

Evaluación De Un Ciclo De Trabajo, Mediante Un Análisis Correlacional Y Métodos De Evaluación Ergonómica NIOSH Y OCRA: Bajo La Norma Oficial Mexicana NOM-036-1 De Riesgos Ergonómicos.

¹Rodríguez Sánchez, C.A., ²Guzmán Álvarez, M.G., ³Almanza Ojeda, D.L., ⁴Rocha Ibarra, J.E.

¹Licenciatura en Gestión Empresarial, Universidad de Guanajuato. ca.rodriguez.sanchez@ugto.mx

²Licenciatura en Gestión Empresarial, Universidad de Guanajuato. mg.guzmanalvarez@ugto.mx

³Departamento de Ingeniería Electrónica, División de Ingenierías, Campus Irapuato-Salamanca, Universidad de Guanajuato. dora.almanza@ugto.mx

⁴Departamento de Arte y Empresa, División de Ingenierías, Campus Irapuato-Salamanca, Universidad de Guanajuato. je.rochaibarra@ugto.mx

Resumen

Se presenta un estudio experimental y descriptivo para la evaluación ergonómica de un ciclo de trabajo enfocado en tres actividades: taladrar, martillar y atornillar, con una muestra conformada por 10 estudiantes de la División de Ingenierías Campus Irapuato Salamanca de la Universidad de Guanajuato, que simularon un ciclo de trabajo. Se utilizó un análisis correlacional cuyos resultados arrojaron que existe una relación fuerte y positiva entre el tiempo empleado para la realización de las actividades y el género de los operarios. Los métodos de evaluación ergonómica empleados en el estudio fue en primera instancia NIOSH que proporcionó parámetros útiles sobre las frecuencias de la realización de las actividades, y el índice OCRA que permitió catalogar el nivel de riesgo en las actividades desarrolladas en el circuito, concluyendo que el comportamiento de la tendencia de las actividades simuladas se encuentran en un riesgo leve para taladrar y atornillar, a diferencia de las que se enfocan en martillar, ya que esta última representa un riesgo fuerte y latente para los colaboradores, lo que invita a la aplicación de la Norma Oficial Mexicana 036 para mitigar y reducir los riesgos ergonómicos asociados.

Abstract

An experimental and descriptive study is presented for the ergonomic evaluation of a work cycle focused on three activities: drilling, hammering and screwing, with a sample made up of 10 students from the Engineering Division Irapuato Salamanca Campus of the University of Guanajuato, who simulated a work cycle. A correlational analysis was used whose results showed that there is a strong and positive relationship between the time used to carry out the activities and the gender of the operators. The methods of ergonomic assessment used in the study was in the first instance, NIOSH provided useful parameters on the frequencies of the implementation of the activities, and the index OCRA which allowed to classify the level of risk in the activities developed in the circuit, concluding that the behavior of the tendency of the activities simulated are in a slight risk to drilling and screwing, unlike that focus on hammering, as it represents a strong risk and latent for employees, this invites the application of the Official Mexican Standard 036 to mitigate and reduce the associated ergonomic risks.

Palabras clave: Evaluación; NOM 036, Correlación, NIOSH, OCRA, Ciclo de Trabajo.

Antecedentes

El término ergonomía ha cobrado relevancia a lo largo del tiempo, en el contexto mediático ha tenido una participación significativa en las prioridades que las empresas llegan a considerar, gran parte de ello puede deberse a las normas y estándares domésticos e internacionales que las unidades productivas están sujetas a cumplir para asegurar el bienestar de sus trabajadores, en este sentido, Bravo, V. P. & Espinoza, J. R., (2016) atañen la construcción del concepto a Woitej Yatebowski, un investigador polaco que se dedicó a diseñar y construir un arquetipo que relacionara la existencia entre el hombre y el trabajo. Por su parte la Organización Internacional del trabajo OIT refiere que la ergonomía es la ciencia que se enfoca en las condiciones de trabajo que repercuten en el individuo a nivel de desempeño, estos factores pueden ser medioambientales como la iluminación o las estridencias.

Ergonomía En México

Hernández (2011) expone que más de la mitad de la población de México se concentra en las zonas urbanas con actividad industrial, y que la población económicamente activa representa cerca del 44% de los habitantes de las metrópolis, lo que significa que un alto índice de la población dedica sus actividades laborales en jornadas rutinarias, a raíz de eso y de las distintas fuentes de empleo se han desencadenado diversos problemas de salud, como lesiones musculoesqueléticas, accidentes de trabajo o estrés.

Rocha Ibarra J.E., Maki Díaz G., & Caudillo Díaz de León D. (2020) Analizan la ergonomía, antropometría y trabajo decente como elementos para comprender el Programa de Autogestión y Seguridad en el Trabajo, PASST en México, donde analizan 225 empresas que consideraron en su medio ambiente de trabajo incluir elementos ergonómicos y que a través de la aplicación de estos se fomenta el trabajo decente, se mejora el desempeño laboral y se construyen ventajas competitivas en materia económica, demostrando los beneficios de la adopción de diseños ergonómicos y antropométricos.

Trabajos Relacionados

En un estudio realizado por Martínez-Moreno, P., Sánchez-Zeferino, D. E., & Chiñas-Valencia (2017) en el que se hace el contraste en las actividades de ergonomía informática específicamente en áreas administrativas de la Universidad Veracruzana, México y la Universidad de Santo Tomas en Colombia, este análisis profundiza en las condiciones medioambientales de trabajo, la metodología recae en un enfoque cuantitativo comparativo, cuyas variables a relacionar son el mobiliario y la postura, en este tenor se diseñó un instrumento que consta de 12 ítems y el cual fue aplicado a una muestra representativa de 14 personas, de las cuales 6 pertenecen a la Universidad de Santo Tomas y 8 a la Universidad de Veracruz, en este sentido la antropometría de la muestra no tuvo una diferenciación significativa para el estudio. Se concluye que el entorno en ambas áreas administrativas es aceptable en cuanto a postura corporal y mobiliario, sin embargo, hay una tendencia donde Colombia se posiciona ligeramente por debajo de Veracruz, lo que motivó a proponer consideraciones estratégicas para los puestos de trabajo de ambas universidades en los ámbitos administrativos enfatizando en los factores de riesgo de cada comunidad académica.

Por su parte López Maldonado y Marín (2008) aportan un análisis donde explican que la velocidad media de que ocurra un accidente en industrias mexicanas es de cada 58 segundos, el personal que participó en la muestra es propio de empresas maquiladoras y áreas administrativas de unidades productivas de Ensenada Baja California. Concluyendo que

el mobiliario es un factor importante para reducir o incrementar esta magnitud, ya que en términos generales se elige el mobiliario con un enfoque estético, discriminando la antropometría del personal.

En esta línea de acción la Organización Panamericana de la Salud OPS en su “Estudio Comparativo de Condiciones de Trabajo y Salud en Argentina, Brasil, Costa Rica y Perú” (2016) descubrió que el factor crítico que amenaza a los colaboradores de empresas de la franja panamericana es el entorno de trabajo, cuyos elementos indispensables de mencionar son la iluminación, ventilación y las herramientas, que de forma conjunta impactan en las labores repetitivas y que causan lesiones o propician el escenario factible para que ocurran incidentes en las jornadas laborales.

En su estudio Rocha Ibarra, J. E. (2014) observa dos casos de empresas industriales que son pertinentes de analizar en materia de ergonomía, el primero de ellos enfocado en el terreno metal-mecánico, donde el personal está expuesto a factores latentes que derivan de la cohabitación de las actividades propias de especialización empresarial, tal como una exposición ardua y frecuente al ruido extenuante generado por la detonación de pistolas de impacto, sumado a ello el excesivo uso de la vista que genera fatiga y presión ocular continua, así como en las posturas y movimientos en los procesos que carecen de un diseño óptimo. En segundo lugar, se analiza una empresa especializada en el rubro de fabricación y ensamble de componentes electrónicos, donde los factores de riesgo están asociados con lesiones físicas y caídas, esfuerzos extenuantes que sobrepasan en casos específicos las capacidades antropométricas del trabajador y en casos especiales y extremos la exposición a riesgos mayores como descargas eléctricas. Concluyendo que la carencia de agentes ergonómicos impacta de forma directa en la productividad de las empresas, en los costos financieros que los accidentes pueden significar y que la gestión de las buenas prácticas de innovación empresarial y condiciones de trabajo se traducen en un ahorro financiero considerable.

Rodríguez-Ruiz, Y., Pérez-Mergarejo, E., & Barrantes-Pastor, W. A. (2019) realizan un análisis donde valoran la exposición de factores de riesgo de desórdenes músculo esqueléticos que las tareas de la minería subterránea traen consigo, en este esfuerzo por humanizar los procesos, con la característica particular de tener tareas extenuantes de forma continua e interrumpida que exigen cargas con sobrepeso al desatar rocas, realizar perforaciones, sostener cuadros de madera de dimensiones que sobrepasan las medidas recomendadas por los estándares internacionales en El Centro de Ergonomía Aplicada, CENEA. Este estudio se realizó con los métodos de evaluación ergonómica ERIN y REBA, llegando a la conclusión de que se requiere un enfoque de adaptación sistémica que englobe los factores de riesgos individuales y organizacionales.

Finalmente Acosta, M. L., Flores, I. M., Esquer, J. G. C., Chacara, A., & Montes, J. M. V. C. (2019) exponen un análisis enfocado al montaje de arneses automovilísticos, en el que se propone solucionar el manejo de cargas con un manual que permita evaluar las posturas de trabajo con la NOM 036 lo que permite adecuar el entorno incrementando la seguridad de los trabajadores, el estudio se realizó a una población de 2,971 empleados, de los cuales 179 realizan manejo manual de cargas, se observaron 17 posiciones de riesgo, se dedicó especial enfoque a 38 actividades, de las cuales 15 se determinaron de bajo riesgo, 22 de medio y 1 de alto riesgo, concluyen entonces el desarrollo de un manual para mitigar los factores de riesgos en el manejo de cargas.

Manejo Manual De Cargas

De acuerdo con el Diario Oficial de la Federación DOF (2018) donde se menciona la Norma Oficial Mexicana NOM-036 referente a los factores de riesgos ergonómicos en el trabajo, se define como carga a “la actividad que desarrolla uno o varios trabajadores para levantar, bajar, empujar, jalar, transportar y/o estibar materiales, empleando su fuerza física utilizando o no equipo auxiliar y que ésta exceda a los 3 kilogramos”.

Trastornos Músculo Esqueléticos

En esta línea, Urrejola-Contreras, G. (2021) destacan que los trastornos musculoesqueléticos que se relacionan al contexto laboral se consideran una actual preocupación dentro del área de salud ocupacional y la medicina del trabajo, ya que, han trascendido distintos tipos de empleos, ocupaciones, características de los trabajadores y nivel de desarrollo de las naciones que actualmente son consideradas más productivas en términos económicos.

Métodos De Evaluación Ergonómica

A nivel nacional e internacional, Batalla, C., Bautista-Valhondo, J., Alfaro-Pozo, R. (2015) encuentran diversas instituciones y organismos que a lo largo de los años han desarrollado métodos capaces de evaluar y valorar los riesgos a los que se encuentra sometido un trabajador durante su jornada laboral. Dependiendo de la actividad que se deba evaluar y del riesgo ergonómico que en él se observe, se desarrollan diversos métodos para su análisis y estimación basados en las necesidades y condiciones del puesto de trabajo. Dichos métodos, proponen opciones capaces de reducir el riesgo situándolo a niveles aceptables para el trabajador con base en los resultados obtenidos.

NIOSH y OCRA

En 1981 The National Institute for Occupational Safety and Health, NIOSH, desarrolló un método para evaluar y prevenir los riesgos asociados a las tareas dentro de un ciclo de trabajo que demandan la manipulación manual de carga debido al fuerte aumento de lesiones relacionadas con estas tareas. Batalla, C., Bautista-Valhondo, J., Alfaro-Pozo, R. (2015) enfatizan en la ponderación de las categorías de las actividades que implican ciclos de levantamiento y descansos, los intervalos dependen de la duración de las actividades que pueden ser corta, moderada o larga. En relación al método OCRA, (Occupational Repetitive Action): ejemplifican que fue desarrollado por Colombini (1998) para evaluar las lesiones que surgen de las actividades que implican el uso y esfuerzo de los miembros superiores de agarre y que sumado a ello combinan elevaciones y movimientos frecuentes y repetitivos, ante ello los factores latentes que aparecen como puntos de alerta para el bienestar físico del trabajador son en primer lugar: la repetición y constancia de los movimientos, continuando con la disposición corporal y forzada del individuo, el vacío de tiempos de descanso y la integración de factores que adicionan repercusiones en materia ergonómica como materiales y equipos.

Materiales Y Métodos

El presente trabajo se desarrolla de forma experimental y descriptiva, es el estudio de un ciclo de trabajo simulado en un laboratorio con una población de 10 estudiantes de la División de Ingenierías del Campus Irapuato Salamanca de la Universidad de Guanajuato, quienes participaron en la representación de un ciclo de trabajo. La muestra estuvo segmentada por 5 hombres y 5 mujeres destacando el principio de paridad de género, es importante destacar que la antropometría de los estudiantes difiere en ciertas variables, específicamente en el peso y la altura de cada uno de ellos. Todos los individuos se encuentran en un rango de edad de entre 19 y 25 años, sin experiencia previa en ninguna de las actividades, la duración de la simulación de la jornada laboral fue en promedio de 2 horas por participante sin contar tiempos de descanso ni tiempos entre cada actividad.

Correlación De Pearson

En el presente análisis se analizará la correlación entre variables del tiempo promedio, tiempo de realización de la actividad ejecutada por grupo de hombres y de mujeres, que impactan en los estudiantes que simulan las acciones de un operario en un puesto de trabajo con el objetivo de identificar las que causan mayor incidencia en las afectaciones musculoesqueléticas de los trabajadores, esta relación se abordará mediante el cálculo de la correlación de Pearson, cuyos valores se encuentran entre los límites desde -1 hasta 1, el resultado de un impacto considerable se conocerá a través de la cifra resultante del cálculo, si este es cero significará entonces que no existe relación con la premisa y la variable, mientras que si el resultado presenta un comportamiento positivo con tendencia a la unidad, se infiere entonces que la relación es fuerte y de impacto directo.

El coeficiente de correlación de Pearson requiere de forma estricta que las dos variables a relacionar procedan de la misma población estudiada. Que al menos una de las dos variables tenga una distribución normal, de no ser así se sugiere realizar una transformación logarítmica.

$$r = \frac{\sum[(X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})]}{\sqrt{\sum(X_i - \bar{X})^2 * \sum(Y_i - \bar{Y})^2}}$$

Donde;

r= coeficiente de correlación de Pearson

(\bar{X}, \bar{Y})= medias de la muestra

NIOSH

Para conocer el nivel de riesgos asociados a las actividades de cargas realizadas por los trabajadores se emplearán las ecuaciones de los coeficientes propuestos por NIOSH (1981) el cual se enfocará específicamente en el tiempo empleado en una actividad (T) e intervalos de frecuencia (FM), variables incluidas en la ecuación del método.

$$RWL = LC. HM. VM. DM. AM. FM. CM$$

OCRA

La metodología para la estimación del índice de exposición OCRA se expresa como:

$$OCRA = \frac{A_t}{A_r}$$

$$A_r = \sum_{x=1}^n [CF * D] \dots$$

Donde

A_t =Número total de acciones técnicas realizadas a lo largo del turno de trabajo

A_r =Número total de acciones técnicas recomendadas a lo largo del turno de trabajo

n , n=Tareas con movimientos repetitivos de las extremidades superiores presentes en el turno

CF = Constante de frecuencia de acciones técnicas por minuto recomendadas en condiciones optimas

D = Duración en minutos de cada tarea repetitiva

Dentro de la simulación del ciclo de trabajo se realizaron principalmente tres actividades, la primera, referente al uso de un taladro de mesa con una pieza a operar que posee un peso aproximado de 3 kilogramos, continuando de manera progresiva con la tarea cuya actividad protagonista es martillar y donde el esfuerzo requerido por el operario impacta de forma directa en la duración de la tarea. Para finalizar el circuito se ejecuta la actividad enfocada en atornillar cuyo nivel de riesgo resulta interesante de analizar de acuerdo con el tiempo destinado a la tarea.

CICLO	TALADRAR	MARTILLAR	ATORNILLAR
1	133.6	86.7	136.6
2	139.4	59.8	140.9
3	123.2	59.8	120.4
4	118.9	58.3	115
5	120.6	52	115.16

Tabla 1. Tiempo promedio de duración de cada tarea (en segundos).
Fuente: Elaboración propia con datos de los registros obtenidos del experimento aplicado

En la tabla 1 se observan los tiempos dedicados a cada tarea por ciclo, con base en un estudio de correlación de Pearson se obtuvo que de forma general el grupo masculino contribuyó al tiempo ocupado por ciclo de trabajo con un porcentaje del 10.30% respecto al grupo femenino que con un 56.43% impacta en el indicador de correlación de tiempo de realización por tarea dentro del circuito lo que señala que los hombres logran la optimización del tiempo en las tres actividades. En cuanto el grupo de participantes mujeres presenta una correlación positiva y fuerte en las actividades donde se utiliza el taladro de mesa con una ponderación de 54.86 puntos porcentuales, ya que estaban más tiempo en esta estación, lo que hace suponer que este grupo presenta un área de oportunidad para la destreza de las operarias, contrastando fuertemente con un 5.2% de correlación referente al grupo de hombres. En el caso de las actividades enfocadas a martillar y atornillar el grupo de masculinos mostró una correlación con tendencia positiva con 25.65% y 17.86% respectivamente lo que hace evidente la habilidad desarrollada a través del circuito por parte de este grupo y

que representa una tendencia en la disminución de la curva de aprendizaje del mismo. En contraparte el grupo femenino presentó un comportamiento correlacional de 22.54% y 16.40% martillando y atornillando, lo que las sitúa en desventaja al momento de comparar los tiempos destinados a la ejecución de las actividades. La significancia de variación entre la comparativa de los indicadores obtenidos no presenta una diferencia alejada entre sí, aunque da pautas para trabajar en los potenciales de cada grupo.

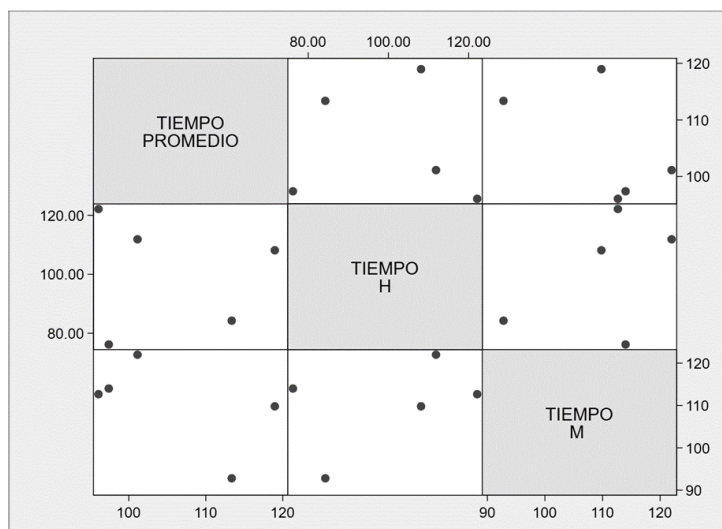


Figura 1. Dispersión entre el tiempo total de realizar el circuito de actividades (en segundos).
Fuente: Elaboración propia con datos de los registros obtenidos del experimento aplicado.

En la figura 1 se muestra la dispersión de los datos obtenidos del experimento aplicado, de forma gráfica se encuentra una concentración de la tendencia en el grupo femenino, lo que indica que el tiempo dedicado por las mujeres para llevar a cabo todas las actividades realizadas en el circuito experimental es mayor.

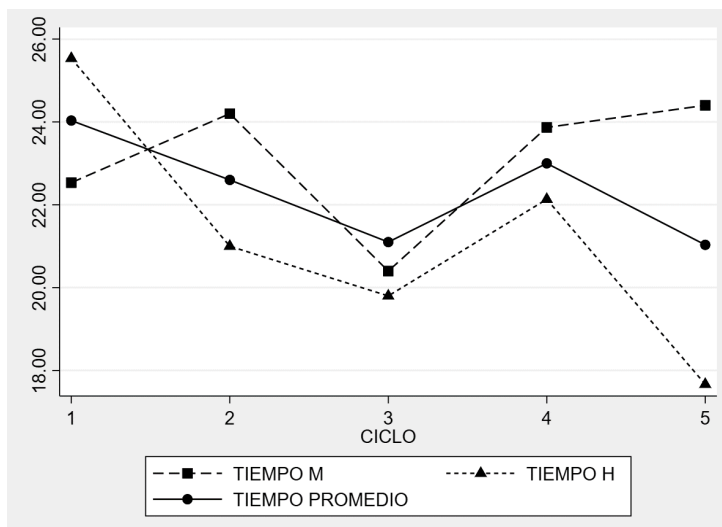


Figura 2. Correlación entre el tiempo de descanso entre cada actividad dentro del circuito (en segundos).
Fuente: Elaboración propia con datos de los registros obtenidos del experimento aplicado.

En la Figura 2 se observa que el grupo de participantes mujeres registró mayores tiempos de descanso en los ciclos de cada actividad, en comparación al grupo masculino, sin embargo, con base al análisis de correlación realizado para ambos grupos respecto al tiempo promedio de descanso se obtiene que la correlación entre los tiempos promedios totales y el tiempo de descanso destinado por el grupo de mujeres presentan una correlación significativa y fuerte de 94.9% mientras que la correlación entre los tiempo de descanso destinado por los hombres en relación a los tiempo promedio de descanso totales arrojan una correlación positiva y débil de 31.7%, lo anterior se calculó con referencia de los datos desplazados entre el inicio y termino de cada actividad lo que se traduce en la dependencia directa de las variables analizadas, cuyo impacto en el tiempo del grupo femenino es mayor en la correlación ya que los tiempos descanso destinados son menores y presentan un mayor ajuste a la línea de la ecuación de dispersión agrupándose en el grueso del tiempo de las mujeres.

CLASE	TALADRAR	FRECUENCI A ABSOLTA	MARTILLA R	FRECUENCI A ABSOLUTA	ATORNILLAR	FRECUENCI A ABSOLUTA
1	79.6-91.8	1	34.6-47.24	2	34.6-47.24	2
2	91.8- 104.16	0	47.24- 59.88	3	47.24-59.88	3
3	104.16- 116.44	1	59.88- 72.52	2	59.88-72.52	2
4	116.44- 128.72	0	72.52- 85.16	1	72.52-85.16	1
5	128.71-141	8	85.16-97.8	2	85.16-97.8	1

Tabla 2. Frecuencias para estimación del método NIOSH (en segundos)
Fuente: Elaboración propia con datos de los registros obtenidos del experimento aplicado.

La tabla 2 contiene las frecuencias calculadas para profundizar en la estimación del método NIOSH para la obtención del valor de riesgo ergonómico considerando únicamente variables de tiempo y frecuencia de actividades, lo anterior permitió hacer un análisis poco profundo pero que muestra indicadores relevantes en intervalos de frecuencias, lo cual apoya a la observación y distinción de criterios donde se agrupan las tendencias en la muestra del experimento, en todas las actividades la mayoría de los participantes se concentran en las tres primeras clases de la tabla, cuyos tiempos máximos estadísticos se generan entre los 91.8 y 104.16 segundos de forma indiferente al género que ejecuta las actividades. De acuerdo con el método NIOSH y ante tales indicadores que relacionan la Frecuencia y Duración de las tareas se infiere que el grueso de la muestra se considera con una frecuencia de levantamiento moderada a excepción de las actividades con el taladro que se perciben como frecuencias de levantamiento largas, ya que exceden los parámetros de tiempo que se describen en el método.

ACTIVIDAD	ACCIONES TECNICAS REALIZADAS	ACCIONES TECNICAS RECOMENDADAS	INDICE DE EXPOSICION OCRA
-----------	------------------------------------	--------------------------------------	---------------------------------

EN UN TURNO			
TALADRAR	233.306	63.5	3.67
MARTILLAR	501.33	31.66	15.83
ATORNILLAR	235.5	62.85	3.74

Tabla 3. Criterios para la clasificación del índice OCRA
 Fuente: Elaboración propia con datos de los registros obtenidos del experimento aplicado

La tabla 4 proporciona ciertos criterios específicos para la clasificación del índice OCRA al situarse las ponderaciones de taladrar y atornillar en un intervalo de 2.1 a 3.9 el riesgo respectivo se considera como leve, aunque puede agravarse si las repeticiones exceden en el corto plazo, para ello la recomendación de acuerdo con la NOM 036 se centra en la vigilancia y optimización de las condiciones a las que se expone el trabajador en el puesto de trabajo. En el caso de las actividades enfocadas en martillar, el índice OCRA excede de un valor de 4 unidades, lo que pone en evidencia el riesgo elevado al que se enfrentan los trabajadores al realizar dicha actividad, lo anterior supone la urgencia de rediseñar las actividades y los puestos de trabajo priorizando las condiciones de seguridad basándose en la Norma Oficial Mexicana referente a los riesgos ergonómicos.

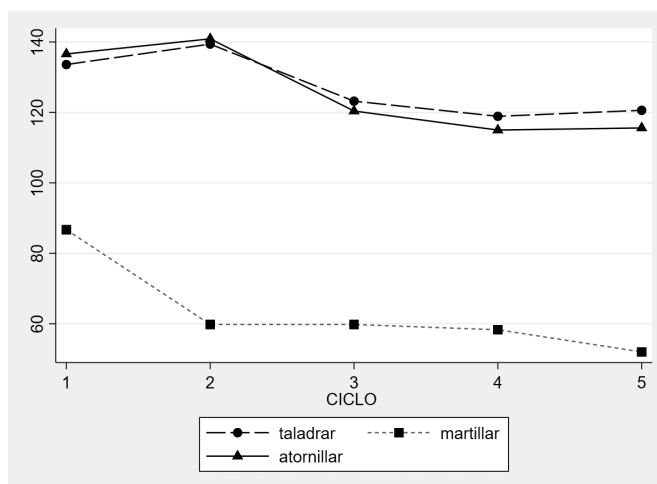


Figura 3. Tiempo significativo empleado para cada tarea del ciclo de trabajo (en segundos).
 Fuente: Elaboración propia con datos de los registros obtenidos del experimento aplicado.

Se observa en la figura 3 que el tiempo destinado para cada actividad dentro del ciclo de trabajo difiere considerablemente en las actividades de taladrar y atornillar en comparación con martillar, en embargo, esta última actividad de acuerdo con el índice OCRA y como se analiza en la tabla 3, es la que representa un mayor riesgo ergonómico asociado, lo que deja en evidencia que el ser la actividad que requiere menor tiempo para desarrollarse no la convierte en la tarea más amigable para el operario.

Conclusiones

Bajo el análisis de diversos métodos de evaluación ergonómica se abordó la Norma Oficial Mexicana 036 referente a riesgos ergonómicos, con lo que se profundizó en la distinción de los indicadores que dejan en evidencia la importancia de apearse a las disposiciones oficiales que regulan las prácticas de las actividades laborales en las estaciones de trabajo. Se determinó la relación que existe entre el tiempo promedio de las actividades en la simulación de una jornada laboral con el género del operario, donde es destacable que el grupo femenino ha presentado mayor tiempo en la ejecución de las tareas asignadas y mayor tiempo destinado al descanso entre cada actividad. Así mismo los riesgos ergonómicos se relacionan de forma estrecha con el tiempo empleado de manera prolongada en las actividades, tal como se demostró en el índice OCRA señalando que, si el tiempo de las acciones recomendadas en la jornada disminuye, se espera que las acciones técnicas realizadas en el turno reduzcan de manera proporcional para acortar el nivel de riesgo al que están sujetas. Mediante el método NIOSH se pudo cuantificar la frecuencia de las actividades y de levantamiento obteniendo parámetros para catalogar la incidencia de los participantes en los intervalos de cada clase. Lo anterior estimula la promoción, e implementación de la NOM 036 en las organizaciones que busquen mitigar los riesgos ergonómicos asociados a sus actividades y que vislumbren la optimización de los tiempos de ejecución de sus actividades y de descanso, aprovechando las habilidades y potenciales de sus trabajadores, partiendo del criterio de paridad de género con vistas en la capacitación y desarrollo de sus colaboradores.

Referencias

- Acosta, M. L., Flores, I. M., Esquer, J. G. C., Chacara, A., & Montes, J. M. V. C. (2019) Global Journal of Engineering Science and Research Management.
- Batalla, C., Bautista-Valhondo, J., Alfaro-Pozo, R. (2015). Ergonomía y evaluación del riesgo ergonómico. España: Documento Científico-Universidad Politécnica de Catalunya
- Bravo, V. P. & Espinoza, J. R., (2016). Factores de Riesgo Ergonómico en Personal de Atención Hospitalaria en Chile. Ciencia & Trabajo.18(57), 150-153.
- Diario Oficial de la federación de México (2018, 23 de noviembre) NORMA Oficial Mexicana NOM-036-1-STPS-2018, Factores de riesgo ergonómico en el Trabajo-Identificación, análisis, prevención y control. Parte 1: Manejo manual de cargas. Ciudad de México, México: Secretaría de Trabajo y Previsión Social. Recuperado de https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5544579&fecha=23/11/2018.pdf
- Hernández, A., (2011). Diseño estaciones de trabajo ergonómicas (tesis de pregrado). Universidad Tecnológica de Querétaro, Santiago de Querétaro.
- López, V. G., Maldonado, S. E. & Marín, M. E., (2008). Revista internacional administración y finanzas, 1(1), 25-46.
- Martínez-Moreno, P., Sánchez-Zeferino, D. E., & Chiñas-Valencia, J. (2017) Estudio comparativo de ergonomía informática en la Universidad Veracruzana, México y la Universidad Santo Tomás, Colombia.
- Organización Panamericana de la Salud (2016). Estudio Comparativo de Condiciones de Trabajo y Salud en Argentina, Brasil, Costa Rica y Perú. Recuperado de <https://www.paho.org/es>
- Rocha Ibarra, J. E. (2014). Conflictos Individuales De Trabajo. Un Enfoque Ergonómico Como Factor Preponderante En La Productividad Del Capital Humano En México. Periodo 2001-2014. La Productividad, Competitividad Y Capital Humano En Las Organizaciones, 424.
- Rocha Ibarra, J. E., Maki Díaz, G. & Caudillo Díaz de León, D. (2020). Ergonomía, antropometría y trabajo decente como elementos para comprender el PASST en México. En J. E. Rocha Ibarra (Ed.), Condiciones y medio ambiente de trabajo en México: un análisis económico y organizacional (37-57). Porrúa Grañen.

Rodríguez-Ruíz, Y., Pérez-Mergarejo, E., & Barrantes-Pastor, W. A. (2019). Evaluación de la exposición a factores de riesgo de desórdenes musculoesqueléticos de tareas de minería subterránea. *Scientia et Technica*, 24(2), 256-263.

Urrejola-Contreras, G. (2021). Desorden músculo esquelético en extremidad superior: valoración de riesgos e intervención en trabajadores del área industrial. *Rev Asoc Esp Espec Med Trab*, 30 (1), 63-72.