



Evaluación de la productividad laboral y su impacto en las posturas forzadas en la empresa de calzado

*(Evaluation of labor productivity and its impact on
forced postures in the footwear company)*

Centro Sur.
Social Science Journal
2022 – Número continuo
<http://centrosureditorial.com/index.php/revista>
e-ISSN: 2600-5743
revistacentrosur@gmail.com

Atribución/Reconocimiento-
NoComercial-CompartirIgual 4.0
Licencia Pública Internacional —
CC BY-NC-SA 4.0
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/legalcode.es>

Adriano Efraín Pérez Toapanta
Henry Nelson Aguilera Vidal
Irene Teresa Bustillos Molina
Ernestina Clemencia Coello León

Resumen

El presente trabajo de investigación hizo referencia a dos variables laborales involucradas en las actividades industriales tales como, las posturas forzadas y la productividad laboral de los trabajadores de la empresa de calzado, el desarrollo involucró, el índice de enfermedades profesionales para verificar el porcentaje de trastornos músculo esqueléticos y los suplementos para el control de la productividad. Para la variable ergonómica se realizó la identificación inicial de riesgos, posteriormente un análisis exhaustivo con detalle postura a postura y la carga postural, además se implementó los controles en la fuente, medio de transmisión, receptor y medios auxiliares. Para el entorno de la productividad se realizó la valoración del desempeño y suplementos antes y después de realizar la gestión ocupacional siendo por; necesidades personales, por fatiga, por trabajar de pie, por postura anormal, levantamiento de pesos y uso de fuerza, intensidad de luz, calidad del aire, tensión visual,

tensión auditiva, tensión y monotonía mental y monotonía física, con la infalibilidad de cumplir aspectos legales exigidos en el ámbito industrial. El aporte hallado en la investigación menciona que las posturas forzadas si incide en la productividad de los trabajadores y mediante esta necesidad

<https://orcid.org/0000-0003-3890-7313>
Universidad Técnica Estatal de Quevedo,
Quevedo, Ecuador.
aepez@uteq.edu.ec
<https://scholar.google.es/citations?hl=es&user=XWAcPEEAAAAJ>

<https://orcid.org/0000-0002-2042-4148>
Universidad Técnica Estatal de Quevedo,
Quevedo, Ecuador.
haguilera@uteq.edu.ec
https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=henry+aguilera+vidal&oq=henry+aguilera

<https://orcid.org/0000-0001-8647-7077>
Universidad Técnica Estatal de Quevedo,
Quevedo, Ecuador
ibustillos@uteq.edu.ec
<https://scholar.google.es/citations?hl=es&user=FM-HPLEAAAAJ>

<https://orcid.org/0000-0002-6251-923334>
Universidad Técnica Estatal de Quevedo,
Quevedo, Ecuador.
ecoello@uteq.edu.ec
<https://scholar.google.es/citations?hl=es&user=5a>

se implementó un programa de mejoras ocupacionales.

Palabras Clave: Productividad, posturas forzadas, mejoras ocupacionales

Abstract

The present research work made reference to two labor variables involved in industrial activities such as forced postures and labor productivity of the workers of the footwear company, the development involved, the rate of occupational diseases to verify the percentage of musculoskeletal disorders and supplements for the control of productivity. For the ergonomic variable, the initial identification of risks was carried out, followed by an exhaustive analysis with detailed posture by posture and postural load, in addition, controls were

implemented at the source, transmission medium, receiver and auxiliary means. For the productivity environment, the performance assessment and supplements were carried out before and after carrying out the occupational management being by; personal needs, due to fatigue, working standing up, abnormal posture, lifting weights and use of force, light intensity, air quality, visual tension, hearing tension, mental tension and monotony and physical monotony, with the infallibility of complying legal aspects required in the industrial field. The contribution found in the investigation mentions that the forced postures do affect the productivity of the workers and through this need, an occupational improvement program was implemented.

Key words: Productivity, forced postures, occupational improvements

Introducción

El presente trabajo de investigación hace referencia a los riesgos asociados con los trastornos tipo músculos esqueléticos referentes a las posturas forzadas y su relación entre la cantidad de productos obtenidos y los recursos utilizados para la producción zapatos de tipo escolar. La característica principal de optar posturas inadecuadas durante la jornada de trabajo de forma continua o repetitiva genera fatiga y esta a su vez ocasiona problemas en la salud del trabajador interviniendo directamente en las unidades producidas en relación con las unidades esperadas, teniendo en consideración que dichas unidades pueden contener defectos en la calidad repercutiendo en pérdidas económicas importantes para la empresa.

La investigación de esta problemática industrial se realizó bajo el interés de conocer el comportamiento humano cuando presenta diferentes condiciones disergonómicas de trabajo y su resultado en la productividad de sus operaciones encomendadas, cabe recalcar cuando el área de trabajo, y las condiciones antropométricas no están acorde a las características de cada trabajador este tiende a reducir su producción ya sea por cansancio, fatiga, dolores musculo esqueléticos o reprocesos en los productos terminados. La investigación de campo fue de gran apoyo para el desarrollo del presente trabajo debido a que todos los valores obtenidos son directamente de los trabajadores involucrados en el área de trabajo, se consideró situaciones di

ergonómicas actuales y ergonómicas propuestas, de igual manera el porcentaje de productividad en condiciones similares al de posturas forzadas.

Al corregir estos inconvenientes los colaboradores realizarán las actividades de forma segura sin contraer enfermedades profesionales y además de esto generarán mayor productividad para la empresa y de esta manera se obtendrá mayores réditos económicos para la institución. El trabajo de investigación tiene utilidad práctica porque se indica una alternativa de solución al problema investigado, es decir que elimine o reduzca las enfermedades profesionales debido a las posturas forzadas y a su vez que aumente la productividad en el área de análisis.

Literatura citada (estado del arte)

En las diferentes industrias “Los factores de riesgo ergonómico pueden conllevar sobreesfuerzos físicos, movimientos repetitivos o posturas forzadas en el trabajo desarrollado, con la consecuente fatiga, errores, accidentes y enfermedades de trabajo derivados del diseño de las instalaciones, maquinaria, equipo, herramientas o puesto de trabajo y en 2008, la Organización Internacional del Trabajo (OIT) adoptó el Programa de Seguridad y Salud en el Trabajo y Medio Ambiente, que tiene como objetivo crear conciencia mundial sobre la magnitud y las consecuencias de los accidentes, las lesiones y las enfermedades relacionadas con el trabajo y los riesgos disergonómicos” [1, p. 3].

Las condiciones de trabajo generan trastornos músculo esqueléticos que pueden dañar los tendones, membrana sinovial, los músculos, los nervios, la fascia y ligamentos, con o sin degeneración del tejido, que afectan principalmente a las extremidades superiores, región hombro, cuello y columna lumbar. Los factores de riesgos para el desarrollo de trastornos músculo esqueléticos pueden ser variados, como una estación de trabajo no adecuada a las características físicas de los trabajadores, procedimientos incorrectos de trabajo, así como uso inadecuado de herramientas. [2, pp. 4, 5]

En el desarrollo de actividades las posturas inadecuadas del trabajador en el desarrollo de la tarea lo cual da lugar a la presencia de diversas patologías o malestares, como son: dolor, inflamación, disestesias, parestesias, y, a la vez limitaciones del trabajador para realizar su trabajo e incluso el desarrollo de las actividades cotidianas, exigiendo al trabajador a exigir incapacidad temporal en su trabajo, causando ausentismo laboral, disminución de la producción, bajas en la economía y, especialmente, daños severos a la salud.

En la investigación, realizada por [3], “Determina que el manejo manual de cargas y posturas forzadas, pueden generar dolor lumbar; además otras condiciones como los movimientos repetitivos y la vibración también se relacionan con el desarrollo de las patologías osteomusculares de dicha región; por lo tanto, se demuestra que las condiciones laborales tienen un impacto directo en la evolución de trastornos musculoesqueléticos de la columna lumbar”. (p. 5).

Además, otro estudio indica que “con la evaluación de los riesgos ergonómicos en cada uno de los puestos de trabajo, se demuestra la falta de información que reciben los trabajadores para adoptar posturas correctas en el desempeño de sus tareas, de tal manera que se presentó vulnerabilidad en las actividades laborales que cumple el

personal administrativo y operativo de la empresa de catering que formó parte de este estudio. El desconocimiento de las normas y leyes que amparan al trabajador los lleva a realizar sobreesfuerzos físicos que dan como resultados molestias musculares esqueléticas que pueden agudizarse en un futuro y provocar enfermedades profesionales y laborales, respectivamente.[4, p. 4].

Es de vital importancia incrementar la productividad, “ya que se transmite de forma automática al producto, resultando en el mediano plazo en mejor calidad y precio, lo que hace a la empresa más rentable y con mayores posibilidades de incrementar los ingresos de sus empleados. Por otra parte, los aumentos de salarios que se fundamentan en incrementos de la productividad no generan tendencias inflacionarias, lo cual se traduce en una mayor estabilidad de la empresa, las diferentes ramas y, al fin y al cabo, del país” [5, p. 5]

Según los autores Chase, R., Aquilano N. y Jacobs R. En su obra: Administración de Producción y Operaciones [6, p. 3]; “el mejoramiento continuo es una filosofía gerencial que asume el reto del mejoramiento de un producto y un proceso como un proceso de nunca acabar, en el que se va consiguiendo pequeñas victorias. Es una parte integral de un sistema gerencial de calidad total. El libro que relaciona los conceptos de calidad y productividad es el de Gryna, F., Chua, R. y Defeo, J. En su obra: Método Juran – Análisis y Planeación de la Calidad” [6, p. 3]; “en la que indican que cuando la calidad mejora al identificar y eliminar las causas de los errores y del reprocesamiento, queda disponible un resultado más utilizable por la misma cantidad de factor de mano de obra. Por eso, la mejora en la calidad resulta directamente en un aumento de la productividad. La productividad es el cociente de un producto vendible dividido entre los recursos utilizados. Los recursos incluyen mano de obra, materia prima y capital. Cualquiera de estos puede ser el denominador en la razón de productividad. Cuando la calidad aumenta, la productividad aumenta”.

Entre los factores que determinan el nivel de productividad alcanzado por la empresa, se destaca el recurso humano, ya son las personas quienes en últimas desarrollan los procesos y juegan un papel vivo en todas las operaciones y actividades que ejecuta la empresa en pro del alcance de los objetivos propuestos. Debido a la importancia que tiene la productividad se hace necesario disponer de herramientas que permitan su medición y su gestión, de esta forma los administradores tendrán conocimiento acerca del desarrollo de cada uno de los procesos internos y se harán los ajustes pertinentes de acuerdo a los resultados obtenidos. [7, p. 3]

Metodología

La presente investigación es de tipo cuantitativa, la variable ergonómica se identificó los peligros y se evaluó los riesgos y, por otra parte, la productividad se evaluó mediante el estudio de desempeño y suplementos. Los métodos de investigación corresponden al método empírico de la observación, para lo cual se aplicó la observación de las métricas de posturas forzadas, tiempos estándar, unidades producidas y eficiencias, el proceso del análisis de los datos se esquematizó mediante el análisis estadístico.

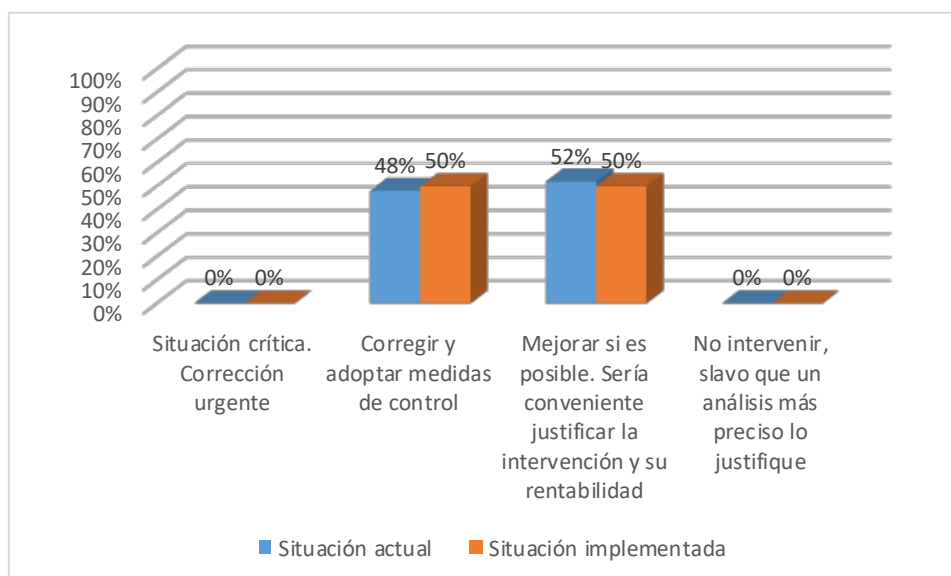
Se puede mencionar que fue un estudio prospectivo ya que los beneficiarios (empresas de calzado) se escribieron para el desarrollo de la investigación antes que ocurra enfermedades profesionales, accidentes laborales o ya sea que la productividad de las mismas decaiga hasta el límite de cerrar las instituciones por pérdidas económicas o humanas, dichas actividades fueron observadas durante un período prolongado de tiempo. Se realizó una evaluación actual con el fin de comparar el cumplimiento legal vigente en el Ecuador y de esta manera poder proponer alternativas de solución de manera que el beneficio sea mutuo, es decir, no exista responsabilidades patronales y los trabajadores no sufran enfermedades profesionales o accidentes laborales, como consecuencia de esta gestión se pueda aumentar considerablemente las ganancias económicas.

Las acciones propuestas permitirán establecer una dirección para la organización, basándose en la gestión técnica, y los métodos de trabajo adecuados con el fin de alcanzar la máxima productividad en las empresas. De esta manera será posible establecer la misión, visión, valores, los objetivos a largo plazo y los planes de acción que utilizará para alcanzar los objetivos institucionales en cada empresa.

Resultados

Para la identificación inicial de riesgos se aplicó la norma NTP 330 que es un sistema simplificado de identificación de riesgos; la cual permite determinar el nivel de riesgos a fin de establecer prioridades para la eliminación, disminución y control de los riesgos; para lo cual es necesario disponer de metodologías para su evaluación.

Gráfico 1. Identificación de riesgos actual y propuesta



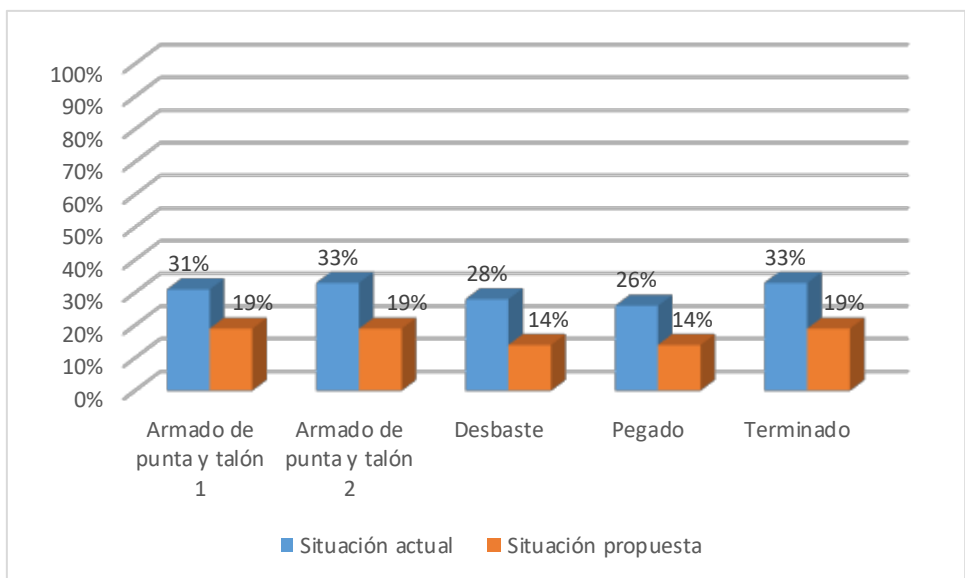
Se realizó un análisis exhaustivo con detalle postura a postura y para la carga postural que afectó fundamentalmente a las extremidades superiores, la situación actual se observó riesgos medios mientras tanto que en las acciones propuestas el riesgo llegó a ser bajo.

Tabla 1. Rapid Entire Body Assessment (REBA)

Puntuación A												Puntuación B												INCREMENTOS											
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	A	Fuerza menor de 5 kg	+0	
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8	8	8	2	1	2	3	4	4	5	6	7	7	8	8	8	8	8	8	No existen fuerzas aplicadas bruscas		+0		
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8	8	8	3	2	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8	8	8	8	8	TOTAL		7		
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9	9	4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9	9	9	B	El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio	+1		
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10	5	4	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9	9	9		TOTAL	4		
6	5	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10	10	10	6	5	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10	10	10		Nivel	3		
7	7	7	7	8	8	8	9	9	10	10	11	11	11	11	7	7	7	7	8	8	9	9	10	10	10	11	11	11	11	11	Riesgo medio - Es necesario la actuación cuanto antes	A y B	Se producen movimientos repetitivos	+1	
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11	11	11	8	8	8	8	9	9	10	10	10	10	10	11	11	11	11	11	A y B	TOTAL	3		
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12	12	12	9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12	12	12	12				El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio	+0
10	10	10	10	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12	10	10	10	10	11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12				TOTAL	2
11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	A y B	TOTAL	2		
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12				Se producen movimientos repetitivos	+1

porcentajes de suplementos en el área de armado siendo; armado de punta y talón 19%, desbaste 14%, colocar pega 14% y pegado de planta y capellada 19%. Por lo tanto, los controles propuestos se considera que resultaron ser eficientes y eficaces en la implementación.

Gráfico 2. Valoración de desempeño y suplementos actual y propuesto



La medición, evaluación de los factores ergonómicos por posturas forzadas y la productividad del trabajador se realizó en las actividades Con los siguientes criterios; mayor duración, las más representativas del puesto de trabajo y las que necesitan corregir y adoptar medidas de control.

Se realizó el estudio de tiempos estándar actuales siendo 9.06 minutos por cada unidad, de la misma manera se aplicó para las acciones propuestas siendo 5.36 minutos, además se utilizó el desarrollo de desempeño y suplementos empleado en el Gráfico 2.

Tabla 2. Tiempos estándar de los puestos de trabajo

Método seleccionado:		Cronometro vuelta a cero													Tiempo básico (min)	Supl	Tiempo estándar (min)
	Toma de tiempos(min)					F	n	Tiempos adicionales (min)					V				
	1	2	3	4	5			1	2	3	4	5					
Armado de punta y talón 1	2,15	1,98	2,08	2,12	1,97	1	2	2,04	2,07					1	2,06	1,31%	2,7
Armado de punta y talón 2	2,2	2,19	2,14	2,18	2,01	1	2	2,17	2,15					1	2,15	1,33%	2,86
Desbaste	1,12	1,02	1,15	1,07	1,06	1	3	1,08	1,1	1,12				1	1,09	1,28%	1,4
Pegado	0,48	0,55	0,52	0,54	0,57	1	5	0,53	0,52	0,51	0,49	0,53	1	0,52	1,26%	0,66	
Terminado	1,07	1,18	1,09	1,03	1,12	1	3	1,06	1,12	1,08			1	1,09	1,33%	1,45	
TOTAL																	9,06

Controles implementados en las áreas de trabajo

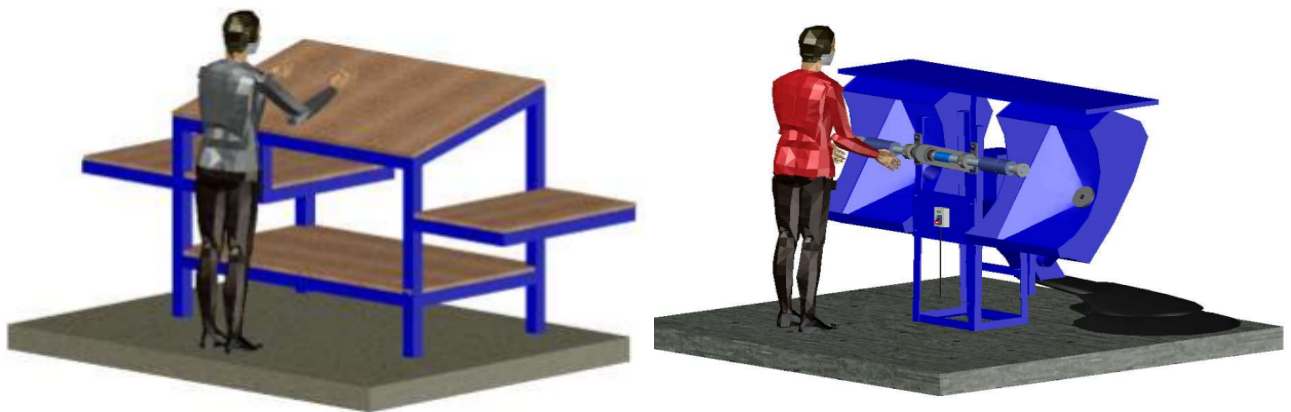
Se ejecutó pausas activas con el fin controlar la tensión asociada a posturas incómodas, se orientó a controlar la tensión músculo esquelética en extremidades superiores e inferiores, cintura, cuello, región torácica y espalda y por consecuencia se obtuvo incrementar la productividad y a la par disminuir el índice de ausentismo laboral debido a molestias y enfermedades músculo esqueléticas

Gráfico 3. Pausas activas en los puestos de trabajo



Se realizó diseños de espacios de trabajo adaptados a las personas involucradas, con el objeto de reducir lesiones laborales, enfermedades, y por su puesto mejorar la satisfacción de los trabajadores y con ello la productividad.

Gráfico 4. Diseños antropométricos de los puestos de trabajo




La iluminación es un factor predominante en las empresas industriales, por tal motivo se diseñó la distribución de las luminarias y el cumplimiento de normativa legal vigente de acuerdo a los luxes requeridos en cada puesto de trabajo.

Tabla 3. Diseño para la iluminación en los puestos de trabajo

DESARROLLO					
Índice del local(k)	$k = \frac{3 \cdot a \cdot b}{2 (H)(a + b)}$	1,20	Cu	0,3948	
Flujo luminoso	$\varnothing T = \frac{Em \cdot S}{Cu \cdot Cm}$	91185,41	lúmenes		
Número de luminarias	$NL = \frac{\varnothing T}{n \cdot \varnothing L}$	11,84	≈	12 unidades	
Emplazamiento de las luminarias	Ancho		Largo		
	$\sqrt{\frac{N \cdot total \cdot a}{b}}$	2,81	$\frac{ancho \cdot b}{a}$	4,21	
		≈		≈	
		3 unidades		4 unidades	
<p>Distribución de luminarias</p> <p>Altura del local >10m 6m - 10m 4m - 6m ≤ 4m</p> <p>Dist. Máx entre luminarias $e \leq 1.2h$ $e \leq 1.4h$ $e \leq 1.5h$ (circled) $e \leq 1.6h$</p>		<p>Luminarias implementadas P532P LED77S</p> <p>"Se considera aceptable"</p>			
$Em = \frac{NL \cdot n \cdot \varnothing L \cdot Cu \cdot Cm}{S} \geq E \text{ tablas legal}$		Em	≥	E tablas legal	
		303,99	≥	300	
"CUMPLE LA PARTE LEGAL"					

Otro aspecto importante en la valoración de desempeño y suplementos es la calidad del aire por tal motivo se procedió a diseñar la ventilación en cada puesto de trabajo de acuerdo las características propias de cada área de trabajo.

Tabla 4. Diseño de ventilación para los puestos de trabajo

Desarrollo			
Volumen(V)	$V = A * H * L$	576,00	m^3
Caudal de flujo(Q)	$Q = \frac{V}{t}$	1,20	$\frac{m^3}{min}$
Flujo másico(m)	$m = Q * \rho$	1,44	$\frac{kg}{min}$
Calor absorbido	$q = m * cp * \Delta T$	434488,03	$\frac{J}{min}$
CFM requerido	$CFM_{req} = \frac{q}{0,9 * \rho * cp * \Delta T}$	546,66	$\frac{m^3}{min}$
		19302,44	$\frac{pie^3}{min}$
Ventilador Extractor Implementado			
Marca	Nakomsa		EVIDENCIA
Modelo	NK-EXT-GAL		
Tipo de Ventilador	Centrifugo		
Diámetro de entrada	16"		
Alabas	24		
Caudal máximo	10000 pie3/min		
Cantidad	2und		
Peso	9 kg		

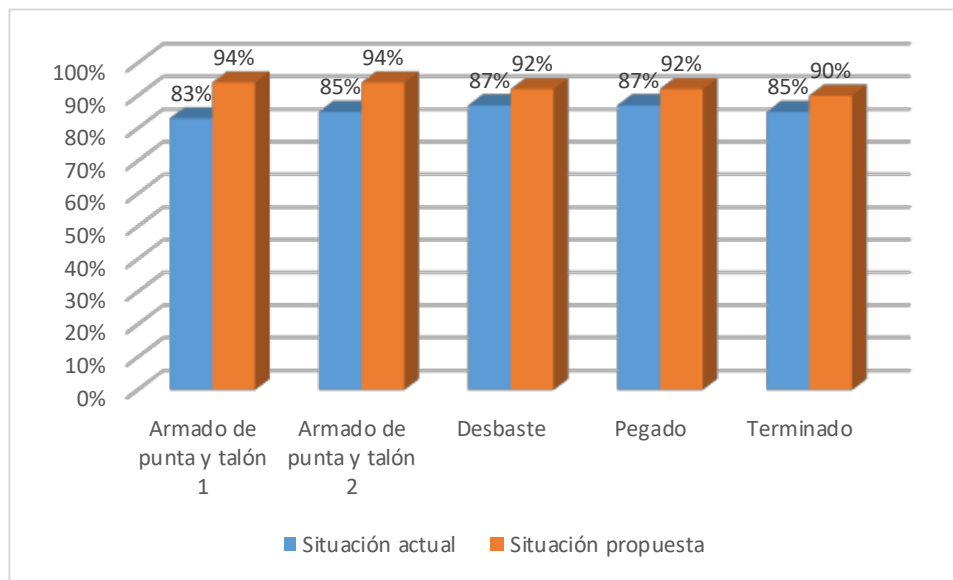
Por último y no menos importante se realizó la gestión técnica con el factor de riesgo de ruido, el cual permitió controlar de acuerdo a la normativa legal vigente en el Ecuador, se estableció las acciones en forma jerárquica, es decir; fuente, medio de transmisión, receptor y medios auxiliares.

Tabla 5. Tensión auditiva en los puestos de trabajo

Puesto de trabajo	Medida tomada dB(A)	NRR Equipo dB(A)	Nivel de ruido efectivo dB(A)	Atenuación efectiva dB(A)	Nivel de presión efectivo (L'A) con corrección dB(A)
Armado de punta y talón	92,4	25	74,4	18	83,4
Desbaste	92,6	25	74,6	18	83,6
Colocar pega	85,9	25	67,9	18	76,9
Pegado de capellada y planta	88,6	25	70,6	18	79,6
Nivel de Presión Sonora Efectivo (L'A)			Calificación de la Atenuación Sonora		
L'A > 85dB(A)			Insuficiente		
60 dB(A) < L'A < 85 dB(A)			Adecuada		
L'A < 60dB(A)			Excesiva		

Los resultados de productividad corregida de los trabajadores son los siguientes: Armado de talón y punta 94%, desbaste 92%, pegado 92% y terminados 90%, se concluye que se incrementó la productividad en todas las áreas de trabajo.

Gráfico 5. Productividad actual y propuesta



DISCUSIÓN

El presente trabajo de investigación buscó la relación que existe entre las posturas forzadas y la productividad de los trabajadores de la empresa de calzado a través de la relación entre varianzas, el desarrollo se realizó mediante la metodología estadística de comprobación de hipótesis “t Student”, tomando en consideración que la variable independiente señala a las posturas forzadas(x) y sus valores correspondientes, mientras tanto que los porcentajes de la productividad (y), es decir la variable dependiente, siendo sus alternativas de verificación las siguientes;

Hipótesis nula

Ho = Las posturas forzadas inciden en la productividad de los trabajadores de la empresa de calzado.

Hipótesis alternativa

Ha = Las posturas forzadas NO inciden en la productividad de los trabajadores de la empresa de calzado.

Tabla 6. Índice de correlación de Pearson

Puesto de trabajo	Variable Independiente (x)	Variable Dependiente (y)	(x- \bar{x})	(y- \bar{y})	(x- \bar{x}) ²	(y- \bar{y}) ²	(x- \bar{x})(y- \bar{y})	Sxy	Sx	Sxy	r	r ²
Armado de punta y talón	9	0,83	-0,8	-0,024	0,64	0,001	0,019	0	0,4	0,01	0,8	0,64
Armado de punta y talón	10	0,85	0,2	-0,004	0,04	0	-0,001					
Desbaste	10	0,87	0,2	0,016	0,04	0	0,003					
Pegado	10	0,87	0,2	0,016	0,04	0	0,003					
Terminado	10	0,85	0,2	-0,004	0,04	0	-0,001					
Promedio	9,8	0,85	Suma		0,8	0,001	0,02					
											Considerable	

Se realiza el T Student calculado para posteriormente comparar con el T Student de tablas, el cual permitió aceptar la hipótesis del estudio de investigación;

$$t = \frac{r \sqrt{n - 2}}{\sqrt{1 - r^2}} = \frac{0.8 \sqrt{5 - 2}}{\sqrt{1 - 0.8^2}} = 2.3094$$

Se verifica las tablas de T Student para posterior análisis son el calculado

$$\text{Grados de libertad} = (n-1) = (5-1) = 4$$

Los valores encontrados son; T Student (tablas) = 2.1318, y T Student (calculado) = 2.3094, es decir T Student (tablas) ≤ T Student (calculado), por lo que se acepta la hipótesis nula y se rechaza la alternativa, siendo como conclusión final que si existe relación entre las variables de la investigación; Las posturas forzadas SI inciden en la productividad de los trabajadores de la empresa de calzado.

Tabla 7. Valores T Student

GL	0,25	0,1	0,05	0,025	0,01	0,005
1	1,0000	3,0777	6,3137	12,7062	31,8210	63,6559
2	0,8165	1,8856	2,9200	4,3027	6,9645	9,9250
3	0,7649	1,6377	2,3534	3,1824	4,5407	5,8408
4	0,7407	1,5232	2,1318	2,7765	3,7469	4,6041
5	0,7267	1,4759	2,0150	2,7765	3,3649	4,0321
6	0,7176	1,4398	1,9432	2,4469	3,1427	3,7074
7	0,7111	1,4149	1,8946	2,3646	2,9979	3,4995
8	0,7064	1,3968	1,8595	2,3060	2,8965	3,3554

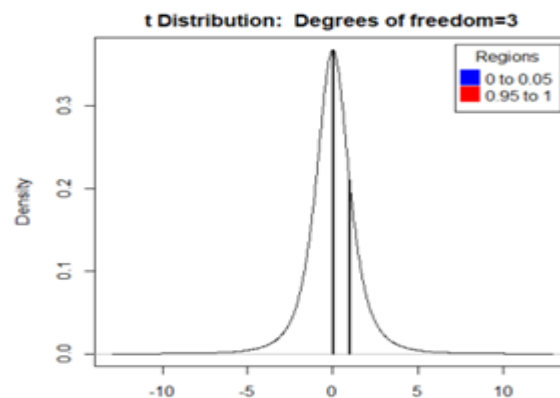
Mediante el análisis con R Studio se confirma que el valor calculado T Student (2.3238) es mayor que el T Student de tablas (2.1318), además se acepta sus resultados debido a que el valor p es mayor del 5% siendo el 10.27%

Tabla 8. Valores T Student con R Commander

Pearson's product-moment correlation
Dara: DEPENDIENTE and INDEPENDIENTE
t=2,3238, df=3, p-value=0,1027
Alternative hypothesis: true correlation is not equal to 0
95 percent confidence interval
-0,2750481 09863319
Sample estimates:
Cor
0,80177

Los parámetros se encuentran dentro de los límites aceptables correspondientes al 95% de confiabilidad.

Tabla 9. Gráfica de la función de densidad en R Commander



Conclusiones

Se realizó la identificación de los factores de riesgos ergonómicos específicamente los de posturas forzadas mediante la matriz IPER, siendo el 48% de graves y 52% de muy graves, la medición y evaluación se realizó estrictamente para las actividades consideradas como corrección y adopción de medidas de control, las de mayor duración y las más representativas, por medio del método REBA, los resultados obtenidos fueron que el 100% de los trabajadores necesitan actuación cuando antes por encontrarse en un nivel de riesgo alto es decir los empleados no pueden seguir en dichas condiciones de trabajo debido a que podrían contraer enfermedades profesionales por las posturas forzadas.

Se realizó gestión en el desempeño y suplementos de trabajo para la mejora de la productividad en el área de armado, se ejecutó mejoras en; posturas anormales de los trabajadores por medio de controles de fuente y receptor, intensidad de la luz por medio de la implementación de las luminarias adecuadas que permitan cumplir la distribución de luminarias y parte legal exigida en el Decreto Ejecutivo 2393 – Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo Ecuador, calidad del aire por medio de la implementación de ventiladores extractores que cumplan con las características laborales dentro de la empresa, tensión auditiva por medio de dotación de equipos de protección personal

que cumplan con el nivel de PSE (L'a), monotonía mental por medio de la ejecución de pausas activas, monotonía física por medio de la rotación de puestos de trabajo. por medio de estas acciones se pudo obtener los siguientes porcentajes; armado de punta y talón (de 33% a 19%), desbaste (de 28% a 14%), pegado (de 26% a 14%) y terminados (de 33% a 19%).

Se evaluó la productividad de los puestos de trabajo en el área de armado en la empresa de calzado tomando en consideración que se analizó las actividades previstas en la medición y valoración de posturas forzadas, dentro de los resultados obtenidos se resalta que los suplementos tienen un porcentaje muy elevado, por lo que repercute considerablemente en la productividad deseada. Con las actividades mejoradas, ejecutadas y demostradas en los puestos de trabajo en el área de armado se pudo obtener los siguientes resultados; disminuir los tiempos estándar de la siguiente manera; armado de punta y talón (17.83%), desbaste (14.29%), pegado (21.21%) y terminados (11.03%), aumentar las unidades producidas en; armado de punta y talón (31.45%), desbaste (19.78%), pegado (30.84%) y terminados (15.67%) y sobre todo el aumento principal de la productividad en; armado de punta y talón (10.58%), desbaste (5.74%), pegado (5.74%) y terminados (5.88%).

Se comprobó la relación que existe entre las variables de investigación, es decir la independiente (posturas forzadas) y la dependiente (productividad en las actividades de fabricación de zapatos) encontrando los siguientes resultados; el coeficiente de correlación de Pearson es de 0.80 lo que significa que es una correlación positiva y es considerable con un 64%, los grados de libertad es de 4 por lo que el valor T Student de tablas es de 2.1318 y el valor T Student calculado es de 2.3094, se pudo verificar que el T Student (tablas) es menor que el T Student (calculado), conllevando a la conclusión de que "Las posturas forzadas SI inciden en la productividad de los trabajadores de la empresa de calzado"

Referencias

- [1] «Revista_Aplicaciones_de_la_Ingenieria_V4_N13_7.pdf». Accedido: 30 de septiembre de 2021. [En línea]. Disponible en: https://www.ecorfan.org/bolivia/researchjournals/Aplicaciones_de_la_Ingenieria/vol4num13/Revista_Aplicaciones_de_la_Ingenieria_V4_N13_7.pdf
- [2] «582661263007.pdf». Accedido: 30 de septiembre de 2021. [En línea]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/jatsRepo/5826/582661263007/582661263007.pdf>
- [3] A. C. Santos, M. Bredemeier, K. F. Rosa, V. A. Amantéa, y R. M. Xavier, «Impact on the Quality of Life of an Educational Program for the Prevention of Work-Related Musculoskeletal Disorders: a randomized controlled trial», *BMC Public Health*, vol. 11, n.º 1, p. 60, dic. 2011, doi: 10.1186/1471-2458-11-60.
- [4] R. Molina, I. S. Galarza-Cachigüango, C. J. Villegas-Estévez, y P. X. López-Egas, «EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS DEL TRABAJO EN EMPRESAS DE CATERING», *Tur. Soc.*, vol. 23, pp. 101-123.
- [5] J. Miranda y L. Toirac, «Indicadores de productividad para la industria dominicana», *Cienc. Soc.*, vol. 35, n.º 2, pp. 235-290, jun. 2010, doi: 10.22206/cys.2010.v35i2.pp235-290.
- [6] W. A. Ramos Martel, «Incremento de la productividad a través de la mejora continua en calidad en la subunidad de procesamiento de datos en una empresa courier: el caso Perú Courier», *Ind. Data*, vol. 16, n.º 2, p. 59, jun. 2016, doi: 10.15381/idata.v16i2.11922.
- [7] «Fontalvo-Herrera et al. - 2017 - Productivity and its Factors Impact on Organizati.pdf». Accedido: 16 de febrero de 2022. [En línea]. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/diem/v16n1/1692-8563-diem-16-01-00047.pdf>