

IDENTIFICACIÓN DE CONDICIONES ERGONÓMICAS DEL SERVICIO DE ATENCIÓN EN LAS CASETAS DE PEAJE DE UNA EMPRESA DE SERVICIO

YAHAIRA CELYM MAGNO RAMOS*

<https://orcid.org/0009-0004-7701-933X>

Universidad de Lima, Facultad de Ingeniería, Lima, Perú

FIORELLA DEL CARMEN SOTO LINARES

<http://orcid.org/0009-0007-7995-5393>

Universidad de Lima, Facultad de Ingeniería, Lima, Perú

Recibido: 21 de febrero del 2024 / Aceptado: 26 de marzo del 2024

Publicado: 12 de junio del 2024

doi: <https://doi.org/10.26439/ing.ind2024.n046.6986>

RESUMEN. En esta investigación, se analizó el alto índice de ausentismo por descanso médico de los agentes de recaudación de una empresa dedicada al cobro de peaje, lo que ha ocasionado gastos extras dentro de la empresa. Frente a ello, se han identificado las condiciones ergonómicas y los principales malestares musculoesqueléticos de los trabajadores, por lo que se propone un nuevo rediseño de la tarea para disminuir las afectaciones a la salud del trabajador y consecuentemente el ausentismo por descanso médico provocado por molestias en la espalda, brazos y cuello, principalmente. Para este estudio, se empleó el cuestionario nórdico, el cual nos permitió medir el malestar musculoesquelético de diferentes zonas corporales, y el método RULA, el cual nos permitió evaluar la exposición de los trabajadores a problemas ergonómicos debido a la ejecución de sus tareas e identificar las condiciones en las que laboran. Se obtuvo como resultados que la tarea presentaba importantes riesgos ergonómicos que afectaban la salud del trabajador y generaba, por consecuencia, costos extras de operación debido al ausentismo por descanso médico. Finalmente, se identificaron las necesidades

Este estudio no fue financiado por ninguna entidad.

* Autora corresponsal.

Correos electrónicos en orden de aparición: 20184118@aloe.ulima.edu.pe; 20184509@aloe.ulima.edu.pe

Este es un artículo de acceso abierto, distribuido bajo los términos de la licencia Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0).

de mejora para los trabajadores y se mostró el rediseño de la tarea con correcciones de postura y mejoras en la silla ergonómica del agente de recaudación.

PALABRAS CLAVE: ergonomía / condiciones de trabajo / peajes / enfermedades del sistema musculoesquelético / ausentismo laboral

IDENTIFICATION OF ERGONOMIC CONDITIONS IN THE SERVICE BOOTHS OF A SERVICE COMPANY

ABSTRACT: This study investigates the high absenteeism rate due to medical leave among toll collection agents in a toll company, leading to increased operational costs. The research identifies the workers' ergonomic conditions and primary musculoskeletal complaints, proposing a task redesign to reduce absenteeism caused by back, arm, and neck discomfort. Musculoskeletal discomfort across various body regions was measured using the Nordic questionnaire, while the RULA method assessed workers' exposure to ergonomic risks associated with their tasks. Findings reveal significant ergonomic hazards impacting worker health, consequently driving up operational expenses due to medical leave-related absenteeism. The study concludes with recommendations for task improvements, including posture corrections and enhancements to the ergonomic design of the toll collection agents' chairs.

KEYWORDS: ergonomics / working conditions / tolls / musculoskeletal system diseases / work absenteeism (labor)

1. INTRODUCCIÓN

Actualmente, el ausentismo laboral por causas médicas se ha convertido en un problema para las organizaciones, lo que ha generado un incremento de los costos laborales (Bautista & Valencia, 2015, p. 15). Asimismo, las lesiones al sistema musculoesquelético constituyen unas de las causas más frecuentes de consulta médica y disminución de la capacidad laboral temporal o permanente (Rodríguez, 2019, p. 3). Estas molestias musculoesqueléticas (MME) son las percepciones subjetivas al dolor, fatiga y temblores provenientes de distintas regiones del cuerpo, lo cual está relacionado con aspectos ergonómicos por carga física, movimientos repetitivos, posturas o sobreesfuerzos (Rodríguez Rojas et al., 2021, p. 9).

Para reconocer e identificar estas MME y poder darle un seguimiento y control posterior, se evalúan, principalmente, los puestos de trabajo que permitan detectar y eliminar fallas que afecten el proceso. Es por ello que, a través del método RULA, se analiza la relación de exposición de determinadas posturas, la fuerza y el tipo de actividad muscular que realiza la persona respecto del riesgo de lesión que se pueda producir para identificar factores de riesgo en el entorno del puesto de trabajo (Escalante, 2009, p. 2). Se empleará también el cuestionario nórdico estandarizado, ya que permite registrar y analizar síntomas musculoesqueléticos con el fin de poder compararlo con otros estudios, cuya evaluación inicial se centra en los lugares de trabajo (González, 2021, p.10). Además, este cuestionario contiene una lista de las partes inferiores y superiores del cuerpo, en la cual los agentes de recaudación señalaron la frecuencia de molestias que padecen.

No se ha encontrado aplicación de dichas herramientas en puestos de trabajo en peajes; sin embargo, Simbaña Amendaño (2020) aplicó este cuestionario para determinar la prevalencia de trastornos musculoesqueléticos [TME] y posturas forzadas en cajeros (recaudadores) de una entidad bancaria, y tuvo como resultados que la sintomatología más frecuente por TME de los trabajadores en los últimos doce meses fue a nivel de cuello (70 %) y de espalda baja (65 %). También se determinó que en las mujeres predomina la sintomatología a nivel de cuello; mientras que en hombres, la espalda baja.

Asimismo, Gamboa Yépez (2022) realizó una evaluación de posturas forzadas y de la sintomatología asociada a trastornos musculoesqueléticos en el puesto de cajero de una institución financiera. Para ello, aplicó el cuestionario nórdico y se reveló que la mayor sintomatología asociada a sus colaboradores se encontraba en la espalda baja y alta. De igual manera, aplicó el método RULA y halló que la tarea analizada en su estudio obtuvo un efecto de 2, el cual no tenía mayor impacto en la salud de sus colaboradores.

Muñoz-Hernández y Rangel-Lara (2017) también optaron por aplicar esta herramienta en su estudio de factores ergonómicos y su incidencia en la productividad de investigadores en una institución de educación superior. Esto dio como hallazgo una alta

relación entre los factores ergonómicos asociados a los investigadores y su incidencia en la productividad, lo cual sugirió cambios en la tarea de los trabajadores.

Por otro lado, en el estudio de Brunette et al. (2016) se identificaron los malestares musculoesqueléticos producidos en los trabajadores de una planta de manufactura ubicada en el distrito de Los Olivos en Lima, mediante una encuesta adaptada del cuestionario nórdico. Se halló que las posturas forzadas y movimientos repetitivos que realizan los operarios pueden dar molestias a corto plazo y largo plazo.

En el 2022, la empresa en estudio, la cual se dedica a la recolección del cobro de peaje, presentó en una de sus plazas de 289 a 399 descansos médicos al año debido a malestares en la espalda y en los brazos, los cuales fueron ocasionados por la postura y la repetición de movimiento corporal al momento de realizar el cobro. Esto generó un gasto de más de S/ 90 000 (US\$ 25 000 aproximadamente) por la contratación de personal extra. La plaza en estudio cuenta con ochenta y siete agentes de recaudación, seis controladores y un supervisor. Seis agentes de recaudación presentaron descanso médico por más de trescientos días, por lo cual se contrató al personal de suplencia que se hizo cargo de sus funciones hasta que el personal encargado regresara a sus labores. Esto representó un 10 % del gasto que se tenía designado para el pago del personal en aquel momento.

Por todo lo anterior, el objetivo de esta investigación es determinar los riesgos ergonómicos de los operarios que afectan en los costos operativos de mano de obra para una empresa de servicio encargada en la recolección de dinero mediante el cobro de peaje.

2. METODOLOGÍA

Esta investigación tiene un enfoque mixto, pues por una parte se tuvo un análisis cuantitativo para los estudios ergonómicos que se realizaron mediante el método RULA, el cual es una herramienta que sirve para la evaluación de exposición de los trabajadores a factores de problemas ergonómicos originados por una elevada carga postural intermitente que puede ocasionar trastornos en algunas partes corporales (Dimate et al., 2017). Asimismo, esta herramienta divide el cuerpo (cuello, piernas, tronco, brazos, antebrazos y muñecas) en dos grupos: A y B. Por otra parte, el análisis cualitativo trató sobre la descripción de los puentes de trabajo por parte del investigador y las actividades realizadas por los trabajadores.

El diseño metodológico es cuasiexperimental, pues se seleccionó una muestra de diecisiete agentes de recaudación de la población con anterioridad (Hernández et al., 2014). Asimismo, tomó como variable dependiente los descansos médicos e independiente a las condiciones ergonómicas.

Por otro lado, se aplicó un cuestionario nórdico a los agentes de recaudación para medir el daño musculoesquelético en las diferentes zonas corporales (Ballester & García, 2017). Para ello, previamente se programó una reunión para comentarles acerca del procedimiento que se tomaría y, de estar conformes con todo lo explicado, para dar su consentimiento informado y se proceda a llenar la encuesta, la cual fue autoadministrada. Este cuestionario se considera como un complemento del método RULA. Entonces, al ser aplicados en simultáneo nos reflejarán con mayor detalle la identificación de la relación de sus respuestas con los resultados hallados en el presente estudio. Además, se realizará un estudio de iluminación dentro de la caseta de día y de noche en dos turnos de trabajo, con el uso del luxómetro y un estudio de ruido con un sonómetro.

3. RESULTADOS

Respecto al 2022, se contrató a seis agentes de suplencia para que reemplacen a los agentes con descanso médico extendido. El sueldo neto de un agente de recaudación a tiempo completo y de suplencia es US\$ 373,30. Con ello, se realizó el cálculo del gasto anual por agentes de suplencia y se obtuvo lo siguiente:

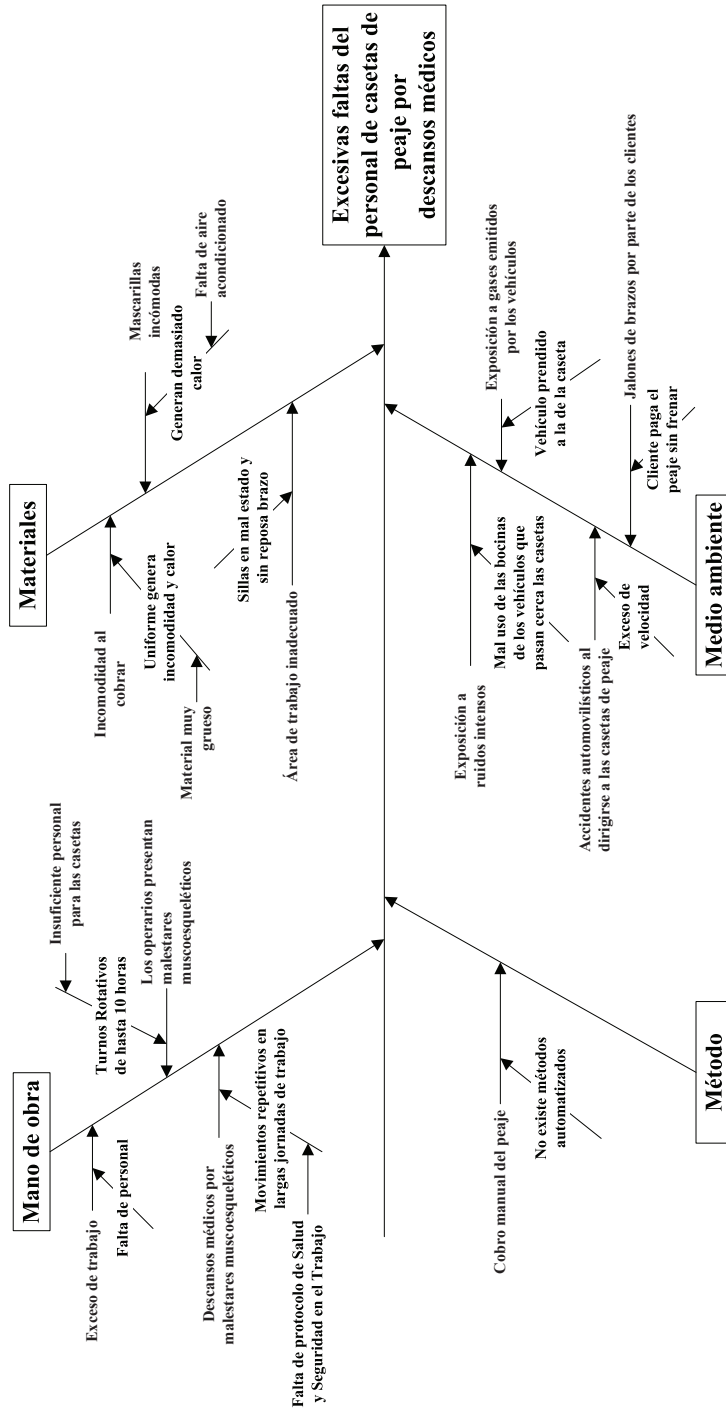
Cantidad de gasto extra por año = número de agentes de suplencia x sueldo x 12 meses

Cantidad de gasto extra por año = 6 agentes de suplencia x US\$ 373,3 x 12 meses

Cantidad de gasto extra por año = US\$ 26 887,6

Se obtuvo un total de US\$ 26 887,6 de gasto extra en el 2022, debido a las contrataciones extras por el personal que estuvo con descanso médico casi todo el año. Se tiene en cuenta también que se le siguió pagando a los colaboradores con descanso médico, por lo cual es un gasto doble e innecesario. Ante esta problemática, se propuso analizar los problemas de la empresa para identificar la causa raíz del incremento en los costos operativos mediante el método Ishikawa (véase la Figura 1).

Figura 1
Diagrama de causa-efecto



Se identificó, mediante el diagrama de Ishikawa, que las causas que ocasionan las excesivas faltas por descansos médicos son el malestar ocasionado por el uniforme al momento de cobrar, el exceso de horas extras por turnos que generaron malestares musculoesqueléticos con el tiempo y, principalmente, el diseño de las sillas donde los recaudadores realizan sus labores. Entonces, las faltas por descanso médico se deben, generalmente, a las condiciones ergonómicas que tienen los trabajadores en su ambiente laboral. Con esta información, se buscó identificar las condiciones ergonómicas de los trabajadores de la empresa de servicio mediante la observación directa con visitas al lugar de trabajo en diferentes días para presentar alternativas de mejora de las condiciones de trabajo que impacten en la salud laboral del trabajador y así reducir los costos operativos y el ausentismo por descanso médico.

El área de trabajo de los recaudadores consta de una mesa donde se localiza la computadora, gaveta de billetes, impresora e intercomunicador (54 x 120 cm). La silla tiene un espesor de 15 mm, lo cual no cumple con la norma básica de ergonomía. También se encontró que el material de la silla no es el adecuado, no cuenta con reposabrazos ni respaldo ajustable de inclinación y altura para la espalda.

Respecto al nivel de iluminación en interiores, se hizo la medición con el luxómetro digital MS6612 y se tomó al puesto como "puesto con exigencias visuales moderadas", cuyo límite establecido es de 200 lux mínimos. Para ello, se realizó la medición en dos turnos de trabajo. El turno A fue de 6 a. m. a 3 p. m., y el turno B fue de 6 p. m. a 9 p. m. Se encontró que en el turno A el valor es de 270 lux, mientras que en el turno B es de 250 lux. De esta manera, se obtuvo que el rango es de 250 lux como mínimo y 270 lux como máximo. Además, según la Resolución Ministerial 375-2008-TR del 28 de noviembre del 2008, dicho rango se encuentra dentro del límite establecido. Además, cabe mencionar que el uso de gorra y la polarización de las ventanas para el turno A son obligatorios, ya que es de gran ayuda para reducir las molestias ocasionadas por el sol.

Por otro lado, se aplicó el cuestionario nórdico con cuatro criterios (nunca, algunas veces, muchas veces y siempre) a dieciocho agentes de recaudación con el objetivo de identificar la frecuencia de síntomas musculoesqueléticos. Para el análisis, se relacionó cada criterio con cada parte del cuerpo según la experiencia del agente recaudador. Finalmente, se recolectó el promedio de frecuencia de cada segmento del cuerpo en cuestión (véase la Tabla 1).

Tabla 1

Frecuencia en el último año por molestia

Parte del cuerpo	Frecuencia en el último año
Cuello	Muchas veces
Hombro	Muchas veces

(continúa)

(continuación)

Parte del cuerpo	Frecuencia en el último año
Codo	Nunca
Muñeca	Muchas veces
Espalda alta	Siempre
Espalda baja	Siempre
Una o ambas caderas/piernas	Algunas veces
Una o ambas rodillas	Algunas veces
Uno o ambos tobillos/pies	Algunas veces

También se preguntó sobre si se tuvo algún impedimento, en el último año, para trabajar en casa o fuera de casa por sus molestias con los mismos criterios a los agentes de recaudación. Los resultados se presentan en la Tabla 2.

Tabla 2

Frecuencia en el último año por impedimentos

Parte del cuerpo	Frecuencia en el último año
Cuello	Algunas veces
Hombro	Algunas veces
Codo	Nunca
Muñeca	Nunca
Espalda alta	Algunas veces
Espalda baja	Algunas veces
Una o ambas caderas/piernas	Nunca
Una o ambas rodillas	Algunas veces
Uno o ambos tobillos/pies	Algunas veces

Antes de aplicar el cuestionario, se consultó a los participantes si aún persistían con las molestias en las últimas semanas del presente año, a lo que respondieron que, al menos, las presentaron con una frecuencia de algunas veces en lo que va del año. Este malestar fue constante en los agentes de recaudación, quienes, hoy en día, han podido ver afectada su salud debido a algunas lesiones traumatológicas que desarrollaron debido a su labor, según el testimonio recogido previamente en las reuniones con cada uno.

Asimismo, a través del método RULA se determinó las condiciones ergonómicas y se evaluó la exposición de los operarios a factores de riesgo que podrían ocasionar con el tiempo trastornos en el sistema musculoesquelético superior. Entonces, para proceder con los cálculos y validaciones del grupo A (brazos, antebrazos, mano, muñecas) y del grupo B (piernas, tronco, cuello), se tomó en cuenta la posición mostrada en la Figura 2.

Figura 2

Medición del ángulo sentada



Con ello se realizó las puntuaciones resultantes, primero para el grupo A y, posteriormente, para el grupo B (véanse las tablas 3 y 4).

Tabla 3

Puntuaciones en el grupo A

Grupo A		
Parte del cuerpo	Detalle	Puntuación
Brazo	$\leq 20^{\circ}$ - 45° (2 puntos)	3
	Punto de apoyo (+1 punto)	
Antebrazo	60° - 100° (+1 punto)	2
	Proyección vertical (+1 punto)	
Mano	0° - 15° (+2 puntos)	3
	Desviación (+1 punto)	
Muñeca	Rotación media (1 punto)	1
Total del grupo A		3

Las puntuaciones en la Tabla 3 se mostraron mediante la observación y medición en brazos, antebrazos, manos y muñeca del agente de recaudación. Esto resultó con los

puntajes de 3, 2, 3 y 1 respectivamente, los cuales terminaron proyectándose en la tabla de medición RULA para el grupo A, cuyo resultado tuvo una puntuación de 3.

De la misma manera, se trabajaron con las puntuaciones del grupo B mostradas en la Tabla 4, mediante la observación y medición de cuello, tronco y piernas del agente de recaudación, lo que resultó con los puntajes de 4, 2 y 1, respectivamente. Estos terminaron proyectándose en la tabla de medición RULA, exclusiva para este grupo B, cuyo resultado total tuvo una puntuación de 5.

Tabla 4

Puntuaciones en el grupo B

Grupo B		
Parte del cuerpo	Detalle	Puntuación
Cuello	>20° (3 puntos)	4
	Rotación (+1 punto)	
Tronco	Sentado (1 punto)	2
	Torsión/inclinación (+ 1 punto)	
Piernas	De pie/simetría (1 punto)	1
Total del grupo B		5

Para la puntuación final, se tomó en cuenta, además de lo mostrado, la puntuación muscular desarrollada (M) y la puntuación de fuerza aplicada (F). En el caso de la puntuación M, este se caracterizó por el incremento de un punto extra a cada grupo si la actividad se mantiene estática durante un minuto o si se repite más de cuatro veces en un minuto. Por otra parte, no se efectúa ningún punto extra si la tarea es poco frecuente o breve.

Considerando estos criterios, de lo calculado en el grupo A se sumará la puntuación obtenida en el criterio muscular desarrollado (M) y la fuerza aplicada (F), lo que resulta en un puntaje C. Igualmente, para el grupo B, se sumarán los puntajes considerados en la puntuación muscular desarrollada (M) y la fuerza aplicada (F), lo que resulta en un puntaje D (véase la Tabla 5).

Tabla 5

Tabla de puntaje final

Puntuación	Grupo A y B	M	F	Total
C	3	1	0	4
D	5	1	0	6

Como se muestra en la Tabla 5, se obtuvo un puntaje de 4 para la puntuación C y 6 para la puntuación D, las cuales se plasman en la Tabla 6 para tener el valor final que nos indicará qué criterio de recomendación seguir.

Tabla 6

Tabla de recomendación

PUNTUACIÓN (C)	PUNTUACIÓN (D)						
	1	2	3	4	5	6	7+
1	1	2	3	3	4	5	4
2	2	2	3	4	4	5	4
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
8	5	5	6	7	7	7	7

En el cuadro se muestra el valor final de 6, el cual se indica en la tabla de recomendaciones de RULA del nivel 3 y que requiere un rediseño de la tarea. Para la siguiente posición de pie, se realizaron también las mismas mediciones (véase la Figura 3), lo que generó los resultados mostrados en la Tabla 7.

Figura 3

Medición de ángulo en la posición de pie



Tabla 7

Resultados del grupo A

Grupo A		
Parte del cuerpo	Detalle	Puntuación
Brazo	≤ 20°-45° (1 punto)	1
	Punto de apoyo (0 puntos)	
Antebrazo	60°-100° (1 punto)	2
	Proyección vertical (+ 1 punto)	
Mano	0°-15° (1 punto)	1
Muñeca	Rotación media (1 punto)	1
Total del grupo A		2

Se realizaron las puntuaciones del grupo A mediante la observación y medición de las partes del cuerpo superior, lo que generó los puntajes mostrados en la Tabla 7. A su vez, estos se cruzaron en la tabla de medición RULA, y generó una puntuación total de 2 para el grupo A.

Asimismo, se realizaron las puntuaciones del grupo B mediante la observación y medición de las partes inferiores del agente de recaudación y se obtuvo los puntajes mostrados en la Tabla 8, los cuales fueron cruzados en la tabla de medición RULA y generó una puntuación total de 4 para el grupo B.

Tabla 8

Resultados del grupo B

Grupo B		
Parte del cuerpo	Detalle	Puntuación
Cuello	>20° (1 punto)	2
	Rotación (+1 punto)	
Tronco	0°-20° (2 puntos)	3
	Torsión/inclinación (+ 1 punto)	
Piernas	De pie/simetría (1 punto)	1
Total del grupo B		4

Para la puntuación final, se tomó en cuenta, además de lo mostrado, la puntuación muscular desarrollada (M) y la puntuación de fuerza aplicada (F). Tomando en consideración estos criterios, a lo anteriormente calculado en el grupo A se le sumará la puntuación obtenida en el criterio muscular desarrollado (M) y la fuerza aplicada (F), de lo que se obtendrá un puntaje C. De la misma manera se realizó para el grupo B, lo que generó un puntaje D (véase la Tabla 9).

Tabla 9

Puntuación de los grupos A y B de la situación actual

Puntuación	Grupos A y B	M	F	Total
C	2	0	0	2
D	4	0	0	4

Como se muestra en la Tabla 9, se obtuvo un puntaje de 2 para la puntuación C y 4 para la puntuación D, los cuales se cruzarán para obtener la puntuación final que nos indicará qué criterio de recomendación seguir (véase la Tabla 10).

Tabla 10

Tabla de puntuación C y D final

Puntuación C	Puntuación D						
	1	2	3	4	5	6	7+
1	1	2	3	3	4	5	4
2	2	2	3	4	4	5	4
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
8	5	5	6	7	7	7	7

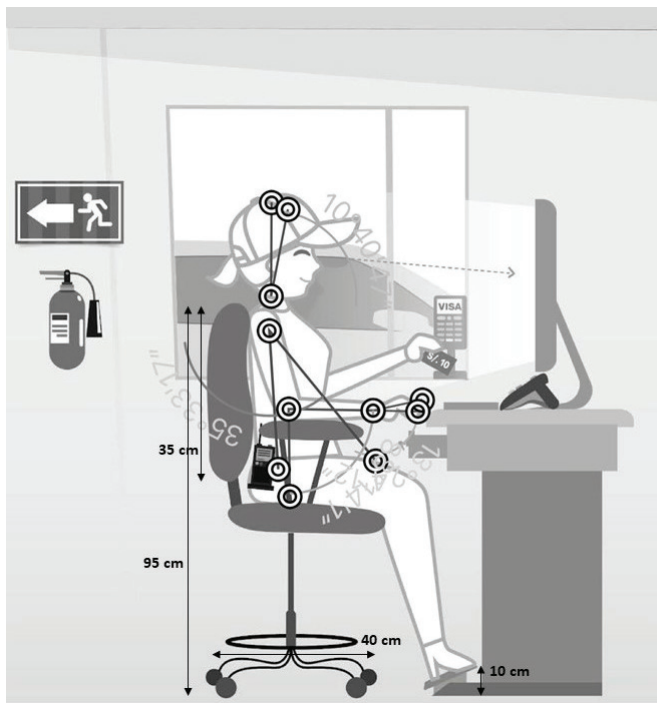
Finalmente, se muestra en la Tabla 10 el valor final de 4. Este se obtuvo debido a que el agente de recaudación estuvo en la posición de parado, por lo cual no realizó estiramientos tan prominentes de los brazos como cuando se realiza en la posición de sentado. Además, dicho trabajador mantuvo una postura en la que no tendía a arquear tanto la columna y evitó así posturas incómodas en la zona lumbar. Asimismo, este puntaje final indica en la tabla RULA de recomendaciones que se encuentra en el nivel 2, donde se sugiere que podría darse algún cambio en la tarea y profundizar el estudio. Sin embargo, al ser esta una posición ocasional; es decir, solo es por ciertos momentos, no representa gran relevancia en las condiciones ergonómicas del agente de recaudación.

De las dos posturas analizadas, se halló que una necesitaba rediseños en la tarea, para lo cual se ha sugerido optar por la postura mostrada en la Figura 3. Esta cuenta con un nuevo rediseño de la silla ergonómica, cuyo respaldo tiene una sutil prominencia de 20 a 23 cm de largo, que brinda soporte a la zona lumbar, y una altura total de 30 a 35 cm para la zona de la columna. Asimismo, su altura es regulable y puede medir entre 90 y 120 cm. También cuenta con reposadores para dar apoyo o descanso al antebrazo.

Además, el tapiz del asiento es redondeado, de tejido transpirable y flexible con un acolchonamiento de 20 mm de espesor para evitar materiales deslizantes y permitir una disipación de humedad y calor por la tapicería y revestimiento del interior. De esta manera, se cumple con las características de la norma básica de ergonomía del Perú expuesta en la Resolución Ministerial 375-2008-TR. Esta propuesta se volverá a evaluar con el método RULA para obtener la puntuación final que nos dará el resultado de la viabilidad de esta solución (véase la Figura 3).

Figura 3

Postura propuesta y rediseño del asiento



Considerando la Figura 3, se ha realizado la asignación de puntajes tanto del grupo A como, posteriormente, del grupo B (véanse las tablas 11 y 12).

Tabla 11*Puntaje del grupo A*

Grupo A		
Parte del cuerpo	Detalle	Puntuación
Brazo	≤20°-45° (2 puntos)	1
	Punto de apoyo (-1 punto)	
Antebrazo	60°-100° (+1 punto)	1
	Proyección vertical (+0 puntos)	
Mano	0°-15° (+2 puntos)	2
	Desviación (0 puntos)	
Muñeca	Rotación media (1 punto)	1
Total del grupo A		2

Para la implementación de esta mejora, se realizaron cambios en relación con las posturas adaptadas por los agentes de recaudación, así como también se realizó una charla de capacitación con el personal para poder explicarles las mejoras que se podrían tener en su salud y cómo sería el cambio en la ejecución de sus labores. En términos del lenguaje RULA, se empezó por el área del brazo, el cual, al ser flexionado entre 20 a 45 grados, obtendría una puntuación de 2 puntos y se le restaría un punto debido a que el operario tiene una posición sentada y posee un punto de apoyo. Asimismo, al flexionar el antebrazo entre 60 a 100 grados en su mismo eje, sumaría un punto y no se aumentarían puntos extras debido a que no habrá proyecciones verticales del antebrazo. Finalmente, por la flexión de la mano entre 0 a 15 grados, y como no hay desviación constante de esta, no habría puntajes extras; sin embargo, la muñeca tiende a rotar, por lo cual sí tendría 1 punto.

Los puntajes que se obtuvieron, posteriormente, fueron cruzados en la tabla de medición RULA, el cual dio un total de 2 para los grupos A y B (véanse las tablas 11 y 12).

Tabla 12*Puntaje del grupo B*

Grupo B		
Parte del cuerpo	Detalle	Puntuación
Cuello	>20° (1 punto)	1
	Rotación (0 puntos)	
Tronco	Sentado (1 punto)	2
	Torsión/inclinación (+1 punto)	
Piernas	Sentado/simetría (1 punto)	1
Total del grupo B		2

Para obtener esta mejora, en cuanto a la puntuación del grupo B (véase la Tabla 12), se propuso que el cuello debe tener una flexión entre 0 a 10 grados, lo que equivale a un punto. Además, no se debe rotar solo el cuello, sino que el cuerpo entero debe realizar el movimiento cuando se atiende al cliente, con el fin de evitar la rotación constante del cuello y generar malestar. Asimismo, el tronco tendrá un puntaje de 1 debido a que estará sentado, apoyado y con un ángulo de tronco-caderas mayor a 90 grados. Además, se le añadiría un punto debido a que habría una ligera torsión de tronco. Finalmente, se obtendría un punto para las piernas debido a que el operario estará sentado, con pies y piernas bien apoyados. Entonces, se realizaron las puntuaciones de este segundo grupo que dio una puntuación total de 2 mediante la herramienta RULA (véase la Tabla 12).

Como la postura propuesta no tiene una fuerza de carga adicional a sus labores (F) ni se estará repitiendo más de cuatro veces por minuto (M), no se añadirán puntajes adicionales y se mantendrán así (véase la Tabla 13).

Tabla 13

Puntuación de los grupos A y B de la situación propuesta

Puntuación	Grupos A y B	M	F	Total
C	2	0	0	2
D	2	0	0	2

Con los puntajes obtenidos se procede a realizar el cruce en la tabla final de evaluación (véase la Tabla 14).

Tabla 14

Tabla de puntuación C y D final

Puntuación C	Puntuación D						
	1	2	3	4	5	6	7+
1	1	2	3	3	4	5	4
2	2	2	3	4	4	5	4
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
8	5	5	6	7	7	7	7

Se obtuvo como resultado el puntaje final de 2 que, reflejado en la tabla de recomendaciones RULA, se muestra en el nivel 1. Esto señala que la postura es aceptable.

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

A través del cuestionario nórdico, se hallaron sintomatologías causadas por las condiciones ergonómicas que presentan los agentes de recaudación de una empresa dedicada al cobro de peaje en su área de trabajo. Por ello, tal cuestionario cumple con el papel de ser una herramienta para detección de trabajadores con molestias y sirve de base para poder realizar, posteriormente, una evaluación más profunda sobre ello (González, 2021).

Con este cuestionario se halló que las molestias más frecuentes que tuvieron un impacto en las condiciones ergonómicas de los agentes de recaudación se ubican en las zonas de la espalda baja y la espalda alta, lo cual nos dio un hallazgo similar a la investigación de Gamboa Yépez (2022). Dicho autor también aplicó a su estudio de posturas forzadas el cuestionario y el hallazgo en su muestra de colaboradores fue de una mayor sintomatología y de mayor impacto en la zona de la espalda baja y alta. Asimismo, en relación con el estudio de Simbaña Amendaño (2020), se tuvo un similar hallazgo sobre molestias en la zona de la espalda baja. Por todo ello, la participación de los agentes de recaudación fue de gran importancia para obtener información acerca de las actividades realizadas y, sobre todo, para la observación, recolección de datos y la evaluación del puesto de trabajo.

Los resultados, considerando el método RULA, tienen mucha relevancia, pues se tiene similares resultados al del estudio de Muñoz-Hernández y Rangel-Lara (2017), quienes realizaron la aplicación del método en su muestra sobre factores ergonómicos y productividad laboral, el cual obtuvo un resultado de 7, lo que lo ubica en el riesgo alto y se concluye que las condiciones ergonómicas influyen en la productividad de los empleados.

Los resultados obtenidos en esta investigación muestran una necesidad de mejora en las condiciones de trabajo de los operadores, pues según Dimate et al. (2017), factores como la edad, los años de labores que llevan en la empresa y las horas extras debido a ausencias laborales en el área repercuten en la generación de malestares musculoesqueléticos.

Por otro lado, se tuvo contradicciones en comparación con el estudio de Gamboa Yépez (2022), en el cual también se aplicó el método en agentes recaudadores en una institución financiera para detectar los niveles de riesgo en las tareas, pero se halló un puntaje de 2, es decir, el impacto de esta tarea (cobro de dinero) no tenía condiciones ergonómicas negativas y, por lo tanto, no influía a gran escala en su salud. Además, entre los hallazgos, se obtuvo que los recaudadores presentaban molestias por movimientos

repetitivos y posturas forzadas a lo largo de las semanas o meses, es decir, la molestia lo desarrollaban a largo plazo, lo cual contradice lo hallado por el estudio de Brunette et al. (2016). Estos autores señalan que las posturas forzadas realizadas durante el día en una empresa de manufactura generaban molestias al finalizar su jornada laboral; es decir, las molestias se presentaban en el corto plazo y no en el largo plazo. En ese sentido, se podría señalar que los trastornos musculoesqueléticos más recientes y graves se vuelven más propensos a ser recordados por los operadores que los antiguos y menos graves; y los cuestionarios aplicados se limitan a solo tres áreas del cuerpo: cuello, hombros y zona lumbar (Ibacache, 2020).

Una limitación de este estudio es que estos trastornos musculares no han sido comparados con los certificados médicos oficiales otorgados a los trabajadores debido a la confidencialidad de la información.

La aplicación del cuestionario nórdico en el estudio dio un mejor alcance de información previa en relación con la sintomatología e identificación de los malestares musculoesqueléticos de los agentes de recaudación, pues antes de realizar dicha aplicación, ya se había identificado de manera general los malestares en el personal.

Los resultados del estudio mediante el método RULA nos permitieron entender e identificar las condiciones ergonómicas al que el agente de recaudación se enfrenta diariamente, como el exceso de horas de trabajo en espacios pequeños y con silla inadecuadas que producían posturas incorrectas. Estas situaciones generaron con el tiempo la ausencia laboral por descansos médicos de los agentes, lo que, finalmente, afectó en los costos operativos de la empresa, debido a gastos de personal extra que cubra los puestos ausentes.

5. REFERENCIAS

- Ballester, A., & García, A. (2017). Asociación entre la exposición laboral a factores psicosociales y la existencia de trastornos musculoesqueléticos en personal de enfermería: revisión sistemática y metaanálisis. *Revista Española de Salud Pública*, 91, 1-27. <https://www.redalyc.org/pdf/170/17049838028.pdf>
- Bautista, I., & Valencia, S. (2015). *Causas de ausentismo laboral en los trabajadores del área administrativa del hospital San Andrés - E. S. E. - de Tumaco, durante el primer semestre del 2015* [Tesis de licenciatura, Universidad CES]. Redices. <http://hdl.handle.net/10946/1812>
- Brunette, M. J., Morocho-Albarracín, C., Noriega-Aranibar, M. T., & Andrade, N. (2016). Identificación de malestares músculo-esqueléticos en una planta de manufactura en Los Olivos, Lima-Perú. *Ingeniería Industrial*, (34), 27-54. <https://doi.org/10.26439/ing.ind2016.n034.1336>

- Dimate, A. E., Rodríguez, D. C., & Rocha, A. I. (2017). Percepción de desórdenes musculoesqueléticos y aplicación del método RULA en diferentes sectores productivos: una revisión sistemática de la literatura. *Salud UIS. Revista de la Universidad Industrial de Santander*, 49(1), 57-74. <http://dx.doi.org/10.18273/revsal.v49n1-2017006>
- Escalante, M. (2009, 2-5 de junio). *Evaluación ergonómica de puestos de trabajo* [Sesión de conferencia]. Seventh LACCEI Latin American and Caribbean Conference for Engineering and Technology, San Cristóbal, Venezuela. <https://www.laccei.org/LACCEI2009-Venezuela/Papers/IE209.Escalante.pdf>
- Gamboa Yépez, D. M. (2022). *Evaluación de posturas forzadas y la sintomatología asociada a trastornos musculoesqueléticos en el puesto de cajero de una institución financiera, Quito-Ecuador* [Tesis de maestría, Universidad Internacional SEK Ecuador]. Repositorio Digital Universidad Internacional SEK. <http://repositorio.uisek.edu.ec/handle/123456789/4620>
- González, E. L. (2021). Estudio de validez y confiabilidad del cuestionario nórdico estandarizado, para detección de síntomas musculoesqueléticos en población mexicana. *Ergonomía, Investigación y Desarrollo*, 3(1), 8-17. <https://doi.org/10.29393/EID3-1EVEG10001>
- Hernández, S., R., Fernández, C., C., & Baptista, L., P. (2014). *Metodología de la investigación* (6.ª ed.). McGraw Hill. <https://www.esup.edu.pe/wp-content/uploads/2020/12/2.%20Hernandez,%20Fernandez%20y%20Baptista-Metodolog%C3%ADa%20Investigacion%20Cientifica%206ta%20ed.pdf>
- Ibacache, J. (2020). *Cuestionario nórdico estandarizado de percepción de síntomas músculoesqueléticos. Consideraciones acerca de la utilización del método en los ambientes laborales*. Instituto de Salud Pública de Chile, Departamento Salud Ocupacional. <https://www.ispch.cl/sites/default/files/NTPercepcionSintomasME01-03062020A.pdf>
- Muñoz-Hernández, R., & Rangel-Lara, S. (2017). Revisión sistemática de factores ergonómicos y su incidencia en la productividad de investigadores en Institución de Educación Superior. *Revista de Aplicaciones de la Ingeniería*, 4(13), 77-93. https://www.ecorfan.org/bolivia/researchjournals/Aplicaciones_de_la_Ingenieria/vol4num13/Revista_Aplicaciones_de_la_Ingenieria_V4_N13_7.pdf
- Resolución Ministerial 375-2008-TR [Ministerio de Trabajo y Promoción del empleo]. Por la cual se aprueban la "Norma básica de ergonomía y de procedimiento de evaluación de riesgo disergonómico". 28 de noviembre del 2008. <https://www.gob.pe/es/l/394457>

- Rodríguez, J. D. (2019). *Nivel de riesgo por posturas forzadas asociados a la percepción de sintomatología musculoesquelética en cajeros* [Tesis de licenciatura, Universidad Internacional SEK Ecuador]. Repositorio Digital Universidad Internacional SEK. <http://repositorio.uisek.edu.ec/handle/123456789/3567>
- Rodríguez Rojas, R. R., Escobar Galindo, C. M., Veliz Terry, P. M., & Jara Espinoza, R. M. (2021). Factores de riesgo psicosocial y molestias musculoesqueléticas en cajeros bancarios de una empresa bancaria en Lima-Perú. *Archivos de Prevención de Riesgos Laborales*, 24(2), 117-132. <https://doi.org/10.12961/aprl.2021.24.02.04>
- Simbaña Amendaño, S. E. (2020). *Prevalencia de trastornos musculoesqueléticos y posturas forzadas en cajeros de una institución bancaria* [Tesis de licenciatura, Universidad Internacional SEK Ecuador]. Repositorio Digital Universidad Internacional SEK. <http://repositorio.uisek.edu.ec/handle/123456789/3695>