

**UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONIO GUILLERMO URRELO**



**Facultad de Ingeniería**

Carrera Profesional de Ingeniería Ambiental y Prevención de Riesgos

**TESIS**

**RIESGO POR POSTURAS FORZADAS APLICANDO EL MÉTODO  
OWAS EN COMERCIANTES INFORMALES DE LOS ALREDEDORES  
DEL MERCADO MODELO CAJAMARCA - 2023**

**Autores:**

**Bach: Becerra Alva, Gloria Onilda**

**Bach. Hernández Ortiz, Noel**

**Asesor:**

**Dr. Miguel Ángel Arango Llantoy**

**Cajamarca – Perú**

**Febrero - 2023**

**UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONIO GUILLERMO URRELO**



**Facultad de Ingeniería**

**Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental y Prevención de Riesgos**

**TESIS**

**RIESGO POR POSTURAS FORZADAS APLICANDO EL MÉTODO  
OWAS EN COMERCIANTES INFORMALES DE LOS  
ALREDEDORES DEL MERCADO MODELO CAJAMARCA - 2023**

Tesis presentada en cumplimiento parcial de los requerimientos para optar el Título

Profesional de Ingeniero Ambiental y Prevención de Riesgos

**Autores:**

**Bach. Becerra Alva, Gloria Onilda**

**Bach. Hernández Ortiz, Noel**

**Asesor:**

**Dr. Miguel Ángel Arango Llantoy**

**Cajamarca- Perú**

**Octubre – 2023**

COPYRIGHT © 2022 BY:

BECERRA ALVA, GLORIA ONILDA

HERNÁNDEZ ORTIZ, NOEL

Todos los Derechos Reservados

**UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONIO GUILLERMO URRELO**

**FACULTAD DE INGENIERIA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y  
PREVENCIÓN DE RIESGOS**

**APROBACIÓN DE TESIS PARA OPTAR TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO AMBIENTAL Y PREVENCIÓN DE RIESGOS**

**RIESGO POR POSTURAS FORZADAS APLICANDO EL  
MÉTODO OWAS EN COMERCIANTES INFORMALES DE  
LOS ALREDEDORES DEL MERCADO MODELO  
CAJAMARCA - 2023**

**Presidente : Dr. Percy, Vera Zelada.**

**Secretario : Mg. Alcibiades Aurelio, Martos Díaz.**

**Vocal : Dr. Miguel Ángel, Arango Llantoy.**

**Asesor : Dr. Miguel Ángel, Arango Llantoy.**

## **DEDICATORIA**

Todo el esfuerzo y fruto de este trabajo está dedicado a Dios por iluminar y guiar mi camino, y así permitirme cumplir con una meta más en mi vida profesional. A toda mi familia, Principalmente, a mis padres que me apoyaron y estuvieron en mis momentos malos y en los buenos. Gracias por enseñarme a afrontar las dificultades sin perder nunca la cabeza ni morir en el intento.

***Gloria Onilda Becerra Alva***

Dedico este trabajo a Dios, ya que gracias a él me ha permitido cumplir el sueño de culminar mi carrera, a mis padres por su sacrificio incondicional y porque de ellos aprendí a afrontar las dificultades sin temor al miedo hasta lograr mi objetivo, a mis hermanas por su apoyo moral, y a todas aquellas personas que de una u otra manera estuvieron motivándome durante este proceso de formación universitaria.

***Noel Hernández Ortiz.***

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios, por su amor y bondad que no tienen fin, por permitirme sonreír ante todas mis metas cumplidas y por darme esa dicha de tener a mis padres quienes son los principales promotores de mis sueños.

Al asesor Dr. Miguel Ángel Arango Llantoy quien, con su experiencia y conocimientos, motivaron a concluir nuestro proyecto con éxito.

A la universidad y a toda su plana docente de la Escuela profesional de Ingeniería Ambiental, por ser pilares de nuestra formación académica, quienes con su apoyo, enseñanzas y valores encaminaron al término con éxito de mi carrera profesional.

***Becerra Alva, Gloria Onilda.***

A Dios, por su amor y bondad que no tienen fin, por permitirnos sonreír ante todos nuestros logros que son resultado de su bendición, y por darnos esa dicha de tener a nuestros padres quienes son los principales promotores de nuestros sueños.

A nuestro asesor Dr. Miguel Ángel Arango Llantoy, quien, con su experiencia y conocimientos, motivaron a concluir nuestro proyecto con éxito.

A la universidad y a toda su plana docente de la Escuela profesional de Ingeniería Ambiental, por ser pilares de nuestra formación académica, quienes con su apoyo, enseñanzas y valores encaminaron al término con éxito de nuestra carrera profesional.

## **RESUMEN**

Se plantea la siguiente formulación del problema: ¿Cuál es el nivel de riesgo por carga postural aplicando el método OWAS en comerciantes informales de los alrededores del mercado Modelo Cajamarca - 2023? Se tuvo como objetivo: Determinar el nivel de riesgo por carga postural aplicando el método OWAS en comerciantes informales de los alrededores del mercado Modelo Cajamarca - 2023. La metodología empleada para la recolección de datos fue a través de la aplicación del método OWAS. Se planteó un tipo de investigación cuantitativa, de nivel de investigación descriptiva, de diseño de investigación descriptivo, transversal, observacional y prospectivo. La unidad de Análisis fue un comerciante informal de los alrededores del mercado modelo Cajamarca. La población estuvo conformada por todos los comerciantes informales de los alrededores del mercado modelo Cajamarca y la muestra por 100 de ellos. Para la contrastación de la hipótesis se aplicó la prueba estadística descriptiva a través de la mediana y moda y, la tabla de frecuencias; antes se determinó, mediante la prueba de Kolmogorov- Smirnov, que los datos no tenían distribución normal. Se concluye que el nivel de riesgo global presentado por los comerciantes informales de los alrededores del Mercado Modelo de la ciudad de Cajamarca – 2023 es de nivel 2 (Posturas con posibilidad de causar daño al sistema musculoesquelético) Por lo que corresponde una Acción respuesta correctivas en un futuro cercano y que las categorías de mayor riesgo presentado por los comerciantes informales de los alrededores del Mercado Modelo de la ciudad de Cajamarca – 2023 son las posturas “espalda doblada” y “cuando las personas descansan en una sola rodilla”..

Palabras clave: Riesgo, posturas forzadas, OWAS, comerciantes informales.

## **ABSTRAC**

The following formulation of the problem arises: What is the level of risk due to postural load applying the OWAS method in informal traders around the Mercado Modelo Cajamarca - 2023? The objective was to: Determine the level of risk due to postural load by applying the OWAS method in informal traders around the Mercado Modelo Cajamarca - 2023 market. The methodology used for data collection was through the application of the OWAS method. A type of quantitative research was proposed, descriptive research level, descriptive, cross-sectional, observational and prospective research design. The Analysis unit was an informal trader around the Mercado Modelo market. The population was made up of all the informal traders around the Mercado Modelo market and the sample by 100 of them. For the verification of the hypothesis, the descriptive statistical test was applied through the median and mode and the frequency table; it was previously determined, by means of the Kolmogorov-Smirnov test, that the data did not have normal distribution. It is concluded that the level of global risk presented by informal traders around the Mercado Modelo of the city of Cajamarca – 2023 is level 2 (Postures with the possibility of causing damage to the musculoskeletal system) Therefore, a corrective response action corresponds in the near future and that the categories of greater risk presented by informal traders around the Mercado Modelo of the city of Cajamarca – 2023 are the postures "bent back" and "when people rest on only one knee".

Keywords: Risk, forced postures, OWAS, informal traders.



## INDICE

### Contenido

Dedicatoria	v
RESUMEN	vii
ABSTRAC	viii
INDICE	ix
I. INTRODUCCIÓN	10
II. MARCO TEÓRICO	13
2.1 Teorías que sustentan la investigación	13
2.2 Bases teóricas	17
2.3 Discusión teórica.	27
2.4 Definición de términos	27
2.5 “Operacionalización” de las variables	29
III. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	30
3.1 Unidad de Análisis, Universo y Muestra	30
3.2 Métodos de investigación	30
3.3 Técnicas de investigación	31
3.4 Instrumentos	31
3.5 Técnicas de Análisis de Datos (estadísticas)	31
3.6 Aspectos Éticos De La Investigación	31
IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES	32
4.1 Resultados	32
4.2 Discusiones	35
5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	38
5.1 Conclusiones	38
5.2 Recomendaciones	38
6 LISTA DE REFERENCIAS	39
ANEXOS	42

## I. INTRODUCCIÓN

### **Planteamiento del Problema**

No podemos ser ajenos a nuestra realidad, el comercio ambulatorio es parte de nuestra vida cotidiana, todos alguna vez hemos comprado o consumido un producto expendido por un comerciante informal, este fenómeno es creciente y forma una parte muy importante de la economía peruana, tampoco podemos ser ajenos a que estas personas prestan un servicio a la comunidad y muchas veces lo hacen a costa de su salud, sin darse cuenta de los riesgos con el que conviven en el día a día.

De acuerdo a los reportes de la Organización Mundial del Trabajo, cerca de 7.500 personas al día pierden la vida, 1.000 de estos casos se dan a causa de accidentes laborales y cerca de 6.500 por enfermedades laborales. En el mundo, se calcula que cada año, las muertes laborales asciendan al menos a 1,9 millones, además, se producen unos 360 millones de accidentes laborales no mortales que tienen como consecuencia más de 4 días de baja laboral. (Ganamas, 19 abril 2022)

En latino américa el nivel de conocimientos, de concientización y la atención en temas de ergonomía avanza muy lentamente para la era tecnológica en la que vivimos, tanto al nivel de instituciones privadas y públicas. Por su parte las organizaciones generadoras de empleos está en una etapa de transición a la formalidad y por ende están obligados a respetar los derechos de los trabajadores, en este contexto se plantea desafíos a los Gobiernos de turno, las organizaciones de trabajadores y las organizaciones de empleadores de los países, que demandan respuestas rápidas y pertinentes y el trabajo por la cobertura de la seguridad social, la productividad laboral, las remuneraciones y, en general, el respeto de los principios y derechos fundamentales en el trabajo.(Cervantes Rojas, 2017)

En el último informe del Ministerio de la Protección Social de Colombia, (2007) sobre enfermedad profesional en 2003-2005 las lesiones de tipo osteomuscular, específicamente el síndrome del conducto carpiano (SCC) se convirtió en la primera causa de morbilidad profesional. Durante el año 2004 el 32% de los diagnósticos de enfermedad profesional correspondieron a la mencionada patología, observándose un incremento de manera constante. (PÉREZ, 2020)

Las enfermedades más comunes son las vinculadas con ciertos materiales, como los químicos, biológicos y sustancias, pero en las nuevas generaciones las más frecuentes son: el estrés laboral, cuadros ansioso-depresivos, trastornos músculo-esqueléticos, sus síntomas suelen ser dificultades para la vida cotidiana derivados del estrés, la ansiedad o las contracturas y el dolor. (Ganamas, 19 abril 2022)

Evaluar o medir las condiciones de riesgo a la que están expuesto dichos comerciantes les podría ayudar en favor de mantener su salud, para realizar esta medición se deberá utilizar una herramienta confiable, una de ellas es a través del método OWAS, existen otros métodos, pero en la presente investigación se aplicará este método; los resultados de la presente investigación podrá utilizarse para ser transmitida a los interesados, esto es a los comerciantes informales y a las autoridades correspondientes para una actuación acorde.

### **Formulación del problema**

¿Cuál es el nivel de riesgo por carga postural aplicando el método OWAS en comerciantes informales de los alrededores del mercado Modelo Cajamarca - 2023?

### **Justificación del Problema.**

#### **Justificación teórica**

El fundamento en la que se basa la justificación teórica se basa en que en la localidad donde se realiza la presente investigación, que es la ciudad de Cajamarca, no existe precedentes de estudio sobre el tema específicamente, por lo tanto, se hace de urgencia la realización del presente estudio para que sirva como base de futuras investigaciones que puedan corroborar o refutar los posibles hallazgos encontrados en la presente. Tener un precedente sirve de punto de partida para las futuras investigaciones en la temática que finalmente van a servir como una base para posibles soluciones a encontrar frente al problema detectado en el presente estudio.

#### **Justificación social**

La falta de información relacionada a la temática es una evidencia que falta soporte a las posibles soluciones al problema detectado, es por ello que el presente

estudio de investigación sentará las bases para futuras posibles soluciones a la problemática. La realidad peruana como la realidad de nuestra localidad, que nos muestra muchos vendedores informales en el lugar programado para el estudio, que en el día a día demuestran distintos riesgos para la salud, entre ellos el riesgo ocasionado por las posturas de los mismos, nos evidencia la existencia del problema y este estudio contribuirá a la solución de dichos problemas.

### **Objetivo general**

Determinar el nivel de riesgo por carga postural aplicando el método OWAS en comerciantes informales de los alrededores del mercado Modelo Cajamarca - 2023.

### **Objetivo específico**

- 1- Describir el nivel de riesgo por carga postural aplicando los métodos OWAS en comerciantes informales de los alrededores del mercado Modelo Cajamarca – 2023
- 2- Determinar las zonas del cuerpo que presentan mayor nivel de riesgo por carga postural aplicando los métodos OWAS en comerciantes informales de los alrededores del mercado Modelo Cajamarca – 2023.

## II. MARCO TEÓRICO

### 2.1 Teorías que sustentan la investigación

#### Antecedentes internacionales

PÉREZ (2020), en su trabajo de investigación realizado en Bogotá Colombia, cuyo objetivo fue, entre otros, caracterizar los riesgos a partir de una herramienta de auto reporte que permita la recolección analítica de datos de los vendedores informales de la localidad de Chapinero, Candelaria y Santa Fe a través del método RULA encontraron un nivel de actuación 7, en el que recomendaba que era necesario realizar irremediablemente cambios en el diseño de la tarea del puesto de trabajo y llegó a la conclusión que la tarea de los vendedores informales tipo estacionarios implica dos factores de exposición al riesgo a los trabajadores, que son: la fuerza y las posturas los cuales se encuentran relacionados con las incomodidades en los miembros inferiores y parte de los superiores.

Rivera (2020), quien realizó su trabajo de investigación en trabajadores de telecomunicaciones en una localidad de Ecuador, se planteó como objetivos: I) Determinar la prevalencia de trastornos musculoesqueléticos en los trabajadores de una empresa de telecomunicaciones de Ibarra y Cayambe en el año 2020. II) Evaluar las posturas forzadas en trabajadores técnicos de una empresa de telecomunicaciones. III) Definir la prevalencia de Trastornos musculoesqueléticos según variables sociodemográficas y laborales; aplico un estudio de tipo transversal descriptivo, la muestra estuvo conformada por 22 técnicos de una área y 14 técnicos de otra de una empresa de telecomunicaciones. Los instrumentos que se utilizaron en este estudio son: el método Ovako Working Posture Analysing System (OWAS), el método Rapid Entire Body Assessment (REBA) y el Cuestionario Nórdico Kuorinka. El investigador encontró como resultado después de estudiar un total de 36 trabajadores hombres del área técnica de telecomunicaciones, la mayoría de ellos entre 20 – 29 años de edad (69.4%)

encontrando un riesgo obtenido mediante el método OWAS de un 54.6% de posturas no aceptables que adoptan los trabajadores. Las posturas con mayor frecuencia y riesgo nivel 2 fueron: espalda inclinada (39.46%), brazos por encima del nivel del hombro (20.81%) y rodillas flexionadas al encontrarse de pie (15.49%). El riesgo Obtenido por el método REBA fue riesgo bajo. El cuestionario Nórdico determino que en el grupo de edad más prevalente (20 a 29 años) las regiones corporales más afectadas fueron: lumbar (26,2%) y cuello (16.7%) en los últimos 12 meses. Así mismo el investigador concluye que las posturas que adoptadas al realizar las instalaciones del internet tienen un riesgo medio en relación a los segmentos de espalda y brazos, lo que puede tener una relación con los dolores encontrados a nivel lumbar y cervical, por lo que se requiere implementar medidas preventivas lo más pronto posible.

VALDERRAMA et al., (2008), en su trabajo de investigación, en una ladrillera de una localidad de Colombia, en el que tuvo como objetivo establecer las condiciones ergonómicas - posturas inapropiadas - de los trabajadores de la ladrillera Conuco del municipio de Garzón; aplicando una metodología con un enfoque descriptivo, tomando como muestra el 100% de los Trabajadores del área operativa de la Ladrillera Conuco del Municipio de Garzón – Huila (n=6), con una proporción del 0,5 (p=q) ; un Error permisible del 0,01% y un Nivel de Confianza del 99%; durante el trabajo de campo, se aplicó una encuesta a los trabajadores del área operativa, además con la recolección de registros fotográficos y vídeos, dicha información recolectada se analizó de manera detallada con el Método OWAS (Ovako Working Posture Analysis System) con el fin de determinar los riesgos Ergonómicos, posturas inapropiadas, durante la realización de las tareas productivas de los trabajadores de la empresa; factores que resultaron ser de gran prevalencia en donde se determinó que de las diez fases que comprende el Proceso de Fabricación del Ladrillo de Adobe el 60% (6 Fases) tienen una CALIFICACIÓN DE 2, lo que significa que la Postura tiene la posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético; por lo que se requieren acciones correctivas en un futuro cercano.

### **Antecedentes nacionales**

(Tucto, 2018) quien realizó el estudio en estibadores de un mercado mayorista en

Lima con el objetivo de determina el nivel de riesgo disergonómico por carga física y los síntomas musculoesqueléticos referidos por estibadores terrestres de tubérculos de papas del Gran Mercado Mayorista de Lima Metropolitana – 2017; aplica la metodología con un enfoque cuantitativo de tipo descriptivo no experimental de corte transversal. Utiliza el método “Rapid Entire Body Assesment (REBA) y el cuestionario Nórdico estandarizado; encuentra como resultado que el 100% (48) de estibadores presenta un nivel de riesgo disergonómico por carga física muy alto, 58% de estibadores presenta flexión > 60° del tronco, el 56% con flexión > 20° o extensión del cuello, el 100% se encuentra andando o de pie con soporte bilateral simétrico, con rotación del brazo y el antebrazo en flexión < 60° o > 100°, con un tipo de agarre inaceptable y un tipo de actividad muscular que implica que una o más partes del cuerpo permanezcan estáticas, en la muñeca el 33.3% presenta flexión o extensión >15° y el 66.7% desviación de la muñeca o presencia de torsión. Concluye que el total de estibadores investigados tienen un nivel de riesgo disergonómico alto por carga física coincidente con ciertos atributos de las tareas asignadas como manipulación de cargas, sobreesfuerzos, posturas de trabajo, y movimientos repetitivos y una minoría de síntomas musculoesqueléticos con predominancia de síntomas de dolor, hormigueo y entumecimiento.

NAVARRO, (2015) en trabajo realizado en la costa peruana con el objetivo de evaluar la carga física de trabajo del estibador en 03 ciudades industriales procesadoras de harina de pescado, Bayovar, Chicama, Chimbote, aplicando un método ergonómico que empleó criterios biomecánicos, mediante estimación de la fuerza de compresión en L5/S1 y el cálculo de los esfuerzos musculares en las articulaciones, que aplicó criterios fisiológicos, mediante la estimación del gasto metabólico, además, analizó las posturas de trabajo mediante la metodología R.E.B.A. encontró que el 100% de casos excede el límite de la fuerza de compresión en L5/S1, el 100% de casos excede el límite de esfuerzo muscular en alguna articulación, el 100% de los casos excede la capacidad aeróbica máxima para tareas repetitivas, las posturas realizadas tienen riesgo alto o muy alto. Los resultados obtenidos muestran que manejar una carga de 50 Kg., excede las capacidades físicas y fisiológicas de los estibadores, en contraste a las recomendaciones de la OIT y las leyes peruanas sobre estiba (Ley 29088 y

reglamento DS. 005-2009-TR). La carga física de trabajo estudiada presenta un riesgo alto para el deterioro de la salud.

Chávez et al (2013) quienes se trazaron como objetivo: determinar la categoría de riesgo según posturas adoptadas por los obreros de construcción civil aplicaron como metodología el estudio descriptivo de corte transversal, estudiaron una población conformada por 100 trabajadores de construcción civil que laboraban en la empresa, tomaron como muestra 68 obreros que cumplieron con los criterios de selección. Luego, aplicaron una Historia Ocupacional y el método Ovako Working Analysis System (OWAS) para determinar la categoría de riesgo según las posturas adoptadas por los obreros de construcción civil durante la dinámica laboral. Dichos autores encontraron como resultado que el 35.29% presentan postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo–esquelético; siendo predominante en la espalda 57.35% obteniendo categoría de riesgo 2: postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético y los brazos 52.94% categoría de riesgo 2: postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético. Estos investigadores al comparar con un estudio similar en donde evaluaron las posturas encontraron zonas de riesgo como el tronco 63%, brazos 60% y la zona de menor afectación y riesgo las piernas 46%. Finalmente concluyeron que el grupo predominante de las posturas adoptadas por los obreros de construcción civil presenta la categoría de riesgo 3, posturas con efectos dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.

### **Antecedentes Locales**

Quiroz E. Castañeda J. (2022), se plantearon el objetivo general planteado Determinar los factores de riesgo disergonómico en los vendedores ambulantes del Jr. 11 de febrero Cajamarca 2022, emplearon como metodología respaldada por un muestreo de la población cuya muestra se sometió a la técnica de la observación y la aplicación de la Tabla de identificación de los factores de riesgo disergonómico según RM 375-2008 TR como instrumento para la recogida de datos que se analizaron aplicando estadísticos descriptivos mediante el análisis mixto, cuantitativo y cualitativo y, la aplicación del tes de chi cuadrado bondad de ajuste para verificar la diferencia entre los valores hallados y los parámetros establecidos para decidir si es riesgo disergonómico o no, llegaron a la conclusión que el 3.8 %



de los vendedores ambulantes trabajan apoyados en sus rodillas en sus respectivos puestos de trabajo (comerciantes de verduras que ofrecen sus productos en el piso. Un 4.5 % de los trabajadores cargan 40 kg. una vez/día durante 2 horas en el día (cargadores con carretilla). El 17.3 % de los trabajadores ambulantes trabaja con las muñecas flexionadas, en extensión, giradas o lateralizadas haciendo un agarre de fuerza durante dos horas al día, esto se observó en los cargadores con carretillas. El 100 % de los trabajadores tienen una interacción inadecuada con los equipos con el que se ayudan para ejercer la venta ambulatoria, esto es que las mesas, sillas y otros implementos no están regulados adecuadamente al cuerpo de cada trabajador. El 8% de los vendedores ambulantes son sedentarios, el resto por menos caminan más de 1 hora diaria en sus labores cotidianas, más de tres veces por semana. Finalmente, el 68.4 % de los vendedores ambulantes del Jr. 11 de febrero están bajo riesgo de bipedestación (Carga postural estática).

En la ciudad de Cajamarca Mendoza & Avila, (2022) haciendo un estudio de investigación se plantearon como objetivo determinar el nivel de riesgo por posicionamiento postural en los mototaxistas del distrito de Los Baños del Inca Cajamarca-2022, plantearon un enfoque cuantitativo, de tipo básica, de nivel descriptivo, de diseño descriptivo, observacional, prospectivo, analítico y de corte de tiempo transversal; estudiaron a 110 conductores a quienes se les aplicó el instrumento correspondiente al método ROSA adaptado, el resultado arrojó que los conductores de mototaxis se encuentran bajo riesgo por posicionamiento postural según el método ROSA Muy Alto en un 91.8 %, Extremo en un 4,5 % y Alto en un 3.6 %. Los autores llegan a la conclusión que el 90.9 % se encuentra bajo riesgo permanente.

## **2.2 Bases teóricas**

### **Ergonomía**

De acuerdo con la definición de la RAE (2015) ergonomía viene a ser el estudio de la adaptación de las máquinas, muebles y utensilios a la persona que los emplea habitualmente, para lograr una mayor comodidad y eficacia. Así mismo de acuerdo a la definición que tiene Alexander, (1974), quien la define globalmente como el conjunto de técnicas cuyo objetivo es la adecuación entre el trabajo y la persona; podemos afirmar que las posturas forzadas son posiciones que adoptan

los comerciantes informales para adaptarse a las máquinas, muebles, utensilios, al trabajo o actividad que desarrollan.

## **POSTURAS FORZADAS**

Las posturas, consecuencias de las actividades laborales que realizamos en el día a día podrían ofrecer riesgo a la salud, estas las define Cilveti Gubía & Idoate García (2001) como posiciones de trabajo que supongan que una o varias regiones anatómicas dejen de estar en una posición natural de confort para pasar a una posición forzada que genera hiperextensiones, hiperflexiones y/o hiperrotaciones osteoarticulares con la consecuente producción de lesiones por sobrecarga. Estas comprenden las posiciones del cuerpo fijas o restringidas, las posturas que sobrecargan los músculos y los tendones, las posturas que cargan las articulaciones de una manera asimétrica, y las posturas que producen carga estática en la musculatura.

Según PREVALIA CGP (2008) las posturas pueden ser:

**Estáticas o fijas.** Son aquellas posiciones que se mantienen durante periodos de tiempo prolongados sin movimiento, estas pueden ser: Postura sentado Postura de pie.

**Dinámicas o con desplazamientos.** Son aquellas posiciones extremas que se realizan durante el desarrollo de una tarea que requiere desplazamientos para ejecutarla. Estas pueden darse en limpiadores, mecánicos montadores, albañiles, etc.

## **Mecanismos de acción**

Cilveti Gubía & Idoate García (2001) afirma que las posturas de trabajo inadecuadas es uno de los factores de riesgo más importantes en los trastornos musculoesqueléticos indica además que sus efectos van desde las molestias ligeras hasta la existencia de una verdadera incapacidad. Existen numerosos trabajos en los que el trabajador debe asumir una postura inadecuada desde el punto de vista biomecánico, que afecta a las articulaciones y a las partes blandas.

PREVALIA CGP (2008) indica que la aparición de lesiones están bien marcadas, estas se pueden dar en tres etapas:

1. Dolor y cansancio durante las horas de trabajo que desaparece cuando dejas de

trabajar. Esta etapa puede durar meses o años.

2. Los síntomas aparecen al empezar el trabajo y no desaparecen por la noche, alterándose el sueño y haciendo que disminuyas la capacidad de trabajo. Esta etapa persiste durante meses.
3. Los síntomas persisten durante el descanso. Se hace difícil realizar tareas, incluso las más sencillas.

### **Efectos sobre la salud**

Se ha demostrado que las posturas forzadas pueden originar trastornos musculoesqueléticos, las mismas aparecen lentamente y de forma inofensiva, por lo que se suele ignorar el síntoma hasta que se hace crónico y aparece el daño permanente; se localizan fundamentalmente en el tejido conectivo, sobretodo en tendones y sus vainas, y pueden también dañar o irritar los nervios, o impedir el flujo sanguíneo a través de venas y arterias. Son frecuentes en la zona de hombros y cuello. (Cilveti Gubía & Idoate García, 2001)

### **Evaluación Del Riesgo**

Esta se realiza con la finalidad de analizar el puesto de trabajo y evaluar el posible riesgo derivado de posturas forzadas, para lo cual se empieza estudiando las condiciones de trabajo esta depende del tipo de trabajo, de la duración del ciclo y de las partes del cuerpo que realiza la actividad. Existen diferentes métodos de evaluación entre ellas el método Owas, Corlett, SWAT, VIRA, ARBAN, Keyserling, etc.

### **OWAS**

El método OWAS, es un método destinado al análisis ergonómico de la carga postural para lo cual se tiene que medir la carga postural. El método se basa en la observación de las diferentes posturas adoptadas por el trabajador durante el desarrollo de la tarea, pudiéndose identificar hasta 252 posiciones diferentes, resultado de las posibles combinaciones de la posición de la espalda (4 posiciones), brazos (3 posiciones), piernas (7 posiciones) y carga levantada. (Secretaría de Salud Laboral de CCOO de Madrid, 2016)

En un primer momento se realiza la toma de datos o registro de posiciones, tarea

que puede realizarse mediante la observación “in situ” del trabajador, el análisis de fotografías, o incluso la visualización de videos de la actividad. Posteriormente se codifican las posturas recopiladas, y a cada postura se le asigna un código identificativo, es decir, se establece una relación entre la postura y su código, figuras 1, 2 y 3. A partir de entonces se habla de “Código de postura” para designar dicha relación. (Secretaría de Salud Laboral de CCOO de Madrid, 2016)

Figura 1 Codificación de las posiciones de la espalda.

Posición de la espalda	Código
<p><b>Espalda derecha</b></p> <p>El eje del tronco del trabajador está alineado con el eje caderas-piernas</p>	 <p><b>1</b></p>
<p><b>Espalda doblada</b></p> <p>Puede considerarse que ocurre para inclinaciones mayores de 20° (Mattila et al., 1999)</p>	 <p><b>2</b></p>
<p><b>Espalda con giro</b></p> <p>Existe torsión del tronco o inclinación lateral superior a 20°</p>	 <p><b>3</b></p>
<p><b>Espalda doblada con giro</b></p> <p>Existe flexión del tronco y giro (o inclinación) de forma simultánea</p>	 <p><b>4</b></p>



Nota Extraído de Diego-Mas, Jose Antonio (2015)

Figura 2 Codificación de las posiciones de los brazos.

Posición de los brazos		Código
<b>Los dos brazos bajos</b>		<b>1</b>
Ambos brazos del trabajador están situados bajo el nivel de los hombros		
<b>Un brazo bajo y el otro elevado</b>		<b>2</b>
Un brazo del trabajador está situado bajo el nivel de los hombros y el otro, o parte del otro, está situado por encima del nivel de los hombros		
<b>Los dos brazos elevados</b>		<b>3</b>
Ambos brazos (o parte de los brazos) del trabajador están situados por encima del nivel de los hombros		




*Nota* Extraído de Diego-Mas, Jose Antonio (2015)

Figura 3 Codificación de las posiciones de las piernas.

Posición de las piernas	Código
<b>Sentado</b>	<b>1</b>
El trabajador permanece sentado	
<b>De pie con las dos piernas rectas</b>	<b>2</b>
Las dos piernas rectas y con el peso equilibrado entre ambas	
<b>De pie con una pierna recta y la otra flexionada</b>	<b>3</b>
De pie con una pierna recta y la otra flexionada con el peso desequilibrado entre ambas	
<b>De pie o en cuclillas con las dos piernas flexionadas y el peso equilibrado entre ambas</b>	<b>4</b>
Puede considerarse que ocurre para ángulos muslo-pantorrilla inferiores o iguales a 150° (Mattila et al., 1999). Ángulos mayores serán considerados piernas rectas.	
<b>De pie o en cuclillas con las dos piernas flexionadas y el peso desequilibrado</b>	<b>5</b>
Puede considerarse que ocurre para ángulos muslo-pantorrilla inferiores o iguales a 150° (Mattila et al., 1999). Ángulos mayores serán considerados piernas rectas.	
<b>Arrodillado</b>	<b>6</b>
El trabajador apoya una o las dos rodillas en el suelo.	
<b>Andando</b>	<b>7</b>
El trabajador camina	

Nota Extraído de Diego-Mas, Jose Antonio (2015)

Figura 4 Codificación de la carga y fuerzas soportada.

Carga o fuerza		Código
Menos de 10 kg		1
Entre 10 y 20 kg		2
Mas de 20 kg		3

Nota Extraído de Diego-Mas, Jose Antonio (2015)

Figura 5 Ejemplo de Codificación de una postura.

Postura	Espalda	Brazos	Piernas	Carga
	1	2	3	1
* Se considera que el trabajador no soporta carga				

Nota Extraído de Diego-Mas, Jose Antonio (2015)

En función del riesgo que representa una postura para el trabajador, se distinguen cuatro Niveles o “Categorías de riesgo”, enumeradas de forma que la de valor 1 es la de menor riesgo y la de valor 4 la de mayor riesgo. Para cada Categoría de riesgo el método establecerá una propuesta de acción, indicando en cada caso la

necesidad o no de rediseño de la postura y su urgencia. (Secretaría de Salud Laboral de CCOO de Madrid, 2016)

Tabla 1 Categorías de Riesgo y Acciones correctivas.

Categoría de Riesgo	Efecto de la postura	Acción requerida
1	Postura normal y natural sin efectos dañinos en el sistema músculo esquelético.	No requiere acción.
2	Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético.	Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano.
3	Postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.	Se requieren acciones correctivas lo antes posible.
4	La carga causada por esta postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.	Se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente.

Nota Extraído de Diego-Mas, Jose Antonio (2015)

Tabla 2 Categorías de Riesgo por Códigos de Postura.

		1			2			3			4			5			6			7			
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
Piernas	Carga																						
Espalda	Brazos																						
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	2	2	3	1	1	1	1	1	2
2	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3	
	2	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	4	4	3	4	3	3	3	4	2	3	4	
	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	1	1	1	1	1	1	
	2	2	2	3	1	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	1	
	3	2	2	3	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1	
4	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
	2	3	3	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
	3	4	4	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	

Nota Extraído de Diego-Mas, Jose Antonio (2015)

Posteriormente se evalúa el riesgo o incomodidad para cada parte del cuerpo (espalda, brazos y piernas) asignando también una Categoría de riesgo de cada una de ellas, como se observa en la figura 3. Finalmente, el análisis de las categorías de riesgo calculadas para las posturas observadas y para las distintas partes del cuerpo, permitirá identificar las posturas y posiciones más críticas, así como las acciones correctivas necesarias para mejorar el puesto. Surgirá así una



guía de actuaciones para que la tarea evaluada sea rediseñada. (Secretaría de Salud Laboral de CCOO de Madrid, 2016)

Tabla 3 Categorías de Riesgo de las posiciones del cuerpo según su frecuencia relativa.

Frecuencia Relativa		≤10	≤20	≤30	≤40	≤50	≤60	≤70	≤80	≤90	≤100
		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
ESPALDA	Espalda derecha	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Espalda doblada	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3
	Espalda con giro	1	1	2	2	2	3	3	3	3	3
	Espalda doblada con giro	1	2	2	3	3	3	3	4	4	4
BRAZOS	Dos brazos bajos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Un brazo bajo y el otro elevado	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3
	Dos brazos elevados	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3
PIERNAS	Sentado	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
	De pie	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
	Sobre una pierna recta	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3
	Sobre rodillas flexionadas	1	2	2	3	3	3	3	4	4	4
	Sobre una rodilla flexionada	1	2	2	3	3	3	3	4	4	4
	Arrodillado	1	1	2	2	2	3	3	3	3	3
	Andando	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2

Nota Extraído de Diego-Mas, Jose Antonio (2015)

Pero el método OWAS presenta una limitación, ya que no permite el estudio detallado de la gravedad de cada posición. Por ejemplo, el método identifica si el trabajador realiza su tarea con las rodillas flexionadas o no, pero no permite diferenciar entre varios grados de flexión. Dos posturas con idéntica codificación podrían variar en cuanto a grado de flexión de las piernas, y como consecuencia en cuanto a nivel de incomodidad para el trabajador. Por tanto, una vez identificadas las posturas críticas mediante el método OWAS, la aplicación complementaria de métodos de mayor concreción, en cuanto a la clasificación de la gravedad de las diferentes posiciones, podría ayudar al evaluador a profundizar sobre los resultados obtenidos. (Secretaría de Salud Laboral de CCOO de Madrid, 2016)

### El trabajo informal

Longhi (1998) define el trabajo informal como el incumplimiento, parcial o absoluto, de la normatividad vigente para el trabajo (Sánchez Villagoetz & Chafloque Cespedes, 1986).

Sánchez Villagoetz & Chafloque Cespedes (1986) menciona que el trabajo

informal se puede reconocer en un conjunto de aspectos que definen la informalidad en el Perú:

- Informalidad derivada de los mercados del trabajo.
- Dinámicas entre la oferta y la demanda de trabajo.
- Informalidad como producto de la interacción entre las estructuras y procesos de movilización reproducción de la fuerza de trabajo nacional a oposición de las estructuras y procesos de empleo direccionados por las empresas formales e internacionales.

### **El comercio informal en el Perú**

El comercio informal en el Perú tiene su origen en las condiciones socio-económicas de su población la Constitución peruana garantiza el derecho al trabajo y los gobiernos locales reconocen al vendedor informal y tienen la competencia para ordenar y regular esta actividad, la que se presenta conflictiva y difícil por las connotaciones humanas y sociales.

### **El comercio ambulatorio**

Alfonso & Sánchez (2020) resaltar algunas definiciones sobre lo que se entiende por comercio ambulatorio al citar a Osterling (1981) quien hace referencia en su trabajo de investigación a las categorías que realizó sobre los comerciantes ambulatorios, las cuales se dividen en:

**Vendedor ambulante capitalizado:** comerciantes que son propietarios de todos sus bienes de producción y comercialización. Es una categoría heterogénea ya que se encuentran comerciantes de diferentes tipos de negocios por lo que se pueden apreciar comerciantes independientes con respecto a sus ingresos e inversión siendo sus propios jefes. (Alfonso & Sánchez, 2020)

**Vendedor ambulante habilitado:** comerciantes que, sin ser propietarios de su capital, administran y venden tanto mercadería como bienes de propiedad de terceros. Esto se debe a que los productos que comercializan demandan un capital inicial bastante alto. (Alfonso & Sánchez, 2020)

**Vendedor ambulante asalariado:** la mayor parte de los comerciantes se encuentran en esta categoría. Son comerciantes que están inmersos en distintas sub actividades comerciales y no han formado un grupo o clase como comerciantes debido a que se encuentran al servicio de personas que no les

reconocen el salario mínimo vital, no cuentan con un tipo de protección legal y no se retiran de esta situación laboral debido a la falta de experiencia que tienen, además de considerarse “ilegal” las actividades que realizan. Asimismo, son considerados como sobreexplotados, trabajando en pésimas condiciones, poniendo en riesgo su integridad física y mental. De esta manera es como se define a los comerciantes ambulantes, visibilizando su contraposición con la formalización, ya que algunos son los que se mantienen en esa posición, pero existe la contracara que no lo consideran o no pueden acceder a ella. (Alfonso & Sánchez, 2020)

### **2.3 Discusión teórica.**

Existen diferentes métodos con el que se pueden evaluar las posturas de trabajo entre ellas tenemos el método RULA, el método REBA entre otros; y cualquiera de estos métodos nos daría una idea del nivel de riesgo a los que están sometidos los trabajadores, sabemos que ningún método va a ser 100 % confiable, cada método tiene sus propias dificultades, sin embargo, es necesario utilizar un método para tener una idea de cuan expuestos estamos a los diferentes riesgos, específicamente en la presente investigación, cuan expuestos estamos a los riesgos ocasionados por la posturas a la que nos fuerza el trabajo cotidiano.

De acuerdo a las afirmaciones anteriores en el presente trabajo se ha elegido trabajar con el método OWAS por la capacidad de considerar múltiples posturas a lo largo del tiempo, a pesar de ser considerado menos precisa frente a los otros dos métodos mencionados.

## **II.4 Definición de términos**

### **Carga o fuerza**

Es la carga que levanta el comerciante informal o la fuerza que ejerce este que pueden ser menos de 10 kg, entre 10 y 20 kg o mas de 20 Kg.

### **Código de postura**

Es la puntuación que se le asigna a cada postura presentada según la metodología OWAS.

### **Comerciantes Informales**

Es aquel vendedor que ofrece distintos productos en forma ambulatoria por las

calles aledañas al mercado Modelo y que no se encuentra formalizado.

### **Ergonomía**

RAE (2015) ergonomía viene a ser el estudio de la adaptación de las máquinas, muebles y utensilios a la persona que los emplea habitualmente, para lograr una mayor comodidad y eficacia. Así mismo de acuerdo a la definición que tiene Alexander, (1974), quien la define globalmente como el conjunto de técnicas cuyo objetivo es la adecuación entre el trabajo y la persona.

### **Método OWAS**

El método Owas es un método observacional que valora la carga física derivada de las posturas adoptadas durante el trabajo por el trabajador durante el desarrollo de la tarea a intervalos regulares. Las posturas observadas son clasificadas en 252 posibles combinaciones según la posición de la espalda, los brazos, y las piernas del trabajador, además de la magnitud de la carga que manipula mientras adopta la postura.

### **Nivel de riesgo por posturas forzadas.**

Nivel de probabilidad de generación de lesiones músculo esqueléticas que afectan principalmente a CUELLO, TRONCO, BRAZOS Y PIERNAS ocasionados por las posiciones de trabajo que comprometen a una o varias partes del cuerpo que dejan de estar en una posición natural de confort para pasar a una posición forzada o inadecuada que genera hiperextensiones, hiperflexiones y/o hiperrotaciones de huesos o articulaciones. (PREVALIA CGP, 2008)

### **Posición de la espalda**

Es la posición que adopta la espalda del comerciante informal que puede ser derecha, doblada, con giro o doblada con giro.

### **Posición de los brazos**

Es la posición que adoptan los brazos del comerciante informal que puede ser los dos brazos bajos, uno bajo y el otro alzado o los dos brazos alzados.

### **Posición de las piernas**

Es la posición que adoptan las piernas del comerciante informal que puede ser

de pie con las dos piernas rectas, de pie con una pierna recta y la otra flexionada, de pie o en cuclillas con las dos piernas flexionadas y el peso equilibrado entre ambas, de pie o en cuclillas con las dos piernas flexionadas y el peso desequilibrado, arrodillado o andando.

### **Posturas forzadas**

Son posiciones de trabajo que comprometen a una o varias partes del cuerpo que dejan de estar en una posición natural de confort para pasar a una posición forzada o inadecuada que genera hiperextensiones, hiperflexiones y/o hiperrotaciones de huesos o articulaciones. Estas posiciones “extremas” pueden generar lesiones músculo esqueléticas que afectan principalmente a CUELLO, TRONCO, BRAZOS Y PIERNAS. (PREVALIA CGP, 2008)

El Ministerio del trabajo y promoción del empleo (2008) lo definen como aquellas posiciones de trabajo que supongan que una o varias regiones anatómicas dejan de estar en una posición natural de confort para pasar a una posición que genera hiperextensiones, hiperflexiones y/o hiperrotaciones osteoarticulares, con la consecuente producción de lesiones por sobrecarga.

### **Hipótesis De La Investigación**

El nivel de riesgo por carga postural aplicando el método OWAS en comerciantes informales de los alrededores del mercado Modelo Cajamarca - 2023 sobrepasa los niveles aceptables.

## **2.5 “Operacionalización” de las variables**

Tabla 4 Operacionalización de Variables

<b>VARIABLES</b>	<b>DEFINICIÓN</b>	<b>DIMENSIONES</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>INSTRUMENTOS</b>
------------------	-------------------	--------------------	--------------------	---------------------

Nivel de riesgo por posturas forzadas	Nivel de probabilidad de generación de lesiones músculo esqueléticas que afectan principalmente a CUELLO, TRONCO, BRAZOS Y PIERNAS ocasionados por las posiciones de trabajo que comprometen a una o varias partes del cuerpo que dejan de estar en una posición natural de confort para pasar a una posición forzada o inadecuada que genera hiperextensiones, hiperflexiones y/o hiperrotaciones de huesos o articulaciones. (PREVALIA CGP, 2008)	Dimensiones: Posición de la espalda. Posición de los brazos Posición de las piernas. Carga o fuerza. Diego-Mas, Jose Antonio (2015).	Indicadores: Código de postura	Ficha metodológica OWAS
---------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------	-------------------------

### III. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

#### 3.1 Unidad de Análisis, Universo y Muestra

##### La unidad de análisis

La unidad que se analizará en el presente trabajo es el comerciante informal de los alrededores del mercado Modelo de Cajamarca.

Técnica de muestreo:

Se obtendrá en forma aleatoria de la población determinada aplicando la formula correspondiente.

##### Universo

Como la población de vendedores informales es desconocida pero limitada, y si a esto sumamos también que no siempre salen a trabajar todos los comerciantes, primero se hará un seguimiento a los comerciantes informales durante una semana observando y contando cuantos comerciantes hay cada día por calle en las horas punta, esto es entre las 10:00 Hrs hasta las 13:00 Hrs., luego se sacará un promedio y esta será considerada nuestra población.

##### 7.1.3 Muestra

Aplicando la técnica de muestreo descrita líneas arriba se determinará la

muestra correspondiente.

### **3.2 Métodos de investigación**

Se prevé un enfoque cuantitativo porque se analizarán datos numéricos y se aplicará estadística para contrastar la hipótesis planteada, la investigación será de tipo básica puesto que solo se limitará a generar información sin aplicarla para la solución de problema alguno. De nivel descriptivo puesto que solo se describirá el nivel de riesgo al que están expuestos los comerciantes informales del mercado Modelo de Cajamarca en lo que refiere a la carga física postural.

Así mismo, se prevé un diseño descriptivo porque solo se describirá la situación anteriormente planteada, de corte temporal transversal pues se obtendrán datos en un solo momento del tiempo, prospectivo porque los datos se obtendrán una vez empezado el trabajo de investigación.

### **3.3 Técnicas de investigación**

La técnica a emplearse para el presente trabajo de investigación será la observación porque para medir la variable se observarán las posturas presentadas por cada trabajador en su momento, las que se registrarán con el instrumento correspondiente para su posterior análisis.

### **3.4 Instrumentos**

Para el registro de las posturas adoptadas se utilizará una cámara fotográfica considerando el ángulo correspondiente y pertinente a fin de recabar las imágenes y los datos fidedignos. Se utilizará la ficha de observación del método OWAS, instrumento en el que se registrarán las posturas adoptadas por los comerciantes informales del mercado Modelo de Cajamarca, esta ficha ya se encuentra validada por lo que en la presente investigación se limitará a su aplicación correspondiente.

### **3.5 Técnicas de Análisis de Datos (estadísticas)**

De acuerdo a la naturaleza del trabajo de investigación se aplicará la estadística descriptiva, específicamente los estadísticos de prueba media y/o mediana. Para hacer las comparaciones con algún otro hallazgo si fuera necesario se utilizará la prueba estadística t de Student o su homólogo en caso

de que los datos sean no paramétricos.

### 3.6 Aspectos Éticos De La Investigación

Se prevé mantener los datos obtenidos lo más reservados posibles a fin de evitar malos entendidos con los trabajadores quienes colaboran con el presente trabajo de investigación. Así mismo se preverá precisión y ética en la recolección de los datos a fin de que el presente trabajo de investigación se acerque a la verdad.

## IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES

### 4.1 Resultados

#### 4.1.1. Descripción del nivel de riesgo por carga postural aplicando los métodos OWAS en comerciantes informales de los alrededores del mercado Modelo Cajamarca – 2023

Para poder hallar los resultados antes se corroboró que los datos tengan o no distribución normal, es así que de acuerdo a la tabla 5 se puede apreciar según la Prueba de Kolmogorov-Smirnov y las significancias asintóticas para todos los datos no tienen distribución normal. Por lo mismo para poder trabajar y obtener datos fidedignos se trabajaron con estadística no paramétrica. Ya que además se está trabajando con datos de una escala ordinal.

Tabla 5 Prueba de Kolmogorov-Smirnov para determinar Normalidad de los datos

	Kolmogorov-Smirnov		
	Estadístico	gl	Sig.
ESPALDA	0,240	60	0,000
BRAZOS	0,505	60	0,000
PIERNAS	0,224	60	0,000
CARGA	0,286	60	0,000

De acuerdo a los resultados de la prueba de Kolmogorov-Smirnov se trabajó con la media y moda para las variables que se muestran en la tabla 6, por lo que la puntuación de la espalda es de 2 puesto que tanto la mediana como la moda



coinciden; de los brazos 1 por el mismo motivo anterior; de las piernas 3, acá se trabaja con la media por ser más alto por medidas de seguridad, para el caso de la carga se trabaja con la moda pues no todos los comerciantes informales se someten a cargas, por lo tanto la carga tienen un valor de 1.

Tabla 6 Mediana y moda de los valores de espalda, brazos, piernas y carga.

		ESPALDA	BRAZOS	PIERNAS	CARGA
N	Válido	100	100	100	60
	Perdidos	0	0	0	40
Mediana		2	1	3	2
Moda		2	1	2	1

### Cálculo del riesgo

Como se aprecia en la figura 6, las puntuaciones obtenidas en la tabla 6 se contrastan de acuerdo a la figura 6 y se obtiene el resultado final que es de 2, el que se interpreta que existe un riesgo de nivel 2 de 1 al 4.

Figura 6 Resultado de contrastar los valores de cada variable

		Piernas			Carga			Espalda			Brazos			1			2			3			4			5			6			7					
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	2	2	3	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
2	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	3	3	3	2	2	2	2	2	3	3	3				
	2	2	2	3	2	2	3	2	2	3	2	3	3	4	4	3	4	3	3	3	3	4	2	3	4	4	2	3	4	4	4	4	4				
	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4			
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
	2	2	2	3	1	1	1	1	1	1	2	2	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
	3	2	2	3	1	1	1	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
4	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4			
	2	3	3	4	2	3	4	3	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4			
	3	4	4	4	2	3	4	3	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4			

Nota: Extraído de Diego-Mas, Jose Antonio (2015), contextualizado.

En base a la figura 7 se puede obtener el resultado del riesgo presentado por los comerciantes informales de los alrededores del Mercado Modelo de la ciudad de Cajamarca – 2023. De acuerdo a la figura 6 corresponde un nivel de riesgo global de nivel 2 (Posturas con posibilidad de causar daño al sistema musculoesquelético) Por lo que corresponde una Acción respuesta correctivas en

un futuro cercano.

Figura 7 Categorías de Riesgo y Acciones correctivas.

Categoría de Riesgo	Efecto de la postura	Acción requerida
1	Postura normal y natural sin efectos dañinos en el sistema músculo esquelético.	No requiere acción.
2	Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético.	Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano.
3	Postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.	Se requieren acciones correctivas lo antes posible.
4	La carga causada por esta postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.	Se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente.

Nota: Extraído de Diego-Mas, Jose Antonio (2015), contextualizado.

#### 4.1.2. Determinación de las zonas del cuerpo que presentan mayor nivel de riesgo por carga postural aplicando los métodos OWAS en comerciantes informales de los alrededores del mercado Modelo Cajamarca – 2023

A continuación, se determinó las zonas del cuerpo que presentaron mayor nivel de riesgo, para lo cual se trabajó con las frecuencias de cada postura encontrada para la espalda, brazos y piernas (Tabla 7).

Tabla 7 Tabla de frecuencias para cada postura encontrada para la espalda, brazos y piernas

<b>ESPALDA</b>		
	Frecuencia	Porcentaje
Espalda derecha	29	29,0
Espalda doblada	48	48,0
Espalda con giro	17	17,0
Espalda doblada con giro	6	6,0
Total	100	100,0
<b>BRAZOS</b>		
	Frecuencia	Porcentaje
Los dos brazos bajos	85	85,0
Un brazo bajo y el otro elevado	15	15,0
Total	100	100,0
<b>PIERNAS</b>		
	Frecuencia	Porcentaje
Sentado	12	12,0
De pie con las dos piernas rectas	24	24,0
De pie con una pierna recta y la otra flexionada	21	21,0
De pie o en cuclillas con las dos piernas flexionadas y el peso equilibrado entre ambas	5	5,0
De pie o en cuclillas con las dos piernas flexionadas y el peso desequilibrado	16	16,0

Arrodillado	7	7,0
Andando	15	15
Total	100	100,0

En la figura 8 se pueden observar las ubicaciones de las frecuencias de acuerdo a la tabla 7, en la que se muestran también que las categorías de mayor riesgo son las posturas que se encuentran en la zona de color amarillo y estas posturas son la “*espalda doblada*” y “*cuando las personas descansan en una sola rodilla*”, esto porque se encuentran en la región de color amarilla.

Figura 8 Evaluación del Riesgo de las posiciones del cuerpo según su frecuencia relativa

Frecuencia Relativa		≤10%	≤20%	≤30%	≤40%	≤50%	≤60%	≤70%	≤80%	≤90%	≤100%
ESPALDA	Espalda derecha	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Espalda doblada	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3
	Espalda con giro	1	1	2	2	2	3	3	3	3	3
	Espalda doblada con giro	1	2	2	3	3	3	3	4	4	4
BRAZOS	Dos brazos bajos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Un brazo bajo y el otro elevado	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3
	Dos brazos elevados	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3
PIERNAS	Sentado	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
	De pie	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
	Sobre una pierna recta	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3
	Sobre rodillas flexionadas	1	2	2	3	3	3	3	4	4	4
	Sobre una rodilla flexionada	1	2	2	3	3	3	3	4	4	4
	Arrodillado	1	1	2	2	2	3	3	3	3	3
	Andando	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2

Nota: Extraído de Diego-Mas, Jose Antonio (2015), contextualizado.

## 4.2 Discusiones

Respecto a los resultados encontrados por Pérez (2020), quien tuvo como objetivo, entre otros, caracterizar los riesgos a partir de una herramienta de auto reporte que permitió la recolección analítica de datos de los vendedores informales de la localidad de Chapinero, Candelaria y Santa Fe a través del método RULA, la presente investigación coincide con sus resultados puesto que reporta un nivel de

actuación 7, en el que recomendaba que era necesario realizar irremediablemente cambios en el diseño de la tarea del puesto de trabajo y llegó a la conclusión que la tarea de los vendedores informales tipo estacionarios implica dos factores de exposición al riesgo a los trabajadores, que son: la fuerza y las posturas los cuales se encuentran relacionados con las incomodidades en los miembros inferiores y parte de los superiores. Salvo el método de investigación el que fue mediante el método RULA, pero sus resultados no distan mucho de lo hallado en el presente trabajo de investigación.

Muy similar a lo hallado por Tucto (2018) quien realizó el estudio en estibadores de un mercado mayorista en Lima con el objetivo de determina el nivel de riesgo disergonómico por carga física y los síntomas musculoesqueléticos referidos por estibadores terrestres de tubérculos de papas del Gran Mercado Mayorista de Lima Metropolitana – 2017; quien aplicó la metodología con un enfoque cuantitativo de tipo descriptivo no experimental de corte transversal, utilizando el método “Rapid Entire Body Assesment (REBA) y el cuestionario Nórdico estandarizado; al encontrar como resultado que el 100% (48) de estibadores presenta un nivel de riesgo disergonómico por carga física muy alto, 58% de estibadores presenta flexión  $> 60^\circ$  del tronco, el 56% con flexión  $> 20^\circ$  o extensión del cuello, el 100% se encuentra andando o de pie con soporte bilateral simétrico, con rotación del brazo y el antebrazo en flexión  $< 60^\circ$  o  $> 100^\circ$ , con un tipo de agarre inaceptable y un tipo de actividad muscular que implica que una o más partes del cuerpo permanezcan estáticas, en la muñeca el 33.3% presenta flexión o extensión  $> 15^\circ$  y el 66.7% desviación de la muñeca o presencia de torsión y, concluir que el total de estibadores investigados tienen un nivel de riesgo disergonómico alto por carga física coincidente con ciertos atributos de las tareas asignadas como manipulación de cargas, sobreesfuerzos, posturas de trabajo, y movimientos repetitivos y una minoría de síntomas musculoesqueléticos con predominancia de síntomas de dolor, hormigueo y entumecimiento. Sin embargo, a diferencia que la presente investigación que empleó el método OWAS y sus resultados no distan mucho de los resultados de la presente investigación puesto que en la presente se diagnostican Posturas con posibilidad de causar daño al sistema musculo-esquelético.

Asi mismo los resultados de la presente investigación coinciden con los resultados

encontrados por Quiroz E. y Castañeda J. (2022), quienes se plantearon el objetivo general planteado Determinar los factores de riesgo disergonómico en los vendedores ambulantes del Jr. 11 de febrero Cajamarca 2022 y emplearon como metodología respaldada por un muestreo de la población cuya muestra se sometió a la técnica de la observación y la aplicación de la Tabla de identificación de los factores de riesgo disergonómico según RM 375-2008 TR como instrumento para la recogida de datos que se analizaron aplicando estadísticos descriptivos mediante el análisis mixto, cuantitativo y cualitativo y, la aplicación del tes de chi cuadrado bondad de ajuste para verificar la diferencia entre los valores hallados y los parámetros establecidos para decidir si es riesgo disergonómico o no y, llegaron a la conclusión que el 3.8 % de los vendedores ambulantes trabajan apoyados en sus rodillas en sus respectivos puestos de trabajo (comerciantes de verduras que ofrecen sus productos en el piso. Un 4.5 % de los trabajadores cargan 40 kg. una vez/día durante 2 horas en el día (cargadores con carretilla). El 17.3 % de los trabajadores ambulantes trabaja con las muñecas flexionadas, en extensión, giradas o lateralizadas haciendo un agarre de fuerza durante dos horas al día, esto se observó en los cargadores con carretillas. El 100 % de los trabajadores tienen una interacción inadecuada con los equipos con el que se ayudan para ejercer la venta ambulatoria, esto es que las mesas, sillas y otros implementos no están regulados adecuadamente al cuerpo de cada trabajador. El 8% de los vendedores ambulantes son sedentarios, el resto por menos caminan más de 1 hora diaria en sus labores cotidianas, más de tres veces por semana. Finalmente, el 68.4 % de los vendedores ambulantes del Jr. 11 de febrero están bajo riesgo de bipedestación (Carga postural estática). Si bien estos autores encontraron en forma detallada cada factor de riesgo cerca a la zona de investigación del presente trabajo coinciden con este en que existe un porcentaje de comerciantes que trabajan apoyados en sus rodillas, el que es un factor de riesgo también en la presente investigación.

Finalmente, si bien es cierto que existen otros antecedentes citados en la presente investigación, estos no tratan de temas relacionados con los mercados sino solo son los riesgos por posturas, pero los que si relacionan sus resultados coinciden bastante a los resultados encontrados en este trabajo de investigación corroborando dichos trabajos con la presente y validando este trabajo con los

anteriores por sus hallazgos y conclusiones.

## **5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **5.1 Conclusiones**

El nivel de riesgo global presentado por los comerciantes informales de los alrededores del Mercado Modelo de la ciudad de Cajamarca – 2023 es de nivel 2 (Posturas con posibilidad de causar daño al sistema musculoesquelético) Por lo que corresponde una Acción respuesta correctivas en un futuro cercano.

Las categorías de mayor riesgo presentado por los comerciantes informales de los alrededores del Mercado Modelo de la ciudad de Cajamarca – 2023 son la “espalda doblada” y “cuando las personas descansan en una sola rodilla”.

### **5.2 Recomendaciones**

A las autoridades de la municipalidad capacitar a los comerciantes informales a fin de que estas personas se enteren de los posibles riesgos al que están expuestos en el día a día para evitar posibles lesiones futuras en el cuerpo.

A los comerciantes, concientizarse de los posibles riesgos al que están expuestos en el día a día a fin de que tomen medidas de seguridad oportunas para reducirlos a un nivel aceptable.

A futuros investigadores, realizar una investigación en el mismo contexto a fin de corroborar o refutar los hallazgos encontrados en el presente trabajo de investigación y contribuir con la ciencia en esta línea de investigación.

## 6 LISTA DE REFERENCIAS

- Alexander, G. (1974). Ergonomia I. In *Rev.Bras.Odont.* (Vol. 31, Issue 189).  
<https://www.insst.es/documents/94886/710902/Ergonomía+-+Año+2008.pdf/18f89681-e667-4d15-b7a5-82892b15e1fa>
- Alfonso, C., & Sánchez, G. (2020). El comercio ambulatorio informal como problemática social. *Revista de Ciencias Sociales*, 1(3), 64–68.  
<https://orcid.org/0000-0002-3749-2366>
- Cervantes Rojas, R. Z. (2017). Facultad de Ingeniería Facultad de Ingeniería. *Ucv*, 358.  
<https://hdl.handle.net/20.500.12692/10078>
- Chávez et al (2013). Categoría de riesgo según posturas adoptadas por los obreros de construcción civil de una empresa privada.  
<https://repositorio.upch.edu.pe/handle/20.500.12866/1234>
- Cilveti Gubía, S., & Idoate García, V. (2001). Protocolo de vigilancia sanitaria específica Posturas Forzadas. In *Consejo Internacional del Sistema Nacional de Salud*.  
[http://www.zerbitzu-orokorrak.ehu.es/p258-shprevct/es/contenidos/informacion/sp\\_le\\_gislacion/es\\_leg\\_upv/adjuntos/POSTURAS.pdf](http://www.zerbitzu-orokorrak.ehu.es/p258-shprevct/es/contenidos/informacion/sp_le_gislacion/es_leg_upv/adjuntos/POSTURAS.pdf)
- Diego-Mas, Jose Antonio (2015). Evaluación postural mediante el método OWAS. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia. Disponible online:  
<https://www.ergonautas.upv.es/metodos/owas/owas-ayuda.php>
- Ganamas (19 abril 2022). En Perú ocurrieron más de 25 mil accidentes laborales no mortales en el 2021.  
<https://revistaganamas.com.pe/en-peru-ocurrieron-mas-de-25-mil-accidentes-laborales-no-mortales-en-el-2021/>
- Mendoza, J. M., & Avila, Z. E. (2022). *LAS POSTURAS FORZADAS COMO FACTOR DE RIESGO EN EL PERSONAL DE VIGILANCIA PRIVADA DE LOS HOSPITALES Y POSTAS MÉDICAS DEL DISTRITO DE CAJAMARCA - 2021*. 1–23.  
<http://repositorio.upagu.edu.pe/bitstream/handle/UPAGU/2515/TESIS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ministerio del trabajo y promocion del empleo. (2008). Norma Básica de Ergonomía y de



- procedimiento de evaluacion de riesgo disergonomico RM375-2008-TR. *Peru*, 1–29.
- NAVARRO, J. L. (2015). *ESTUDIO DEL RIESGO POR CARGA FÍSICA PARA EL PUESTO DE ESTIBADOR DE HARINA DE PESCADO EN UNA EMPRESA DE LA INDUSTRIA PESQUERA*. 3825.  
[https://cybertesis.uni.edu.pe/bitstream/20.500.14076/5156/1/navarro\\_rj.pdf](https://cybertesis.uni.edu.pe/bitstream/20.500.14076/5156/1/navarro_rj.pdf).
- PÉREZ, J. P. (2020). *Propuesta De Diseño De Puestos Ergonómicos Para Vendedores Informales Tipo Estacionarios En La Localidad De Chapinero, Candelaria Y Santa Fe En La Ciudad De Bogotá*. 1–67.
- PREVALIA CGP, S. L. U. (2008). *Prevención de riesgos musculoesqueléticos derivados de la adopción de posturas forzadas*. 21(1), 1–9.  
<http://repositorio.upagu.edu.pe/bitstream/handle/UPAGU/2515/TESIS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- RAE (2014) Ergonomía. Diccionario de la lengua española.  
<https://dle.rae.es/ergonom%C3%ADa>
- Rivera, G. (2020). Posturas Forzadas y Trastornos musculo-esqueléticos en técnicos de una empresa de telecomunicaciones. *Universidad Internacional SEK, 3974800*, 1–7.  
<https://repositorio.uisek.edu.ec/bitstream/123456789/3694/1/Articulo Posturas Forzadas y Trastornos esqueleticos en tecnicos de una empresa de telecomunicaci.pdf>
- Sánchez Villagoetz, M., & Chafloque Céspedes, R. (1986). La informalidad laboral en el Perú. Un mapa nacional basado en ENAHO. In *Fondo Editorial USMP*.  
[https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---americas/---ro-lima/---sro-san\\_jose/documents/genericdocument/wcms\\_746135.pdf](https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---americas/---ro-lima/---sro-san_jose/documents/genericdocument/wcms_746135.pdf)
- Secretaría de Salud Laboral de CCOO de Madrid. (2016). Métodos de evaluación ergonómica. *Comisiones Obreras de Madrid, 1ra edición*, 1–70.
- Tucto, L. (2018). *Nivel de riesgo disergonómico por carga física y síntomas musculoesqueléticos en estibadores terrestres de tubérculos de papas del Gran Mercado Mayorista de Lima Metropolitana - 2017*. 105.  
[http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/8419/Tucto\\_gl.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/8419/Tucto_gl.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

VALDERRAMA, C. V., CALDERÓN, D. M., & FIERRO, Y. (2008). *Condiciones ergonómicas - posturas inapropiadas - de los trabajadores de la ladrillera Conuco del municipio de Garzón*. 1–23.

<https://contenidos.usco.edu.co/salud/images/documentos/grados/T.G.Salud-Ocupacional/30.T.G-Carlos-Vargas-Valderrama-Diana-Mercedes-Calderon-Rojas-Yolima-Fierro-Chacon-2008.pdf>

## ANEXOS

**ANEXO 1 TITULO:** Riesgo por posturas forzadas aplicando el método OWAS en comerciantes informales de los alrededores del mercado Modelo Cajamarca - 2023

<b>PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>OBJETIVO</b>	<b>HIPOTESIS</b>	<b>VARIABLES E INDICADORES</b>	<b>METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>POBLACIÓN Y MUESTRA</b>
<p>Formulación del problema: ¿Cuál es el nivel de riesgo por carga postural aplicando el método OWAS en comerciantes informales de los alrededores del mercado Modelo Cajamarca - 2023?</p>	<p>Objetivo general: Determinar el nivel de riesgo por carga postural aplicando el método OWAS en comerciantes informales de los alrededores del mercado Modelo Cajamarca - 2023.</p> <p>Objetivos específicos:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Describir el nivel de riesgo por carga postural aplicando los métodos OWAS en comerciantes informales de los alrededores del mercado Modelo Cajamarca – 2023</li> <li>2. Comparar el nivel de riesgo por carga postural aplicando el método OWAS en comerciantes informales de los alrededores del mercado Modelo Cajamarca - 2023 con la exigida según la normatividad vigente.</li> </ol>	<p>Hipótesis de investigación:</p> <p>El nivel de riesgo por carga postural aplicando el método OWAS en comerciantes informales de los alrededores del mercado Modelo Cajamarca - 2023 sobrepasa los niveles aceptables.</p>	<p><b>Variables de caracterización:</b> <b>Carga postural aplicando el método OWAS.</b></p> <p>Dimensión: Posición de espalda. Indicador: Código de postura.</p> <p>Dimensión: Posición de Brazos. Indicador: Código de postura.</p> <p>Dimensión: Posición de piernas. Indicador: Código de postura.</p> <p>Dimensión: Carga. Indicador: Kg. De carga.</p>	<p><b>Tipo de investigación:</b> Cuantitativa</p> <p><b>Nivel de investigación:</b> Descriptiva</p> <p><b>Diseño de investigación:</b> Descriptivo, transversal, observacional y prospectivo</p> <p><b>Metodología:</b> Para la medición de la variable se aplicará el método OWAS.</p> <p><b>Pruebas estadísticas:</b> Prueba estadística descriptiva y la prueba estadística t de Student o la equivalente no paramétrica.</p>	<p>Unidad de Análisis Un comerciante informal. Población Todos los comerciantes informales. . Muestra Por ser el número de la población pequeña la muestra será igual a la población.</p> <p>Instrumentos: Ficha de registro de posturas.</p>



**ANEXO 2 Imágenes con evidencias del recojo de la información.**

