando la pieza sale terminada se coloca sobre una mesa provista de unas bridas en la cual una grabadora marca la pieza.
- ❖ Repaso manual de los cordones: Un segundo operario revisa los conjuntos soldados por el robot y realiza el repaso de aquellos conjuntos que tengan cordones defectuosos. Tras finalizar el repaso coloca la pieza terminada en unos contenedores situados frente a la isla de soldadura.
- ❖ Intervenciones en el robot y limpieza de útiles: El operario realiza la limpieza de los útiles de posibles proyecciones y acumulaciones mediante pistola de aire comprimido, mediante raspado con alguna herramienta manual y cada cierto tiempo se rocían con un producto especial contra proyecciones. El operario realiza el cambio de boquillas entrando en la célula del robot.

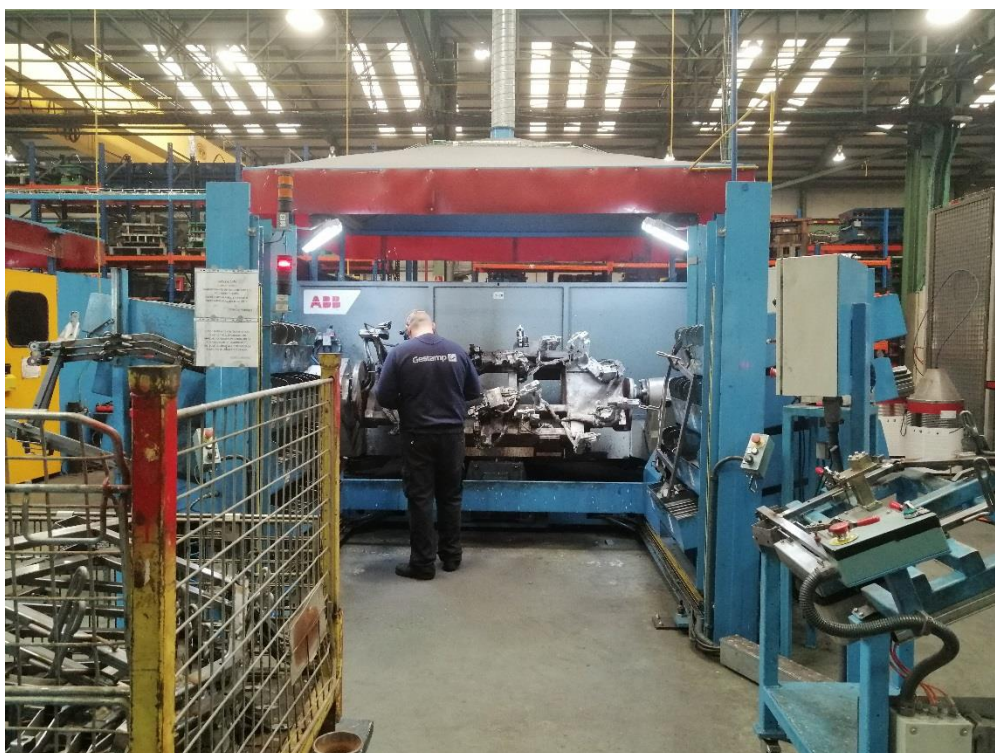


Imagen 6. Isla 373.

4.2 Métodos utilizados.

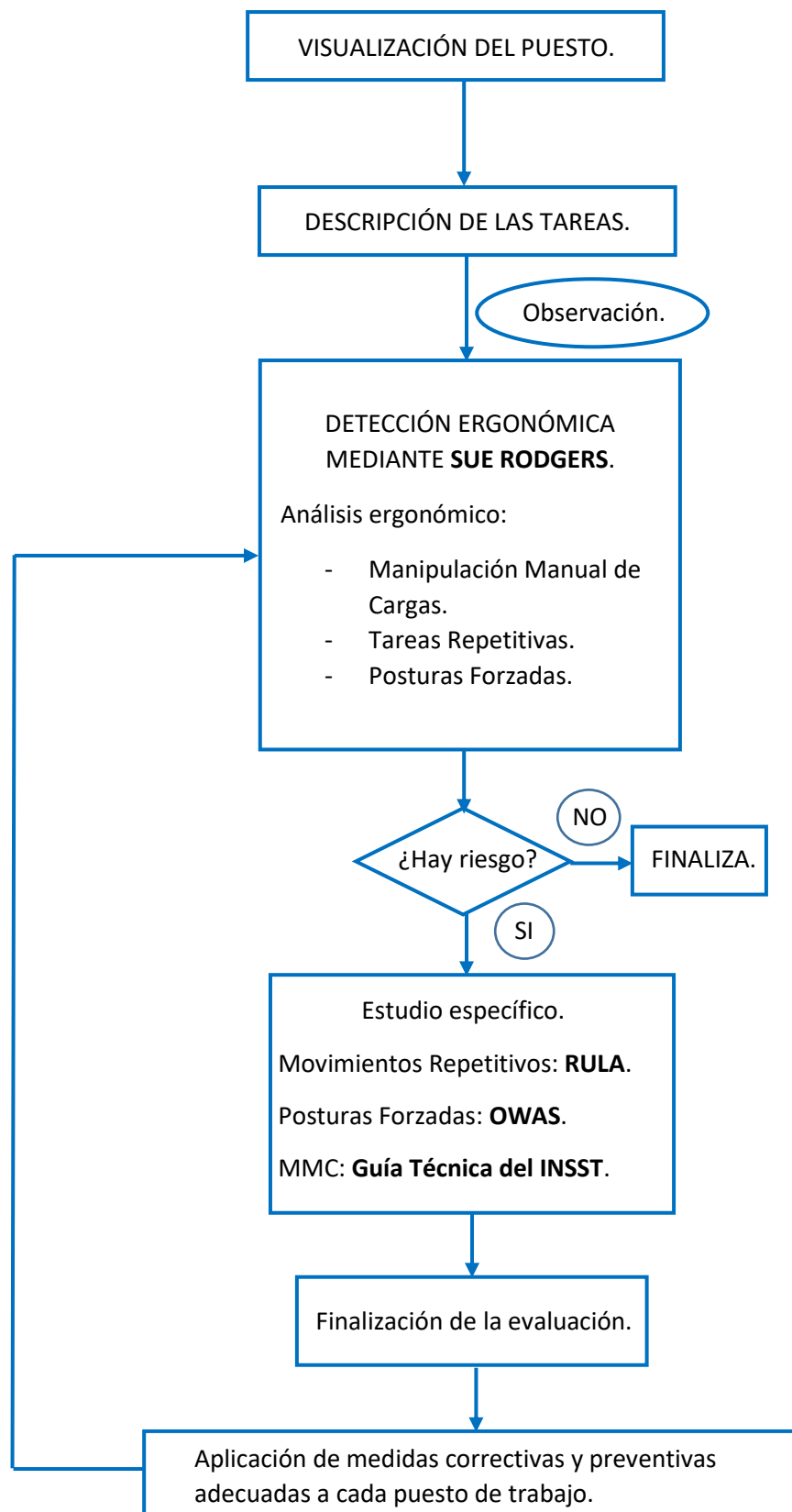
Para la evaluación ergonómica de los diferentes puestos de trabajo se ha seguido una línea de trabajo muy estricta.

El primer paso ha sido la visualización in situ del puesto de trabajo correspondiente para así tener constancia de los movimientos que realiza el trabajador, a continuación se ha procedido a describir cada una de las tareas que componen el puesto de trabajo, para poder ser evaluadas individualmente de manera correcta.

Se ha utilizado un método de detección ergonómica (SUE RODGERS), mediante el cual hemos sido capaces de obtener información sobre los posibles riesgos de las diferentes tareas. A través de este método hemos conseguido cerciorarnos de que tipos de riesgos conlleva el puesto de trabajo y su posterior análisis ergonómico mediante los diferentes métodos de análisis.

A continuación se ha procedido a evaluar cada una de las tareas mediante el método de análisis correspondiente, tal información nos la ha dado el método SUE RODGERS. Una vez evaluadas las diferentes tareas de los puestos de trabajo por el análisis ergonómico correspondiente (MMC, Método RULA y método OWAS), se procede a la aplicación de las medidas correctivas y preventivas adecuadas al puesto de trabajo.

En los puntos siguientes se explican detalladamente los diferentes métodos utilizados para la detección y el estudio ergonómico de los puestos evaluados, así como un diagrama en el que se resume todo el proceso de detección y evaluación.



4.2.1 SUE RODGERS.

Es un método de detección ergonómico que estudia tres factores importantes: el nivel de esfuerzo, la duración de éste antes de la relajación y la frecuencia de la activación de los músculos para efectuar la actividad.

Con estos parámetros se estima el nivel de fatiga muscular que se produce en las siguientes partes del cuerpo: cuello, hombros, espalda, brazos-codos, muñecas-manos-dedos, piernas-rodillas, tobillos-pies-dedos.

El nivel de esfuerzo está referido al requerido para realizar la tarea, y para ello se tienen tres clasificaciones: ligero, moderado y fuerte; éstas aplicarán según descripciones cualitativas para cada parte del cuerpo. Así mismo, por duración del esfuerzo se entiende el tiempo que un músculo, de las partes del cuerpo antes mencionadas, permanece activo de manera continua, y se clasifica como sigue: duración menor a 6 segundos, entre 6 y 20 segundos y más de 20 segundos.

La frecuencia se mide para un grupo de músculos y para un nivel de esfuerzo específico, y se clasifica también en tres categorías: menos de una repetición por minuto, de 1 a 5 repeticiones por minuto, y de 5 hasta 15 repeticiones por minuto.

Con esta metodología se establece la prioridad de cambio de una actividad, en función de la combinación de los valores obtenidos a través de los tres factores estudiados: el nivel de esfuerzo, la duración del mismo y la frecuencia.

Nos va a dar la información necesaria para poder evaluar las diferentes tareas del puesto de trabajo (Posturas Forzadas, Tareas Repetitivas, Manipulación de Cargas).

En la siguiente tabla se muestra la ficha de detección del método SUE RODGERS, en la que combinando las diferentes partes del cuerpo con el nivel de esfuerzo, la duración del esfuerzo y los esfuerzos por minuto, nos va a dar una prioridad para poder determinar qué tipo de método tenemos que utilizar en base a la parte del cuerpo que se vea más afectada.

Preparado por: _____ Fecha: _____

Planta: _____ Departamento: _____

Descripción de la Operación: _____

Operación Nº: _____ Tiempo de ciclo: _____

Fase Revisión: ☐ Diseño ☐ Construcción ☐ Lanzamiento ☐ Funcionamiento

Parte del cuerpo	Nivel de Esfuerzo	Duración del Esfuerzo	Esfuerzos / Minuto	Prioridad
	1 = Ligero 2 = Moderado 3 = Duro	1 = < 6 seg. 2 = 6-20 seg. 3 = >20 seg.	1 = < 1 / min. 2 = 1 a 5 / min. 3 = > 5 / min.	ver cuadro abajo
Cuello				
Hombros				
Espalda				
Brazos / Codos				
Muñecas /Manos/ Dedos				
Piernas/ Rodillas				

Tobillos/ Pies/ Dedos				
----------------------------------	--	--	--	--

<u>Prioridad de cambio</u>			
Moderada (M) (amarillo =5)	1,2,3 1,3,2 2,1,3 2,2,2 2,3,1 2,3,2 3,1,2	Alta (A) (rojo = 7)	2,2,3 3,1,3 3,2,1 3,2,2
Cualquier otra combinación da una prioridad de cambio Baja (B).			
Corresponde al color verde y a una severidad de 2.			

Tabla 1. Ficha SUE RODGERS.

4.2.2 Guía Técnica Manipulación manual de cargas.

De acuerdo con el RD 487/1997 entendemos por Manipulación Manual de Cargas cualquier operación de transporte o sujeción de una carga por parte de uno o varios trabajadores, como el levantamiento, la colocación, el empuje, la tracción o el desplazamiento.

La Guía Técnica de Manipulación Manual de Cargas es un método de evaluación ergonómico, que considera como criterio general cargas en sentido estricto, aquellas cuyo peso exceda los 3 kg y por tanto se podrán evaluar con este Método las tareas donde la carga manipulada exceda este valor.

Este método ha sido diseñado para evaluar los riesgos derivados de las tareas de levantamiento y depósito de cargas en postura de pie.

Este método de evaluación consta de las siguientes fases:

- Aplicación del diagrama de decisiones.
- Recogida de datos:
 - Datos de la manipulación (Ficha 1A)
 - Datos ergonómicos (Ficha 1B)
 - Datos individuales (Ficha 1C)
- Cálculo del peso aceptable.

- Evaluación.
- Medidas correctoras.

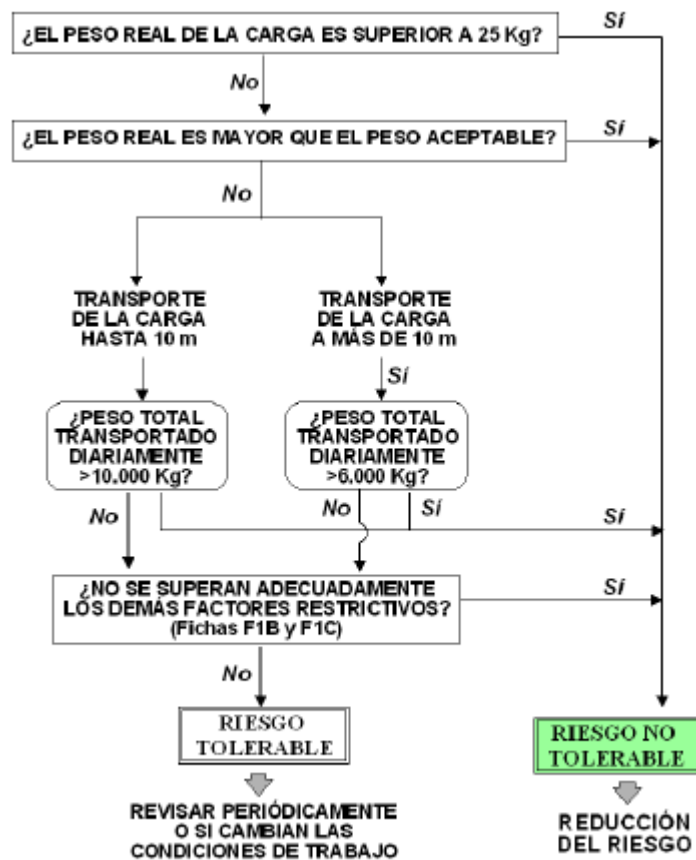


Imagen 6. Diagrama de decisiones.

FLA) DATOS DE LA MANIPULACIÓN

1) PESO REAL DE LA CARGA: Kg.

2) DATOS PARA EL CÁLCULO DEL PESO ACEPTABLE:

2.1 PESO TEÓRICO RECOMENDADO
EN FUNCIÓN DE LA ZONA DE
MANIPULACIÓN

Kg.



2.2 DESPLAZAMIENTO VERTICAL

	Factor corrección
Hasta 25 cm	1
Hasta 50 cm	0,91
Hasta 100 cm	0,87
Hasta 175 cm	0,84
Más de 175 cm	0

2.3 GIRO DEL TRONCO

	Factor corrección
Sin giro	1
Poco girado (Hasta 30°)	0,9
Girado (Hasta 60°)	0,8
Muy girado (90°)	0,7

2.4 TIPO DE AGARRE

	Factor corrección
Agarre bueno	1
Agarre regular	0,95
Agarre malo	0,9

2.5 FRECUENCIA DE MANIPULACIÓN

	Duración de la manipulación		
	≤ 1h y < 2h	> 1h y ≤ 2h	> 2h y ≤ 8h
	Factor corrección		
1 vez cada 5 minutos	1	0,95	0,85
1 vez / minuto	0,94	0,88	0,75
4 veces / minuto	0,84	0,72	0,45
9 veces / minuto	0,52	0,30	0,00
12 veces / minuto	0,37	0,00	0,00
> 15 veces / minuto	0,00	0,00	0,00

3) PESO TOTAL TRANSPORTADO DIARIAMENTE Kg

4) DISTANCIA DE TRANSPORTE m

Imagen 7. Ficha 1A. Datos de la manipulación.

FIB) DATOS ERGONÓMICOS

- ¿Se inclina el tronco al manipular la carga?.....	SI	NO
- ¿Se ejercen fuerzas de empuje o tracción elevadas?.....	SI	NO
- ¿El tamaño de la carga es mayor de 60 x 50 x 60 cm?.....	SI	NO
- ¿Puede ser peligrosa la superficie d la carga?.....	SI	NO
- ¿Se puede desplazar el centro de ravedad?.....	SI	NO
- ¿Se pueden mover las cargas de forma brusca o inesperada?.....	SI	NO
- ¿Son insuficientes las pausas?	SI	NO
- ¿Carece el trabajador de autonomía para regular su ritmo de trabajo?.....	SI	NO
- ¿Se realiza la tarea con el cuerpo en posición inestable?.....	SI	NO
- ¿Son los suelos irregulares o resbaladizos para el calzado del trabajador?.	SI	NO
- ¿Es insuficiente el espacio de trabajo para una manipulación correcta?.....	SI	NO
- ¿Hay que salvar desniveles del suelo durante la manipulación?.....	SI	NO
- ¿Se realiza la manipulación en condiciones termohigrométricas extremas?.	SI	NO
- ¿Existen corrientes de aire o ráfagas de viento que puedan desequilibrar la carga.....	SI	NO
- ¿Es deficiente la iluminación para la manipulación?.....	SI	NO
- ¿ Está expuesto el trabajador a vibraciones?	SI	NO

Imagen 8. Ficha 1B. Datos ergonómicos.

FIB) DATOS INDIVIDUALES

- ¿La vestimenta o el equipo de protección individual dificultan la manipulación?.....	SI	NO
- ¿Es inadecuado el calzado para la manipulación?.....	SI	NO
- ¿Carece el trabajador de información sobre el peso de la carga?.....	SI	NO
- ¿Carece el trabajador de información sobre el lado más pesado de la carga o sobre su centro de gravedad?.....	SI	NO
- ¿Es el trabajador especialmente sensible al riesgo (mujeres embarazadas, trabajadores con patologías dorsolumbares, etc)?.....	SI	NO
- ¿Carece el trabajador de información sobre los riesgos para su salud derivados de la manipulación manual de cargas?.....	SI	NO
- ¿Carece el trabajador de entrenamiento para realizar la manipulación con seguridad?.....	SI	NO

Imagen 9. Ficha 1C. Datos individuales.



Imagen 10. Cálculo del peso aceptable.

4.2.3 Método OWAS.

El método OWAS es un método observacional, es decir, parte de la observación de las diferentes posturas adoptadas por el trabajador durante el desarrollo de la tarea a intervalos regulares. Las posturas observadas son clasificadas en 252 posibles combinaciones según la posición de la espalda, los brazos, y las piernas del trabajador, además de la magnitud de la carga que manipula mientras adopta una postura.

Cada postura observada se clasifica asignándoles un código de postura. A partir del código de cada postura se obtiene una valoración del riesgo o incomodidad que supone su adopción asignándole una Categoría de Riesgo.

Así pues, realizada la codificación de las posturas, el método determina la Categoría de riesgo de cada una de ellas individualmente. Posteriormente se evalúa el riesgo o incomodidad para cada parte del cuerpo (espalda, brazos y piernas) de forma global, es decir, considerando todas las posturas adoptadas. Para ello se asigna una Categoría de riesgo a cada parte del cuerpo en función de la frecuencia relativa de las diversas posiciones que adoptan en las diferentes posturas observadas.

Finalmente, el análisis de las Categorías de riesgo calculadas para cada postura observada, así como para las distintas partes del cuerpo de forma global, permitirá identificar las posturas y posiciones más críticas, así como las acciones correctivas necesarias para mejorar el puesto.

El procedimiento para aplicar el método OWAS puede resumirse en los siguientes pasos:

- Observación y registro de posturas.
- Codificación de las posturas observadas.
- Cálculo de la categoría de riesgo.

A continuación se muestran los diferentes códigos de evaluación:

Posición de la espalda	Código
Espalda derecha El eje del tronco del trabajador está alineado con el eje caderas-piernas	 1
Espalda doblada Puede considerarse que ocurre para inclinaciones mayores de 20° (Mattila et al., 1999)	 2
Espalda con giro Existe torsión del tronco o inclinación lateral superior a 20°	 3
Espalda doblada con giro Existe flexión del tronco y giro (o inclinación) de forma simultánea	 4

Tabla 1. Codificación de las posiciones de la espalda.

Posición de los brazos		Código
Los dos brazos bajos		 1
Ambos brazos del trabajador están situados bajo el nivel de los hombros		
Un brazo bajo y el otro elevado		 2
Un brazo del trabajador está situado bajo el nivel de los hombros y el otro, o parte del otro, está situado por encima del nivel de los hombros		
Los dos brazos elevados		 3
Ambos brazos (o parte de los brazos) del trabajador están situados por encima del nivel de los hombros		

Tabla 2. Codificación de las posturas de los brazos.

Posición de las piernas	Código
Sentado	
El trabajador permanece sentado	 1
De pie con las dos piernas rectas	
Las dos piernas rectas y con el peso equilibrado entre ambas	 2
De pie con una pierna recta y la otra flexionada	
De pie con una pierna recta y la otra flexionada con el peso desequilibrado entre ambas	 3
De pie o en cuclillas con las dos piernas flexionadas y el peso equilibrado entre ambas	
Puede considerarse que ocurre para ángulos muslo-pantorrilla inferiores o iguales a 150° (Mattila et al., 1999). Ángulos mayores serán considerados piernas rectas.	 4
De pie o en cuclillas con las dos piernas flexionadas y el peso desequilibrado	
Puede considerarse que ocurre para ángulos muslo-pantorrilla inferiores o iguales a 150° (Mattila et al., 1999). Ángulos mayores serán considerados piernas rectas.	 5
Arrodillado	
El trabajador apoya una o las dos rodillas en el suelo.	 6
Andando	
El trabajador camina	 7

Tabla 3. Codificación de la postura de las piernas.

Carga o fuerza	Código
Menos de 10 kg	1
Entre 10 y 20 kg	2
Mas de 20 kg	3

Tabla 4. Carga o fuerza.

Piernas		1			2			3			4			5			6			7		
Carga		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Espalda	Brazos																					
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	2	2	3	1	1	1	1	1	2
2	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3
	2	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	3	4	4	3	4	3	3	3	4	2	3
	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	1	1	1	1	1	1
	2	2	2	3	1	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	1
	3	2	2	3	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1
4	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
	2	3	3	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
	3	4	4	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4

Tabla 5. Categoría de riesgo por Códigos de Postura.

En función de la categoría de riesgo que salga aplicamos unas medidas correctora u otras:

Categoría de Riesgo	Efecto de la postura	Acción requerida
1	Postura normal y natural sin efectos dañinos en el sistema músculo-esquelético.	No requiere acción.
2	Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético.	Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano.
3	Postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.	Se requieren acciones correctivas lo antes posible.
4	La carga causada por esta postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.	Se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente.

Tabla 6. Categorías de Riesgo y Acciones Correctivas.

4.2.4 Método RULA.

El método RULA es un método de evaluación para las tareas repetitivas del puesto de trabajo.

Dicho método evalúa posturas individuales y no conjuntos o secuencias de posturas, por ello, es necesario seleccionar aquellas posturas que serán evaluadas de entre las que adopta el trabajador en el puesto. Se seleccionarán aquellas que, a priori, supongan una mayor carga postural bien por su duración, bien por su frecuencia o porque presentan mayor desviación respecto a la posición neutra.

Para ello, el primer paso consistiría en la observación de las tareas que desempeña el trabajador. Se observarán varios ciclos de trabajo y se determinará las posturas que se evaluarán.

RULA divide el cuerpo en dos grupos, el grupo A que incluye los miembros superiores (brazos, antebrazos y muñecas) y el grupo B, que comprende las piernas, el tronco y el cuello. Mediante las tablas asociadas al método (especificadas a continuación), se asigna una puntuación a cada zona corporal (piernas, muñecas, brazos, tronco...) para, en función de dichas puntuaciones, asignar valores globales a cada uno de los grupos A y B. Posteriormente, las puntuaciones globales de los grupos A y B son modificadas en función del tipo de actividad muscular desarrollada, así como de la fuerza aplicada durante la realización de la tarea. Por último, se obtiene la puntuación final a partir de dichos valores globales modificados.

El procedimiento para aplicar el método RULA puede resumirse en los siguientes pasos:

- Determinar los ciclos de trabajo y observar al trabajador durante varios de estos ciclos.
- Seleccionar las posturas que se evaluarán.
- Determinar las puntuaciones para cada parte del cuerpo.
- Obtener las puntuaciones finales.
- Si se requieren, determinar qué tipo de medidas deben adoptarse.

A continuación se muestran las tablas de evaluación:

GRUPO A.

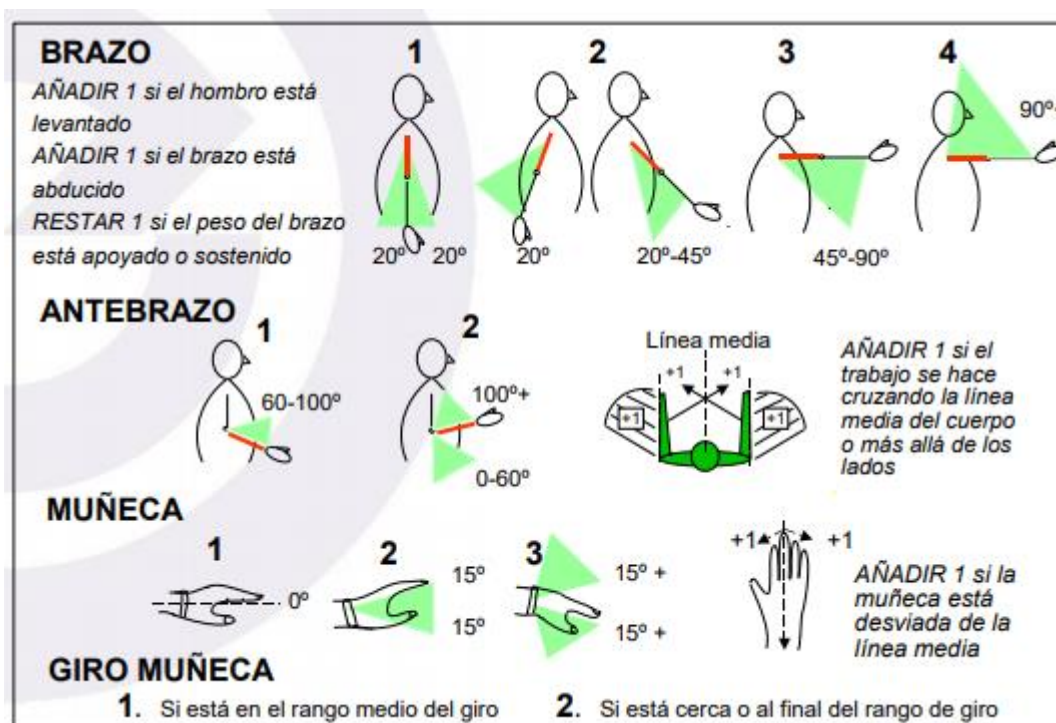


Figura 1. Clasificación de las posturas del grupo A.

GRUPO B.

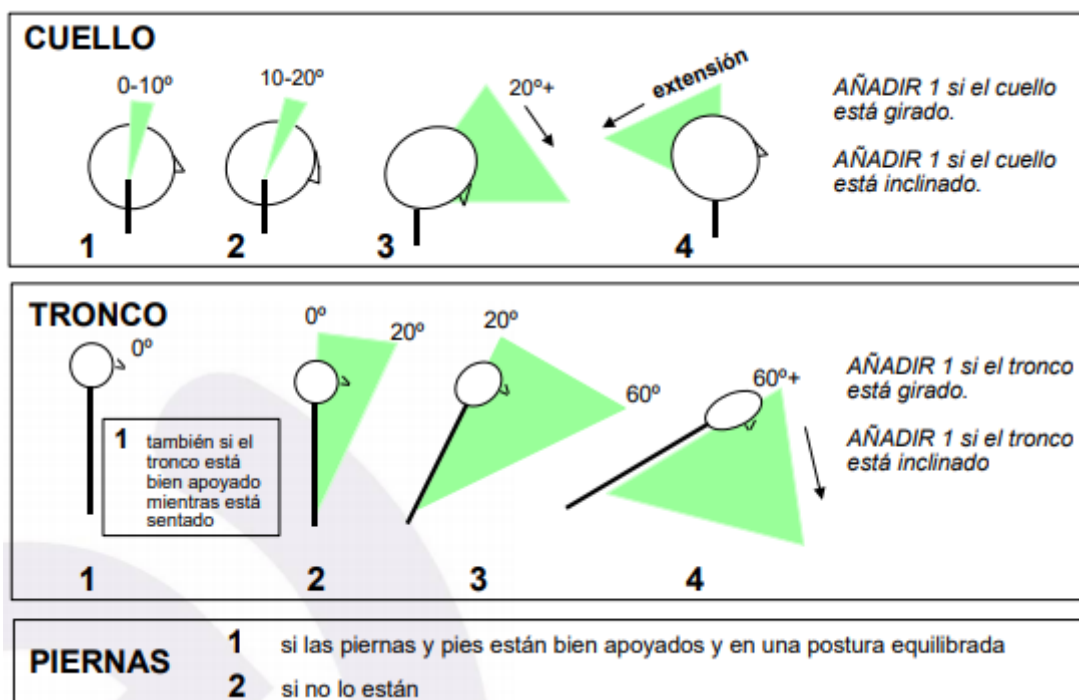


Figura 2. Clasificación de las posturas del grupo B.

		PUNTUACIÓN DE LA MUÑECA							
		1		2		3		4	
BRAZO	ANTEBRAZO	GIRO		GIRO		GIRO		GIRO	
1	1	1	2	1	2	1	2	1	2
		1	2	2	2	2	3	3	3
		2	2	2	2	3	3	3	3
		2	3	3	3	3	3	4	4
2	1	2	3	3	3	3	4	4	4
		3	3	3	3	3	4	4	4
		3	4	4	4	4	4	5	5
		3	4	4	4	4	4	5	5
3	1	3	3	4	4	4	4	5	5
		3	4	4	4	4	4	5	5
		4	4	4	4	4	5	5	5
		4	4	4	4	4	5	5	5
4	1	4	4	4	4	4	5	5	5
		4	4	4	4	4	5	5	5
		4	4	4	5	5	5	6	6
		4	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
		5	6	6	6	6	7	7	7
		6	6	6	7	7	7	7	8
		6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
		8	8	8	8	8	9	9	9
		9	9	9	9	9	9	9	9
		9	9	9	9	9	9	9	9

Figura 3. Tabla A para las puntuaciones del GRUPO A.

		PUNTUACIÓN DE LA POSTURA DEL TRONCO											
		1		2		3		4		5		6	
PUNTUACIÓN DE LA POSTURA DEL CUELLO		PIERNAS		PIERNAS		PIERNAS		PIERNAS		PIERNAS		PIERNAS	
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1		1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2		2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3		3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
4		5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5		7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6		8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9

Figura 4. Tabla B para las puntuaciones del GRUPO B.

TABLA F: PUNTUACIÓN FINAL									
PUNTUACIÓN D (cuello, tronco, pierna)									
	1	2	3	4	5	6	7+		
PUNTUACIÓN C (miembro superior)	1	1	2	3	3	4	5	5	
	2	2	2	3	4	4	5	5	
	3	3	3	3	4	4	5	6	
	4	3	3	3	4	5	6	6	
	5	4	4	4	5	6	7	7	
	6	4	4	5	6	6	7	7	
	7	5	5	6	6	7	7	7	
	8	5	5	6	7	7	7	7	

PUNTUACIÓN C = Puntuación A + uso muscular y fuerzas para el grupo A

PUNTUACIÓN D = Puntuación B + uso muscular y fuerzas para el grupo B

Figura 5. Tabla de la Puntuación Final.

Según la puntuación obtenida nos salen unos niveles de actuación y medidas correctoras:

Puntuación	Nivel	Actuación
1 o 2	1	Riesgo Aceptable
3 o 4	2	Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio
5 o 6	3	Se requiere el rediseño de la tarea
7	4	Se requieren cambios urgentes en la tarea

Figura 6. Niveles de actuación según la puntuación final obtenida.

5. METODOLOGÍA.

5.1 Definiciones.

- Manipulación manual de cargas: se puede entender como MMC cualquier operación de transporte o sujeción de una carga por parte de uno o varios trabajadores, como el levantamiento, la colocación, el empuje, la tracción o el desplazamiento, que por sus características o condiciones ergonómicas inadecuadas entrañe riesgos, en particular dorso lumbares para los trabajadores.
- Posturas forzadas: son aquellas posiciones del cuerpo fijas o restringidas, posturas que sobrecargan los músculos y tendones, posturas que sobrecargan las articulaciones de manera asimétrica y/o posturas que producen carga estática en la musculatura.
- Movimientos repetitivos: son los trabajos realizados por el miembro superior del cuerpo mediante la realización continuada de ciclos de trabajo similares, en los que cada ciclo se parece al siguiente en la secuencia temporal, en el patrón de fuerzas y en las características espaciales del movimiento, la duración será inferior a 30 segundos, o aquellos trabajos que repitan los mismos movimientos elementales durante más de la mitad del ciclo de trabajo.
- Proceso de trabajo: El proceso de trabajo se puede definir como un conjunto de relaciones que se establecen entre el hombre, los objetos y medios de trabajo; con el propósito que los objetos sean transformados y que se conviertan en un producto final.
- Puesto de trabajo: espacio organizativo definido por distintas funciones desempeñadas a través de tareas que realiza una persona y se incluye dentro de un proceso.
- Tarea: unidad de trabajo con principio y fin claramente bien definidos. Operación o conjunto de operaciones que requieren para su ejecución esfuerzos físicos y/o mentales.

5.2 Procedimiento.

El procedimiento consta de tres grupos de factores:

- Grupo de factores nº1: manipulación manual de cargas.
- Grupo de factores nº2: posturas forzadas.
- Grupo de factores nº3: movimientos repetitivos.

5.2.1 Grupo 1: Manipulación manual de cargas.

Los factores que se consideran en dicho grupo son:

- Peso de la carga o pesos de las diferentes cargas asociadas.
- Posición de la carga con respecto al cuerpo.
- Desplazamiento vertical de la carga.
- Giro del tronco.
- Agarre y tamaño de la carga.
- Información sobre el peso a manipular.
- Duración de la manipulación.
- Distancia de transporte de la carga.

5.2.2 Grupo 2: Posturas forzadas.

Los factores que se consideran en este grupo son:

- Posición de la espalda.
- Posición de los brazos.
- Posición de las muñecas.
- Posición de las piernas.
- Carga o fuerza realizada.
- Posición del cuello.
- Duración de la tarea.
- Pausas durante la realización del trabajo.

5.2.3 Grupo 3: Movimientos repetitivos.

Los factores que se consideran en este grupo son:

- Flexión o extensión de brazos.

- Movimientos repetitivos de muñecas.
- Movimientos repetitivos del cuello.
- Carga o fuerza realizada.
- Duración de la tarea.
- Pausas durante la realización del trabajo.

6. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS.

6.1 Perfiladora 6.

Se han dividido las tareas de la Perfiladora 6 en dos grupos, por un lado la tarea 1 y por otro lado la 2 y 3. Se ha procedido a hacer un método de detección previo, el método SUE RODGERS. Dicho método nos ha ayudado a determinar el tipo de método de evaluación que es conveniente, en el caso de la tarea 1 es Posturas Forzadas mediante el método OWAS. Como se puede observar en la siguiente tabla los mayores esfuerzos los realiza en el cuello y en los hombros. En el caso del cuello, el nivel de esfuerzo es moderado, pero la duración del esfuerzo y los esfuerzos por minuto son altos. En los hombros el nivel de esfuerzo es moderado, pero los esfuerzos por minuto está en el nivel más alto (>5/min), por lo tanto hay que evaluar **Posturas Forzadas (OWAS)**. En cuanto al resto de partes del cuerpo salen aceptables, por lo tanto no habría que evaluar Tareas Repetitivas ni Manipulación Manual de Cargas, ya que el peso de la pieza que manipula es inferior a 3 kg.

Tarea 1. Colocación de la bobina.

PARTE DEL CUERPO	Duración (s)	Frecuencia (esf/min)	N. de esfuerzos por ciclo	NIVEL DE ESFUERZO	DURACIÓN DEL ESFUERZO	ESFUERZO POR MINUTOS	PRIORIDAD	EVALUACION
				1: LIGERO	1: < 6 seg	1: < 1/ min		
				2: MODERADO	2: 6-20 seg	2: 1-5/ min		
				3: DURO	3: > 20 seg	3: > 5/ min		
CUELLO	13	21.18	3	2	2	2		NA
HOMBROS	7	14.12	2	2	1	3		PF
ESPALDA	5	14.12	2	2	2	1		NA
BRAZOS CODOS	4	7.06	1	1	2	1		NA
MUÑECAS / MANOS / DEDOS	10	21.18	3	2	1	1		NA
PIERNAS / TOBILLOS / DEDOS	8	7.06	1	1	2	1		NA

Conclusión, este puesto exige que se haga :

Método de Evaluación de **Posturas Forzadas** ERGO/IBV

EVALUAR

Método de Evaluación **Tareas Repetitivas** ERGO/ IBV

Método de evaluación Manipulación de **Cargas** ERGO/IBV
(manipulación de cargas sup.3 Kg)

Vamos a proceder a evaluar la Tarea 1 mediante el método OWAS. La puntuación de cada parte del cuerpo se encuentra detallada en el apartado **4.2.3** de este TFM.

- **Tarea 1. Colocación de la bobina.**

- Posición de la espalda: 2
- Posición de los brazos: 3
- Posición de las piernas: 7
- Carga o fuerza: 1

Después de haber puntuado cada parte del cuerpo y de haber utilizado la tabla 5 nos sale una categoría de riesgo.

CATEGORÍA DE RIESGO 2: Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético. → Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano.

En el apartado **7.2** se procederá a dar las medidas correctoras correspondientes.

A continuación vamos a proceder a utilizar el método SUE RODGERS de detección para las tareas 2 y 3.

- **Tarea 2. Evacuación de los perfiles.**
- **Tarea 3. Evacuación de la chatarra.**

PARTE DEL CUERPO	Duración (s)	Frecuencia (esf/min)	N. de esfuerzos por ciclo	NIVEL DE ESFUERZO	DURACIÓN DEL ESFUERZO	ESFUERZO POR MINUTOS	PRIORIDAD	EVALUACION
				1: LIGERO	1: < 6 seg	1: < 1/ min		
				2: MODERADO	2: 6-20 seg	2: 1-5/ min		
				3: DURO	3: > 20 seg	3: > 5/ min		
CUELLO	13	21.18	3	2	1	2		NA
HOMBROS	7	14.12	2	2	2	2		PF
ESPALDA	5	14.12	2	2	2	2		PF
BRAZOS CODOS	4	7.06	1	2	2	1		NA
MUÑECAS / MANOS / DEDOS	10	21.18	3	2	2	2		NA
PIERNAS / TOBILLOS / DEDOS	8	7.06	1	2	2	2		PF
Conclusión, este puesto exige que se haga : Método de Evaluación de Posturas Forzadas ERGO/IBV EVALUAR Método de Evaluación Tareas Repetitivas ERGO/ IBV Método de evaluación Manipulación de Cargas ERGO/IBV (manipulación de cargas sup.3 Kg) EVALUAR								

En la tarea 2 se va a evaluar Manipulación de Cargas, debido a que en la evacuación de los perfiles, dichos perfiles pesan más de 3 kg, por lo tanto vamos a proceder a evaluar mediante la Guía Técnica de Manipulación de Cargas, y Posturas Forzadas (OWAS).

Respecto a la tarea 3, evacuación de la chatarra, el trabajador hace grandes esfuerzos con los hombros, la espalda y piernas-tobillos-dedos. El nivel de esfuerzo en los tres es moderado, pero la duración del esfuerzo y los esfuerzos por minuto son medios, por lo tanto hay riesgo de lesión del trabajador.

Vamos a proceder a evaluar la tarea 2, mediante la Guía Técnica de Manipulación Manual de Cargas. Dicho procedimiento se encuentra detallado en el apartado **4.2.2** de dicho TFM.

- **Tarea 2. Evacuación de los perfiles.**

F1A) Datos de la Manipulación.

1) Peso real de la carga= **4,5**

2) Datos para el cálculo del peso aceptable:

- Peso teórico recomendado en función de la zona de manipulación: 19
- Desplazamiento vertical: 0,91
- Giro del tronco: 0,9
- Tipo de agarre: 0,95
- Frecuencia de manipulación: 0,85

3) Peso total transportado diariamente: < 10000 kg

4) Distancia de transporte: <1 m.

Cálculo del peso aceptable= $19 \times 0,91 \times 0,9 \times 0,95 \times 0,85 =$ **12,56**

Tras calcular el peso aceptable nos sale que es mayor que el peso real de la carga (4,5 kg), por lo tanto el riesgo que existe para el trabajador es tolerable.

Peso Real < Peso aceptable → RIESGO TOLERABLE

Las fichas **1A** y **1B**, correspondientes al método de la Guía Técnica de MMC se encuentran en el apartado **10.1**.

En el apartado **7.2** se procederá a dar las medidas correctoras correspondientes.

Vamos a proceder a evaluar la tarea 2, mediante Posturas Forzadas, por el método **OWAS**. Dicho procedimiento se encuentra detallado en el apartado **4.2.3** de dicho TFM.

- **Tarea 2. Evacuación de los perfiles.**

- Posición de la espalda: 2
- Posición de los brazos: 1
- Posición de las piernas: 3
- Carga o fuerza: 1

Tras calcular la puntuación de cada parte del cuerpo, nos sale que la categoría de riesgo es 2.

CATEGORÍA DE RIESGO 2: Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético. → Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano.

En el apartado **7.2** se procederá a dar las medidas correctoras correspondientes.

Vamos a proceder a evaluar la tarea 3 mediante el método OWAS, de posturas forzadas, que se encuentra detallado en el apartado **4.2.3** de dicho TFM.

- **Tarea 3. Evacuación de la chatarra.**

- Posición de la espalda: 2
- Posición de los brazos: 1
- Posición de las piernas: 3
- Carga o fuerza: 1

Tras calcular la puntuación de cada parte del cuerpo, nos sale que la categoría de riesgo es 2.

CATEGORÍA DE RIESGO 2: Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético. → Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano.

En el apartado **7.2** se procederá a dar las medidas correctoras correspondientes.

TAREAS	Posturas forzadas	Tareas repetitivas	Manipulación Manual de Cargas.
1. Colocación de la bobina.	2		
2. Evacuación de los perfiles.	2		RIESGO TOLERABLE
3. Evacuación de la chatarra.	2		

Tabla 1. Resumen resultados Perfiladora 6.

6.2 SP096 (GAM RESISTENCIA).

Se han dividido las tareas de la SP096 en dos grupos, por un lado las tareas 1 y 2, y por otro lado las tareas 3 y 4. Se ha procedido a hacer un método de detección previo, el método SUE RODGERS. Dicho método nos ha ayudado a determinar el tipo de método de evaluación que es conveniente.

En el caso de la tarea 1 y de la tarea 2 es Posturas Forzadas mediante el método OWAS. Como se puede observar en la siguiente tabla las partes del cuerpo con la puntuación más alta son el cuello, los brazos-codos, las muñecas-manos-dedos y las piernas-tobillos-dedos. Los niveles de esfuerzo en las partes del cuerpo mencionadas anteriormente son moderados, pero tanto la duración del esfuerzo y los esfuerzos por minuto son medios, dónde existe mayor problema sería en las piernas-tobillos-dedos. Por lo tanto hay que evaluar dichas tareas mediante **Posturas Forzadas (OWAS)**.

En cuanto al resto de las partes del cuerpo (hombros y espalda) no habría ningún riesgo.

- **Tarea 1. Colocación de la pieza.**
- **Tarea 2. Colocación de las tuercas.**

PARTE DEL CUERPO	Duración (s)	Frecuencia (esf/min)	N. de esfuerzos por ciclo	NIVEL DE ESFUERZO	DURACIÓN DEL ESFUERZO	ESFUERZO POR MINUTOS	PRIORIDAD	EVALUACIÓN
				1: LIGERO	1: < 6 seg	1: < 1/ min		
				2: MODERADO	2: 6-20 seg	2: 1-5/ min		
				3: DURO	3: > 20 seg	3: >5/ min		
CUELLO	6	16,33	2	2	2	2		NA
HOMBROS	7	8,16	1	2	2	1		NA
ESPALDA	6	8,16	1	2	1	2		NA
BRAZOS CODOS	3	16,33	2	2	2	2		NA
MUÑECAS / MANOS / DEDOS	4	8,16	1	2	2	2		NA
PIERNAS / TOBILLOS / DEDOS	7	16,33	2	2	2	2		PF

Conclusión, este puesto exige que se haga :

Método de Evaluación de **Posturas Forzadas** ERGO/IBV

EVALUAR

Método de Evaluación **Tareas Repetitivas** ERGO/ IBV

Método de evaluación Manipulación de **Cargas** ERGO/IBV
(manipulación de cargas sup.3 Kg)

Vamos a proceder a evaluar la Tarea 1 y Tarea 2 mediante el método OWAS. La puntuación de cada parte del cuerpo se encuentra detallada en el apartado **4.2.3** de este TFM.

- **Tarea 1. Colocación de la pieza.**

- Posición de la espalda: 2
- Posición de los brazos: 1
- Posición de las piernas: 3
- Carga o fuerza: 1

Tras calcular la puntuación de cada parte del cuerpo, nos sale que la categoría de riesgo es 2.

CATEGORÍA DE RIESGO 2: Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético. → Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano.

En el apartado **7.2** se procederá a dar las medidas correctoras correspondientes.

- **Tarea 2. Colocación de las tuercas.**

- Posición de la espalda: 2
- Posición de los brazos: 1
- Posición de las piernas: 3
- Carga o fuerza: 1

Tras calcular la puntuación de cada parte del cuerpo, nos sale que la categoría de riesgo es 2.

CATEGORÍA DE RIESGO 2: Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético. → Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano.

En el apartado **7.2** se procederá a dar las medidas correctoras correspondientes.

- Tarea 3. Recogida de piezas.
- Tarea 4. Realización de la soldadura.

PARTE DEL CUERPO	Duración (s)	Frecuencia (esf/min)	N. de esfuerzos por ciclo	NIVEL DE ESFUERZO	DURACIÓN DEL ESFUERZO	ESFUERZO POR MINUTOS	PRIORIDAD	EVALUACION
				1: LIGERO	1: < 6 seg	1: < 1/ min		
				2: MODERADO	2: 6-20 seg	2: 1-5/ min		
				3: DURO	3: > 20 seg	3: >5/ min		
CUELLO	6	16.33	2	2	2	2		NA
HOMBROS	7	8.16	1	1	2	2		NA
ESPALDA	6	8.16	1	2	2	2		PF
BRAZOS CODOS	3	16.33	2	2	2	3		TR
MUÑECAS / MANOS / DEDOS	4	8.16	1	2	2	2		NA
PIERNAS / TOBILLOS / DEDOS	7	16.33	2	2	1	1		NA

Conclusión, este puesto exige que se haga :

Método de Evaluación de Posturas Forzadas ERGO/IBV	EVALUAR
Método de Evaluación Tareas Repetitivas ERGO/ IBV	EVALUAR
Método de evaluación Manipulación de Cargas ERGO/IBV (manipulación de cargas sup.3 Kg)	

En la Tarea 3 se va a evaluar Tareas Repetitivas mediante el método RULA, como se puede observar en la tabla superior, los esfuerzos por minuto son >5/min en los brazos-codos, esto hace que existe un riesgo para el trabajador en esa parte del cuerpo.

En cuanto a la Tarea 4, las partes del cuerpo más afectadas son el cuello, la espalda y las muñecas-manos-dedos, siendo la espalda la que más problema presenta. En dichas partes del cuerpo el nivel de esfuerzo es moderado, y los otros dos índices son medios, lo que significa que puede existir un riesgo de lesión en el trabajador. En dicha tarea se va a proceder a evaluar Posturas Forzadas (OWAS).

Vamos a proceder a evaluar la Tarea 3 mediante el método RULA, Tareas Repetitivas, que se encuentra detallado en el apartado **4.2.4** de dicho TFM.

- **Tarea 3. Recogida de piezas.**

GRUPO A:

- Brazo: 2
- Antebrazo: 2+1
- Muñeca: 3+1
- Giro de muñeca: 1

Puntuación GRUPO A= 5

GRUPO B:

- Cuello: 3+1
- Tronco: 2
- Piernas: 1

Puntuación GRUPO B= 5

Puntuación final= 6 → indica posturas de trabajo que no están dentro de los rangos idóneos de movimiento: hay movimientos repetitivos y/o trabajo muscular estático, y puede ser preciso ejercer fuerzas. Se sugiere que estas operaciones se investiguen pronto y se hagan cambios a corto plazo, mientras se planifican medidas más a largo plazo para reducir los niveles de exposición a los factores de riesgo.

NIVEL DE ACCIÓN 3 → se precisan investigaciones y cambios a corto plazo.

En el apartado **7.2** se procederá a dar las medidas correctoras correspondientes.

Vamos a proceder a evaluar la Tarea 4 mediante el método OWAS, Posturas Forzadas, que se encuentra detallado en el apartado **4.2.3** de dicho TFM.

- **Tarea 4. Colocación de útiles.**

- Posición de la espalda: 2
- Posición de los brazos: 1
- Posición de las piernas: 3
- Carga o fuerza: 1

CATEGORÍA DE RIESGO 2: Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético. → Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano.

En el apartado **7.2** se procederá a dar las medidas correctoras correspondientes.

TAREAS	Posturas forzadas.	Tareas Repetitivas.	Manipulación Manual de Cargas.
1. Colocación de la pieza.	2		
2. Colocación de las tuercas.	2		
3. Recogida de las piezas.		3	
4. Colocación de útiles.	2		

Tabla 2. Resumen resultados SP096.

6.3 Remachadora 403

Se han dividido las tareas de la Remachadora 403 en dos grupos, por un lado las tareas 1 y 2, y por otro lado las tareas 3 y 4. Se ha procedido a hacer un método de detección previo, el método SUE RODGERS. Dicho método nos ha ayudado a determinar el tipo de método de evaluación que es conveniente.

En el caso de las Tareas 1 y 2 es Posturas Forzadas mediante el método OWAS. Como se puede observar en la siguiente tabla las partes del cuerpo afectadas por estas dos tareas son: el cuello, los brazos-codos, las muñecas-manos-dedos y las piernas-tobillos-dedos, haciendo hincapié en esta última. Los niveles en dichas partes del cuerpo son medios en todos los casos, por lo que podría existir riesgo de lesión. Respecto a los hombros y a la espalda no entraña ningún riesgo para el trabajador.

Respecto a Tareas Repetitivas y Manipulación de Cargas no existiría ningún riesgo, por lo tanto no se van a evaluar.

Por lo tanto hay que evaluar dichas tareas mediante **Posturas Forzadas (OWAS)**.

- **Tarea 1. Colocación de la pieza.**
- **Tarea 2. Colocación del tornillo.**

PARTE DEL CUERPO	Duración (s)	Frecuencia (est/min)	N. de esfuerzos por ciclo	NIVEL DE ESFUERZO	DURACIÓN DEL ESFUERZO	ESFUERZO POR MINUTOS	PRIORIDAD	EVALUACIÓN
				1: LIGERO	1: < 6 seg	1: < 1/ min		
				2: MODERADO	2: 6-20 seg	2: 1-5/ min		
				3: DURO	3: > 20 seg	3: >5/ min		
CUELLO	18	9.23	2	2	2	2		NA
HOMBROS	6	13.85	3	1	2	2		NA
ESPALDA	5	9.23	2	2	1	2		NA
BRAZOS CODOS	11	9.23	2	2	2	2		NA
MUÑECAS / MANOS / DEDOS	9	4.62	1	2	2	2		NA
PIERNAS / TOBILLOS / DEDOS	13	9.23	2	2	2	2		PF

Conclusión, este puesto exige que se haga :	
Método de Evaluación de Posturas Forzadas ERGO/IBV	EVALUAR
Método de Evaluación Tareas Repetitivas ERGO/IBV	
Método de evaluación Manipulación de Cargas ERGO/IBV (manipulación de cargas sup.3 Kg)	

Vamos a proceder a evaluar la Tarea 1 mediante el método OWAS. La puntuación de cada parte del cuerpo se encuentra detallada en el apartado **4.2.3** de este TFM.

- **Tarea 1. Colocación de la pieza.**

- Posición de la espalda: 2
- Posición de los brazos: 1
- Posición de las piernas: 1
- Carga o fuerza: 1

CATEGORÍA DE RIESGO 2: Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético. → Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano.

En el apartado **7.2** se procederá a dar las medidas correctoras correspondientes.

Vamos a proceder a evaluar la Tarea 1 mediante el método OWAS. La puntuación de cada parte del cuerpo se encuentra detallada en el apartado **4.2.3** de este TFM.

- **Tarea 2. Colocación del tornillo.**

- Posición de la espalda: 2
- Posición de los brazos: 1
- Posición de las piernas: 1
- Carga o fuerza: 1

CATEGORÍA DE RIESGO 2: Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético. → Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano.

En el apartado **7.2** se procederá a dar las medidas correctoras correspondientes.

- Tarea 3. Remachado de la pieza.
- Tarea 4. Evacuación de la pieza.

PARTE DEL CUERPO	Duración (s)	Frecuencia (esf/min)	N. de esfuerzos por ciclo	NIVEL DE ESFUERZO	DURACIÓN DEL ESFUERZO	ESFUERZO POR MINUTOS	PRIORIDAD	EVALUACIÓN
				1: LIGERO	1: < 6 seg	1: < 1/ min		
				2: MODERADO	2: 6-20 seg	2: 1-5/ min		
				3: DURO	3: > 20 seg	3: >5/ min		
CUELLO	18	9.23	2	3	2	1		TR
HOMBROS	6	13.85	3	1	2	1		NA
ESPALDA	5	9.23	2	2	2	1		NA
BRAZOS CODOS	11	9.23	2	2	2	2		NA
MUÑECAS / MANOS / DEDOS	9	4.62	1	2	1	1		NA
PIERNAS / TOBILLOS / DEDOS	13	9.23	2	2	2	1		NA

Conclusión, este puesto exige que se haga :

Método de Evaluación de Posturas Forzadas ERGO/IBV	
Método de Evaluación Tareas Repetitivas ERGO/ IBV	EVALUAR
Método de evaluación Manipulación de Cargas ERGO/IBV (manipulación de cargas sup.3 Kg)	

Tanto en la tarea 3 como en la tarea 4 se va a evaluar Tareas Repetitivas. En estas tareas el principal problema, como podemos observar en la tabla superior, es el cuello, ya que el nivel de esfuerzo es nivel 3. Esto significa que el trabajador hace un gran esfuerzo con el cuello y puede provocarle lesiones. Los brazos-codos salen en tono amarillo pero no llegan a ser preocupantes para la salud del trabajador. En cuanto al resto de partes del cuerpo (hombros, espalda, muñecas-manos-dedos y piernas-tobillos-dedos) no habría ningún tipo de riesgos, por lo tanto no se van a evaluar. Al igual que no existe riesgo de Posturas Forzadas ni Manipulación de Cargas.

Vamos a proceder a evaluar la Tarea 3 mediante el método RULA, Tareas Repetitivas, que se encuentra detallado en el apartado **4.2.4** de dicho TFM.

- **Tarea 3. Remachado de la pieza.**

GRUPO A:

- Brazos: 2
- Antebrazo: 2
- Muñeca: 3
- Giro de muñeca: 1

Puntuación GRUPO A= 3

GRUPO B:

- Cuello: 3+1
- Tronco: 2+1
- Piernas: 1

Puntuación GRUPO B= 6

Puntuación total= 5 → indicará posturas de trabajo que no están dentro de los rangos idóneos de movimiento: hay movimiento repetitivo y/o trabajo muscular estático, y puede ser preciso ejercer fuerzas. Se sugiere que estas operaciones se investiguen pronto y se hagan cambios a corto plazo, mientras se planifican medidas más a largo plazo para reducir los niveles de exposición a estos factores de riesgo.

NIVEL DEL ACCIÓN 3 → se precisan investigaciones y cambios a corto plazo.

En el apartado **7.2** se procederá a dar las medidas correctoras correspondientes.

Vamos a proceder a evaluar la Tarea 4 mediante el método RULA, Tareas Repetitivas, que se encuentra detallado en el apartado **4.2.4** de dicho TFM.

- **Tarea 4. Evacuación de la pieza.**

GRUPO A:

- Brazos: 2
- Antebrazo: 2
- Muñeca: 3
- Giro de muñeca: 1

Puntuación GRUPO A= 3

GRUPO B:

- Cuello: 3+1
- Tronco: 2+1
- Piernas: 1

Puntuación GRUPO B= 6

Puntuación total= 5 → indicará posturas de trabajo que no están dentro de los rangos idóneos de movimiento: hay movimiento repetitivo y/o trabajo muscular estático, y puede ser preciso ejercer fuerzas. Se sugiere que estas operaciones se investiguen pronto y se hagan cambios a corto plazo, mientras se planifican medidas más a largo plazo para reducir los niveles de exposición a estos factores de riesgo.

NIVEL DEL ACCIÓN 3 → se precisan investigaciones y cambios a corto plazo.

En el apartado 7.2 se procederá a dar las medidas correctoras correspondientes.

TAREAS	Posturas Forzadas.	Tareas Repetitivas.	Manipulación Manual de Cargas.
1. Colocación de la pieza.	2		
2. Colocación del tornillo.	2		
3. Remachado de la pieza.		3	
4. Evacuación de la pieza.		3	

Tabla 3. Resumen resultados Remachadora 403.

6.4 Remachadora 405

Se han dividido las tareas de la Remachadora 405 en dos grupos, por un lado las tareas 1 y 2, y por otro lado la tarea 3. Se ha procedido a hacer un método de detección previo, el método SUE RODGERS. Dicho método nos ha ayudado a determinar el tipo de método de evaluación que es conveniente.

En el caso de las Tareas 1 y 2 es Posturas Forzadas mediante el método OWAS. Como se puede observar en la siguiente tabla las partes del cuerpo más afectadas son el cuello, la espalda, las muñecas-manos-dedos y piernas-tobillos-dedos, haciendo especial hincapié en la espalda y en las piernas-tobillos-dedos, debido a que ambos tienen una duración del esfuerzo > 20 segundos. Respecto a las otras partes del cuerpo (hombros y brazos-codos) no existe ningún tipo de peligro para el trabajador.

Respecto a Tareas Repetitivas y Manipulación de Cargas no se ha observado que entrañe algún riesgo, por lo tanto no se van a evaluar.

Por lo tanto hay que evaluar dichas tareas mediante **Posturas Forzadas (OWAS)**.

- **Tarea 1. Colocación de la pieza.**
- **Tarea 2. Colocación de la 2ª pieza.**

PARTE DEL CUERPO	Duración (s)	Frecuencia (esf/min)	N. de esfuerzos por ciclo	NIVEL DE ESFUERZO	DURACIÓN DEL ESFUERZO	ESFUERZO POR MINUTOS	PRIORIDAD	EVALUACION
				1: LIGERO	1: < 6 seg	1: < 1/ min		
				2: MODERADO	2: 6-20 seg	2: 1-5/ min		
				3: DURO	3: > 20 seg	3: >5/ min		
CUELLO	20	6.32	2	2	3	2		NA
HOMBROS	10	3.16	1	1	2	1		NA
ESPALDA	25	6.32	2	2	3	2		PF
BRAZOS CODOS	16	6.32	2	2	2	1		NA
MUÑECAS / MANOS / DEDOS	6	3.16	1	1	3	2		NA
PIERNAS / TOBILLOS / DEDOS	8	3.16	1	2	3	2		PF

Conclusión, este puesto exige que se haga :

Método de Evaluación de **Posturas Forzadas** ERGO/IBV

EVALUAR

Método de Evaluación **Tareas Repetitivas** ERGO/IBV

Método de evaluación Manipulación de **Cargas** ERGO/IBV
(manipulación de cargas sup.3 Kg)

Vamos a proceder a evaluar la Tarea 1 y 2 mediante el método OWAS. La puntuación de cada parte del cuerpo se encuentra detallada en el apartado **4.2.3** de este TFM.

- **Tarea 1. Colocación de la pieza.**

- Posición de la espalda: 2
- Posición de los brazos: 1
- Posición de las piernas: 2
- Carga o peso: 1

CATEGORÍA DE RIESGO 2: Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético. → Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano.

En el apartado **7.2** se procederá a dar las medidas correctoras correspondientes.

- **Tarea 2. Colocación de la 2ª pieza.**

- Posición de la espalda: 2
- Posición de los brazos: 1
- Posición de las piernas: 3
- Carga o peso: 1

CATEGORÍA DE RIESGO 2: Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético. → Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano.

En el apartado **7.2** se procederá a dar las medidas correctoras correspondientes.

- **Tarea 3. Depósito de piezas terminadas.**

PARTE DEL CUERPO	Duración (s)	Frecuencia (est/min)	N. de esfuerzos por ciclo	NIVEL DE ESFUERZO	DURACIÓN DEL ESFUERZO	ESFUERZO POR MINUTOS	PRIORIDAD	EVALUACIÓN
				1: LIGERO	1: < 6 seg	1: < 1/ min		
				2: MODERADO	2: 6-20 seg	2: 1-5/ min		
				3: DURO	3: > 20 seg	3: >5/ min		
CUELLO	20	6.32	2	2	2	2		NA
HOMBROS	10	3.16	1	1	3	2		PF
ESPALDA	25	6.32	2	2	3	1		PF
BRAZOS CODOS	16	6.32	2	2	1	1		NA
MUÑECAS / MANOS / DEDOS	6	3.16	1	2	2	1		NA
PIERNAS / TOBILLOS / DEDOS	8	3.16	1	2	3	2		PF

Conclusión, este puesto exige que se haga :	
Método de Evaluación de Posturas Forzadas ERGO/IBV	EVALUAR
Método de Evaluación Tareas Repetitivas ERGO/IBV	
Método de evaluación Manipulación de Cargas ERGO/IBV (manipulación de cargas sup.3 Kg)	

En la Tarea 3 como se puede observar en la tabla superior se va a evaluar Posturas Forzadas. Las partes del cuerpo más afectadas al realizar dicha tarea son: cuello, hombros, espalda y piernas-tobillos-dedos, haciendo especial hincapié en los hombros, espalda y piernas-tobillos-dedos, en los cuales la duración del esfuerzo es alta, y por lo tanto entrañan un riesgo para el trabajador.

Las otras partes del cuerpo (brazos-codos y muñecas-manos-dedos) no entrañan ningún tipo de riesgo.

Respecto a Tareas Repetitivas y Manipulación de Cargas no se ha observado que entrañe algún riesgo, por lo tanto no se van a evaluar.

Por lo tanto hay que evaluar dicha tarea mediante **Posturas Forzadas (OWAS)**.

Vamos a proceder a evaluar la Tarea 3 mediante el método OWAS. La puntuación de cada parte del cuerpo se encuentra detallada en el apartado **4.2.3** de este TFM.

- **Tarea 3. Depósito de piezas terminadas.**

- Posición de la espalda: 2
- Posición de los brazos: 1
- Posición de las piernas: 3
- Carga o fuerza: 1

CATEGORÍA DE RIESGO 2: Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético. → Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano.

En el apartado **7.2** se procederá a dar las medidas correctoras correspondientes.

TAREAS	Posturas Forzadas.	Tareas Repetitivas.	Manipulación Manual de Cargas.
1. Colocación de la pieza.	2		
2. Colocación de la 2ª pieza.	2		
3. Depósito de piezas terminadas.	2		

Tabla 4. Resumen resultados Remachadora 405.

6.5 ISLA 373

Se han dividido las tareas de la Isla 373 en dos grupos, por un lado las tareas 1 y 2, y por otro lado las tareas 3 y 4. Se ha procedido a hacer un método de detección previo, el método SUE RODGERS. Dicho método nos ha ayudado a determinar el tipo de método de evaluación que es conveniente.

En cuanto a las Tareas 1 y 2 vamos a proceder a evaluar Posturas Forzadas (OWAS) y Manipulación de Cargas, debido a que la pieza con la que se trabaja pesa más de 3 kg.

Como podemos observar en la tabla siguiente las partes del cuerpo más afectadas son el cuello, los hombros y las piernas-tobillos-dedos, haciendo especial hincapié en los hombros y en las piernas-tobillos-dedos, ya que la duración del esfuerzo es > 20 segundos, la cual puede provocar lesiones al trabajador. Respecto a las demás partes del cuerpo (espalda, brazos-codos y muñecas-manos-dedos) se ha llegado a la conclusión de que no entrañan ningún riesgo para el trabajador.

Se ha llegado a la conclusión de que las Tareas Repetitivas en dichas tareas no afectan al trabajador, por lo tanto no se van a examinar.

Por lo tanto hay que evaluar dichas tareas mediante **Posturas Forzadas (OWAS)** y **Manipulación Manual de Cargas**.

- **Tarea 1. Carga de piezas en útiles.**
- **Tarea 2. Descarga de conjuntos terminados.**

PARTE DEL CUERPO	Duración (s)	Frecuencia (esf/min)	N. de esfuerzos por ciclo	NIVEL DE ESFUERZO	DURACIÓN DEL ESFUERZO	ESFUERZO POR MINUTOS	PRIORIDAD	EVALUACIÓN
				1: LIGERO	1: < 6 seg	1: < 1/ min		
				2: MODERADO	2: 6-20 seg	2: 1-5/ min		
				3: DURO	3: > 20 seg	3: >5/ min		
CUELLO	60	1.58	3	2	3	2		NA
HOMBROS	70	1.58	3	2	3	2		PF
ESPALDA	30	1.58	3	1	2	2		NA
BRAZOS CODOS	65	1.58	3	2	2	1		NA
MUÑECAS / MANOS / DEDOS	60	1.58	3	1	2	1		NA
PIERNAS / TOBILLOS / DEDOS	25	0.53	1	2	3	2		PF

Conclusión, este puesto exige que se haga :

Método de Evaluación de **Posturas Forzadas** ERGO/IBV

EVALUAR

Método de Evaluación **Tareas Repetitivas** ERGO/ IBV

Método de evaluación Manipulación de **Cargas** ERGO/IBV
(manipulación de cargas sup.3 Kg)

EVALUAR

Vamos a proceder a evaluar la tarea 1, mediante la Guía Técnica de Manipulación Manual de Cargas. Dicho procedimiento se encuentra detallado en el apartado **4.2.2** de dicho TFM.

- **Tarea 1. Carga de piezas en útiles.**

F1A) Datos de la Manipulación.

1) Peso real de la carga= **4,5 kg**

2) Datos para el cálculo del peso aceptable:

- Peso teórico recomendado en función de la zona de manipulación: 11
- Desplazamiento vertical: 0,84
- Giro del tronco: 0,9
- Tipo de agarre: 0,95
- Frecuencia de manipulación: 0,75

3) Peso total transportado diariamente: <10000 kg

4) Distancia de transporte: <1 m

Cálculo del peso aceptable= $11 \times 0,84 \times 0,9 \times 0,95 \times 0,75 = 5,92$

Peso Real < Peso aceptable → RIESGO TOLERABLE

Las fichas **1A** y **1B**, correspondientes al método de la Guía Técnica de MMC se encuentran en el apartado **10.2**

En el apartado **7.2** se procederá a dar las medidas correctoras correspondientes.

Vamos a proceder a evaluar la Tarea 1 mediante el método OWAS. La puntuación de cada parte del cuerpo se encuentra detallada en el apartado **4.2.3** de este TFM.

- **Tarea 1. Carga de piezas en útiles.**

- Posición de la espalda: 4
- Posición de los brazos: 1
- Posición de las piernas: 3
- Carga o fuerza: 1

CATEGORÍA DE RIESGO 2: Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético. → Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano.

En el apartado **7.2** se procederá a dar las medidas correctoras correspondientes.

Vamos a proceder a evaluar la tarea 2, mediante la Guía Técnica de Manipulación Manual de Cargas. Dicho procedimiento se encuentra detallado en el apartado **4.2.2** de dicho TFM.

- **Tarea 2. Descarga de conjuntos terminados.**

F1A) Datos de la Manipulación.

1) Peso real de la carga= **4,5**

2) Datos para el cálculo del peso aceptable:

- Peso teórico recomendado en función de la zona de manipulación: 13
- Desplazamiento vertical: 0,84
- Giro del tronco: 0,8
- Tipo de agarre: 0,95
- Frecuencia de manipulación: 0,75

3) Peso total transportado diariamente: <10000 kg

4) Distancia de transporte: < 1m

Cálculo del peso aceptable= $13 \times 0,84 \times 0,8 \times 0,95 \times 0,75 = 6,22$

Peso Real < Peso aceptable → RIESGO TOLERABLE

Las fichas **1A** y **1B**, correspondientes al método de la Guía Técnica de MMC se encuentran en el apartado **10.3**.

En el apartado **7.2** se procederá a dar las medidas correctoras correspondientes.

Vamos a proceder a evaluar la Tarea 2 mediante el método OWAS. La puntuación de cada parte del cuerpo se encuentra detallada en el apartado **4.2.3** de este TFM.

- **Tarea 2. Descarga de conjuntos terminados.**

- Posición de la espalda: 4
- Posición de los brazos: 2
- Posición de las piernas: 3
- Carga o fuerza: 1

CATEGORÍA DE RIESGO 3: Postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo-esquelético. → Se requieren acciones correctivas lo antes posible.

En el apartado **7.2** se procederá a dar las medidas correctoras correspondientes.

- **Tarea 3. Marcado de la pieza.**
- **Tarea 4. Repaso manual de los cordones.**

PARTE DEL CUERPO	Duración (s)	Frecuencia (esf/min)	N. de esfuerzos por ciclo	NIVEL DE ESFUERZO	DURACIÓN DEL ESFUERZO	ESFUERZO POR MINUTOS	PRIORIDAD	EVALUACIÓN
				1: LIGERO	1: < 6 seg	1: < 1/ min		
				2: MODERADO	2: 6-20 seg	2: 1-5/ min		
				3: DURO	3: > 20 seg	3: >5/ min		
CUELLO	60	1.58	3	2	3	2		NA
HOMBROS	70	1.58	3	2	3	1		PF
ESPALDA	30	1.58	3	1	2	2		NA
BRAZOS CODOS	65	1.58	3	2	2	3		TR
MUÑECAS / MANOS / DEDOS	60	1.58	3	2	3	2		NA
PIERNAS / TOBILLOS / DEDOS	25	0.53	1	2	1	2		NA

Conclusión , este puesto exige que se haga :	
Método de Evaluación de Posturas Forzadas ERGO/IBV	EVALUAR
Método de Evaluación Tareas Repetitivas ERGO/ IBV	EVALUAR
Método de evaluación Manipulación de Cargas ERGO/IBV (manipulación de cargas sup.3 Kg)	

En la Tarea 3 como se puede observar en la tabla superior se va a proceder a evaluar Posturas Forzadas (OWAS). Las partes del cuerpo que se ven afectadas en dicha tarea son: cuello, hombros y muñecas-manos-dedos, haciendo especial hincapié en los hombros, ya que la duración del esfuerzo es > 20 segundos.

En cuanto a la Tarea 4 se va a proceder a evaluar Tareas Repetitivas (RULA), ya que la parte del cuerpo que se ve más afectada son los brazos-codos, debido al movimiento manual en el repaso de los cordones.

La espalda y las piernas-tobillos-dedos no entrañan ningún riesgo al trabajador, al igual que la Manipulación Manual de Cargas, por lo tanto no se van a evaluar.

Vamos a proceder a evaluar la Tarea 3 mediante el método **OWAS**. La puntuación de cada parte del cuerpo se encuentra detallada en el apartado **4.2.3** de este TFM.

- **Tarea 3. Marcado de la pieza.**
 - Posición de la espalda: 2
 - Posición de los brazos: 1
 - Posición de las piernas: 2
 - Carga o fuerza: 1

CATEGORÍA DE RIESGO 2: Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético. → Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano.

En el apartado **7.2** se procederá a dar las medidas correctoras correspondientes.

Vamos a proceder a evaluar la tarea 4, mediante la Guía Técnica de Manipulación Manual de Cargas. Dicho procedimiento se encuentra detallado en el apartado **4.2.2** de dicho TFM.

- **Tarea 4. Repaso manual de cordones.**

GRUPO A:

- Brazos: 2
- Antebrazos: 2+1
- Muñeca: 2+1
- Giro de muñeca: 1

Puntuación GRUPO A= 4

GRUPO B:

- Cuello: 3
- Tronco: 2
- Piernas: 1

Puntuación GRUPO B= 3

Puntuación TOTAL= 3 → se dará a posturas de trabajo que estén fuera de los rangos de movimiento adecuados, y también a posturas de trabajo que, aunque estén dentro de los rangos adecuados, exijan acciones repetitivas, carga estática o aplicación de fuerzas. Este tipo de operaciones podrían requerir estudios complementarios y posibles cambios.

NIVEL DE ACCIÓN 2 → podría requerirse análisis complementarios y cambios.

En el apartado **7.2** se procederá a dar las medidas correctoras correspondientes.

TAREAS	Posturas Forzadas.	Tareas Repetitivas.	Manipulación Manual de Cargas.
1. Carga de piezas en útiles.	2		RIESGO TOLERABLE
2. Descarga de conjuntos terminados.	3		RIESGO TOLERABLE
3. Marcado de la pieza.	2		
4. Repaso manual de los cordones.		2	

Tabla 5. Resumen resultados Isla 373.

7. RECOMENDACIONES

7.1 Recomendaciones generales.

7.1.1 Manipulación manual de cargas

- Adoptar medidas técnicas u organizativas necesarias, como puede ser la automatización de los procesos, para así evitar la manipulación manual de cargas.
- Utilización de ayudas mecánicas siempre que sea posible en el trabajo a realizar.
- Reducción del peso de la carga, siempre que sea posible.
- Cuando se deban manipular manualmente cargas porque no sea posible la utilización de medios mecánicos, se debería designar el número adecuado de personas para realizarlo.

Giros del tronco:

- Siempre que sea posible, diseñar las tareas de forma que las cargas se manipulen sin efectuar giros, los giros del tronco aumentan las fuerzas comprensivas en la zona lumbar, por lo tanto pueden dar lugar a lesiones musculares en esa zona.

Tamaño de la carga:

- Es conveniente que la anchura de la carga no supere la anchura de los hombros del trabajador, la profundidad no debería superar los 50 cm y la altura los 60 cm.

Duración y frecuencia de manipulación:

- Si se manipulan cargas frecuentemente, el resto del tiempo de trabajo debería dedicarse a actividades menos pesadas y que no impliquen la utilización de los mismos grupos musculares.

Transporte de la carga:

- Los límites de carga acumulada diariamente en un turno de 8 horas, en función de la distancia de transporte no deben superar los siguientes:

<i>Distancia de transporte</i>	<i>Kg/día transportados</i>
Hasta 10 metros	10000 kg
Más de 10 metros	6000 kg

Inclinación del tronco:

- La postura correcta al manejar una carga es con la espalda recta.
- Evitar manipular cargas en lugares donde el espacio vertical sea insuficiente.

Superficie de la carga:

- La superficie de la carga no tendrá elementos peligrosos que generen riesgos de lesiones.

Pausas o periodos de recuperación:

- Es conveniente la realización de pausas adecuadas, preferiblemente flexibles.
- Otra posibilidad es la rotación de tareas a lo largo de la jornada, con cambios a actividades que no conlleven gran esfuerzo físico y que no impliquen la utilización de los mismos grupos musculares que se hacían en la actividad previa.

Métodos seguros de trabajo:

- Antes de iniciar los trabajos, el trabajador debe tomar ciertas medidas como: observar bien la carga, zonas de agarre, etc.
- Solicitar ayuda a otras personas si el peso de la carga es excesivo o se deben adoptar posturas incómodas durante el levantamiento.
- Tener prevista la ruta de transporte y el punto de destino final, retirando los materiales que entorpezcan el paso.
- Utilizar la vestimenta, el calzado y los equipos adecuados (EPI`s).

Equipos de protección individual:

- Los equipos de protección individual no deberán interferir en la capacidad de realizar movimientos, no impedirán la visión ni disminuirán la destreza manual.
- Se evitarán los bolsillos, cinturones, u otros elementos fáciles de enganchar. La vestimenta deberá ser cómoda y no ajustada.
- El calzado constituirá un soporte adecuado para los pies, será estable, con la suela no deslizante, y proporcionará una protección adecuada del pie contra la caída de objetos.

Técnica segura de levantamiento de cargas:

- Apoyar los pies firmemente.
- Separar los pies a una distancia aproximada de 50 cm uno del otro.
- Levantar la carga doblando las rodillas manteniendo la espalda recta.

- Mantener la carga tan cerca del cuerpo como sea posible, y de esta forma aumentar la capacidad de levantamiento.
- No girar el cuerpo mientras se sostiene la carga.
- Aprovechar el peso del cuerpo de manera efectiva para empujar los objetos y tirar de ellos.

7.1.2 Posturas forzadas.

- Distribución del puesto de trabajo de forma que no imponga restricciones en la movilidad del trabajador.
- Evitar el desalineamiento de partes corporales: elevar más un hombro que otro, inclinaciones laterales de la columna o el cuello, etc.
- Si el puesto de trabajo dispone de máquinas o equipos, los mandos deben estar dispuestos en la máquina o puesto de trabajo, de forma que los movimientos más frecuentes puedan efectuarse en zonas cercanas al cuerpo y que únicamente los movimientos poco usuales que no exijan gran precisión deban ser ejecutados lejos del cuerpo.
- Rotación en los puestos de trabajo, de forma que las diferentes tareas asignadas favorezcan el descanso de las estructuras sometidas a sobre esfuerzo.

Posición de los brazos:

- En general, los movimientos de los brazos deberían ser simétricos, ya que el trabajar con un solo brazo supone cargas estáticas al tronco.
- Evitar tener los brazos extendidos.
- Los movimientos más frecuentes deben ser realizados con los codos bajos y cercanos al tronco.
- Si el trabajo se realiza sentado, permitir el apoyo de los antebrazos en la mesa cuando se realicen las tareas.
- Si el trabajo se realiza sentado y el asiento dispone de mecanismos de ajuste, deben ser fácilmente accionables desde la posición de sentado.
- Los asientos pueden ir equipados con reposabrazos, salvo que estos interfieran los movimientos necesarios para realizar la tarea.

Posición de las piernas:

- La disposición del puesto debe permitir los cambios de postura, de manera que se evite el mantenimiento de posturas estáticas prolongadas por parte del trabajador.

- Intentar variar la postura a lo largo de la jornada, puesto que reduce el estatismo postural.
- Si se dispone de mesa o banco de trabajo, debe disponer de un espacio suficiente para alojar las piernas con comodidad y permitir a las piernas moverse con libertad a fin de evitar la fatiga muscular y facilitar la circulación de las piernas.
- En el caso de incorporar cajones estos deben ser fácilmente accesibles desde la posición de trabajo y respetar el espacio libre para las piernas.
- El asiento debe tener borde delantero redondeado para evitar la presión en la parte posterior de las piernas.

Carga o fuerza realizada:

- Los esfuerzos deben ser apropiados a la capacidad física del trabajador. Se evitara la aplicación de fuerzas que exijan movimientos de rotación, o posturas forzadas del brazo de la mano.
- Deberá evitarse mantener un mismo músculo bajo una contracción estática prolongada.
- Aplicar correctamente los principios de mecánica corporal a las tareas habituales. Estos principios son los siguientes:
 - Mantener la espalda recta al ponerse en cuclillas.
 - Espirar en el momento de hacer esfuerzo, disminuyendo así la presión visceral que puede ser causa de hernias.
 - Meter la barbilla con el objeto de que el cuello y la cabeza se alineen con el plano de la espalda y mantengan derecha y firme la columna vertebral.
 - Agarrar firmemente el objeto para levantarlo y transportarlo; el objeto ha de ser cogido con la palma de la mano y la base de los dedos, así la superficie de agarre es mayor con lo que se reduce el esfuerzo y la fatiga.
 - Mantener la carga próxima al cuerpo y con los brazos y los codos pegados a los lados. El centro de gravedad del hombre debe estar lo más cercano posible y por encima del centro de gravedad de la carga.
 - Aproximarse a la carga para evitar esfuerzos innecesarios y trabajo en equipo.

7.1.3 Movimientos repetitivos.

- Posibilidad de reestructurar los métodos de trabajo haciendo que se alternen los diferentes grupos musculares, variando la tarea de los trabajadores, mecanizando o automatizando el trabajo, etc.
- Posibilidad de reducir el tiempo de trabajo repetitivo; disminuir la duración de la exposición, alternando o rotando el resto del tiempo con otras tareas que aunque puedan ser repetitivas, utilicen distinta secuencia de movimientos.
- Evitar las velocidades altas de los movimientos, las aceleraciones y posturas extremas.
- Selección de las herramientas correctas para el trabajo a realizar.
- Posibilidad de introducir pausas en la realización del trabajo.
- Durante las pausas realizar ejercicios de relajación de las partes del cuerpo que realizan dichos movimientos.

7.2 Recomendaciones específicas.

Las recomendaciones que se detallan a continuación son exclusivas de los diferentes puestos de trabajo evaluados, son específicas para las acciones que se tienen que poner en práctica para la mejora de la carga física en los diferentes puestos.

7.2.1 Perfiladora 6.

- Se debe reciclar a todos los trabajadores mediante charlas de formación específicas en higiene postural, con el objeto de concienciarlos de su importancia, especialmente al trabajador que ocupa el puesto de repaso de piezas.
- Se recomienda subir la altura de los contenedores de recogida de piezas, mediante unas plataformas de 5 cm de altura de la base.
- Se recomienda acercar 20 centímetros el contenedor de piezas terminadas a la mesa de trabajo.
- Rotación de los trabajadores.
- Las piezas siempre deben manipularse con las dos manos.

7.2.2 SP096 (GAM RESISTENCIA).

- Se recomienda reciclar a todos los trabajadores mediante charlas de formación específica en higiene postural, con el objeto de concienciarlos de su importancia.
- Como recomendación para los movimientos repetitivos, se debe evitar realizar un movimiento de pronación a supinación de la palma de la mano al girar la pieza, se deberá coger la pieza con la muñeca en posición neutra y que ésta sea la posición inicial para girarla.
- Se recomienda que cuando el trabajador tenga que depositar las piezas terminadas en el extremo más alejado del contenedor, siempre deba rodearlo para minimizar la extensión del brazo.
- Acercarse a la zona de trabajo lo máximo posible para tener los útiles de trabajo al alcance de las manos y de esta forma minimizar la flexión o extensión de brazos.
- Siempre se utilizarán los contenedores laterales abatibles, de manera que el desplazamiento vertical de la carga sea menos minimizando así la flexión del tronco y cuello.
- Rotación de los puestos.

7.2.3 Remachadora 403.

- Se debe reciclar a todos los trabajadores mediante charlas de formación específicas en higiene postural, con el objeto de concienciarlos de su importancia, especialmente al trabajador que ocupa el puesto de repaso de piezas.
- Acercarse a la zona de trabajo lo máximo posible para tener los útiles de trabajo al alcance de las manos y de esta forma minimizar la flexión o extensión de brazos.
- Rotación de los trabajadores.
- Acercar los contenedores de recogida y depósito de piezas lo máximo posible a la zona del trabajador (alrededor de 10 centímetros), evitando así posturas forzadas.
- Colocar el contenedor sobre unas plataformas inclinadas.
- Utilización de silla ergonómica, para evitar trastornos posturales.

7.2.4 Remachadora 405.

- Se debe reciclar a todos los trabajadores mediante charlas de formación específicas en higiene postural, con el objeto de concienciarlos de su importancia, especialmente al trabajador que ocupa el puesto de repaso de piezas.
- Elevar la máquina (en 23 centímetros aproximadamente) para evitar la lesión en zona lumbar.
- Rotación de los puestos.

7.2.5 Isla 373.

- Se debe reciclar a todos los trabajadores mediante charlas de formación específicas en higiene postural, con el objeto de concienciarlos de su importancia, especialmente al trabajador que ocupa el puesto de repaso de piezas.
- Acercarse a la zona de trabajo lo máximo posible para tener los útiles de trabajo al alcance de las manos y de esta forma minimizar la flexión o extensión de brazos.
- Rotación de los trabajadores.
- Las piezas siempre deben manipularse con las dos manos.

- Ayudarse de un compañero al trasladar las piezas al contenedor, lo mismo al recoger las piezas del contenedor y ponerlas en el útil de trabajo.
- Transportar la carga una distancia inferior a un metro.

La planificación de las medidas correctivas de cada puesto de trabajo se encuentra en el **Anexo 10.4** de dicho TFM.

8. CONCLUSIONES

Hemos elaborado una Evaluación de la Carga Física de los puestos: Perfiladora 6, SP096 (GAM RESISTENCIA), Remachadora 403, Remachadora 405 e Isla 373, de la empresa GESTAMP LINARES S.A. que está ubicada en Polígono los Rubiales de Linares (Jaén).

Para llevar a cabo esta evaluación nos hemos ayudado de los diferentes métodos indicados en puntos anteriores, dividiendo los resultados de las tareas en los distintos grados de intervención según el método utilizado.

Los valores que hemos obtenido, están basados en las puntuaciones de las fichas de evaluación.

La puntuación total conseguida en cada uno de los grupos de factores nos sitúa según el criterio de valoración en un nivel de intervención. Generalmente los puestos de trabajo evaluados no presentan graves inconvenientes, y se pueden subsanar con diversas medidas correctoras.

En todo momento se ha realizado conforme a la normativa vigente y siguiendo paso a paso los métodos utilizados para su evaluación, para que los resultados sean lo más estrictos posibles.

La evaluación ergonómica de la carga física de los puestos de trabajo cambiará si cambian las condiciones de trabajo, si esto ocurriese se tendría que volver a realizar el estudio ergonómico del puesto de trabajo.

9. REFERENCIAS

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre (BOE nº 269, de 10 de noviembre) de Prevención de Riesgos Laborales.
- R.D. 486/1997, de 14 de abril (BOE nº 97, de 23 de abril) sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba los Reglamentos de los Servicios de Prevención.
- INSHT, NTP 177: La carga física del trabajo: Definición y evaluación.
- INSHT, Guía Técnica para la Evaluación y Prevención de los riesgos relativos a manipulación manual de cargas.
- RD 487/1997, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso lumbares, para los trabajadores, BOE nº 97 23/04/1997.
- INSHT, Guía Técnica para la Manipulación Manual de Cargas.
- Método Rula.
- Método OWAS.
- Método SUE RODGERS.

10. ANEXOS.

10.1 FICHA 1AY 1B PERFILADORA 6.

FIB) DATOS ERGONÓMICOS

- ¿Se inclina el tronco al manipular la carga?.....	SI	NO
- ¿Se ejercen fuerzas de empuje o tracción elevadas?.....	SI	NO
- ¿El tamaño de la carga es mayor de 60 x 50 x 60 cm?.....	SI	NO
- ¿Puede ser peligrosa la superficie d la carga?.....	SI	NO
- ¿Se puede desplazar el centro de ravedad?.....	SI	NO
- ¿Se pueden mover las cargas de forma brusca o inesperada?.....	SI	NO
- ¿Son insuficientes las pausas?.....	SI	NO
- ¿Carece el trabajador de autonomía para regular su ritmo de trabajo?.....	SI	NO
- ¿Se realiza la tarea con el cuerpo en posición inestable?.....	SI	NO
- ¿Son los suelos irregulares o resbaladizos para el calzado del trabajador?.....	SI	NO
- ¿Es insuficiente el espacio de trabajo para una manipulación correcta?.....	SI	NO
- ¿Hay que salvar desniveles del suelo durante la manipulación?.....	SI	NO
- ¿Se realiza la manipulación en condiciones termohigrométricas extremas?.....	SI	NO
- ¿Existen corrientes de aire o ráfagas de viento que puedan desequilibrar la carga?.....	SI	NO
- ¿Es deficiente la iluminación para la manipulación?.....	SI	NO
- ¿ Está expuesto el trabajador a vibraciones?.....	SI	NO

FIB) DATOS INDIVIDUALES

- ¿La vestimenta o el equipo de protección individual dificultan la manipulación?.....	SI	NO
- ¿Es inadecuado el calzado para la manipulación?.....	SI	NO
- ¿Carece el trabajador de información sobre el peso de la carga?.....	SI	NO
- ¿Carece el trabajador de información sobre el lado más pesado de la carga o sobre su centro de gravedad?.....	SI	NO
- ¿Es el trabajador especialmente sensible al riesgo (mujeres embarazadas, trabajadores con patologías dorsolumbares, etc)?.....	SI	NO
- ¿Carece el trabajador de información sobre los riesgos para su salud derivados de la manipulación manual de cargas?.....	SI	NO
- ¿Carece el trabajador de entrenamiento para realizar la manipulación con seguridad?.....	SI	NO

10.2 FICHA 1A Y 1B ISLA 373 TAREA 1

F1B) DATOS ERGONÓMICOS

- ¿Se inclina el tronco al manipular la carga?.....	SI	NO
- ¿Se ejercen fuerzas de empuje o tracción elevadas?.....	SI	NO
- ¿El tamaño de la carga es mayor de 60 x 50 x 60 cm?.....	SI	NO
- ¿Puede ser peligrosa la superficie d la carga?.....	SI	NO
- ¿Se puede desplazar el centro de ravedad?.....	SI	NO
- ¿Se pueden mover las cargas de forma brusca o inesperada?.....	SI	NO
- ¿Son insuficientes las pausas?.....	SI	NO
- ¿Carece el trabajador de autonomía para regular su ritmo de trabajo?.....	SI	NO
- ¿Se realiza la tarea con el cuerpo en posición inestable?.....	SI	NO
- ¿Son los suelos irregulares o resbaladizos para el calzado del trabajador?.....	SI	NO
- ¿Es insuficiente el espacio de trabajo para una manipulación correcta?.....	SI	NO
- ¿Hay que salvar desniveles del suelo durante la manipulación?.....	SI	NO
- ¿Se realiza la manipulación en condiciones termohigrométricas extremas?.....	SI	NO
- ¿Existen corrientes de aire o ráfagas de viento que puedan desequilibrar la carga?.....	SI	NO
- ¿Es deficiente la iluminación para la manipulación?.....	SI	NO
- ¿Está expuesto el trabajador a vibraciones?.....	SI	NO

F1B) DATOS INDIVIDUALES

- ¿La vestimenta o el equipo de protección individual dificultan la manipulación?.....	SI	NO
- ¿Es inadecuado el calzado para la manipulación?.....	SI	NO
- ¿Carece el trabajador de información sobre el peso de la carga?.....	SI	NO
- ¿Carece el trabajador de información sobre el lado más pesado de la carga o sobre su centro de gravedad?.....	SI	NO
- ¿Es el trabajador especialmente sensible al riesgo (mujeres embarazadas, trabajadores con patologías dorsolumbares, etc)?.....	SI	NO
- ¿Carece el trabajador de información sobre los riesgos para su salud derivados de la manipulación manual de cargas?.....	SI	NO
- ¿Carece el trabajador de entrenamiento para realizar la manipulación con seguridad?.....	SI	NO

10.3 FICHA 1A Y 1B ISLA 373 TAREA 2

FIB) DATOS ERGONÓMICOS

- ¿Se inclina el tronco al manipular la carga?.....	SI	NO
- ¿Se ejercen fuerzas de empuje o tracción elevadas?.....	SI	NO
- ¿El tamaño de la carga es mayor de 60 x 50 x 60 cm?.....	SI	NO
- ¿Puede ser peligrosa la superficie d la carga?.....	SI	NO
- ¿Se puede desplazar el centro de ravedad?.....	SI	NO
- ¿Se pueden mover las cargas de forma brusca o inesperada?.....	SI	NO
- ¿Son insuficientes las pausas?.....	SI	NO
- ¿Carece el trabajador de autonomía para regular su ritmo de trabajo?.....	SI	NO
- ¿Se realiza la tarea con el cuerpo en posición inestable?.....	SI	NO
- ¿Son los suelos irregulares o resbaladizos para el calzado del trabajador?.	SI	NO
- ¿Es insuficiente el espacio de trabajo para una manipulación correcta?.....	SI	NO
- ¿Hay que salvar desniveles del suelo durante la manipulación?.....	SI	NO
- ¿Se realiza la manipulación en condiciones termohigrométricas extremas?.	SI	NO
- ¿Existen corrientes de aire o ráfagas de viento que puedan desequilibrar la carga.....	SI	NO
- ¿Es deficiente la iluminación para la manipulación?.....	SI	NO
- ¿Está expuesto el trabajador a vibraciones?.....	SI	NO

FIB) DATOS INDIVIDUALES

- ¿La vestimenta o el equipo de protección individual dificultan la manipulación?.....	SI	NO
- ¿Es inadecuado el calzado para la manipulación?.....	SI	NO
- ¿Carece el trabajador de información sobre el peso de la carga?.....	SI	NO
- ¿Carece el trabajador de información sobre el lado más pesado de la carga o sobre su centro de gravedad?.....	SI	NO
- ¿Es el trabajador especialmente sensible al riesgo (mujeres embarazadas, trabajadores con patologías dorsolumbares, etc?.....	SI	NO
- ¿Carece el trabajador de información sobre los riesgos para su salud derivados de la manipulación manual de cargas?.....	SI	NO
- ¿Carece el trabajador de entrenamiento para realizar la manipulación con seguridad?.....	SI	NO



10.4 PLANIFICACIÓN DE ACCIONES CORRECTIVAS POR PUESTOS DE TRABAJO.

PERFILADORA 6					
ELEMENTO	CONCEPTO	RESPONSABLE	PRESUPUESTO	FECHA INICIO	FECHA FIN
FORMACIÓN E INFORMACIÓN	- Se debe reciclar a todos los trabajadores mediante charlas de formación específicas en higiene postural, con el objeto de concienciarlos de su importancia, especialmente al trabajador que ocupa el puesto de repaso de piezas. - Las piezas siempre deben manipularse con las dos manos.	Coordinador de Prevención. Miguel Ángel García Rodríguez.	0€	26/02/2021	26/03/2021
CONTENEDORES	Se recomienda subir la altura de los contenedores de recogida de piezas, mediante unas plataformas de 5 cm de altura de la base.	Coordinador de Prevención. Miguel Ángel García Rodríguez.	100€	26/02/2021	26/03/2021
	Se recomienda acercar 20 centímetros el contenedor de piezas terminadas a la mesa de trabajo.		200€	26/02/2021	26/03/2021
ROTACIÓN DE LOS TRABAJADORES	Se recomienda que los trabajadores vayan cambiando de puesto de trabajo (siempre similar al suyo) para evitar daños ergonómicos.	Coordinador de Prevención. Miguel Ángel García Rodríguez.	0€	26/02/2021	26/03/2021

SP096					
ELEMENTO	CONCEPTO	RESPONSABLE	PRESUPUESTO	FECHA INICIO	FECHA FIN
FORMACIÓN E INFORMACIÓN	- Se recomienda reciclar a todos los trabajadores mediante charlas de formación específica en higiene postural, con el objeto de concienciarlos de su importancia. - Se debe evitar realizar un movimiento de pronación a supinación de la palma de la mano al girar la pieza, se deberá coger la pieza con la muñeca en posición neutra y que ésta sea la posición inicial para girarla. - Cuando el trabajador tenga que depositar las piezas terminadas en el extremo más alejado del contenedor, siempre deba rodearlo para minimizar la extensión del brazo. - Acercarse a la zona de trabajo lo máximo posible para tener los útiles de trabajo al alcance de las manos y de esta forma minimizar la flexión o extensión de brazos.	Coordinador de Prevención. Miguel Ángel García Rodríguez.	0€	26/02/2021	26/03/2021



CONTENEDORES	Siempre se utilizarán los contenedores laterales abatibles, de manera que el desplazamiento vertical de la carga sea menos minimizando así la flexión del tronco y cuello.	Coordinador de Prevención. Miguel Ángel García Rodríguez.	50€	26/02/2021	26/03/2021
ROTACIÓN DE LOS TRABAJADORES	Se recomienda que los trabajadores vayan cambiando de puesto de trabajo (siempre similar al suyo) para evitar daños ergonómicos.	Coordinador de Prevención. Miguel Ángel García Rodríguez.	0€	26/02/2021	26/03/2021

REMACHADORA 403					
ELEMENTO	CONCEPTO	RESPONSABLE	PRESUPUESTO	FECHA INICIO	FECHA FIN
FORMACIÓN E INFORMACIÓN	- Se debe reciclar a todos los trabajadores mediante charlas de formación específicas en higiene postural, con el objeto de concienciarlos de su importancia, especialmente al trabajador que ocupa el puesto de repaso de piezas. - Acercarse a la zona de trabajo lo máximo posible para tener los útiles de trabajo al alcance de las manos y	Coordinador de Prevención. Miguel Ángel García Rodríguez.	0€	26/02/2021	26/03/2021



	de esta forma minimizar la flexión o extensión de brazos.				
CONTENEDORES	Acercar los contenedores de recogida y depósito de piezas lo máximo posible a la zona del trabajador (alrededor de 10 centímetros), evitando así posturas forzadas.	Coordinador de Prevención. Miguel Ángel García Rodríguez.	0€	26/02/2021	26/03/2021
	Colocar el contenedor sobre unas plataformas inclinadas.		200€	26/02/2021	26/03/2021
SILLA ERGONÓMICA	Utilización de silla ergonómica, para evitar trastornos posturales.	Coordinador de Prevención. Miguel Ángel García Rodríguez.	100€	26/02/2021	26/03/2021
ROTACIÓN DE LOS TRABAJADORES	Se recomienda que los trabajadores vayan cambiando de puesto de trabajo (siempre similar al suyo) para evitar daños ergonómicos.	Coordinador de Prevención. Miguel Ángel García Rodríguez.	0€	26/02/2021	26/03/2021



REMACHADORA 405					
ELEMENTO	CONCEPTO	RESPONSABLE	PRESUPUESTO	FECHA INICIO	FECHA FIN
FORMACIÓN E INFORMACIÓN	Se debe reciclar a todos los trabajadores mediante charlas de formación específicas en higiene postural, con el objeto de concienciarlos de su importancia, especialmente al trabajador que ocupa el puesto de repaso de piezas.	Coordinador de Prevención. Miguel Ángel García Rodríguez.	0€	26/02/2021	26/03/2021
MÁQUINA	Elevar la máquina (en 23 centímetros aproximadamente) para evitar la lesión en zona lumbar.	Coordinador de Prevención. Miguel Ángel García Rodríguez.	100€	26/02/2021	26/03/2021
ROTACIÓN DE LOS TRABAJADORES	Se recomienda que los trabajadores vayan cambiando de puesto de trabajo (siempre similar al suyo) para evitar daños ergonómicos.	Coordinador de Prevención. Miguel Ángel García Rodríguez.	0€	26/02/2021	26/03/2021



ISLA 373					
ELEMENTO	CONCEPTO	RESPONSABLE	PRESUPUESTO	FECHA INICIO	FECHA FIN
FORMACIÓN E INFORMACIÓN	- Se debe reciclar a todos los trabajadores mediante charlas de formación específicas en higiene postural, con el objeto de concienciarlos de su importancia, especialmente al trabajador que ocupa el puesto de repaso de piezas. - Acercarse a la zona de trabajo lo máximo posible para tener los útiles de trabajo al alcance de las manos y de esta forma minimizar la flexión o extensión de brazos. - Las piezas siempre deben manipularse con las dos manos. - Ayudarse de un compañero al trasladar las piezas al contenedor, lo mismo al recoger	Coordinador de Prevención. Miguel Ángel García Rodríguez.	0€	26/02/2021	26/03/2021



	las piezas del contenedor y ponerlas en el útil de trabajo.				
TRANSPORTE CARGA	Transportar la carga una distancia inferior a un metro.	Coordinador de Prevención. Miguel Ángel García Rodríguez.	0€	26/02/2021	26/03/2021
ROTACIÓN DE LOS TRABAJADORES	Se recomienda que los trabajadores vayan cambiando de puesto de trabajo (siempre similar al suyo) para evitar daños ergonómicos.	Coordinador de Prevención. Miguel Ángel García Rodríguez.	0€	26/02/2021	26/03/2021



ANEXO 2

AUTORIZACIÓN PARA LA DEFENSA DEL TRABAJO FIN DE MÁSTER

Datos del alumno/a:
DNI: 26249491-M
Apellidos, Nombre: Armijo Navarro, María
Máster (y especialidad, en su caso): Máster en Prevención de Riesgos Laborales (especialidad de Ergonomía y Psicosociología).

Datos del Trabajo	
Título del Trabajo: EVALUACIÓN ERGONÓMICA DE LA CARGA FÍSICA EN GESTAMP LINARES S.A.	
Convocatoria (indicar mes de defensa): Marzo	Año: 2021

El director/tutor(es/as) del Trabajo INFORMA FAVORABLEMENTE la defensa del mismo:	
Director/a- tutor/a: Miguel Ángel García Rodríguez.	
Director/a –tutor/a:	

*Este formulario, debidamente cumplimentado y firmado (con firma digital o en su defecto, con firma manuscrita y escaneo del documento), deberá ser entregado por el alumno en formato pdf en el mismo soporte digital, junto con el resto de archivos integrantes del trabajo.

ANEXO 3

ENTREGA Y AUTORIZACION DE ACCESO DE COPIA DIGITAL DEL TRABAJO FIN DE MÁSTER

Datos del alumno/a	
DNI: 26249491-M	
Apellidos, Nombre: ARMIJO NAVARRO, MARÍA	
Correo electrónico: man00011@red.ujaen.es	Tfno.: 662089153
Máster (y especialidad en su caso): MÁSTER EN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES (ESPECIALIDAD DE ERGONOMÍA Y PSICOSOCIOLOGÍA).	
Título del Trabajo: EVALUACIÓN ERGONÓMICA DE LA CARGA FÍSICA EN GESTAMP LINARES S.A.	
Director/Tutor (es/as): MIGUEL ÁNGEL GARCÍA RODRÍGUEZ.	
Fecha de entrega: 05/03/2021	

El alumno/a ha realizado la entrega preceptiva de una copia digital de su TFM para su depósito en el Repositorio creado al efecto por la Universidad de Jaén, AUTORIZANDO a:		
Su difusión en acceso libre (marcar con una X la opción elegida)	SI ☒	NO ☐

Firmado por ARMIJO NAVARRO MARIA - 26249491M el día 05/03/2021
con un certificado emitido por AC FNMT Usuarios

Fdo.:

*Este formulario, debidamente cumplimentado y firmado (con firma digital o en su defecto, con firma manuscrita y escaneo del documento), deberá ser entregado por el alumno en formato pdf en el mismo soporte digital, junto con el resto de archivos integrantes del trabajo.