



MARHTO

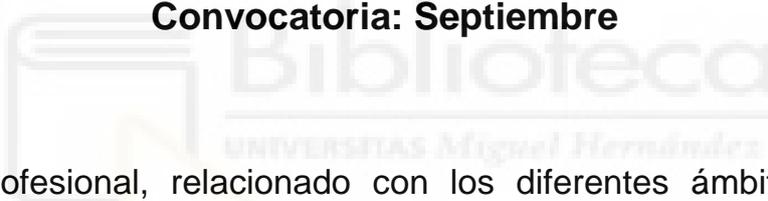
MÁSTER EN RECURSOS HUMANOS, TRABAJO Y ORGANIZACIONES

Máster Universitario en Gestión de Recursos Humanos, Trabajo y Organizaciones

Trabajo de Fin de Máster

Curso 2020/2021

Convocatoria: Septiembre



Orientación: Profesional, relacionado con los diferentes ámbitos del ejercicio profesional para los que cualifica el título.

Título: Estudio ergonómico en puesto de montador y lijador del sector del calzado.

Estudiante: Nerea Algarra Carrión

Tutor: José Alonso Esquiva

Código OIR: TFM.MGR.JAE.NAC.210714

Elche a 6 de septiembre de 2021

ÍNDICE

1. Introducción	3
1.1. Marco científico-conceptual de referencia.....	3
1.2. Intervenciones o diseños habituales en la práctica profesional.....	4
2. Justificación de la intervención	5
3. Supuestos del diseño, objetivos a lograr con él y variables o medios a los que se recurre para lograrlo	5
4. Método	7
4.1. Objetivo general y específicos de la intervención.....	8
4.2. Contenidos de la intervención.....	8
4.3. Temporización y distribución de la intervención en sesiones concretas.....	8
4.4. Evaluación de la intervención con criterios concretos.....	8
5. Resultados	14
6. Discusión y conclusiones	16
7. Referencias Bibliográficas en formato APA	17
❖ Tabla 1. Divisiones de la ergonomía	4
❖ Tabla 2. Datos EWA puesto montador	12
❖ Tabla 3. Datos EWA puesto lijado/pulido.....	14
❖ Tabla 4. Datos iluminación.....	14
❖ Tabla 5. Datos temperatura y velocidad del aire.....	14
❖ Imagen 1. Calentamiento de pala en reactivador.....	6
❖ Imagen 2. Unión de pala a plantilla.....	6
❖ Imagen 3. Golpeo de mordazas.....	6
❖ Imagen 4. Maquina lijadora/pulidora.....	7
❖ Imagen 5. Proceso lijado/pulido.....	7
❖ Imagen 6. Postura lijado/pulido.....	7

Resumen:

El presente trabajo consiste en el estudio ergonómico en los puestos de montador y lijador del sector del calzado concretamente en una fábrica destinada a la elaboración de calzado. Se ha escogido este sector por ser uno de los grupos de productos valencianos más exportados. Con este análisis, se pretende examinar las condiciones y riesgos ergonómicos derivados de estos puestos de trabajo, ya que los movimientos repetitivos característicos de este sector son un riesgo muy común que puede llegar a desembocar en trastornos musculoesqueléticos. Para cumplir con los objetivos se ha escogido el método Ergonomic Workplace Analysis (método EWA) por ser el más idóneo debido a su contenido y forma. Con el fin de realizar un correcto diagnóstico se ha procedido a un análisis bibliográfico exhaustivo. El estudio desprende que se deben realizar mejoras ergonómicas como mejorar la iluminación, reemplazar mobiliario de trabajo o establecer rotaciones programadas con el fin de reducir el tiempo de exposición por movimientos repetitivos.

Palabras clave: Método EWA, ergonomía, sector del calzado, estudio ergonómico.

Abstract: This work is about the ergonomic study of the workstations of assembler and sander in in the footwear sector. This sector has been chosen for being one of the most exported Valencian product groups. With this analysis, it's intended to examine the ergonomic conditions and risks derived from these jobs repetitive movements from this work can cause musculoskeletal disorders. The Ergonomic Workplace Analysis method has been chosen to reach the objectives, It's because of this method is the most suitable for its form and content. With this study we have found that ergonomic improvements should be made, like improve lighting, replace work furniture or establish scheduled rotations in order to reduce exposure time due to repetitive movements.

Keywords: Ergonomic Workplace Analysis Method, ergonomics, footwear industry and ergonomic study.

1. Introducción:

1.1. Marco científico-conceptual de referencia

Con el paso de los años, el concepto de ergonomía ha sufrido transformaciones con las que se han ido sentando las bases de su significado actual.

Como primera aproximación al concepto de Ergonomía encontramos su procedencia etimológica. Los dos vocablos “*ergon*” (trabajo) y “*nomos*” (ciencia o estudio de), otorgan a este término un significado específico, “ciencia del trabajo”.

La creación de la palabra Ergonomía se le atribuye al filósofo naturalista polaco Wojciech Bogumil Jastrzebowski (1799-1882) quien la utilizó por primera vez en 1875, en su obra *Compendio de Ergonomía, o la Ciencia del Trabajo Basada en Verdades Tomadas de la Naturaleza* (Jastrzebowski, 1857). Este autor, defendía la idea de que la ciencia del trabajo se encontraba dividida en dos categorías principales: la ciencia del trabajo útil y la ciencia del trabajo perjudicial.

Cabe destacar que los métodos empleados eran los del Análisis del Trabajo, es decir, observar las metodologías de trabajo adoptando decisiones de actuación en función de unas reglas y recomendaciones empíricas basadas en una lógica natural.

No obstante, a mediados del siglo XX, con el auge de la industria siderúrgica, Frederick W. Taylor (1856-1915) introdujo la organización científica del trabajo. El Taylorismo significó: “la reducción del tiempo y de los movimientos de la producción utilizados en la producción de cualquier mercancía: the one best way taylorista” (Quiroz Trejo, J. O., 2010).

Sus medidas consistieron en la descomposición del proceso productivo, ajustando así las personas a las máquinas.

Sin embargo, a partir de la Segunda Guerra Mundial, surge la necesidad de mejorar la eficacia del nuevo y mejorado equipamiento militar, pues para realizar un uso adecuado de éste, era fundamental focalizar la atención en las habilidades perceptivas y cognitivas de los trabajadores más que en su capacidad física. Fue en este momento cuando se comienza a dar importancia a la interdependencia entre factores humanos y técnicos; es decir, entre Psicología e Ingeniería.

Nace aquí un nuevo concepto de diseño ergonómico, en el que se comienza a ajustar las máquinas a las necesidades de las personas y no viceversa.

Una de las primeras definiciones del concepto de Ergonomía, la formuló Carpenter en el año 1961: “La aplicación conjunta de algunas ciencias biológicas y ciencias de la ingeniería para asegurar entre el hombre y el trabajo una óptima adaptación mutua con el fin de incrementar el rendimiento del trabajador y contribuir a su propio bienestar” (Carpenter, 1961).

Asimismo, la norma UNE EN ISO 6385:2004. Principios ergonómicos para el diseño de sistemas de trabajo (Ratificada por UNE-EN ISO 6385:2016), la define como “disciplina científica que trata de las interacciones entre los seres humanos y otros elementos de un sistema, así como la profesión que aplica teoría, principios, datos y métodos al diseño, con objeto de optimizar el bienestar del ser humano y el resultado global del sistema”.

Es importante destacar que, actualmente la normativa laboral recoge a la ergonomía como una especialidad preventiva, la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales, en su art. 15.1 d) Principios de la acción preventiva:

“Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la elección de los equipos y los métodos de trabajo y de producción, con miras, en particular, a atenuar el trabajo monótono y repetitivo y a reducir los efectos del mismo en la salud”.

Su ámbito de ocupación consiste en examinar las condiciones de trabajo con intención de alcanzar una sinergia entre el operario y su entorno laboral adquiriendo además en este entorno condiciones óptimas de confort y eficacia productiva.

Para llegar a esta adecuación, Maestre, D. G. (2007) divide la ergonomía en diferentes áreas con el fin de delimitar sus diferentes campos de actuación:

Tabla 1: Divisiones de la ergonomía.

DIVISIÓN	ELEMENTO DEL SISTEMA
Ergonomía geométrica	Medios de trabajo/ espacios de trabajo
Ergonomía ambiental	Ambiente de trabajo
Ergonomía temporal	Procesos de trabajo
Ergonomía de las organizaciones	Procesos de trabajo

Fuente: Maestre, D. G. (2007)

1.2. Intervenciones o diseños habituales en la práctica profesional.

Tal y como se ha expuesto anteriormente, uno de los aspectos que contempla la Ley de Prevención de Riesgos Laborales consiste en optimizar las condiciones de trabajo valorando su grado de adecuación. Históricamente se han ido creando herramientas evaluativas con el fin de llevar a cabo esta valoración.

No obstante, en la actualidad, podemos identificar diferentes métodos en función de: el nivel de especificidad, si son métodos específicos o generales; nivel de subjetividad, en objetivos y subjetivos; y según su facilidad de uso, en simples o rápidos y laboriosos.

De los métodos antes mencionados, por ser los más recurrentes, la NTP 451, hace alusión a los siguientes: Método LEST, Método Los perfiles de puestos (RENAULT), Método FAGOR, Método ANACT y Método Ergonomic Workplace Analysis (EWA).

2. Justificación de la intervención

El sector del calzado ha sido seleccionado para esta intervención debido a que se trata del quinto grupo de productos valencianos más exportados por la Comunidad Valenciana, con un valor de 1.212 millones de euros que corresponde al 4% del total exportado de esta comunidad.

Cabe destacar que esta región es la principal exportadora de dicho producto, con un 55% del total exportado por España. Sus principales fuentes de explotación dentro de esta comunidad, las encontramos en los municipios de Elche, Elda y Villena, en la provincia de Alicante.

En el sector productivo del calzado, los movimientos repetitivos son un riesgo muy común que puede llegar a desembocar en trastornos musculoesqueléticos tanto en la extremidad superior, como espalda y extremidad inferior, los más frecuentes son: el síndrome del túnel carpiano, el síndrome cervical por tensión, la lumbalgia aguda o crónica.

3. Supuestos del diseño, objetivos a lograr con él y variables o medios a los que se recurre para lograrlo.

Puesto de trabajo: Montado a mano

- Tarea: Casar las palas y talones con las plantillas del zapato.
- Maquinas, equipos: Vías por dónde se sitúan las hormas, hormas, mesa de trabajo, silla metálica, reactivador y mordazas de montador o pinzas.

Descripción de las tareas, fases de trabajo:

1º Calentar las palas en el reactivador para activar la cola que lleva impregnada.

2º Alcanzar las hormas de la vía.

3º Recoger la pala del reactivador y con la ayuda de las mordazas, unirlas a la plantilla acorde con las señales que llevan las palas y la pieza anterior a la suela. Además, con la ayuda de las mordazas se golpea repetidamente la pala situada encima de la horma proporcionando la forma deseada. Este proceso se lleva a cabo utilizando como punto de apoyo la pierna del propio trabajador.

4º Una vez se haya completado el proceso anterior, se pasa a dejar la horma en un soporte situado en la vía. En el momento en que se completan los soportes de un carro, el trabajador y acerca otro carro para repetir el proceso.

Imagen 1. Calentamiento de pala en reactivador



Imagen 2. Unión de pala a plantilla



Imagen 3. Golpeo de mordazas



Puesto de trabajo: Lijado/Pulido

- Tarea: Lijar las plantillas con el fin de colocar posteriormente la suela sin que queden desniveles.
- Máquinas, equipos: Lijadora eléctrica, dispositivo aspirador de polvo, depósito de polvo, vías por dónde se sitúa el calzado.

Descripción de las tareas, fases de trabajo:

En primer lugar, se recogen las hormas de la vía y se enciende la lijadora eléctrica activándose también el aspirador que se encarga de depositar el polvo resultante en un depósito hermético.

Posteriormente se coloca la plantilla hacia arriba, introduciendo la parte inferior del zapato a la lijadora eléctrica para rebajarla, dándole varias pasadas y que así más adelante se pueda unir la suela a esta pieza quedando totalmente uniforme sin desniveles.

Imagen 4. Máquina lijadora/pulidora



Imagen 5. Proceso lijado/pulido



Imagen 6. Postura lijado/pulido



4. Método:

4.1. Objetivo general y específicos de la intervención.

- Objetivo general:

Analizar los puestos de montaje y lijado pertenecientes a una fábrica manufacturera de calzado, a través de un estudio ergonómico basado en el método EWA.

Con este análisis, se pretende examinar las condiciones y riesgos ergonómicos derivados de estos puestos de trabajo.

- Objetivos específicos:

Mejorar el confort de los trabajadores, llevándolos a encontrar una satisfacción laboral promovida por su seguridad y salud.

Establecer propuestas de mejora, a través de acciones correctivas destinadas a aminorar los riesgos ergonómicos derivados de los puestos de trabajo.

Detectar y reducir los posibles riesgos de fatiga física y mental inducidos por la monotonía y repetitividad del propio trabajo.

4.2. Contenidos de la intervención.

En esta intervención, se procede al análisis ergonómico de los puestos de montado y lijado/pulido incluidos en el proceso productivo de fabricación de Sandalias de Señora.

La producción de este calzado se lleva a cabo a través de una línea de montado que pasa por siguientes etapas:

- Montado a mano
- Lijado/Pulido
- Encolado
- Fijación de suela



4.3. Temporización y distribución de la intervención en sesiones concretas.

Entre diciembre y febrero, se comienzan a barajar posibles empresas y puestos para realizar este estudio. La situación causada por la COVID 19 dificultó encontrar una empresa que permitiera realizar una visita in situ a sus instalaciones. También se llevó a cabo el estudio y comprensión de la normativa y metodología necesaria para la toma de datos en los puestos de trabajo.

En marzo se realizó la visita a la fábrica, dónde se recabaron todos los datos necesarios para proceder al análisis ergonómico de los dos puestos que se pretendían analizar.

Los meses de abril, mayo y junio, fueron destinados a búsqueda y revisión de la documentación, tanto normativa como bibliográfica necesaria para poder realizar el correcto análisis de los puestos de trabajo pertinentes.

En julio y agosto, se esclarecieron los resultados y se establecieron las conclusiones en función de los objetivos planteados.

4.4. Evaluación de la intervención con criterios concretos.

Para la realización de este trabajo se ha escogido el método Ergonomic Workplace Analysis (método EWA).

Se trata de un instrumento que a través de la observación y entrevista y/o aparatos simples de medición, confiere una visión completa de un puesto de trabajo. Su razón de ser reside en diseñar puestos de trabajo y tareas seguros, saludables y productivos. Para ello, se apoya en la fisiología de trabajo, la biomecánica ocupacional, la psicología de la información, la higiene industrial y el modelo sociotécnico de la organización de trabajo.

Generalmente se aplica en comparaciones de puestos, seguimiento de las mejoras implantadas, transferir información ergonómica de un usuario al diseñador, etc. Además, está enfocado a actividades manuales de la industria y la manipulación de materiales.

Ha sido seleccionado por su contenido y estructura, siendo el más idóneo. Se trata de un sistema de valoración mixto en el que a través de catorce ítems se combina la observación de un especialista con la entrevista a los operarios mientras se realiza la evaluación a fin de conocer las condiciones de trabajo. Estas variables son:

- Espacio de trabajo
- Actividad física general
- Levantamientos (Cargas)
- Posturas y movimientos
- Riesgos de accidente
- Contenido de trabajo
- Autonomía del trabajador
- Comunicación del trabajador
- Toma de decisiones
- Repetitividad
- Atención
- Iluminación
- Ambiente térmico
- Ruido

El trabajador en la entrevista realiza una valoración subjetiva como buena (++) , regular (+), deficiente (-), o muy deficiente (--) y por su parte el analista realiza una evaluación del 1 al 5 siendo 1 la situación más favorable y 5 la más desfavorable.

Para analizarlos, se ha recurrido a los siguientes aparatos de medición:

- Luxómetro digital modelo Mavolux-5032C. Fabricado por la empresa GOSSEN-METRAWATT GMBH. Este equipo cuenta con un fotodiodo de sílice como elemento sensor de la luz que le llega y mide directamente las iluminancias en Lux.
- Cinta métrica: a través de este instrumento se han obtenido las medidas pertinentes relativas a cada puesto de trabajo.

- Anemómetro y termómetro: Equipo multifunción Testo 445. Este equipo consta de una sonda telescópica combinada de velocidad de aire y temperatura modelo 0635.1049, con un rango de medición de velocidad de 0 a 10,00 m/s, ± 2 m/s, y de temperatura de 20 a 70°C $\pm 0,5^\circ\text{C}$.
Con este aparato multifunción se ha recabado en grados centígrados la temperatura interior. Así como la velocidad del aire dentro del espacio de trabajo en metros por segundo.
- Cronómetro: A través de él, se han obtenido los intervalos de tiempo en que un operario completa un ciclo de trabajo.

Se eliminan de la investigación, por no ser relevantes, los siguientes ítems: Levantamientos (Cargas) y Ruido.

Evaluación según método EWA del puesto de montado manual:

1- Espacio de trabajo:

Los objetos que se deben manejar están situados de tal modo que el trabajador puede mantener una buena postura de trabajo.

No se mantiene la postura de forma correcta para satisfacer las demandas funcionales de la tarea. Puesto que la mesa no cuenta con las dimensiones adecuadas y la silla tampoco es la apropiada para las funciones que se realizan.

En su entorno hay espacio suficiente para que el trabajador pueda realizar los movimientos que exige el trabajo y el cambio de posturas.

El trabajador no puede ajustar las dimensiones del puesto de trabajo ni adaptar el equipo que utiliza.

2- Actividad física general

La actividad física está determinada completamente por el trabajador: no se dan factores causantes de picos de carga de trabajo.

La actividad física está completamente regulada por el trabajador. El espacio de trabajo, equipos y métodos no constituyen ningún obstáculo para el movimiento.

3- Posturas y movimientos

Valoración cuello-hombro: tensos debido al trabajo, nivel 3.

Valoración codo-muñeca: Brazos tensos, nivel 3.

Valoración espalda: inclinado y mal apoyado, nivel 3

Valoración caderas y piernas: sentado pero mal apoyado, nivel 3

4- Riesgos de accidente

Riesgos mecánicos: Existe un riesgo pequeño, con una gravedad ligera.

Riesgos causados por diseño incorrecto: existe un riesgo pequeño, con una gravedad leve.

Riesgos relacionados con la actividad del trabajador: existe un riesgo grande, con una gravedad ligera.

Riesgos relativos a la energía: existe un riesgo pequeño, con una gravedad leve.

5- Contenido de trabajo

El trabajador solo es responsable de una tarea u operación simple pero sin intervención apenas de la planificación.

6- Autonomía del trabajador

La tarea o método de trabajo está mayoritariamente restringido por el propio proceso productivo.

7- Comunicación del trabajador

Se concede especial atención a aquello que favorece a la comunicación y los contactos entre el trabajador y otras personas.

8- Toma de decisiones

El trabajo está compuesto por tareas que tienen información “guía” clara, sin ambigüedad.

9- Repetitividad

Duración total del ciclo de 50 segundos (<1 min)

10- Atención

Durante el 65% del total de la duración del ciclo, al operario se le requiere una atención muy grande.

11- Iluminación

La iluminación artificial consta de pantallas abiertas de dos tubos fluorescentes de 58w/865 distribuidos a lo largo de toda la vía de fabricación y sobre cada puesto de trabajo. Se complementa con ventanas translúcidas que dan al exterior.

12- Ambiente térmico

El trabajador no puede regular la temperatura del aire.

La temperatura del aire del puesto de trabajo era de 23.7 °C.

La velocidad del aire era de 0.13 m/s.

Tabla 2. Datos EWA puesto montador

MONTADOR	Valoración trabajador	Valoración analista
1. Espacio de trabajo	++	4
2. Actividad física general	++	1
3. Posturas y movimientos	+	3
4. Riesgos de accidente	+	2
5. Contenido de trabajo	++	3
6. Autonomía	++	3
7. Comunicación	++	1
8. Toma de decisiones	++	1
9. Repetitividad	--	5
10. Atención	++	4
11. Iluminación	+	2
12. Ambiente térmico	+	2

Evaluación según método EWA del puesto de lijado/pulido:

1- Espacio de trabajo:

Los objetos que se deben manejar están situados de tal modo que el trabajador puede mantener una buena postura de trabajo.

Se mantiene la postura de forma correcta para satisfacer las demandas funcionales de la tarea.

Cuenta con espacio suficiente para que el trabajador pueda realizar los movimientos que exige el trabajo y el cambio de posturas.

El trabajador no puede ajustar las dimensiones del puesto de trabajo ni adaptar el equipo que utiliza.

2- Actividad física general

Tras valorar el puesto, se ha determinado que la cantidad de actividad física requerida es pequeña.

El espacio de trabajo, equipos y métodos reducen los movimientos de trabajo al mínimo. No se ha tenido en cuenta el poder realizar ningún tipo de actividad durante las pausas.

3- Posturas y movimientos

Valoración cuello-hombro: tensos debido al trabajo, nivel 3

Valoración codo-muñeca: brazos en contracción con movimientos repetitivos, nivel 4

Valoración espalda: buena postura, pero limitada por el trabajo, nivel 2

Valoración caderas y piernas: buena postura, pero limitada por el trabajo, nivel 2

4- Riesgos de accidente

Riesgos mecánicos: Existe un riesgo considerable, con una gravedad ligera.

Riesgos causados por diseño incorrecto: Existe un riesgo pequeño, con una gravedad ligera.

Riesgos relacionados con la actividad del trabajador: existe un riesgo considerable, con una gravedad ligera.

Riesgos relativos a la energía: existe un riesgo pequeño, con una gravedad ligera.

5- Contenido de trabajo

El trabajador solo es responsable de una tarea u operación simple que ejecuta sin ninguna intervención.

6- Autonomía del trabajador

La tarea o método de trabajo está restringido completamente por una máquina y el propio proceso productivo.

7- Comunicación del trabajador

Se concede especial atención a aquello que favorece a la comunicación y los contactos entre el trabajador y otras personas.

8- Toma de decisiones

El trabajo está compuesto por tareas que tienen información “guía” clara, sin ambigüedad.

9- Repetitividad

Duración total del ciclo de 20 segundos (<1 min)

10- Atención

Durante el 85% del total de la duración del ciclo, al operario se le requiere una atención muy grande.

11- Iluminación

La iluminación artificial consta de pantallas abiertas de dos tubos fluorescentes de 58w/865 distribuidos a lo largo de toda la vía de fabricación y sobre cada puesto de trabajo.

12- Ambiente térmico

El trabajador no puede regular la temperatura del aire.

La temperatura del aire del puesto de trabajo era de 24.5 °C.

La velocidad del aire era de 0.08 m/s.

Tabla 3. Datos EWA puesto lijado/pulido

LIJADO/PULIDO	Valoración trabajador	Valoración analista
1. Espacio de trabajo	++	1
2. Actividad física general	++	1
3. Posturas y movimientos	++	4
4. Riesgos de accidente	+	2
5. Contenido de trabajo	+	3
6. Autonomía	+	4
7. Comunicación	++	1
8. Toma de decisiones	-	3
9. Repetitividad	--	5
10. Atención	+	4
11. Iluminación	++	1
12. Ambiente térmico	++	2

5. Resultados:

Tabla 4. Datos iluminación

Lugar	Iluminación (lux)	Valor Guía RD 486/1997
Vía, junto montador	477	200
Reactivador	869	200
Mesa montador	487	500
Lugar de montado	576	500
Lijadora, punto lijado izq.	572	500
Lijadora, punto lijado drcho.	843	500
Vía, junto lijadora	826	200

Tabla 5. Datos temperatura

Lugar	Temperatura (°C)	Velocidad aire (m/s)
Puesto montador	23,7	0,13
Puesto lijador	24,5	0,08

La temperatura que establece el RD 486/1997 de los locales donde se realicen trabajos ligeros estará comprendida entre 14 y 25 °C. La velocidad del aire que establece este RD para trabajo ligero es < 0.15. Por lo que ambos puestos se encuentran dentro de los valores recomendados por la ley.

De las valoraciones obtenidas en el apartado anterior se deduce que el espacio de trabajo:

- Para el puesto de montador:

Las características de la mesa de trabajo expresadas en Ancho x Profundidad x altura son 150 cm x 51 cm x 55 cm. Para el trabajo desempeñado, esta mesa no cumple con los requisitos ergonómicos establecidos, puesto que sería necesario contar con una más profunda, entre 60 y 80 cm, y más alta con el fin de tener espacio para las piernas, entre 70 y 75 centímetros. Respetando así esa libertad de movimiento acorde con las siguientes dimensiones: una anchura de 60 cm y una profundidad de 45 cm a nivel de las rodillas y 60 cm a nivel del suelo.

En la mesa se incluyen los siguientes elementos: reactivador; palas y talones; y por último mordazas. Todos estos elementos se encuentran distribuidos entre las zonas 1 y 2. El inconveniente lo encontramos en que el trabajador únicamente utiliza la mesa para coger y dejar los materiales que necesita, pues todo el ciclo productivo lo realiza apoyándose sobre sí mismo, lo cual le impide tener una correcta postura de trabajo, cargando su zona cervical y dorsal.

Estos datos, nos llevan a analizar la altura de trabajo de este empleado, en este caso, al tratarse de un trabajo sentado de montaje ligero, la altura entre el codo y el suelo debería situarse entre 99 y 109 cm.

En cuanto a la silla, sería adecuado que presentara las características que siguen: un asiento de altura regulable con relleno delgado y permanente, y un apoyo de la espalda ajustable.

De otro lado, atendiendo al campo visual, la distancia recomendada para los trabajos normales es de entre 35 y 50 cm, mientras que el ángulo de visión recomendado, medido desde el nivel horizontal, debería ser de 45° en los momentos en los que el trabajador se incline hacia delante.

- Para el puesto de lijado/pulido:

La máquina lijadora cuenta con las siguientes medidas expresadas en cm: un ancho de 210; altura medida desde el suelo a la parte superior: 125; altura del hueco entre el eje de la lijadora y el suelo de 108, al ser mayor de 60 cm, se respeta el espacio para las piernas.

De ello se deduce que dispone del espacio suficiente para el pie (mínimo 15 cm de alto y profundo) y para la parte posterior (90 cm).

En lo referente al campo visual, mantiene la distancia propia del trabajo normal, complementándose con el ángulo de visión haciendo uso de la inclinación hacia delante de 45°.

En cuanto a la postura de trabajo y movimientos:

Para el puesto de montador, se ha valorado como deficiente debido a las malas condiciones que presentan tanto la mesa como la silla, haciendo que el trabajador adopte unas posturas poco higiénicas que pueden desembocar a corto plazo en dolores musculoesqueléticos y a largo plazo en lesiones más graves.

Para el puesto de lijado/pulido, se ha valorado como deficiente por la postura requerida en la zona de la muñeca porque debe ser mantenida de manera repetitiva y ejerciendo fuerza.

6. Discusión y conclusiones.

A lo largo de todo el estudio ergonómico, se ha sido testigo de que resulta necesario practicar ciertos cambios tanto en el puesto de montador como en el de lijado/pulido, a vistas de mejorar las condiciones ergonómicas de estos trabajadores.

Si hablamos de mejorar las condiciones del puesto de montado manual, cabría sugerir las siguientes:

En primer lugar, sustituir la mesa de trabajo, por una que cumpla con las exigencias ergonómicas correspondientes a altura, profundidad y espacio para las piernas.

En segundo lugar, sería conveniente cambiar la silla que ocupa este trabajador por una adecuada, preferiblemente con cinco puntos de apoyo en el suelo y tanto asiento como respaldo regulables.

Por otro lado, todos los valores de iluminancia se encuentran por encima de los parámetros mínimos, excepto el de la mesa de trabajo que es ligeramente inferior. No obstante, teniendo en cuenta la opinión del trabajador y que hay un factor que también se debe tener en cuenta en este caso, que es la edad del trabajador, se debería complementar colocando otra pantalla de iluminación artificial sobre el puesto de trabajo que complemente a la existente. Mientras se adopta esta medida se podría colocar una luz auxiliar de pie para favorecer la iluminación en ese punto.

De otro lado, y una vez a través de la entrevista, el empleado apuntó el dato de que en verano pasan calor a pesar de los ventiladores que colocan por toda la fábrica. En este caso concreto, se propone colocar un sistema de ventilación que permita no solo combatir el calor, sino también mejorar la renovación del aire.

Por último, para reducir la fatiga y aumentar el nivel de atención del operario, se sugiere cambiar de tarea con más frecuencia o realizar pausas breves durante el tiempo de la jornada que el trabajador destina a este puesto. Así disminuiría también el riesgo de accidente.

En cuanto a las mejoras en las condiciones del puesto de lijado/pulido, se indican las siguientes:

A simple vista, en el momento de analizar este puesto, se observó que encima de la máquina de lijado se situaban varias herramientas. Es por ello que, sería conveniente colocar un carro de

herramientas destinado a depositar allí estos útiles de trabajo y así mantener limpia y despejada la máquina.

En cuanto a la altura a la que se encuentra el eje de lijado sería adecuada para los brazos según la norma UNE 1005-4 pero conlleva una flexión pronunciada de cuello como se puede observar en la imagen 6. Así mismo, el empleado indicó que las personas más altas tienen dificultades para visualizar el trabajo que están desempeñando, ello da lugar a que adopten posturas incorrectas de trabajo. Por lo tanto, se aconseja situar la máquina en una plataforma regulable en altura y segura con el fin de que el trabajador pueda ajustar la altura en función de sus condiciones, cabe destacar que en ningún caso esta plataforma debe obstruir o dificultar el paso de personas.

A fin de reducir el tiempo de exposición por movimientos repetitivos presentes en ambos puestos, se recomienda realizar rotaciones programadas en otros puestos exentos de posibles problemas musculoesqueléticos en las partes anatómicas que pudieran verse afectadas.

Para concluir, podemos ver que todos los objetivos propuestos inicialmente se han cumplido:

Se han analizado los dos puestos a través de un estudio ergonómico basado en el método EWA. Examinando las condiciones y riesgos ergonómicos derivados de estos puestos de trabajo.

Se han propuesto mejoras para el confort de los trabajadores a través de acciones y medidas correctivas destinadas a aminorar los riesgos ergonómicos derivados del trabajo diario; del mismo modo, se han detectado los riesgos de fatiga física y mental inducidos por la monotonía y repetitividad.

7. Referencias Bibliográficas en formato APA.

Álvarez, F. J. L. (2009). ERGONOMÍA Y PSICOSOCIOLOGÍA APLICADA. MANUAL PARA LA FORMACIÓN DEL ESPECIALISTA (12a EDICI. Lex Nova), 25-32.

Asociación Española de Normalización y Certificación. (2004). Principios ergonómicos para el diseño de sistemas de trabajo (UNE EN ISO 6385:2004).

Asociación Española de Normalización y Certificación. (2005). Seguridad de las máquinas. Comportamiento físico del ser humano. Parte 4: Evaluación de las posturas y movimientos de trabajo en relación con las máquinas. (UNE-EN 1005-4:2005).

CALZADO DE LA COMUNITAT VALENCIANA (2018). Ajuntament d'Elx. Recuperado de https://www.elche.es/wp-content/uploads/2018/09/2018CALZADO_CVWEB_marzo.pdf

EWA, L. R. F. A. NTP 451: Evaluación de las condiciones de trabajo: métodos generales.

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales.

Lobeiras, L. I. L. (2009). Historia de la Ergonomía, o de cómo la Ciencia del Trabajo de basa en verdades tomadas de la Psicología. *Revista de historia de la psicología*, 30(4), 33-53.

Maestre, D. G. (2007). *Ergonomía y psicología social*. FC Editorial, 37-41.

Más, J. L. (2005). Motivación laboral y gestión de recursos humanos en la teoría de Frederick Herzberg. *Gestión en el tercer milenio*, 8(15), 25-36.

McCormick, E.J. (1976). *Human factors in Engineering and Design*. Nueva York: McGraw-Hill. (1ª edición en castellano: *Ergonomía: Factores Humanos en Ingeniería y Diseño*. Barcelona: Gustavo Gili, 1980).

Nogareda, S. (2006). NTP 387: Evaluación de las condiciones de trabajo: método del análisis ergonómico del puesto de trabajo. España: INSHT.

Quiroz Trejo, J. O. (2010). Taylorismo, fordismo y la administración científica en la industria automotriz. P. 75-78.

Remesal, A. F. (2004). Análisis ergonómico de puestos de trabajo en el sector de calzado. *Revista de biomecánica*, (42), 27-30.

Zazo, M. (2015). Prevención de riesgos laborales. Seguridad y salud laboral. Ediciones Paraninfo, SA. P.4.

