

Evaluación de nivel de riesgo ergonómico en la estación de cepillado de molde

Jesús Ruvalcaba-Torres¹, Karla Gómez-Bull¹, Luis Méndez-González¹, Gabriel Ibarra-Mejía², Arturo Realivásquez Vargas¹, Magdalena Hernández-Ramos¹

¹ Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.

² University of Texas at El Paso.

Resumen

El propósito de este trabajo fue identificar la presencia de riesgo postural en los operadores de esta estación, a través de una evaluación ergonómica del lugar de trabajo. Se llevó a cabo un análisis de tarea para determinar las principales actividades desarrolladas en esta operación, las que obtuvieran un 10% o más de frecuencia fueron evaluadas con las herramientas REBA y JSI. Como resultados, se encontró que la operación es clasificada como una tarea de alto riesgo, los operadores de esta área son propensos a presentar lesiones músculo-esqueléticas en el miembro superior, por lo tanto se requiere un rediseño del lugar de trabajo que ayude a reducir el nivel de riesgo postural.

Palabras Clave: Riesgo postural, evaluación ergonómica, trabajo repetitivo, trastornos musculoesqueléticas.

Introducción

En la actualidad, el trabajo continúa siendo una parte esencial en la vida de las personas, no sólo como fuente de ingresos para el sustento de necesidades materiales, sino también como espacio de relación social y crecimiento personal (Rueda y Zambrano, 2013). El factor más importante es el factor

humano, que no puede ser sustituido por robots o la automatización de todos los servicios, ya sea para la producción y la prestación de servicios; es esencial mantener y cuidar los equipos, maquinaria y herramientas, pero mucho más el factor humano (López, et al., 2014). La prevención de enfermedades

¹ Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.

² University of Texas at El Paso.

ocupacionales genera en la actualidad una inquietud de relevancia en el mundo, debido al impacto en el desarrollo económico de los países, en su competitividad y particularmente en la calidad de vida de sus pobladores. (Rueda y Zambrano, 2013). Según Villavicencio (2013), el diseño y la ergonomía, son disciplinas que tienen que caminar juntas con la finalidad de adecuar una herramienta, máquina, accesorio o dispositivo de manera funcional pensando en el ser humano. El trabajo repetitivo, además de sus implicaciones ergonómicas y sus consecuencias musculoesqueléticas tiene un gran significado desde el punto de vista psicosocial (Moncada, 2000).

Los Trastornos Musculoesqueléticos (TME) son alteraciones de determinadas estructuras corporales como músculos, articulaciones, tendones, ligamentos, nervios o del sistema sanguíneo localizada provocadas o

agravadas principalmente por el desempeño del trabajo y por los efectos del entorno inmediato donde se lleva a cabo (Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el trabajo, 2015). En México existe un total de 6364 trastornos musculoesqueléticos (TME), de las cuales se registran en Chihuahua un total de 113 de las que procedieron en el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) en el año 2013 (Instituto Mexicano del Seguro Social, 2015).

En una empresa de la localidad, se empezaron a presentar molestias musculares en algunos de los empleados de la operación de limpieza de molde, por ello se decidió realizar una evaluación ergonómica, con el fin de determinar el nivel de riesgo postural, proponer algunas recomendaciones que ayuden a prevenir la presencia de futuras lesiones en sus empleados y evitar costos de incapacidad para la empresa.

Métodos

Diseño del Estudio

Se realizó un estudio de diseño descriptivo, no experimental y transversal. Es descriptivo ya que consistió en observar la tarea en su contexto natural para enseguida recopilar información que permitiera conocer las condiciones de las actividades, procesos, materiales utilizados y personas. Es no experimental debido a que nunca se manipularon deliberadamente las variables del estudio. Y es transversal ya que en una sola visita se tomó la muestra para el estudio del proyecto en el área de cepillado de moldes.

Participante

Para la realización del estudio se analizó al operador de la estación de cepillado de molde; los criterios para incluirse en el estudio fueron: ser trabajador del turno A de la empresa, sin distinción de género, edad y antigüedad, además de no contar con antecedentes de Trastornos Musculoesqueléticos en el miembro superior. El

trabajador aceptó participar de forma voluntaria, firmando una carta de consentimiento informando sobre los estudios que se efectuarían y proporcionó la información personal necesaria para la evaluación.

Método

Se le proporcionó un mapa corporal de Corlett al operador, para que señalara las partes del cuerpo en las cuales había sentido dolor al momento de realizar su trabajo, teniendo como opciones: leve, moderado o fuerte. Se procedió a videograbar la operación de cepillado de molde durante 17.47 minutos con la Cámara marca Nikon Coolpix S6300®, tomando en cuenta que se pudiera observar a la persona de cuerpo completo, realizando 10 ciclos de trabajo para enseguida obtener los fotogramas necesarios para el análisis de tarea mediante el software GOM Player®.

Se generaron 200 fotogramas del video, los cuales se enumeraron del 1 al 200 eligiendo 100 números al azar, para el análisis del nivel de riesgo y evitar que el investigador tuviera influencia sobre los resultados del mismo. Fueron identificadas las principales subtareas que formaban parte de la operación de cepillado de molde, se tomaron los 100 fotogramas generados al azar y se clasificaron de acuerdo a la subtarea correspondiente, enseguida se le asignó un porcentaje de frecuencia a cada una.

Todas las subtareas que obtuvieron una frecuencia mayor al 10%, como lo menciona Rodgers (2006), fueron evaluadas medio de la herramienta REBA disponible en la página de ergonomautas.com, tomando en cuenta los ángulos formados entre las articulaciones y la postura adoptada en cada subtarea, y de esta manera obtener el nivel de riesgo postural de dichas subtareas. También se realizó un análisis con la herramienta JSI para obtener el índice de repetitividad del miembro superior.

Resultados

Respecto a la información obtenida del mapa de Corlett, se encontró que el trabajador sentía ciertas molestias durante su turno de trabajo. Por medio de este mapa, se detectaron las partes del cuerpo que le ocasionaban molestias al operador,

marcándolas con rojo como se pueden ver en la Figura 1, las cuales fueron principalmente en el cuello y el hombro de ambos lados, debido a la naturaleza de las actividades que realiza en la operación de cepillado de molde.

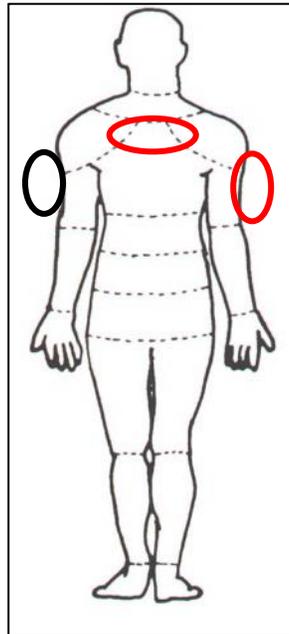


Figura 1. Mapa de Corlett. Fuente: Mendiola Y Seefoó (2002)

En la Tabla 1 se muestran la lista de subtareas, la frecuencia para cada una, el porcentaje de frecuencia que le corresponde, el tiempo que el operador se encuentra realizando dichas actividades por turno y la descripción

postural de cada una de ellas. Se puede observar que la subtarea de “cepillado” es la que le toma mayor parte del tiempo por turno, siendo notablemente la de mayor frecuencia obteniendo un 78% del tiempo total de trabajo.

Subtarea	Postura	%	Min/turno	Descripción Postural
1.Tomar molde		2%	3.44	Tronco en rotación, cuello en rotación, hombros en flexión, ambos codos en extensión y muñecas sujetando molde.
2.Asegurado		2%	3.44	Cuello flexionado, tronco en rotación, hombros en flexión, y muñecas preparando la sujeción del molde.
3.Tomar pistola		4%	6.88	Hombros en flexión, cuello inclinado, ambos codos en extensión y muñecas sujetando molde.
4.Cepillado		78%	134.16	Tronco en rotación, cuello inclinado, hombros en flexión, codos en extensión, muñecas sujetando pistola neumática y pie pisando pedal.
5.Mover pistola		5%	8.6	Tronco semirotado, cuello inclinado, hombros flexionados, codos extendidos y muñecas sujetando y moviendo la pistola
6. Desbloquear molde		2%	3.44	Tronco en flexión, cuello flexionado, hombros en aducción, codos en extensión y movimiento de muñeca para soltar el sujetador del molde.
7.Traslado		7%	12.04	Tronco en flexión, cuello con ligera flexión. Codos en extensión y con muñeca ligeramente flexionada

Tabla 1. Subtarear identificadas para la operación de “cepillado”

Se aplicó una evaluación postural con la herramienta REBA (Rapid Entire Body Assessment), a las subtareas que obtuvieron el 10% o más de frecuencia durante el turno de trabajo. Los resultados obtenidos se muestran en la Tabla 1, en la cual se puede observar que las subtareas de cepillado y tomar la pistola, obtuvieron un mayor nivel de riesgo con una

puntuación de 9 y un nivel de actuación de 3. Lo cual indica que es necesario realizar rápidamente un cambio en el procedimiento de la realización de la operación por el riesgo tan elevado que existe.

Subtarea	Nivel de riesgo	Nivel de actuación
Cepillado	9	3
Tomar pistola	9	3
Desbloquear molde lado derecho	6	2
Desbloquear molde lado izquierdo	4	2

Tabla 2. Resultados de nivel de riesgo y actuación

Al terminar las evaluaciones de las subtareas que mostraban posturas críticas se procedió a analizar la estación de cepillado con la herramienta JSI para determinar el índice de tensión de la tarea. Para la evaluación se realizó un tiempo de observación de 18 minutos, se analizó la cantidad de esfuerzos que se realizaron en dicho periodo el cual resultaron ser 299 esfuerzos percibidos y para calcular la duración de los esfuerzos se multiplico el porcentaje de la subtarea en donde se presentaban los esfuerzos por la duración del

tiempo de observación, dando un total de 14 minutos.

En la Figura 2, se muestra el resultado obtenido al aplicar la herramienta JSI, De acuerdo a la naturaleza de los movimientos en la estación de cepillado y a lo establecido por este método. El índice tensión de la tarea es de 6 por lo que se indica que la tarea no es segura y puede ser perjudicial para las extremidades superiores.



Figura 2. Índice de tensión. Fuente: (Rucker & Moore, 2002)

Los factores que influyen para que el índice indique que la tarea no sea segura se

muestran a continuación en la Figura 3, en la cual se puede ver que los factores que elevaron

el índice del JSI fueron la postura de la muñeca, la duración del esfuerzo y los esfuerzos que realiza el operador por minuto debido a que

durante la actividad del operador existe mucha repetitividad y esfuerzo al cepillar el molde.

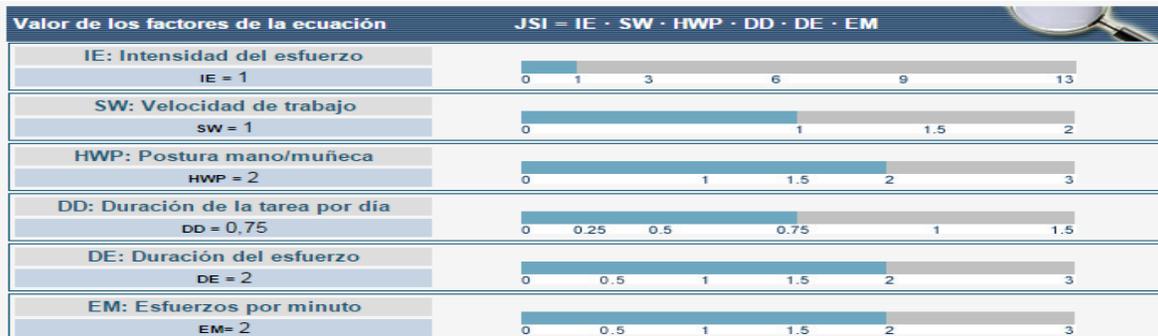


Figura 3. Valor de los factores para la ecuación del método JSI

Conclusiones

Se logró determinar el nivel de riesgo de la operación de cepillado de molde a través de un análisis de tarea, en el cual se identificaron las principales subtareas que realizaba el operador y posteriormente se aplicaron herramientas de evaluación postural. A través de la aplicación del mapa de Corlett, fue posible determinar las partes del cuerpo en las cuales presentaba molestias el trabajador, las cuales fueron el hombro y cuello, por ello se debe mejorar el área para prevenir futuras lesiones.

La estación de cepillado de molde tuvo un nivel de riesgo, de acuerdo a la herramienta REBA, de 9 y un nivel de actuación de 3, por lo que según los niveles de riesgo y de actuación para la tarea, indica que existe un riesgo alto y es recomendable realizar una mejora cuanto antes. Al final, se realizó una evaluación del índice de tensión para evaluar el riesgo completo de la operación donde se logró identificar que la tarea no es segura y se deben realizar cambios. De acuerdo al estudio y la evaluación con el método JSI, se encontró un nivel de riesgo de 6 para la tarea, es decir, la persona puede tener molestias en la parte distal

de las extremidades superiores debido a movimientos repetitivos.

De acuerdo a los resultados que se obtuvieron en la evaluación realizada, se puede concluir que la operación es de alto riesgo para el área de cepillado de molde, por lo que existe un riesgo para los trabajadores de esa estación y pudieran adquirir una lesión músculo-esquelética debido a que las diferentes posturas que se toman al efectuar la operación y la repetitividad del trabajo. Por lo tanto, se proponen algunas recomendaciones que pueden emplearse para mejorar el estado actual de la estación y que permitan reducir el nivel de, tales como rediseñar el área de trabajo en el que se encuentra el trabajador, específicamente ajustando la mesa del trabajo a las medidas del operador. La estación debe estar adecuada para el alcance y limitaciones de la persona que labora en esa estación para evitar las malas posturas que se están adoptando durante la tarea. Se recomienda además, ajustar la altura de la pistola utilizada, que no sobrepase el nivel del hombro y elevar el nivel de la mesa de trabajo a la altura para evitar movimientos con nivel de riesgo ergonómico, con estas

recomendaciones, las posturas efectuadas por el operador ayudarán a disminuir el nivel de riesgo postural del operador y por lo tanto se reducirá la probabilidad de adquirir una lesión músculo-esquelética.

Otra de las recomendaciones es la rotación de personal, las empresas utilizan esto para intentar remediar la monotonía, la fatiga y las malas condiciones ambientales de los puestos, y por otra parte se obtiene una mayor flexibilidad de mano de obra, debido a que los trabajadores podrán realizar más funciones (Llaneza , 2009). Como criterio preventivo se recomienda una relación entre tiempo de trabajo y tiempo de recuperación como mínimo de 5:2, es decir que cada 50 minutos de trabajo repetitivo le tienen que seguir 10 minutos de tiempo de recuperación (Generalitat de Catalunya, 2015).

Si se aplican estas mejoras se verán beneficiados la empresa, el empleado y el producto. La empresa evitará posibles lesiones debido a la tarea, con ello obtendrá mayor productividad de los empleados de la estación de lavado de molde, y evitará futuros costos ocasionados por los trastornos musculoesqueléticos. El empleado será beneficiado mayormente por su salud y sobre todo el producto, tomando en cuenta que para que el rollo obtenga un nivel mayor de calidad es necesario evitar variaciones en sus procesos, por lo tanto el mejorar dicha estación se verá reflejado en la calidad del lavado debido a que el trabajador será más productivo en la estación de cepillado, o bien, si se automatiza, el operador será reubicado a otra área y se reducirán las variaciones por fatiga, obteniendo de esta forma una mayor calidad en los productos fabricados.

Referencias

Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el trabajo. (3 de Febrero de 2015). Obtenido de Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo: <https://osha.europa.eu/es/faq/preguntas-frecuentes/bfque-son-los-trastornos-musculo-esqueleticos-de-origen-laboral-tme>

Generalitat de Catalunya. (5 de Mayo de 2015). Trastornos Músculo esqueléticos de origen laboral. Obtenido de Generalitat de Catalunya: http://www.gencat.cat/treball/doc/doc_155221_20_2.pdf

Instituto Mexicano del Seguro Social. (3 de Febrero de 2015). Instituto Mexicano del Seguro Social. Obtenido de <http://www.imss.gob.mx/conoce-al-imss/memoria-estadistica-2013>

Llaneza, F. (2009). Ergonomía y psicología aplicada: manual para la formación del especialista. Valladolid: Lex Nova.

López, C., Ruiz, J. I., Ramírez, A., Luna, K., Gastelum, A., Inzunza, L., Quiñonez, M., López, A. (2014). Assessment Musculoskeletal Disorders (MSDS) In Waiters. Ergonomía Ocupacional. Investigaciones y Soluciones, 7, 268-274.

Mendiola, C., & Seefoó, J. (2002). El Trabajo. Scripta Nova, VI, 119.

Moncada, S. (2000). Trabajo repetitivo y estrés. Barcelona: Instituto Municipal de Salud Pública de Barcelona.

Rodgers, S. (2006). Rodgers Muscle Fatigue Analysis. Consultant in Ergonomics.

Rucker, N., & Moore, J. (2002). Predictive validity of the strain index in manufacturing facilities. Applied and environmental hygiene, 63-73.

Rueda, M. J., & Zambrano, M. (2013). Manual de Ergonomía y Seguridad. México: Alfaomega.

Villavicencio, J. C. (2013). Riesgos Mecánicos y Ergonómicos en la empresa REPCOL-TORQUE, Taller de enderezada y pintura al horno. Quito: Escuela Politécnica Nacional.