

Diseño de una estación de trabajo basado en medidas antropométricas enfocado al personal administrativo de la empresa Provip's Cia. Ltda.

Design of a workstation based on anthropometric measurements focused on the administrative staff of the company Provip's Cia. Ltda.

Diego Benavides-Vázquez ¹[0009-0003-6129-6984], Marco Rodríguez-Llerena ²[0000-0003-2492-2969]

¹Universidad Nacional de Chimborazo. Dirección de Posgrado - Maestría en Seguridad Industrial Mención Prevención de Riesgos Laborales. Riobamba, Ecuador, 060150, xavier.benavides@unach.edu.ec

²Universidad Nacional de Chimborazo, Dirección de Posgrado - Dirección de Investigación, Riobamba, Ecuador, 060150, mvrodriguez@unach.edu.ec

CITA EN APA:

Benavides-Vázquez, D., & Rodríguez-Llerena, M. (2024). Diseño de una estación de trabajo basado en medidas antropométricas enfocado al personal administrativo de la empresa Provip's Cia. Ltda. *Technology Rain Journal*, 3(2). <https://doi.org/10.55204/trj.v3i2.e42>

Recibido: 12 junio de 2024

Aceptado: 25 agosto de 2024

Publicado: 2 septiembre de 2024

Technology Rain Journal
ISSN 2953-464X



Los contenidos de este artículo están bajo una licencia de Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Los autores conservan los derechos morales y patrimoniales de sus obras.

Resumen: El diseño de estaciones de trabajo ergonómicas se fundamenta en principios clave, como la antropometría, con el objetivo de adecuar el entorno laboral a las características físicas y psicológicas de los trabajadores, promoviendo un ambiente cómodo y seguro. La evaluación de puestos de trabajo mediante el método ROSA buscó determinar el nivel de riesgo y la acción necesaria. Posteriormente, se recopiló medidas antropométricas de 13 trabajadores que permitieron diseñar la estación de trabajo del personal administrativo de PROVIP'S CIA. LTDA. Los resultados indican que la parte superior e inferior de la espalda, cuello y muñeca son las áreas corporales más afectadas por molestias musculoesqueléticas. La evaluación de los puestos con ROSA para PVD reveló niveles de riesgo alto a extremo, señalando una urgencia en la intervención ergonómica. Por consiguiente, se propone el rediseño de los puestos, considerando medidas antropométricas, para mejorar el confort laboral y estandarizar un prototipo adaptable de estación de trabajo. El diseño ergonómico es crucial para adecuar los elementos de trabajo al trabajador y prevenir lesiones musculoesqueléticas. El uso de medidas antropométricas no solo mejora el confort, sino que también incrementa la productividad y disminuye el riesgo de lesiones laborales.

Palabras clave: Antropometría, biomecánica, ergonomía, prototipo.

Abstract. The design of ergonomic workstations is based on key principles, such as anthropometry, with the aim of adapting the work environment to the physical and psychological characteristics of workers, promoting a comfortable and safe environment. The evaluation of jobs using the ROSA method sought to determine the level of risk and the necessary action. Subsequently, anthropometric measurements were collected from 13 workers that allowed the design of the workstation for the administrative staff of PROVIP'S CIA. LTDA. The results indicate that the upper and lower back, neck and wrist are the body areas most affected by musculoskeletal discomfort. The evaluation of positions with ROSA for PVD revealed levels of high to extreme risk, signaling an urgency in ergonomic intervention. Therefore, the redesign of jobs is proposed, considering anthropometric measurements, to improve work comfort and standardize an adaptable workstation prototype. Ergonomic design is crucial to adapt the work elements to the worker and prevent musculoskeletal injuries. The use of anthropometric measurements not only improves comfort, but also increases productivity and decreases the risk of work-related injuries.

Keywords: Anthropometry, biomechanics, ergonomics, prototype.

1. INTRODUCCIÓN

La ergonomía en el ámbito de la informática implica el estudio y diseño del mobiliario utilizado para los equipos de computación y su entorno laboral, adaptándolos de manera óptima a las capacidades y necesidades del usuario. El objetivo principal es garantizar la eficiencia, seguridad y comodidad durante el uso prolongado. Esta disciplina busca reducir los riesgos de lesiones musculoesqueléticas y fatiga visual, al mismo tiempo que mejora la productividad y satisfacción del usuario en los entornos digitales (Pheasant, 2016).

Los trastornos musculoesqueléticos (TME) y su impacto en el ámbito laboral han ganado relevancia a nivel global. Los trabajadores en diversos entornos pueden enfrentar dolencias causadas por movimientos repetitivos, posturas forzadas y levantamiento de cargas, las cuales pueden afectar su capacidad física para realizar sus actividades diarias con normalidad (Arenas y Cantú, 2013).

Los TME se caracterizan por la disfunción inapropiada de varias partes del cuerpo, provocando lesiones inflamatorias y degenerativas en los aspectos motores y sensoriales de estas áreas, así como en las estructuras que las componen, incluyendo huesos, ligamentos, músculos, articulaciones, nervios y tendones (Márquez, 2015).

Estos trastornos continúan siendo problemas prevalentes de salud laboral. Las molestias en la espalda representan el 46% de los casos, seguidas de las molestias en el cuello, hombros, brazos y manos, que alcanzan el 45%. Además, otras dolencias como la fatiga visual y la cefalea han experimentado un aumento significativo, llegando al 36% (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2015).

En el contexto de América Latina, se observa una situación similar. En México, datos recopilados por el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) indican que, en el año 2011, los TME representaron una de las principales causas de morbilidad (López et al., 2014). En Colombia, se ha encontrado que el 51% de los trabajadores en empresas medianas (con 60 o más empleados) experimentan exposición a posturas inadecuadas durante su jornada laboral, mientras que el 29% enfrenta sobreesfuerzos (Arenas y Cantú, 2013; Vernaza y Sierra, 2005). Un análisis sobre la prevalencia de TME en Colombia entre 1985 y 2000 reveló un aumento progresivo de estas dolencias, con un incremento del 49.34% durante ese periodo de estudio (Idrovo, 2003).

La Organización Panamericana de la Salud (OPS) presenta datos de Ecuador en su informe, donde se manifiesta que los TME más frecuentes en los últimos meses fueron: dolor/molestia en la columna lumbar (48.56%), cuello (48.78%), hombro (46.56%), rodillas (40.35%), caderas/piernas (39.45%), columna dorsal (39.69%) y manos/muñecas (31.91%) (OPS, 2022). En Ecuador, los resultados de la Primera Encuesta sobre Condiciones de Seguridad y Salud en el Trabajo en Micro y Pequeñas Empresas, realizada en 2017, muestran que el 80.3% de los encuestados adoptaba una posición sedentaria durante su jornada laboral. Además, el 42.4% reportó haber experimentado molestias en la espalda en el último mes, mientras que el 39.4% mencionó molestias en el cuello y el 26.5% en los miembros superiores, observándose con mayor frecuencia en roles administrativos (Vásconez et al., 2019).

Un estudio realizado por Tipán (2012) examinó los riesgos ergonómicos presentes en los puestos de trabajo que implican el uso de pantallas de visualización de datos (PVD). Los resultados indicaron que los trastornos musculoesqueléticos, especialmente aquellos que afectan al tronco (como la nuca y las columnas lumbar y dorsal), son los padecimientos más comunes asociados con el uso continuo de PVD durante las horas laborales.

El empleo de PVD en el personal administrativo es una práctica generalizada en todas las empresas. Actualmente, este tema es de gran interés en el ámbito laboral debido al incremento de los trastornos musculoesqueléticos en el sector administrativo, especialmente entre los colaboradores encargados del ingreso de datos. Esta actividad requiere que la persona mantenga posturas forzadas y estáticas durante largos períodos de tiempo (Biomec & Administrativo, 2015).

Se ha observado una prevalencia significativa de TME en ocupaciones vinculadas a entornos de oficina (Samaei et al., 2015). En general, estos roles laborales implican interacciones constantes entre diversas variables, tales como el diseño ergonómico de las estaciones de trabajo, el uso frecuente de equipos y PVD, así como las condiciones de iluminación, entre otros aspectos (Matos & Arezes, 2015).

En este contexto el objetivo de este estudio fue diseñar una estación de trabajo basado en medidas antropométricas que genere confort en el personal administrativo de la empresa PROVIP'S CIA-LTDA, durante el primer semestre del año 2024. Es imprescindible que el puesto de trabajo se adapte a las dimensiones del trabajador, con el fin de proponer medidas preventivas que disminuyan los problemas de salud derivados de los TME identificados en estos puestos.

2. METODOLOGÍA O MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Diseño y tipo de la investigación

El diseño de la investigación fue no experimental, ya que no se manipularon las variables ni se realizó un experimento. Se trata de un estudio transversal, porque el análisis se llevó a cabo en un único momento. Es descriptivo, ya que permitió indagar sobre la ergonomía en PVD, la antropometría y el diseño de puestos de trabajo. Además, es un estudio de campo, ya que se utilizaron técnicas de observación y evaluación del personal administrativo de la empresa PROVIP'S CIA. LTDA.

2.2. Muestra y población de estudio

El estudio se enfocó en el personal administrativo de PROVIP'S CIA. LTDA, una empresa que presta servicios de “Actividades Complementarias de Vigilancia y Seguridad Privada”. Se evaluó a 13 trabajadores administrativos que desempeñan roles cruciales en los departamentos de Talento Humano, Financiero, Jurídico, Seguridad y Salud Ocupacional, Informático y Operaciones. Dentro de las funciones que desempeñan tenemos la gestión de contratación, nómina y administración de las finanzas de la empresa, lo cual abarca la contabilidad, facturación y manejo de presupuesto. Además, se encargan de la gestión documental, programación de reuniones y gestión de suministros. Todas estas funciones lo realizan en sus respectivos puestos de trabajo, utilizan un ordenador durante 8 horas diarias.

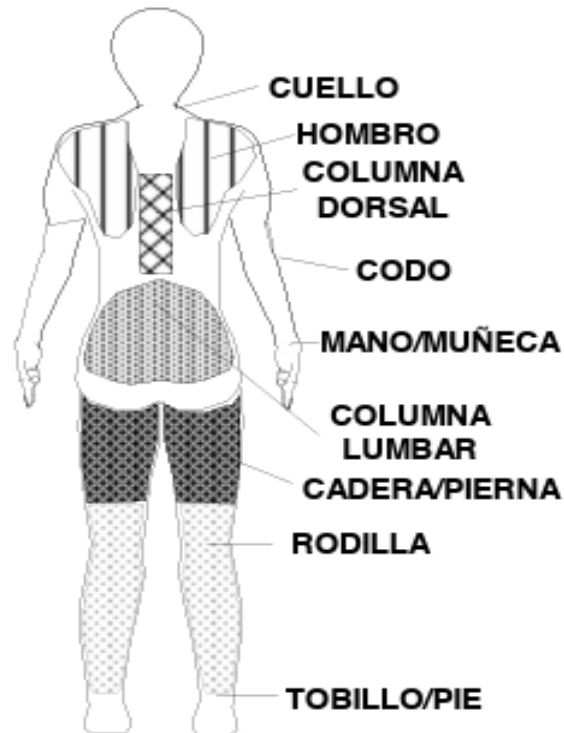
2.3. Metodología y/o instrumentos utilizados

Para recopilar la información, fue necesario observar el puesto de trabajo de cada uno de los trabajadores evaluados. Esto nos permitió comprender el proceso, la actividad y la tarea, y luego determinar la postura más crítica para su análisis. Además, se tomaron fotografías de los trabajadores en sus puestos de trabajo para su evaluación posterior.

Es importante mencionar que, en los diferentes puestos de trabajo, se aplicó el test Nórdico de Kuorinka para establecer un diagnóstico de las zonas de dolor, la frecuencia y tratamiento recibido por alguna molestia en alguna parte del cuerpo (Figura 1).

Figura 1.

Problemas en el aparato locomotor.



Fuente: Test Nórdico de Kuorinka (1987).

Para evaluar los puestos de trabajo que utilizan PDV mediante el método ROSA (Rapid Office Strain Assessment) (Diego, 2015), se identifican y analizan los factores de riesgo ergonómico relacionados con el uso de ordenadores.

El objetivo es mejorar la postura y reducir la tensión musculoesquelética. El proceso también incluye la evaluación de la disposición del escritorio, monitor, silla, teclado y mouse, así como aspectos relacionados con el entorno de trabajo.

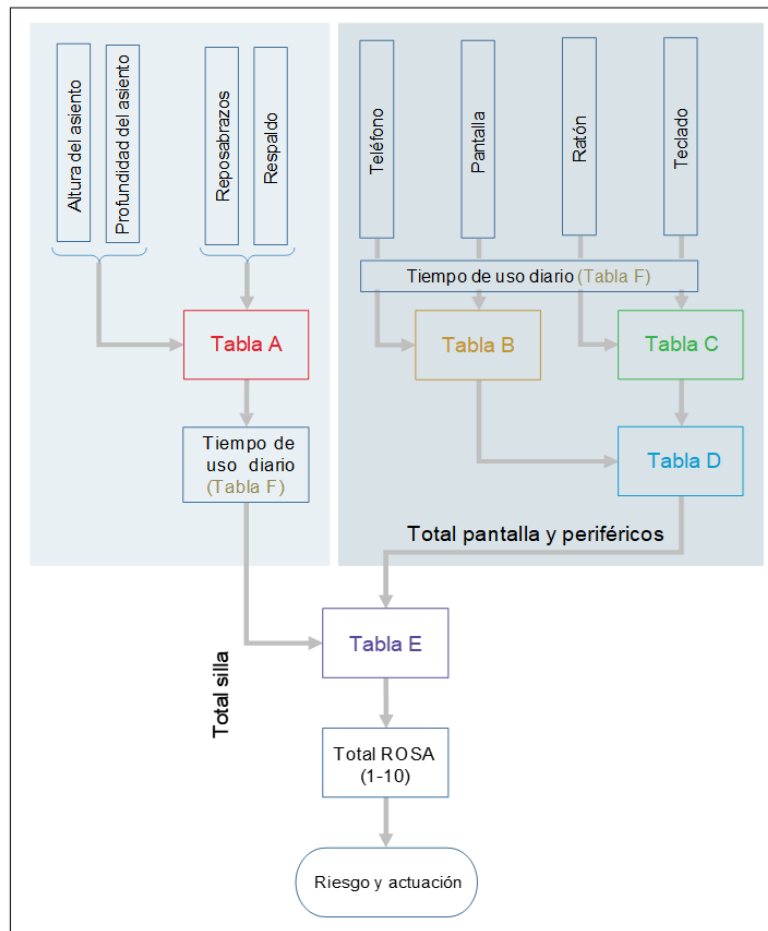
Cada paso está diseñado para identificar áreas que puedan requerir ajustes para optimizar la ergonomía y promover un ambiente de trabajo más saludable y eficiente.

El método de evaluación ROSA incluye puntuaciones obligatorias y considera penalizaciones, las cuales pueden ser positivas (+), indicando aspectos desfavorables para el trabajador, o negativas (-), indicando aspectos favorables para el trabajador.

La metodología de análisis del método ROSA se detalla a continuación:

Figura 2.

Metodología para la aplicación del método ROSA.



Fuente: INSHT (2022) Recuperado: NTP 1173.

La figura 3 muestra la forma correcta para evaluar la puntuación de la altura del asiento, un aspecto crucial para generar confort en el momento del uso de la silla por parte del trabajador.

Esta evaluación se enfoca en medidas específicas y consideraciones ergonómicas que determinan si el asiento cumple con los estándares necesarios en altura para una postura adecuada, si esta puede ser regulable en función de la antropometría.

La correcta valoración de la altura del asiento contribuye significativamente al bienestar del trabajador, permitiendo mantener una postura saludable (INSHT, 2022).

Figura 3.

Puntuación altura de asiento.

	Puntuación inicial				Criterios adicionales	
Imagen						
Descripción	Postura neutra: rodillas 90°	Postura con desviación: asiento bajo, rodillas < 90°	Postura con desviación: asiento alto, rodillas > 90°	Postura con desviación: pies sin tocar el suelo	Espacio insuficiente para las piernas	Altura no regulable
Puntuación	1	2	2	3	+1	+1

Fuente: INSHT (2022) Recuperado: NTP 1173.

La figura 4 muestra la forma correcta para evaluar la profundidad del asiento, un aspecto crucial para la ergonomía y comodidad del trabajador. Esta evaluación se enfoca en medidas específicas y consideraciones ergonómicas que determinan si el asiento cumple con los estándares necesarios para una postura adecuada. La correcta valoración de la profundidad del asiento contribuye significativamente al bienestar del trabajador, permitiendo mantener una postura saludable, reducir la tensión en la parte inferior del cuerpo y prevenir molestias en el futuro (INSHT, 2022).

Figura 4.

Puntuación de profundidad del asiento.

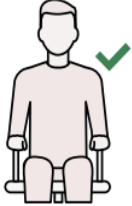
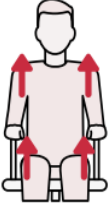
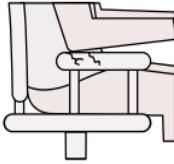
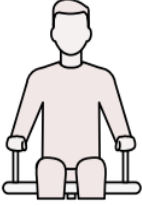
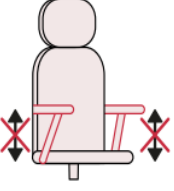
	Puntuación inicial			Criterios adicionales
Imagen				
Descripción	Postura neutra: 8 cm entre borde y pierna	Postura con desviación: < 8 cm entre borde y pierna	Postura con desviación: > 8 cm entre borde y pierna	Profundidad no regulable
Puntuación	1	2	2	+1

Fuente: INSHT (2022) Recuperado: NTP 1173.

La figura 5 muestra la forma correcta para evaluar reposabrazos del asiento, un aspecto crucial para la comodidad del trabajador. Esta evaluación se enfoca en medidas específicas y consideraciones ergonómicas antropométricas que determinan la posición neutral mano muñeca y evistar túnel carpiano por desviación de la posición neutra (INSHT, 2022).

Figura 5.

Puntuación de reposabrazos.






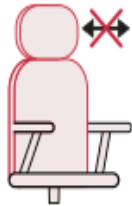
	Puntuación inicial		Criterios adicionales		
Imagen					
Descripción	Postura neutra: codos a 90° y hombros relajados	Postura con desviación: codos altos (hombros encogidos) o bajos (codos sin apoyar)	Bordes afilados o duros	Demasiado anchos	No regulables
Puntuación	1	2	+1	+1	+1

Fuente: INSHT (2022) Recuperado: NTP 1173.

La figura 6 muestra la forma correcta para evaluar el respaldo del asiento, un aspecto crucial para general confort al trabajador. Esta evaluación se basa en medidas antropométricas que determinan la posición neutral lumbar y evistar patología de dolor de espalda (INSHT, 2022).

Figura 6.

Puntuación de respaldo.

	Puntuación inicial				Criterios adicionales	
Imagen						
Descripción	Postura neutra: apoyo lumbar e inclinación > 95° y < 110°	Postura con desviación: no hay apoyo lumbar o apoyo inadecuado	Postura con desviación: inclinación > 110° o < 95°	Postura con desviación: no se utiliza el respaldo	Superficie alta (hombros encogidos)	Respaldo no regulable
Puntuación	1	2	2	2	+1	+1

Fuente: INSHT (2022) Recuperado: NTP 1173.

La tabla 1 muestra la puntuación conocida como penalización por el tiempo de uso diario de los elementos de trabajo en PVD, esto significa que ha mayor tiempo de uso en condiciones disergonómicas mayor posibilidad de dolor (INSHT, 2022).

Tabla 1.

Puntuación de tiempo de uso diario.






Tiempo de uso diario	Puntuación
Uso continuo durante más de una hora, o durante más de 4 horas diarias.	+1
Uso continuo durante menos de 30 minutos o menos de una hora de trabajo diario.	-1

Fuente: INSHT (2022) Recuperado: NTP 1173.

La figura 7 muestra la puntuación de teléfono, un aspecto complementario de uso frecuente en oficinas para comunicación con clientes, trabajadores de la empresa, en la que el trabajador por falta de un dispositivo de manos libres adopta posturas inadecuadas que deben ser corregidas (INSHT, 2022).

Figura 7.

Puntuación de teléfono.

	Puntuación inicial		Criterios adicionales		
Imagen					
Descripción	Postura neutra: cuello recto (1 mano, manos libres)	Postura con desviación: teléfono alejado > 30 cm	Sujeción con el hombro/cuello	No existe opción de manos libres	Tiempo de uso diario (tabla F)
Puntuación	1	2	+2	+1	+1 / -1

Fuente: INSHT (2022) Recuperado: NTP 1173.

La figura 8 muestra la puntuación de la pantalla utilizada por el trabajador, un aspecto de uso permanente en la que la distancia trabajador y ángulo de visión son importantes para la postura, se consideran penalizaciones por uso, contrastes, brillos, etc que agraban el riesgo y lo vuelven crítico (INSHT, 2022).

Figura 8.
Puntuación de pantalla.

	Puntuación inicial			Criterios adicionales				
Imagen								
Descripción	Postura neutra: pantalla a 40-75 cm, y a la altura de los ojos	Postura con desviación: pantalla baja, por debajo de 30°	Postura con desviación: pantalla alta, extensión de cuello	Distancia > 75 cm	Giro de cuello	No hay portadocumentos y se necesita	Reflejos en pantalla	Tiempo de uso diario (tabla F)
Puntuación	1	2	3	+1	+1	+1	+1	+1 / -1

Fuente: INSHT (2022) Recuperado: NTP 1173.

La figura 9 muestra la puntuación del mouse con relación a la posición con hombros en busca de una postura neutral, así cómo, la frecuencia, altura agarre del mismo que se consiedran como penalizaciones para el trabajador que deben ser mejoradas, se consideran valores críticos que degeneran en una patología oste muscular (INSHT, 2022).

Figura 9.
Puntuación de ratón.








	Puntuación inicial		Criterios adicionales			
Imagen						
Descripción	Postura neutra: ratón alineado con el hombro.	Postura con desviación: ratón no alineado o fuera del alcance	Ratón pequeño agarre en pinza	Ratón y teclado a diferentes alturas	Reposamanos duro o puntos de presión	Tiempo de uso diario (tabla F)
Puntuación	1	2	+1	+2	+1	+1 / -1

Fuente: INSHT (2022) Recuperado: NTP 1173.

La figura 10 muestra la puntuación del teclado con relación a la posición mano muñeca que debe estar neutral la desviación de la misma genera sintomatología como túnel carpiano, tendinitis, existe penalizaciones para el trabajador que deben ser mejoradas (INSHT, 2022).

Figura 10.

Puntuación de teclado.

	Puntuación inicial		Criterios adicionales				
Imagen							
Descripción	Postura neutra: muñeca recta, hombros relajados	Postura con desviación: extensión muñeca > 15°	Desviación al escribir	Teclado elevado, hombros encogidos	Alcance por encima de la cabeza	Soporte teclado no ajustable	Tiempo de uso diario (tabla F)
Puntuación	1	2	+1	+1	+1	+1	+1 / -1

Fuente: INSHT (2022) Recuperado: NTP 1173.

La tabla 2 muestra la puntuación final del método ROSA en PVD, la que se analiza por dos grupos el A (Silla con factor tiempo de uso) y el Grupo B (pantalla y periféricos), esto permite determinar el factor de riesgo al que se encuentra expuesto el trabajador y ser comparado con la siguiente tabla que se describe en este documento (INSHT, 2022).

Tabla 2.

Puntuación final de ROSA.

		Tabla B (pantalla y periféricos)									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Tabla A (silla) con factor tiempo	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	2	2	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	3	3	3	3	4	5	6	7	8	9	10
	4	4	4	4	4	5	6	7	8	9	10
	5	5	5	5	5	5	6	7	8	9	10
	6	6	6	6	6	6	6	7	8	9	10
	7	7	7	7	7	7	7	7	8	9	10
	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9	10
	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	10
	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

Fuente: INSHT (2022) Recuperado: NTP 1173.

La tabla 3 muestra la valoración ROSA en PVD, la que muestra de acuerdo a la puntuación obtenida en el proceso anterior el nivel de riesgo al que se encuentra expuesto el trabajador, nivel y actuación para disminuir el riesgo (INSHT, 2022).

Tabla 3.

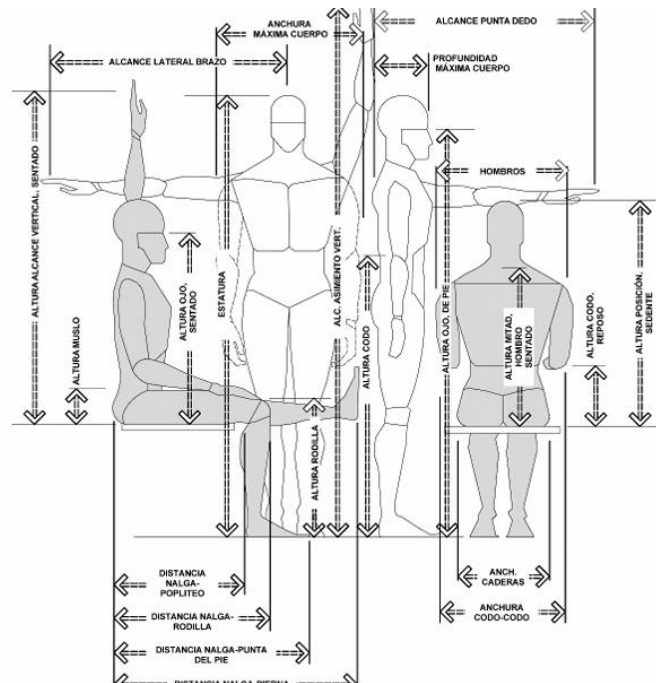
Criterio de valoración del método ROSA.

Puntuación	Riesgo	Nivel	Actuación
1	Inapreciable	0	No es necesaria actuación.
2 - 3 - 4	Mejorable	1	Pueden mejorarse algunos elementos del puesto.
5	Alto	2	Es necesaria la actuación.
6 - 7 - 8	Muy alto	3	Es necesaria la actuación cuanto antes.
9 - 10	Extremo	4	Es necesaria la actuación urgentemente.

Fuente: INSHT (2022) Recuperado: NTP 1173.

Las medidas antropométricas del cuerpo humano son esenciales para el diseño ergonómico así como la evaluación de espacios de trabajo donde contempla equipos y mobiliario. Estas medidas incluyen dimensiones como la altura, peso, longitud de brazos y piernas, ancho de los hombros, la circunferencia de la cintura y el tamaño de la cabeza. La recopilación y análisis de estos datos permitio crear productos y entornos que se adapten mejor a la variabilidad de las formas y tamaños del cuerpo humano, promoviendo así la comodidad, la eficiencia y la seguridad en diversas actividades diarias y laborales (Panero & Zelnik, 2000).

Figura 11. Medidas antropométricas del cuerpo humano.



Fuente: Panero & Zelnik (2000).

El cálculo de las medidas antropométricas se basa en percentiles, es necesario conocer la desviación estándar y la media aritmética de la población, aplicando para ello la siguiente fórmula que plantea (Mondelo et al., 2002).

$$P_{\%} = \bar{X} \pm Z_{\alpha}\sigma \quad (1)$$

Donde:

P: Percentil en centímetros, dónde se incluye el porcentaje de la población o muestra.

X: Media o promedio de los datos.

σ : Desviación estándar de los datos.

Z α : Grado de confiabilidad.

Los percentiles de diseño de la estación de trabajo son: P5, P50, P90, P95.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la presente investigación, se detalla los datos sociodemográficos de los puestos administrativos de los trabajadores que usan PVD en la empresa PROVIP'S CIA. LTDA. Estas variables son consideradas en el estudio como referente del personal analizado (Tabla 4).

La distribución de género, edad y peso entre los trabajadores administrativos que utilizan PVD en la empresa, proporciona una visión clara de la composición demográfica de este grupo.

La predominancia masculina y la concentración de trabajadores jóvenes pueden influir en la dinámica laboral y las necesidades específicas de esta población.

La variabilidad en el peso sugiere una diversidad en las características físicas de los empleados. Sin embargo, la falta de datos específicos sobre la talla limita el análisis completo de las características antropométricas del grupo.

Esta información resulto ser crucial para el desarrollo de políticas y estrategias de bienestar laboral, adaptaciones ergonómicas y programas de salud dirigidos a mejorar las condiciones de trabajo de estos empleados.

Tabla 4.

Variables sociodemográficas de los trabajadores.

Variables sociodemográficas	Porcentaje
Género: Hombres	66.7 %
Mujeres	33.3 %
Edad: de 22 a 32 años	50 %
de 33 a 43 años	25 %
de 44 años o más	25 %
Peso: de 52 a 80 Kg	49.9 %
de 85 a 91 Kg	33.3 %
de 91 a 109 Kg	16.8 %
Talla: de 1.50 m a 1.8m	(N/A)

Al comparar la presente investigación con otros estudios de similar propósito las variables sociodemográficas como: género presentan que en la empresa trabajan más hombres que mujeres, en un 50 % en edad comprendida de 22 a 32 años considerado como personal joven complementado con gente de experiencia, la variable peso de 52 a 80 kg predomina en % que con un estudio complementario se podría determinar si es el adecuado como un estilo de vida laboral acorde a la tarea. De acuerdo con Galindo (2020), se debe pasar por parámetros poblacionales de análisis característicos como la edad, sexo, entre otros sobre el uso de un ordenador.

En la tabla 5 se presenta la valoración del test Nórdico de Kuorinka referente a dolor de espalda baja. La importancia de este test en el presenta estudio se refleja en los siguientes resultados: el 83.3 % de los trabajadores experimenta dolor de espalda. Aunque no han sido hospitalizados, el 50 % reporta dolor durante 17 días, el 25 % entre de 8 y 30 días y el 8.3 %, por más de 30 días. Se concluye que la sintomatología de dolor de espalda está relacionada con la falta de mobiliario ergonómico. La actividad laboral diaria se ha reducido en 16.7 % debido a tiempos improductivos por dolor de espalda. Además, el 25 % de los trabajadores con dolor no ha podido realizar sus tareas durante 7 días, y el 16.7 % durante más de un mes, lo que genera pérdidas para la empresa. Un 8.3 % de los trabajadores ha recibido tratamiento sin reporte al IESS, y el 41.7 % presenta síntomas de dolor de espalda que requieren tratamiento inmediato.

Estudios a nivel país con el test Nórdico de Kuorinka han revelado la presencia de sintomatología de dolor lumbar y en otras partes del cuerpo. Esto concuerda con estudios realizados por

Castro et al., (2021), enfocados en la evaluación de síntomas osteomusculares en empleados administrativos, principalmente mujeres, donde se mostró que más del 90% del personal experimentó molestias en la espalda. Además, en cuanto a los síntomas en el cuello, se registró una incidencia superior al 85%.

Tabla 5.

Dolor de espalda baja de los trabajadores.

Preguntas	Porcentaje	Interpretación
Alguna vez ha tenido problemas en la parte baja de la espalda.	No: 16.7 % Si: 83.3 %	Atención inmediata, posible lumbalgia.
Ha sido hospitalizado por dolores de espalda baja.	No: 100 %	No existe trabajadores con índices de morbilidad.
Alguna vez ha tenido que cambiar de trabajo o tareas debido a dolor de espalda baja.	No: 100 %	A pesar de presencia de dolor no existe cambios de tarea.
Cuál es el tiempo total que ha tenido problemas en la espalda baja durante los 12 últimos meses.	0 días: 16.7 % de 17 días: 50 % de 8 a 30 días: 25 % más de 30 días: 8.3 %	Existe sintomatología de dolor que requiere medidas preventivas y atención médica.
Los problemas de la parte baja de la espalda le han hecho reducir su actividad durante los últimos 12 meses.	Si: 25 % No: 75 %	Existe disminución en productividad por malestar físico en el personal.
El problema de la parte baja de la espalda le han hecho reducir su actividad durante los últimos 12 meses. Actividad de ocio.	Si: 16.7 % No: 83.3 %	Existe tiempos improductivos a causa de TME en espalda.
Cuál es el tiempo total que los problemas de espalda baja le han impedido hacer su trabajo normal (en casa o fuera de casa) durante los 12 últimos meses.	0 días: 58.3 % 1 a 7 días: 25 % Más de 30 días: 16.7 %	Existe impedimento de realizar las tareas con normalidad.
Ha sido atendido por un médico, fisioterapeuta u otra persona por problemas en la parte baja de la espalda durante los 12 últimos meses.	Si: 8.3 % No: 91.7 %	Existe atención médica, sin reporte a los organismos de control, hay sintomatología.
Ha tenido problemas de espalda baja en algún momento durante los últimos 7 días.	Si: 41.7 % No: 58.3 %	Existe sintomatología que debe generar alerta temprana antes de tener enfermedad profesional.

Es importante indicar que antes de la evaluación, se procedió a realizar una valoración postural mediante fotografías. Este proceso consistió en capturar imágenes de los trabajadores en sus puestos de trabajo mientras realizaban sus actividades diarias. Las fotografías se tomaron desde varios ángulos para obtener una visión completa de la postura adoptada por los empleados durante sus actividades laborales.

A continuación, se presenta un ejemplo de los puestos de trabajo evaluados. Este ejemplo incluye las posiciones y posturas típicas observadas en el entorno laboral. Las imágenes permiten identificar posibles problemas ergonómicos, como posturas incómodas, inclinaciones excesivas, o posiciones que podrían generar tensión muscular o lesiones a largo plazo (Figura 12). La documentación visual fue esencial para un análisis detallado y para proporcionar recomendaciones específicas y personalizadas para mejorar las condiciones de trabajo y prevenir problemas de salud relacionados con la ergonomía.

Figura 12.

Fotografía postural de un puesto de trabajo.



La evaluación realizada por puesto de trabajo mediante el método ROSA indica que cuatro trabajadores presentan riesgo alto, seis exhiben riesgo muy alto, dos muestran riesgo extremo y tan un puesto indica que es mejorable con un nivel de riesgo 4.

Estos resultados sugieren la necesidad de una intervención rápida para mitigar los efectos en la salud de los trabajadores, lo que resalta la importancia del estudio para el diseño de mobiliario ergonómico.

En un estudio realizado por la Universidad Estatal de Quevedo en docentes evaluados mediante el método ROSA, identificó que la mitad de la población presenta un riesgo muy alto. Este análisis sugiere la actuación de manera urgente debido a las condiciones laborales en las que se encuentra (Vallejo et al., 2021).

Estos hallazgos son similares a los encontrados en esta investigación, por lo que se debe intervenir mediante el diseño del puesto de trabajo, mejoras en el entorno y la implementación de medidas preventivas.

Tabla 6.

Evaluación ROSA de los trabajadores.

Puesto de trabajo	Puntuación	Riesgo	Nivel	Actuación
Gerente financiera.	5	Alto	2	Es necesaria la actuación.
Gerente de talento humano.	5	Alto	2	Es necesaria la actuación.
Jefe de operaciones.	6	Muy Alto	3	Es necesaria la actuación cuánto antes.
Jefe de logística y transporte.	5	Alto	2	Es necesaria la actuación.
Contador.	9	Extremo	4	Es necesaria la actuación urgentemente.
Asesor jurídico.	9	Extremo	4	Es necesaria la actuación urgentemente.
Monitoreo.	7	Muy Alto	3	Es necesaria la actuación cuanto antes.
Técnico de informática.	4	Mejorable	1	Pueden mejorarse algunos aspectos del puesto.
Asistente contable.	7	Muy Alto	3	Es necesaria la actuación cuanto antes.
Supervisor.	5	Alto	2	Es necesaria la actuación.
Secretaría de gerencia.	8	Muy Alto	3	Es necesaria la actuación cuanto antes.
Asistente administrativa.	8	Muy Alto	3	Es necesaria la actuación cuanto antes.
Auxiliar contable.	7	Muy Alto	3	Es necesaria la actuación cuanto antes.

El siguiente proceso del estudio consiste en tomar las medidas antropométricas de los trabajadores de la empresa utilizando la caja antropométrica, una herramienta esencial para recoger datos precisos sobre las dimensiones corporales de las personas.

Este proceso se llevó a cabo en dos posiciones de medida: de pie y sentado, los cuales permitieron obtener un conjunto completo de datos que reflejaron la variabilidad en las posturas laborales.

Las medidas antropométricas incluyeron parámetros como la altura total, altura de los ojos, altura de los hombros, longitud del antebrazo, altura del asiento, y otras dimensiones relevantes para el diseño ergonómico. Estas medidas son fundamentales para adaptar el entorno de trabajo a las características físicas de los trabajadores, asegurando así que los puestos de trabajo sean cómodos y seguros.

Este enfoque detallado de la información permitió diseñar una estación de trabajo ergonómica, cuyo objetivo es mejorar la comodidad, la salud y la productividad de los trabajadores, reduciendo el riesgo de lesiones y enfermedades relacionadas con el trabajo.

Tabla 7.

Antropometría de un puesto de trabajo gerente financiero.

	Variable	Medida (cm)
A	Estatura.	154
B	Alcance lateral del brazo.	79
C	Alcance vertical del cuerpo.	184
D	Anchura máxima del cuerpo.	54
R	Altura de codo.	99
F	Altura de ojos.	147
G	Altura vertical en posición sedente.	113
H	Altura de ojos en posición sedente.	71
I	Altura de rodillas.	49
J	Altura del muslo.	21
K	Altura poplítea.	43
L	Distancia nalga-poplítea.	44
M	Distancia nalga-rodilla.	53
N	Anchura de hombros.	44
O	Altura en posición sedente erguida.	76
P	Altura de codo en reposo.	24
Q	Anchura de caderas.	53
R	Anchura de codos.	52

En la tabla 8 se presenta el resumen de las medidas antropométricas utilizadas para el diseño de la estación de trabajo. Estas medidas son fundamentales ya que permitieron calcular los percentiles necesarios para crear un diseño ergonómico adaptado a los trabajadores. El cálculo se basó en la fórmula propuesta por Mondelo et al., (2002), quienes facilitan la adaptación del puesto de trabajo a las características físicas de los empleados, promoviendo así su confort y eficiencia.

Las medidas antropométricas incluyen diversos parámetros como la altura de asiento, la distancia entre los ojos y el monitor, la altura de la mesa, y la disposición de los elementos de trabajo, entre otros. Estas medidas se toman en consideración para asegurar que el entorno laboral sea adecuado para la mayoría de los trabajadores, tomando en cuenta las variaciones en las dimensiones corporales.

El uso de percentiles en el diseño ergonómico es crucial, ya que permite establecer rangos que cubren a un amplio espectro de la población. Por ejemplo, se suelen utilizar el 5° y el 95° percentil para diseñar elementos que sean accesibles y cómodos tanto para personas más pequeñas como para las más

grandes. Esto garantiza que las estaciones de trabajo no solo sean seguras, sino también cómodas para la mayoría de los usuarios.

La correcta aplicación de estas medidas puede prevenir problemas de salud relacionados con posturas inadecuadas, esfuerzos repetitivos y otras condiciones que pueden surgir de un entorno de trabajo mal diseñado. Por lo tanto, la adaptación del puesto de trabajo mediante el uso de medidas antropométricas no solo mejora el confort, sino que también aumenta la productividad y reduce el riesgo de lesiones laborales.

Tabla 8.

Medidas antropométricas de la estación de trabajo.

Variable	Percentil	Medida (cm)	Justificación	Percentil	Medida (cm)	Justificación
B Alcance lateral de brazo	P5	68.3	Alcance del brazo para la superficie de la mesa de trabajo.			No influye en el diseño de la silla.
E Altura de codo	P50	105.80	Determina la altura de la mesa en posición de pie.			No influye en el diseño de la silla.
F Altura de ojos	P50	155.5	Es un valor para trabajar de pie con respecto a la mesa.			No influye en el diseño de la silla.
I Altura de rodillas	P90	56.2	Esta variable influye en la medida de la mesa debido a la comodidad de las piernas en el momento de su utilización (Evitar golpes en la rodilla).	P50	51.3	Esta variable influye en la medida de la silla, Incidiendo directamente en la medida de la patas de la silla.
J Altura de muslo			No influye en el diseño de la mesa.	P50	16.8	Esta medida es importante para determinar a qué altura del asiento de la silla se debe colocar el espaldar.
K Altura poplítea			No influye en el diseño de la mesa.	P50	44.6	Nos indica a que altura del piso se debe colocar el asiento de la silla.
L Distancia nalga poplítea			No influye en el diseño de la mesa	P50	48	Con esta medida podemos determinar el largo del asiento de la silla.
M Distancia nalga rodilla			No influye en el diseño de la mesa.	P50	53.8	Es un valor intermedio y nos sirve para determinar el largo del asiento.
N Anchura de hombros			No influye en el diseño de la mesa	P90	52.9	Esta medida útil para el ancho del espaldar.
O Altura posición sedente erguida	P50	87.0	Esta medida nos ayuda a determinar la altura del escritorio.			No influye en el diseño de la silla.
P Altura de codo en reposo	P50	25.2	Nos sirve para la altura de la mesa, la cual deberá ser regulable para trabajar en posición sedentaria y/o de pie.	P50	25.2	Siempre y cuando el diseño de la silla tenga un descansa codos, para determinar la altura de la superficie de trabajo la cual es de 10cm por debajo de los codos.

Q	Anchura de caderas	No influye en el diseño de la mesa.	P90	47.2	Las medidas antropométricas de esta área deben garantizar una holgura adecuada.
R	Anchura de codos	No influye en el diseño de la mesa.	P40	47	Para la distancia de codo a codo para el reposabrazos.

Referente al cálculo de percentiles para el diseño de la estación de trabajo basado en medidas antropométricas de los trabajadores de la empresa, se plantea un modelo de prototipo de silla y mesa ergonómica con las siguientes características:

El cálculo de percentiles se utiliza para determinar las dimensiones óptimas de la estación de trabajo, considerando las variaciones en las medidas corporales de los empleados. Al aplicar estos percentiles, se asegura que el diseño sea inclusivo y cómodo para la mayoría de los trabajadores. Los percentiles comúnmente utilizados en el diseño ergonómico son el percentil 5, 50 y 95, que representan a las personas más pequeñas, de estatura media y más altas, respectivamente.

El prototipo de la silla ergonómica incluye diversas especificaciones diseñadas en función de las medidas antropométricas de los trabajadores. Su altura de asiento ajustable permite adaptarse a personas de diferentes estaturas, con un rango determinado por los percentiles 5 y 95 de la longitud de la pierna. La profundidad del asiento está concebida para brindar un soporte completo a los muslos, evitando la presión en la parte posterior de las rodillas. Asimismo, el respaldo es ajustable en altura y ángulo, proporcionando un adecuado apoyo a la región lumbar y la espalda alta. Los reposabrazos, ajustables en altura y anchura, están diseñados para favorecer una postura relajada de los hombros y los brazos. Además, tanto el material del asiento como el del respaldo son acolchados y transpirables, garantizando mayor comodidad y durabilidad durante su uso prolongado.

El diseño del prototipo de la mesa ergonómica incluye una serie de características diseñadas para mejorar la comodidad y la salud de los usuarios. En primer lugar, cuenta con altura ajustable, lo que permite adaptarla para una postura óptima de los brazos y la muñeca al utilizar el teclado y el ratón, tomando como referencia los percentiles 5 y 95 de la altura del codo. Además, ofrece una superficie amplia que proporciona suficiente espacio para el equipo de trabajo y permite una organización eficiente de los elementos. El espacio para las piernas ha sido cuidadosamente diseñado para asegurar una posición cómoda y libre de restricciones, teniendo en cuenta los percentiles de la longitud de la pierna. Por último, la mesa cuenta con un soporte para monitor ajustable, que garantiza que la parte superior de la pantalla

esté a la altura de los ojos o ligeramente por debajo, minimizando así la tensión en el cuello y promoviendo una postura ergonómica durante largos períodos de uso.

El objetivo principal de este diseño es mejorar la ergonomía del puesto de trabajo, reduciendo el riesgo de lesiones musculoesqueléticas y aumentando el confort y la productividad de los trabajadores. Al basarse en medidas antropométricas específicas de la población laboral de la empresa, se garantiza que el diseño sea adecuado y personalizado para las necesidades reales de los empleados.

Las malas posturas, movimientos repetitivos son factores de riesgo ergonómico, que afectan a la columna vertebral con problemas como: cervicalgia, lumbalgia y otras sintomatologías que pueden llegar hacer enfermedades ocupacionales que requieren de pausa laboral activa; que constituye una valiosa herramienta en la prevención de riesgo en puestos administrativos (Cruz, 2019).

La investigación mediante la evaluación ROSA, revela niveles de riesgo altos a extremos que con la implementación del mobiliario ergonómico mejorarán las condiciones laborales y reducirán el riesgo para la salud de los trabajadores. Esto se corrobora con un estudio realizado en el área administrativa de la empresa Kolvech S.A. en la ciudad de Esmeraldas, el cual presenta los siguientes resultados: un nivel de riesgo 3 (Muy Alto), que representa el 33% de la población y requiere una actuación inmediata de acuerdo con el instrumento aplicado; y un nivel de riesgo 2 (Alto) en el 67% de los puestos de trabajo. La ergonomía busca diseñar los puestos de trabajo basándose en medidas antropométricas para generar confort en los trabajadores (Granillo, 2023).

4. CONCLUSIONES

La presente investigación identificó las áreas corporales con mayor incidencia de molestias musculoesqueléticas, siendo la parte superior e inferior de la espalda, el cuello y la muñeca o mano derecha las más afectadas. Más de la mitad de las personas encuestadas admitieron haber experimentado molestias en estas tres áreas, como se refleja en los datos obtenidos mediante el test Nórdico de Kuorinka. Por ejemplo, se observó que el 83.3% reportó dolor de espalda, y aunque la mayoría no requirió hospitalización, el 50% experimentó dolor durante 17 días, mientras que el 25% lo hizo durante 8 a 30 días, y el 8.3% durante más de 30 días. Se concluye que la falta de mobiliario ergonómico contribuye significativamente a esta sintomatología, y se evidenció una reducción del 16.7% en la actividad laboral diaria debido al dolor de espalda, generando tiempos improductivos. Además, el 25% de las personas con dolor no pudieron realizar sus tareas laborales durante al menos 7 días, y un 16.7% estuvo

incapacitado por más de un mes, lo que representa pérdidas para la empresa. Se destaca que el 8.3% de los trabajadores tratados por dolor no lo reportaron al IESS, lo que sugiere la necesidad de intervención técnica y médica para mitigar el riesgo y mejorar las condiciones laborales.

La evaluación de los puestos de trabajo mediante el método ROSA para PVD se basa en el nivel de riesgo identificado. Se observa que existe un puesto clasificado con nivel de riesgo 4, junto con cuatro puestos con riesgo alto, seis casos de riesgo muy alto y dos casos extremos. Estos hallazgos indican la necesidad de una intervención rápida en los diversos puestos de trabajo analizados. En conclusión, se sugiere el rediseño de los puestos de trabajo teniendo en cuenta las medidas antropométricas de los trabajadores, con el objetivo de mejorar el confort ergonómico en el entorno laboral.

La toma de medidas antropométricas de los trabajadores, basada en los percentiles de diseño para la estación de trabajo ergonómica, permite estandarizar un prototipo adaptable a las diversas características y segmentos corporales de los empleados de la empresa. Este prototipo incluye elementos regulables que permiten ajustar la postura adecuada en cada puesto de trabajo, con un margen de error basado en la media y la desviación estándar calculadas en este estudio.

La conclusión de este estudio recomienda la realización de evaluaciones técnicas en áreas clave como el ruido, la iluminación y la temperatura, con el fin de llevar a cabo un análisis integral del entorno laboral. Esto permitirá la implementación de medidas preventivas efectivas. Asimismo, se sugiere llevar a cabo evaluaciones médicas para un mejor control de la salud de los trabajadores, además de la implementación de un manual de higiene postural y la incorporación de pausas activas en la rutina laboral de la empresa.

CONFLICTO DE INTERESES

Nosotros, los autores del artículo titulado “Diseño de una estación de trabajo basado en medidas antropométricas enfocado al personal administrativo de la empresa PROVIP’S CIA. LTDA”, hacemos constar por la presente que no existe ningún conflicto de intereses en relación con la investigación y los resultados presentados en el mencionado artículo.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

	Benavides - Vázquez, D.	Rodríguez- Llerena, M.
Participar activamente en:		
Conceptualización	X	
Análisis formal	X	
Adquisición de fondos	X	
Investigación	X	
Metodología	X	X
Administración del proyecto	X	
Recursos	X	
Redacción –borrador original	X	X
Redacción –revisión y edición	X	X
La discusión de los resultados	X	X
Revisión y aprobación de la versión final del trabajo.		X

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arenas-Ortiz, L., y Cantú-Gómez, Ó. (2013). Factores de riesgo de trastornos musculoesqueléticos crónicos laborales. *Medicina Interna de México*, 29(4), 370–379.
- Biomec, M., En, N., & Administrativo, P. (2015). Evaluación ergonómica biomecánica en personal administrativo.
- Castro García, S. R., Yandún Burbano, E. D., Freire Constante, L. F., & Albán Álvarez, M. G. (2021). Gestión del talento humano: Diagnóstico y sintomatología de trastornos musculoesqueléticos evidenciados a través del Cuestionario Nórdico de Kuorinka. *INNOVA Research Journal*, 6(1), 251–264. <https://doi.org/10.33890/innova.v6.n1.2021.1583>
- Cruz, A. P. (2019). Factores de riesgo ergonómico en personal administrativo, un problema de salud ocupacional. *Sinapsis: La Revista científica del ITSUP*, 2(15), 11.
- Diego-Mas, José Antonio. 2015. Evaluación de puestos de trabajo de oficinas mediante el método ROSA. *Ergonautas*, Universidad Politécnica de Valencia, [consulta 16-05-2024]. Disponible online: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/rosa/rosa-ayuda.php>
- Galindo Fernández, P. (2020). Ergonomía visual y PRL en uso intensivo de PVD según la perspectiva de género: signos, síntomas y medidas preventivas. (Trabajo Fin de Grado Inédito). Universidad de Sevilla, Sevilla.
- Granillo Guamán, M. R. (2023). Medidas de prevención y control de riesgo ergonómico por uso de pantallas de visualización de datos (PVD) en el área administrativa de la empresa Kolvech SA de la ciudad de Esmeraldas (Doctoral dissertation, Ecuador-Pucese-Maestría en Gestión de Riesgos Mención Prevención de Riesgos Laborales.).
- Idrovo, A. J. (2003). Estimación de la incidencia de enfermedades ocupacionales en Colombia, 1985-2000. *Revista de Salud Pública*, 5(3). <https://doi.org/10.1590/s0124-00642003000300003>
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT). (2015). Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo. 2015 6a EWCS – España. 1–134.
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT). (2022). Modelo para la evaluación de puestos de trabajo en oficina: método ROSA (Rapid Office Strain Assessment). EWCS- España. <https://www.insst.es/documents/94886/566858/NTP+1173+Modelo+para+la+evaluaci%C3%B3n+de+puestos+de+trabajo+en+oficina.+M%C3%A9todo+ROSA.pdf/68d0d775-aeb9-598c-d4e2-8e102601a4d7?version=2.0&t=1653390736592>
- Kuorinka, B. Jonsson, A. Kilbom, H. Vinterberg, F. Biering-Sørensen, G. Andersson, K. Jørgensen. Standardised Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms. *Applied Ergonomics* 1987
- López Torres, B. P., González Muñoz, E. L., Colunga Rodríguez, C., & Oliva López, E. (2014). Evaluación de Sobrecarga Postural en Trabajadores: Revisión de la Literatura. *Ciencia & Trabajo*, 16(50), 111–115. <https://doi.org/10.4067/s0718-24492014000200009>

- Márquez Gómez, M. (2015). Modelos teóricos de la causalidad de los trastornos musculoesqueléticos. *Ingeniería Industrial. Actualidad y Nuevas Tendencias Año, 4*(14), 85–102. <http://www.redalyc.org/pdf/2150/215047422009.pdf>
- Matos, M., & Arezes, P. M. (2015). Ergonomic Evaluation of Office Workplaces with Rapid Office Strain Assessment (ROSA). *Procedia Manufacturing, 3*, 4689–4694. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2015.07.562>
- Mondelo, P. R., Torada, E. G., González, O. D. P., & Fernández, M. A. G. (2002). *Ergonomía 4*. Universitat Politècnica de Catalunya. Iniciativa Digital Politècnica.
- Organización Panamericana de la Salud. OPS/OMS Enfermedades profesionales en las Américas [Internet]. 2013. Available from: https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=8606:2013-paho-who-estimates-770-new-cases-daily-people-occupational-diseasesamericas&Itemid=135&lang=es
- Panero, J., & Zelnik, M. (2000). *Las dimensiones humanas en los espacios interiores*. Barcelona: Gustavo Gill.
- Pheasant, S. (2016). *Ergonomía en el lugar de trabajo*. CRC Press.
- Samaei, A., Tirgar, N., Khanjani, M., Mostafaei, M., Bagheri Hosseinabadi, M. A. (2015). Assessment of ergonomics risk factors influencing incidence of musculoskeletal disorders among office workers. *Health and Safety at Work, 5*(4), 1–12.
- Tipán Daqui, R. Evaluación de riesgos ergonómicos en puestos de trabajo con Pantalla de Visualización de Datos en la Gerencia. (2012) Universidad San Francisco de Quito. Ecuador de Seguridad, Salud y Ambiente – EP PETROECUADOR
- Vallejo Morán, J. C., Bustillos Molina, I. T., Martínez Porro, E., & Coello León, E. C. (2021). Evaluación ergonómica mediante el método ROSA en docentes con teletrabajo de la UTEQ, 2020. *Ingeniería E Innovación, 8*(22).
- Vásquez, R., Gómez, A., Merino, P., Suasnavas, P., Russo, M., & Vilaret, A. (2019). Primera Encuesta sobre Condiciones de Seguridad y Salud en el Trabajo en micro y pequeñas empresas. In *Venezolana de Gerencia*. <https://repositorio.uisek.edu.ec/bitstream/123456789/3217/1/LD0003.pdf>
- Vernaza-Pinzón, P., & Sierra-Torres, C. H. (2005). Dolor músculo-esquelético y su asociación con factores de riesgo ergonómicos, en trabajadores administrativos. *Revista de Salud Pública, 7*(3), 317–326. <https://doi.org/10.1590/s0124-00642005000300007>