

## Desarrollo inicial de herramienta para valorar el nivel de riesgo en trabajo de pie

Initial development of risk level assessment tool in standing work

Autores:

Nombre. Fecha de nacimiento. Número de cédula. Profesión. Correo electrónico.

Luisa Fernanda López Pabón. 20 de mayo de 1985. 43.987.668. Ingeniera Química.  
[fda.lopezp@gmail.com](mailto:fda.lopezp@gmail.com).

Jonathan Osorio Vasco. 16 de octubre de 1986. 1.017.139.860. Ingeniero Informático.  
[jonathan.osorio@udea.edu.co](mailto:jonathan.osorio@udea.edu.co)

Asesor:

Yordán Rodríguez Ruíz. 27 de septiembre de 1982. 499261. Doctor en Ciencias Técnicas con énfasis en Ergonomía. [yordan.rodriquez@udea.edu.co](mailto:yordan.rodriquez@udea.edu.co)

---

### Resumen

**Objetivo:** Desarrollar una herramienta que valore el nivel de riesgo en trabajo de pie.

**Metodología:** Se revisó el diseño y desarrollo de métodos observacionales. Posteriormente, se seleccionaron los factores de riesgo asociados a efectos en la salud por trabajo de pie, se construyó un sistema de valoración y ponderación de cada factor de riesgo y nivel de riesgo total. Se diseñó la herramienta inicial y se aplicó en un Centro de Diagnóstico Automotor en 4 puestos de trabajo donde se realiza trabajo de pie.

**Resultados:** La aplicación de la herramienta para valorar el nivel de riesgo en el trabajo de pie debe realizarse por tarea y los factores de riesgo son postura, tipo de calzado, superficie de apoyo y características del puesto de trabajo, además del tiempo de pie y variables de autovaloración para identificar posibles efectos en la salud en miembros inferiores y espalda baja. El sistema de ponderación de los factores de riesgo está definido en una escala de 0, 2 y 4, y el nivel de riesgo total se determina por su sumatoria siendo bajo ( $\leq 24$ ), medio (25 a 46), alto (47 a 68) o muy alto (69 a 90). **Conclusiones:** La herramienta constituye un desarrollo inicial para valorar el nivel de riesgo en el trabajo de pie. Se espera que contribuya a la intervención de puestos de trabajo y a la disminución de los efectos adversos a la salud por el trabajo de pie.

-----**Palabras clave:** Trabajo de pie, factores de riesgo, nivel de riesgo, herramienta.

---

### Abstract

**Objective:** Develop a tool to assess the level of risk in standing work. **Methodology:** The design and development of observational methods were reviewed. Subsequently, the risk factors associated with health effects for workers standing were selected, a system of evaluation and weighting of each risk factor and overall risk level was built. The initial tool was designed and applied in a Automotive Diagnostic Center in 4 jobs where work is done standing. **Results:** The application of the tool to assess the level of risk in standing work

must be done by task and the risk factors are posture, type of footwear, support surface and characteristics of the job, in addition to the periods of standing and variables self-assessment to identify potential health effects in lower limbs and lower back. The weighting system of risk factors is defined on a scale of 0, 2 and 4 and the total risk level is determined by the sum being low ( $\leq 24$ ), medium (25 to 46), high (47 to 68) or very high (69 to 90). **Conclusions:** The initial development is a tool to assess the level of risk at work standing. It is expected to contribute to the intervention of jobs and the reduction of adverse health effects foot work.

----- **Keywords:** Standing work, risk factors, level risk, tool.

---

## Introducción

El estar de pie es un estado humano natural que por sí mismo no representa riesgo particular para la salud, sin embargo, hacerlo de manera continua puede significar un riesgo para la condición de bienestar, y más aún si esta posición se adopta para trabajar (1), siendo muy común en actividades laborales de prestación de servicios como el personal de ventas, de bancos, barberos y/o peluqueros, cajeros de supermercados, servicios de alimentación (2-4), además de actividades en el sector de la industria como la metalmecánica y de impresiones gráficas a alto nivel, en los que se puede exigir al trabajador que permanezca de pie prolongadamente para la operatividad de las máquinas, entre otras (5).

Ahora bien, no existe ninguna postura corporal única ideal para trabajar, teniendo en cuenta que la mejor postura sería en la que las cargas se distribuyan equilibradamente en los diferentes segmentos corporales (5), aunque la realidad de muchos puestos de trabajo obliga a los trabajadores permanecer de pie por largos períodos de tiempo, inclusive sobrepasando el período de la jornada normal de trabajo que en Colombia es de 8 horas diarias (6).

Los estudios consultados indican que el 83% de los trabajadores industriales en EE.UU. experimentaron dolor en pies o en parte inferior de las piernas y molestias asociadas a trabajar de pie durante un periodo prolongado (7). Estudios realizados en Quebec, Canadá,

indican que el 55,3% de la población activa suele trabajar de pie, y muchos de estos puestos de trabajo implican adopción de posturas de pie relativamente estáticas (8). En Reino Unido, 11 millones de trabajadores se encuentran bajo riesgo por el trabajo prolongado de pie (9).

Después de consultar con el Ministerio de Trabajo de Colombia solicitando información relacionada sobre el trabajo de pie en el país, se recibe respuesta por parte del Ministerio donde indica que no cuentan con estudios específicos e información sobre factores de riesgos y efectos a la salud asociados al trabajo de pie\*. Sin embargo, la tendencia de enfermedades laborales reportadas en la II Encuesta Nacional de Condiciones de Seguridad y Salud en el Trabajo en el Sistema General de Riesgo Laborales del año 2013 realizada a las Aseguradores de Riesgo Laborales (ARL) relaciona que los Desórdenes Musculoesqueléticos (DME) fueron los de mayor prevalencia durante los años 2009 (87%), 2010 (89%), 2011 (87%) y 2012 (90%) (10). Cabe anotar que estas estadísticas indicaron desórdenes musculares en las extremidades superiores del cuerpo y la espalda baja (10).

Las cifras reportadas en la II Encuesta Nacional, se relacionan en un estudio de corte transversal realizado en Colombia con 299 personas para el

---

\* Respuesta Radicado No ID-73583: Información sobre trabajar de pie, Ministerio de Trabajo, Bogotá D.C, 20 de abril de 2016.

análisis de riesgos biomecánicos que se asocian a DME, donde a través de una encuesta se entregó como resultado que la mayor frecuencia de DME en la parte inferior del cuerpo fue del 12,7% y la mayor exposición como “siempre” y “muchas veces” al factor de riesgo biomecánico en permanecer de pie fue de 94%, con una prevalencia del 98,3% (11).

Las manifestaciones de malestar producidas por la exposición a factores de riesgo como posturas prolongadas al trabajar de pie (2, 5, 11-14) están directamente relacionadas con la ejecución de actividades en el puesto de trabajo (12), además pueden verse influenciadas por las condiciones fisonómicas propias del trabajador como peso corporal, medidas antropométricas de los pies, pantorrillas y piernas, además la incidencia de factores de riesgo como las condiciones del puesto de trabajo con espacios limitados o reducidos, vitrinas o mostradores (2, 12, 15), tipo de superficie de apoyo blandas o duras (2, 12, 15, 16), uso adecuado de calzado (1, 16), la actividad que se desarrolle (16), el tiempo que se está de pie y la autovaloración por parte del trabajador (16).

Se ha evidenciado que la exposición a los factores de riesgo produce efectos a la salud como fatiga muscular y DME en miembros inferiores considerando que estos efectos se presentan cuando se está en esa posición más del 50% del tiempo de la jornada laboral completa (7, 17), o también durante posturas estáticas de 30 minutos generando cambios en los volúmenes de la sangre y otros donde al menos estar de pie durante 32 minutos genera reducción de oxígeno en los tejidos de los miembros inferiores (8).

Trabajar de pie de manera frecuente y continua puede provocar dolor en pies, inflamación de las piernas, problemas de circulación sanguínea, venas varicosas, cansancio muscular, dolor en parte baja de la espalda, rigidez en cuello y hombros, disminución en la función

muscular de la pantorrilla, entre otros (2, 7, 8, 18).

Como consecuencias a largo plazo, contribuye a parto prematuro y aborto espontáneo, posibilidad de aumento del riesgo de derrame cerebral, daño degenerativo de las articulaciones en la columna vertebral, cadera, rodillas y pies (7), y aterosclerosis de la arteria carótida además, de aumentar el riesgo de desarrollar trastornos vasculares periféricos (18).

Si bien existen herramientas observacionales que permiten evaluar sólo miembros inferiores del cuerpo a través de algunos factores de riesgo por trabajo de pie (9, 19), también hay otras que consideran entre los segmentos corporales evaluados, los miembros inferiores (Tabla 4). Estas herramientas pueden ser poco conocidas para ser utilizadas en los sitios de trabajo lo que puede favorecer que no se valore de manera preventiva los efectos en la salud causados por el trabajo de pie; no evaluar el nivel de riesgo puede permitir que no se implementen medidas de prevención y control.

Este trabajo de grado tiene como objetivo el desarrollo inicial de una herramienta que valore el nivel de riesgo en trabajo de pie, y puede ser considerada como una propuesta para la intervención de puestos de trabajo como acción de prevención que pueda disminuir los daños a la salud por los factores de riesgo evaluados.

## **Metodología**

La metodología de investigación siguió un proceso de cuatro fases en su desarrollo. La primera fase fue el diagnóstico de los efectos a la salud que ocasiona durante la jornada laboral estar de pie en un tiempo prolongado y su relación con diversos factores de riesgo, a través de la revisión literaria de estudios científicos.

En la segunda fase se revisaron nueve métodos observacionales (PSSI,

RULA, REBA, La Lista de Verificación para evaluar los factores de riesgos ergonómicos resultantes de posturas incómodas de piernas, tronco y cuello, Cuestionario para trabajos prolongados permanentes de pie, OWAS, OCRA, Check List OCRA y ERIN) teniendo en cuenta su sistema de valoración, estrategia observacional, partes del cuerpo evaluadas con el objetivo de identificar la evaluación de miembros inferiores, pasos de aplicación, tiempo de aplicación, modo de registro de la herramienta y perfil del evaluador.

En la tercera fase se identificaron los factores de riesgo asociados a los efectos en la salud por el trabajo de pie, seleccionando algunos de los más prevalentes que fueron incluidos en la herramienta elaborada.

La cuarta fase correspondió a la elaboración de la herramienta. Se realizaron 9 revisiones del prototipo inicial por parte del asesor experto, siguiendo un proceso de mejora continua para su construcción. Se incluyeron dibujos para identificar algunos factores de riesgo (postura, calzado y características del puesto de trabajo), además del procedimiento de aplicación.

El diseño de la herramienta incluyó la descripción del factor de riesgo y sus variables, elección del sistema de valoración y ponderación de los factores de riesgo, elección del sistema de valoración para el nivel de riesgo total, construcción de la herramienta (hoja de campo) y procedimiento de aplicación.

Una vez terminada la propuesta inicial de la herramienta, se aplicó en un Centro de Diagnóstico Automotor en 4 puestos de trabajo donde los trabajadores permanecen de pie de manera continua: medición de gases de vehículos, medición de gases de motocicletas, motociclos y mototriciclos, inspección visual de vehículos e inspección visual de motocicletas, motociclos y mototriciclos.

La herramienta se aplicó observando al trabajador en el puesto de trabajo e

indagándole para registrar la autovaloración. A los trabajadores valorados se les informó de los objetivos y procedimientos del estudio y firmaron un consentimiento informado que indica que su participación fue voluntaria. La evaluación se apoyó con registro fotográfico y videográfico.

## Resultados

### **Análisis del diseño de métodos existentes que evalúan al trabajador en el puesto de trabajo**

Los métodos de evaluación objetiva permiten determinar aproximaciones más exactas de los efectos que produce la exposición a factores de riesgo que afectan las extremidades inferiores del cuerpo. En la revisión de información se encontraron estudios de valoración de efectos a través de electromiografías (EMG), donde se logran medir los cambios en los volúmenes musculares al realizar tareas ocupacionales cuando se está de pie (7, 8, 12, 16); otras herramientas permiten evaluar de forma aproximada cambios musculares y vasculares en las extremidades inferiores, siendo empleados en estudios para medir efectos en las rodillas (9).

El análisis de los nueve métodos observacionales analizados relaciona:

- Sistema de valoración, estrategia de observación y partes del cuerpo que evalúa (Tabla 1).
- Pasos de aplicación, tiempo de aplicación y modo de registro de la herramienta y perfil de quien aplica (Tabla 2).

Estos aspectos se consideraron para el diseño de herramientas que evalúan al trabajador en el puesto de trabajo. Así mismo, se identificó en los métodos analizados los que evalúan miembros inferiores del cuerpo (Tabla 3).

El sistema de valoración en métodos cuantitativos como RULA (20, 21), REBA (21-23), ERIN (21, 24), Check List OCRA(25) , calculan el nivel de riesgo a

partir de la sumatoria total de las ponderaciones; PSSI (7, 19) y OCRA (21, 26) emplean valoraciones multiplicativas para la ponderación total del riesgo, y OWAS (27, 28) determina el índice de riesgo a partir de la categoría de riesgo asignada a cada postura, considerando además la frecuencia relativa las posiciones adoptadas.

A diferencia de los métodos anteriores, los de valoración cualitativa, como el cuestionario para trabajos prolongados permanentes de pie (9), emplea ítems valorados con la Escala de Borg y la Escala Visual Analógica (EVA) para la valoración de dolor. La Lista de Verificación para evaluar los factores de riesgos ergonómicos resultantes de posturas incómodas de piernas, tronco y cuello valora a través de una escala de símbolos las reacciones o percepciones de malestar del trabajador (29).

El análisis relacionó una tendencia mayor por el uso de un sistema de valoración cuantitativo en el que se valora el factor por separado y se hace una sumatoria total de los puntos obtenidos; esto facilita la valoración reduciendo los tiempos de aplicación.

Para la estrategia de observación el análisis observacional del trabajador en el puesto de trabajo prevalece en 8 de los 9 métodos investigados, siendo el cuestionario para trabajos prolongados permanentes de pie (9), el único método que aplicado de acuerdo con la percepción del trabajador. El análisis observacional se puede apoyar con fotografías y videos (21-23, 27, 30).

El modo de registro más práctico es la hoja de campo y el lápiz o bolígrafo, sin desconocer que también se puede emplear software o aplicaciones para una mayor agilidad y exactitud en el análisis de datos (7, 9, 19-25, 27-29, 31)

De modo general, las aplicaciones incluyen valorar el tiempo de la tarea, revisión de las posturas o de las áreas del cuerpo, valoración del riesgo y determinación del nivel de riesgo.

La persona que aplique la herramienta, de acuerdo con los métodos observacionales estudiados, necesita entrenamiento para su aplicación, algunos requieren un menor tiempo (9, 20-23, 25), y otros mayor, como OWAS (27, 28), PSSI (6) y OCRA (21, 26).

### **Identificación de los factores de riesgo relacionados en la literatura con el trabajo de pie**

Se identificaron diferentes factores de riesgos asociados al trabajo de pie que ocasionan efectos a la salud, se incluyeron los de mayor incidencia en los efectos a la salud para la construcción de la herramienta.

*Tiempo de pie.* A partir de 30 minutos en una postura prolongada de pie inician los cambios en los volúmenes de la sangre y se reduce el oxígeno (8). Se relaciona como factor de riesgo con un tiempo igual o mayor a 2 horas (9, 13, 16, 32) o cuando se pasa más del 50% del tiempo de su jornada laboral completa estando de pie. Cuando se involucra descanso, no se debe aumentar la relación trabajo-descanso en una hora por encima de 3:1 (14).

Para la herramienta se eligió como referencia las directrices ergonómicas holandesas (13) que definen un nivel bajo si se está menos de una hora continua de pie y en total cuatro horas o menos de la jornada laboral; moderado si se está más de una hora continua de pie o en total más de cuatro horas de la jornada laboral; e inseguro si se está más de una hora continua de pie y en total más de cuatro horas de la jornada laboral.

*Postura.* Conlleva a molestias, cansancio y dolor en la parte baja de la espalda, caderas, piernas, rodillas, tobillos y pies (7, 14, 29), se reconoce como factor de riesgo incidente en DME relacionados con la espalda (33) y produce mayor cantidad de fatiga y efectos adversos en los pies cuando no hay cambio de actividad muscular (16), así como estancamiento venoso,

hinchazón de las piernas y venas varicosas cuando no hay movimiento de las piernas (2).

Las posturas evaluadas en la herramienta corresponden a flexión del tronco (2, 7, 22, 23), flexión de rodillas (22, 23, 29), en cuclillas, uso de pedal, a ras del piso (se acuesta y se levanta) (29), con variación para sentarse y/o desplazarse (2, 9, 16).

*Tipo de calzado.* Calzado plano junto con tiempos de descanso insuficientes puede dar lugar a molestias y fatiga en extremidades inferiores (2, 16). El uso de tacones produce efectos de dolor lumbar, arqueamiento de la espalda, compresión del pecho hacia adelante, extensión más allá de su arco normal de cuello y espalda (34), dolor en rodilla, pies, dolor en espalda baja (35, 36), problemas venosos y fatiga (37). Calzado con suela inestable con apoyo al arco del pie y con un taco de máximo 5 cm de altura (1, 5), permite reducir los efectos del dolor de espalda baja (38) y en extremidades los pies (39) y la circulación venosa (40). El calzado inestable no sólo aporta a la mejora de la actividad muscular de las extremidades inferiores, al flujo sanguíneo de las piernas, en las articulaciones de la rodilla y el tobillo sino también en la mejora de síntomas de la columna vertebral y los músculos del tronco (41).

*Tipo de superficie.* Stephan Konz plantea el uso recomendado de alfombras o estereras con bordes biselados para generar amortiguación en los pies y fricción para evitar caídas y resbalones. Las alfombras o estereras mejoran el confort en espalda, pies y piernas (2, 12), así mismo, el uso de tapetes antifatiga disminuyen la ocurrencia de hinchazón en piernas y pies (7). Las superficies de acero y hormigón no son compresibles, por lo tanto son las peores superficies para realizar trabajo de pie (2).

Las superficies de corcho o con cubiertas de goma elástica, madera o de tracción e inclusive el uso de cartón (15),

son más recomendadas que los pisos de concreto o metal en los que se debe usar alfombras anti-fatiga (5, 12). Una superficie preferiblemente blanda evita el cansancio y mejora las condiciones de malestar, reduciéndolo y aliviando las molestias, en comparación con las superficies duras (4, 15).

*Puesto de trabajo.* Un espacio o área limitada de trabajo incide en efectos a la salud de las extremidades inferiores (2). Un mal diseño del puesto de trabajo puede aumentar la postura estática dado que se disminuye la movilidad del trabajador (1). Mientras se está de pie, la distancia de alcance horizontal puede verse afectada por la posición de los pies, un espacio limitado hace que la posición del pie se restrinja ocasionando que el cuerpo encorve la espalda para alcanzar algún objeto. Se debe proporcionar un espacio para los pies con unas medidas de 15 cm de profundidad, 15 cm de altura y 50 cm de ancho (2).

El puesto de trabajo debe ser ajustado de acuerdo con la altura del trabajador usando como guía la altura del codo (5). Si el puesto de trabajo permite ajustar la altura se reducirá la inclinación del tronco y el cansancio que pueda generarse en la espalda (1). Modificar la distancia de alcance vertical mediante el uso de plataformas, permite el ajuste de altura del operador; en el caso de la posición de los objetos, se debe reducir al mínimo la distancia de alcance vertical, manteniéndolos a la altura de la cintura (2). Un alcance vertical por debajo de las rodillas o por encima de los hombros causa efectos a la salud (7, 19). Se sugiere para el diseño de los puestos de trabajo según el tipo de tarea:

- Alta precisión: requieren una superficie de trabajo alrededor de 5 cm por encima de la altura del codo y con un buen apoyo para los antebrazos.
- Livianas: necesitan de una superficie de trabajo que esté

entre 5 y 10 centímetros por debajo de la altura del codo.

- Pesadas: que requieran aplicar fuerzas de empuje hacia abajo, requieren de una superficie de trabajo que esté entre 20 a 40 centímetros por debajo de la altura del codo (1, 5).

La ubicación de un descanso pies mejora las condiciones del puesto de trabajo, permitiendo que los grandes músculos de la espalda del lado apoyado estén relajados y reciban un mayor flujo de sangre (1, 42). Es bueno que el puesto de trabajo permita un lugar más alto donde se pueda alternar el apoyo de los pies, disponiendo de una barra horizontal u otro objeto ubicado de 15 a 20 cm de altura respecto al piso (5).

*Autovaloración.* Para el diseño de la herramienta, la percepción subjetiva del trabajador aporta a la valoración del nivel de riesgo basado en las sensaciones que identifica en las partes del cuerpo afectadas por los efectos que se producen por el trabajo de pie. Otras herramientas de valoración ergonómica también consideran la percepción del trabajador, aportando en la valoración final del nivel de riesgo (9, 24). Este factor se consideró a través de preguntas que indagan sobre los efectos ocasionados al trabajar de pie, relacionando:

- Actividades adicionales de pie. Se consideró el tiempo que el trabajador está de pie luego de una jornada laboral de 8 horas, dado que el incremento de este factor puede aumentar los efectos negativos en la salud.
- Periodicidad de la tarea: Se consideraron intervalos de una semana de trabajo de 7 días siendo de uno a dos días menor al 33% , de 3 a 4 días entre 33% y 66% y de 5 a 7 días mayor al 66% (29).
- Frecuencia con la que el trabajador ha sentido dolor y/o hinchazón en pies y piernas, dolor

en espalda baja (1, 5, 7, 9, 13, 16).

- Frecuencia de fatiga muscular, dolor en los pies y/o espalda baja al siguiente día laboral (17, 19, 32).
- Sensación de vibraciones a través de las piernas debido a que estar cerca de maquinaria o fuentes generadoras de vibración puede ocasionar dolor en la parte baja de la espalda, en rodillas, cuello y hombros, cambios degenerativos en huesos de los pies, alteraciones del sistema nervioso central, sistema circulatorio y DME. La exposición a fuentes de vibración que estén por encima de una aceleración de  $0,8 \text{ m/s}^2$  durante 8 horas y a frecuencias superiores de 40 Hz (7, 19, 43), aumentan los efectos adversos a la salud. Las vibraciones que se encuentran hasta una aceleración de  $0,5 \text{ m/s}^2$  no se han encontrado como adversas a la salud, sin embargo se puede considerar que hay posibles efectos a partir de una vibración menor a  $0,2 \text{ m/s}^2$  en los ejes corporales ante-posterior (x), lateral (y) y vertical (Z) (44, 45). Con aceleraciones entre  $0,5 \text{ m/s}^2$  y  $0,8 \text{ m/s}^2$  se recomienda tener una precaución frente a los efectos que se puedan producir (7, 19, 43-45)
- Aparición de venas várices en piernas (1, 8, 13, 16, 29).

Las preguntas son valoradas en la escala "Nunca", "A veces" y "Siempre" con una ponderación de 0, 2, 4 respectivamente. Esta escala se seleccionó teniendo como base la apreciación que tienen las palabras al momento de describir las sensaciones (46). Para la pregunta de evidencia en la aparición de venas várices en las piernas, se eligió una respuesta cerrada entre "No" y "Sí", con una ponderación de 0 y 4 respectivamente, dado que este

efecto no desaparece con el tiempo de descanso.

### **Valoración del nivel de riesgo**

El sistema de ponderación definido para los factores de riesgo, como 0, 2 y 4, se estableció asumiendo una diferencia de dos puntos por nivel de riesgo, siendo 0 el valor cuando no se está en riesgo, 2 para un riesgo medio y 4 un riesgo alto.

El nivel de riesgo total se determinó por la sumatoria de todas las variables de los factores de riesgo evaluados. Cada nivel se definió dividiendo proporcionalmente el máximo puntaje posible en los cuatro niveles de riesgo: bajo si el riesgo total era menor o igual a 24, medio si estaba entre 25 y 46, alto entre 47 y 68, y muy alto entre 69 y 90.

### **Herramienta y procedimiento de aplicación**

La evaluación debe realizarse por tarea y los factores de riesgo son: postura, tipo de calzado, superficie de apoyo y características del puesto de trabajo. En el caso de tiempo de pie y autovaloración debe considerarse toda la jornada laboral.

La herramienta inicial se encuentra en el anexo A de este documento.

Los pasos de aplicación se definieron considerando el procedimiento empleado en el método ERIN (24) y fueron:

1. Observe al trabajador en el desarrollo de sus actividades. Según el factor de evaluación considere preguntar sobre la ejecución de la tarea al trabajador.
2. Valore considerando la posición más crítica del trabajador en la ejecución de la tarea.
3. Evalúe cada factor de riesgo.
4. Asigne el valor para cada factor de riesgo.
5. Sume los valores de riesgo.
6. Determine el nivel de riesgo total.
7. Consulte las recomendaciones según el nivel de riesgo.

### **Resultados de la aplicación de la herramienta en puestos de trabajo**

La herramienta fue aplicada en 4 puestos de trabajo valorando a 5 personas que desempeñan cargos como inspectores de línea. Los puestos son:

- **Medición de gases de vehículos:** El trabajador realiza evaluación de gases de escape en marcha mínima (ralentí) y velocidad crucero. El puesto de trabajo involucra uso de computador, imán para captar RPM y sonda de muestreo.
- **Inspección visual de vehículos:** El trabajador inspecciona puertas, llantas, motor, parte interior e inferior del vehículo, farolas y/o exploradoras. El puesto de trabajo involucra uso de computador y luxómetro para farolas.
- **Medición de gases de motocicletas, motociclos y mototriciclos:** El trabajador realiza evaluación de gases de escape en marcha mínima (ralentí). El puesto de trabajo involucra uso de computador y sonda de muestreo.
- **Inspección visual de motocicletas, motociclos y mototriciclos:** El trabajador inspecciona alineación, llantas, motor y luces. El puesto de trabajo involucra uso de computador y luxómetro para farolas.

La pista de vehículos tiene unas medidas 20 m de largo por 4,5 m de ancho. La pista de motocicletas tiene unas medidas de 12 m de largo por 3 de ancho permitiendo que el inspector de línea pueda desplazarse para la ejecución de sus tareas libremente.

Para la evaluación se requirió registro fotográfico y videográfico para mejorar el criterio en la valoración de los factores.

La aplicación de la herramienta arrojó que solo una persona de las 5 evaluadas se encuentra en nivel alto de riesgo por



trabajo de pie, las 4 restantes se encuentran en un nivel de riesgo medio.

Respecto a los factores evaluados, la postura crítica elegida fue en su mayoría, la ponderada como "4" (ángulo mayor a 60° para flexión del tronco y de rodillas), aunque con tiempo de ejecución menor al 33% de la jornada laboral. En general, los puestos de trabajo no están diseñados para las actividades realizadas dado que no se ajustan a la altura del codo de los trabajadores. Así mismo, todos los trabajadores evaluados permanecen más de 1 hora continua de pie y en total más de cuatro horas de la jornada laboral. En relación a los efectos en la salud en pies y piernas indagados en la autovaloración, como calificación mínima se eligió "algunas veces", lo que puede dar una posible asociación de este tipo de efectos (dolor e hinchazón en pies y piernas, dolor en espalda baja y fatiga muscular) (1, 5, 7, 8, 12, 13, 18) respecto al trabajo de pie.

## Discusión

Para el desarrollo inicial de la herramienta, la elección y valoración de los factores de riesgo estuvo relacionada con los efectos evidenciados en estudios científicos y en herramientas ergonómicas publicadas en la literatura. No obstante, los factores de riesgo elegidos necesitan un análisis más profundo a partir de nuevos estudios que relacionen la herramienta con pruebas de laboratorio objetivas y de campo para obtener una mayor aproximación en el nivel de riesgo de la herramienta.

Con base en el análisis para la elección de los factores de riesgo, se consideró que las vibraciones debían lograr ajustarse a una escala de percepción subjetiva pero no se encontraron en la revisión de estudios, escalas comparativas entre los límites de vibración y la percepción del trabajador expuesto a vibraciones a través de los miembros inferiores. Dado que la aproximación al nivel de riesgo en el

factor de riesgo vibración necesitaría incluir mediciones (uso de vibrómetros con transductor o acelerómetro) (44), se decidió por parte de los autores y el asesor experto que las vibraciones deberían ser incluidas como una variable dentro de la autovaloración.

Igualmente, el factor de riesgo tiempo de pie debe lograr ajustarse al tiempo de jornadas de trabajo hasta 8 y 12 horas (13) relacionando efectos a la salud. El criterio de incluir la valoración de las directrices ergonómicas holandesas (13) obedece a que ha sido referenciado en el método PSSI (19), además se ajusta a las expectativas esperadas para la herramienta. Sin embargo, se considera que se debe mejorar en su escala valorativa porque la escala máxima supone efectos a más de 4 horas y se relacionan los mismos efectos a la salud para turnos hasta 8 y 12 horas

La herramienta puede considerar otros factores de riesgo como actividad muscular, tiempo de mantenimiento de cargas y calidad del aire, factores evaluados con el método PSSI (19), que en su momento podrían enriquecer los resultados.

La escala valorativa de la herramienta consideró tres niveles, similar a la lista de chequeo de Keyserling (29) que estipula niveles nulos, medios y altos de riesgo según las características de los factores de riesgo que producen entre menor y mayor cantidad de efectos negativos a la salud en el trabajador, siendo esta relación numérica en la herramienta para cada factor 0, 2, 4 respectivamente. Esta valoración es una propuesta inicial de ponderación que puede ser mejorada en nuevos estudios respecto a la relación de sensibilidad entre cada valor de la escala.

De igual manera la valoración de las variables para el factor "Autovaloración", en estudios posteriores, debe profundizar en el nivel de sensibilidad que representa cada palabra de la escala cualitativa con la escala numérica de la herramienta.

La herramienta puede ser mejorada a partir de estudios posteriores, pruebas de validación y confiabilidad, entre otros aspectos. Se debe considerar que este proceso de mejoramiento tomará tiempo, como lo fue con el desarrollo de herramientas similares que han tardado varios años en la construcción de una versión final (19, 24).

grado, y al M. Msc. Carlos Mario Quiroz Palacio por sus aportes al inicio de la investigación.

## **Conclusiones**

La herramienta constituye un desarrollo inicial que permite valorar el trabajo de pie y puede aplicarse para estimar de manera preliminar los niveles de riesgo por el trabajo de pie considerando los factores de riesgo valorados.

Es aplicable para valorar niveles de riesgo en actividades rutinarias de pie y debe usarse para evaluar una tarea a la vez. No está diseñada para la valoración de tareas relacionadas con el deporte, no rutinarias o similares.

Se espera que la herramienta pueda ser considerada como una propuesta para la intervención de los puestos de trabajo como acción preventiva y que logre aportar a la disminución de los efectos adversos a la salud por los factores de riesgo evaluados.

La herramienta requiere ser revisada en estudios posteriores, como la inclusión de otros factores de riesgo que puedan tener efectos en la salud por el trabajo de pie (actividad muscular, tiempo de mantenimiento de cargas, temperatura, estrés, entre otros) y aplicación en diferentes oficios (personal de ventas y bancos, barberos y/o peluqueros, cajeros de supermercados, servicios de alimentación, sector metalmecánico y de impresiones gráfica).

## **Agradecimientos**

Al Dr. Ing. Yordán Rodríguez Ruíz, por sus aportes y acompañamiento durante el desarrollo de este trabajo de

**Tabla 1:** Análisis de métodos, año de publicación, estrategia de observación y parte del cuerpo que evalúa. Elaboración propia.

MÉTODO Y AÑO	SISTEMA DE VALORACIÓN	ESTRATEGIA DE OBSERVACIÓN	PARTES DEL CUERPO QUE EVALÚA
PSSI. 2012 (7, 19).	La calificación es de 1 a 5. La calificación más baja significa comodidad y seguridad, mientras que la calificación más alta refleja las condiciones peligrosas. Cada calificación se asigna un multiplicador. El índice de valoración se basa en las interacciones multiplicativas entre los factores de riesgo de las variables del método.	Posturas extremas. Observación continúa.	Actividad muscular, teniendo en cuenta: <ul style="list-style-type: none"> <li>Nivel, frecuencia y duración del esfuerzo en cuello.</li> <li>Hombros, espalda, brazos, codos, muñecas, manos y dedos de las manos.</li> <li>Piernas, rodillas, tobillos, pies y dedos de los pies.</li> </ul>
RULA. 1997 (20, 21).	Suma de las puntuaciones de los elementos ponderados.	Observar varios ciclos de trabajo. Seleccionar las posturas más representativas o más extremas. Registrar las posturas. Analizar las cargas y el tiempo por observación.	Evalúa miembros superiores (brazos, antebrazos y muñecas) y piernas, tronco y cuello.
REBA. 2000 (21-23).	Suma de la puntuación de los elementos ponderados de las variables.	Las más comunes/ prolongadas/ cargadas/ de las posturas. Se debe determinar el tiempo de observación, de ser necesario el ciclo de trabajo. Si la tarea es excesiva se debe dividir para mejor análisis. Registrar posturas de la tarea en descripción, fotografías o video. Elegir posturas más significativas. Seleccionar y observar el lado del cuerpo (derecho y/o izquierdo) más crítico en las tareas.	Evalúa posición de las piernas considerando soporte bilateral, andando, sentado, porte unilateral, soporte ligero o postura inestable. Además de la flexión de una o ambas rodillas entre 30 y 60°, o más de 60°.
La Lista de Verificación para Evaluar los Factores de Riesgos Ergonómicos Resultantes de Posturas Incómodas de Piernas, Tronco y cuello. 1992 (29).	Sistema de valoración cualitativo: se basó en asignar un cero si el riesgo es poco significativo, un Check (√) si el riesgo es moderado y una estrella (*) si el riesgo es significativo. Las categorías del método son: "Nunca", "A veces" y ">1/3" si la postura se repite más de una tercera parte de la jornada laboral. Para la valoración de las extremidades bajas se determinó riesgo moderado (√) si la categoría es ">1/3" y cero a las categorías "Nunca" y "A veces". La valoración está en la sumatoria de los "Checks" y las estrellas.	Observación directa del trabajador en el puesto de trabajo.	Piernas, tronco, cuello.

MÉTODO Y AÑO	SISTEMA DE VALORACIÓN	ESTRATEGIA DE OBSERVACIÓN	PARTES DEL CUERPO QUE EVALÚA
Cuestionario para trabajos prolongados permanentes de pie. 2000 (9).	Cualitativa a partir de marcar ítems de respuestas. Escala de Borg y la Escala Visual Analógica (EVA) como método para la valoración de dolor.	Cuestionario resuelto por la percepción de los empleados de las jornadas de la mañana y de la tarde.	Piernas.
OWAS. 1977 (21, 27, 28).	Frecuencia relativa a partir de la codificación de las posturas y cargas para cuatro niveles de gravedad donde también se considera el tiempo.	Toma de datos o registro de posiciones en la tarea. Puede realizarse mediante la observación "in situ" del trabajador, el análisis de fotografías o la visualización de videos de la actividad tomados con anterioridad.	Espalda, brazos, piernas.
OCRA. 1998-2000 (21, 30).	El índice OCRA está determinado por la razón entre el número total de acciones técnicas necesarias en el turno y el número total de acciones técnicas recomendadas. Se evalúa para miembro superior tanto derecho como izquierdo.	La observación se basa en dividir el cuerpo en dos partes independientes y observar si el puesto de trabajo es monotarea o multitarea.	Postura de los hombros, codos, muñeca y manos.
Evaluación del Riesgo Individual-ERIN. 2011 (21, 24)	Suma del riesgo de todas las variables.	Observación de la tarea en el puesto de trabajo y/o a través de grabación de video.	Tronco, brazos, muñeca, cuello.
Check List OCRA. 2002 (25).	A partir de la escala de Borg su método es la suma de los valores asignados en cada postura evaluada y al final una ponderación multiplicativa para el tiempo. La suma de todas las posturas más el tiempo será el resultado del índice de OCRA.	Se puede observar: 1. Evaluación del riesgo intrínseco de un puesto. 2. Evaluación del riesgo asociado a un trabajador que ocupa un único puesto. 3. Evaluación del riesgo intrínseco asociado a un conjunto de puestos. 4. Evaluación del riesgo asociado a un trabajador que rota entre un conjunto de puestos.	Postura de los hombros, codos, muñeca y manos.

**Tabla 2:** Método, año de publicación, pasos de aplicación, tiempo de aplicación y modo de registro de la herramienta y perfil de quien aplica.

MÉTODO Y AÑO	PASOS DE APLICACIÓN	TIEMPO DE APLICACIÓN Y MODO DE REGISTRO DE LA HERRAMIENTA	PERFIL DE QUIEN APLICA
PSSI. 2012 (7, 19).	1. Calificación de postura según la escala REBA. 2. Calificación de nivel, la duración y frecuencia de esfuerzo muscular. 3. Calificar HT. Se requiere mediciones de calidad del aire y en caso de máquinas vibratorias la aceleración de vibración.	No se especifica tiempo de aplicación. Se infiere que debe evaluarse toda la actividad para calificar SD (tiempo). Papel y lápiz.	No se especifica. Por la complejidad del método se asume un personal experto.
RULA. 1997 (20, 21).	1. Determinar y observar al trabajador durante varios ciclos de trabajo.	No se especifica tiempo de aplicación. Bolígrafo, papel	No se especifica. Se infiere que se







MÉTODO Y AÑO	PASOS DE APLICACIÓN	TIEMPO DE APLICACIÓN Y MODO DE REGISTRO DE LA HERRAMIENTA	PERFIL DE QUIEN APLICA
	2. Seleccionar las posturas que se evaluarán. 3. Determinar, para cada postura, el lado izquierdo del cuerpo y/o el derecho. 4. Obtener la puntuación final del método y el nivel de riesgo. 5. Revisar las puntuaciones de las diferentes partes del cuerpo para determinar correcciones. 6. Rediseñar el puesto o introducir cambios para mejorar la postura si es necesario. 7. En caso de haber introducido cambios, evaluar de nuevo la postura con el método para comprobar la efectividad de la mejora.	y video.	necesita entrenamiento para su aplicación.
REBA. 2000 (21-23).	Evalúa el riesgo de posturas concretas de forma independiente. Para evaluar se debe seleccionar las posturas más representativas por repetición en el tiempo o por su brevedad. Dos grupos A (tronco, cuello y piernas), B (brazo, antebrazo y muñeca). Puntuar individual de los miembros. Puntuar por grupo. Puntuar de carga o fuerza (grupo A) o tipo de agarre (grupo B). Puntuación final de ambas puntuaciones para el nivel de riesgo.	Se recomienda el tiempo de ciclo de trabajo. Hoja de campo o a través de software.	Personal no experto.
La Lista de Verificación para Evaluar los Factores de Riesgos Ergonómicos Resultantes de Posturas Incómodas de Piernas, Tronco y cuello. 1992 (29).	Se debe identificar las posturas más forzadas potencialmente dañinas dentro del puesto de trabajo aplicando cada ítem de la lista de chequeo.	No se especifica tiempo de aplicación. Bolígrafo, papel.	Mínimo entrenamiento.
Cuestionario para trabajos prolongados permanentes de pie. 2000 (9).	Aplicación del cuestionario resolviendo 4 secciones: datos personales y del puesto de trabajo, dolores en partes del cuerpo, historia y tratamientos y sugerencias para mejorar	Entre 20 y 30 minutos. Un cuestionario en papel y lápiz	Resuelto por el mismo empleado.
OWAS. 1977 (21, 27, 28).	1. Observación simple o multifase. 2. Establecer tiempo de observación. 3. Establecer intervalos de tiempo. 4. Identificar posturas: posición de espalda, brazos y piernas así como la carga. 5. Codificar las posturas con los valores correspondientes. 6. Calcular riesgo al que pertenece el código de la postura crítica. 7. Cálculo de las repeticiones o la frecuencia relativa de cada posición en espalda, brazos piernas. 8. Determinar la categoría de la frecuencia para	Observación de la tarea entre 20 y 40 minutos. Hoja de campo y lápiz.	Requiere personal capacitado y entrenado. Los primeros evaluadores tuvieron capacitación de 5 días en teoría, uso de herramienta y pruebas, donde





MÉTODO Y AÑO	PASOS DE APLICACIÓN	TIEMPO DE APLICACIÓN Y MODO DE REGISTRO DE LA HERRAMIENTA	PERFIL DE QUIEN APLICA
	identificar la más crítica. 9. Con la identificación de los riesgos calculados las acciones correctivas. 10. Si hay cambios evaluar de nuevo la tarea.		solo aprobaba si se cumplía con el 75% evaluado.
OCRA. 1998-2000 (21, 30).	1. Duración real del movimiento repetitivo. 2. Periodos de descanso o recuperación. 3. frecuencia de las tareas requeridas. 4. duración y tipo de fuerza requerida. 5. Postura de miembros superiores. 6. Factores adicionales de riesgo como tareas de precisión, ritmo de trabajo, entre otros.	Tiempo de evaluación considerable en extensión. Hoja de papel y lápiz.	Personal capacitado y entrenado para la evaluación de las tareas.
Evaluación del Riesgo Individual-ERIN. 2011 (21, 24)	1. Determinar la tarea con mayor porcentaje según tiempo, frecuencia o esfuerzo, en caso de existir varias tareas. 2. Determinar postura crítica y frecuencia de movimiento según la parte del cuerpo evaluada por varios ciclos. 3. Determinar valor del riesgo por variable. 4. Sumar todos los valores de riesgo de cada variable para riesgo global. 5. Nivel de riesgo correspondiente al total y recomendaciones.	Su empleo requiere entre 5 y 10 minutos. Hoja de campo y lápiz.	Personal no experto con un mínimo de entrenamiento y recursos, realizar un primer acercamiento en la evaluación de la exposición a factores de riesgo de DME, identificando los aspectos que deben ser codificados inicialmente.
Check List OCRA. 2002 (25).	1. Duración real del movimiento repetitivo. 2. Periodos de descanso o recuperación. 3. frecuencia de las acciones requeridas. 4. duración y tipo de fuerza requerida. 5. Postura de miembros superiores. 6. Factores adicionales de riesgo precisión, ritmo de trabajo, entre otros.	Para evaluar un ciclo de trabajo de 15 segundos puede tardar entre 3 a 4 minutos. Para un ciclo de 15 minutos aproximadamente 30 minutos. Siempre y cuando la ocupación sea una jornada de máximo 8 horas. A través de hoja de campo o software.	Personal capacitado pero sin gran entrenamiento.

**Tabla 4.** Conclusiones del análisis de métodos y factores de riesgo que aportan a la investigación.

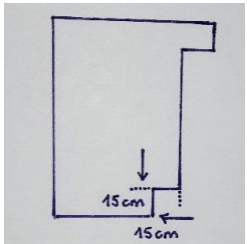
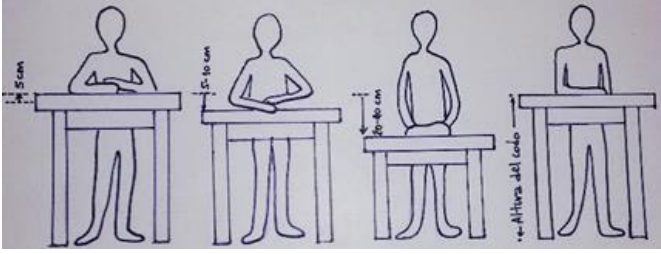
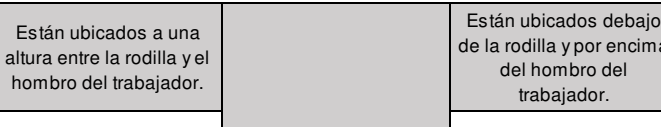
Método	Partes de los miembros inferiores que evalúa y que aporta a la investigación
PSSI (7, 19).	Piernas, rodillas, tobillos, pies y dedos de los pies.
RULA (20, 21).	Piernas sin relacionar una parte específica.
REBA (21-23).	Piernas analizando las rodillas.
La Lista de Verificación para Evaluar los Factores de Riesgos Ergonómicos Resultantes de Posturas Incómodas de Piernas, Tronco y cuello (29).	Piernas sin relacionar una parte específica.
Cuestionario para trabajos prolongados permanentes de pie (9).	Piernas: frontal y trasera, tobillos, dedos de los pies, planta de los pies.
OWAS (21, 27, 28).	Piernas sin relacionar una parte específica.

**Anexo A: Herramienta para valorar el nivel de riesgo por el trabajo de pie**

FACTOR	FACTOR DE EVALUACIÓN	DESCRIPCIÓN	VALORACIÓN (Marque con x la opción)		
			0	2	4
<b>EVALUACIÓN POR OBSERVACIÓN Y DIÁLOGO CON EL TRABAJADOR</b>					
POSTURA	Flexión del tronco.	Para la ejecución de la tarea el trabajador puede mover el tronco hacia adelante en diferentes grados.	<b>Elija la postura más crítica adoptada durante la ejecución de la tarea:</b>		
			Tronco en posición recta o en flexión hacia adelante hasta 20°.	Tronco flexionado hacia adelante un ángulo entre 20° y 60°.	Tronco flexionado hacia adelante un ángulo mayor a 60°.
					
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<b>Valore la postura crítica elegida:</b>		
	El trabajador adopta la posición menos del 33% de la jornada laboral.	El trabajador adopta la posición entre el 33 y el 66% de la jornada laboral.	El trabajador adopta la posición más del 66% de la jornada laboral.		
	<b>Si la postura valorada fue "Tronco flexionado hacia adelante un ángulo mayor a 60°", ajuste con +1</b>				
	Flexión de rodillas.	Para la ejecución de la tarea el trabajador puede o no flexionar las rodillas durante una parte del tiempo.	<b>Elija la postura más crítica adoptada durante la ejecución de la tarea:</b>		
			El trabajador no flexiona las rodillas o flexiona una o ambas rodillas hasta 30°.	El trabajador flexiona una o ambas rodillas entre 30° y 60°.	El trabajador flexiona una o ambas rodilla más de 60°.
					
<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>Valore la postura crítica elegida:</b>					
El trabajador adopta la posición menos del 33% de la jornada laboral.	El trabajador adopta la posición entre el 33 y el 66% de la jornada laboral.	El trabajador adopta la posición más del 66% de la jornada laboral.			
<b>Si la postura valorada fue "El trabajador flexiona una o ambas rodilla más de 60°", ajuste con un +1</b>					

FACTOR	FACTOR DE EVALUACIÓN	DESCRIPCIÓN	VALORACIÓN (Marque con x la opción)		
			0	2	4
<b>EVALUACIÓN POR OBSERVACIÓN Y DIÁLOGO CON EL TRABAJADOR</b>					
<b>POSTURA</b>	Postura en cuclillas.	Para la ejecución de la tarea el trabajador puede o no adoptar una posición en cuclillas durante una parte del tiempo.	El trabajador no adopta una posición en cuclillas (formando un ángulo menor a 150° entre el muslo y la pantorrilla).	El trabajador adopta una posición en cuclillas y acumula menos del 33% de la jornada laboral (formando un ángulo menor a 150° entre el muslo y la pantorrilla).	El trabajador adopta una posición en cuclillas y acumula más del 33% de la jornada laboral (formando un ángulo menor a 150° entre el muslo y la pantorrilla).
					
	Uso de pedal.	Esta postura aplica si durante las tareas ejecutadas, el trabajador debe usar pedal.	El trabajador no usa pedal.	El trabajador usa pedal menos del 33% de la jornada laboral.	El trabajador usa pedal igual o más del 33% de la jornada laboral.
	Postura a ras del piso.	Para la ejecución de la tarea el trabajador puede o no acostarse y levantarse durante una parte del tiempo.	El trabajador no se acuesta y ni se levanta para realizar su tarea.	El trabajador se acuesta y se levanta para realizar su tarea menos del 33% de la jornada laboral.	El trabajador se acuesta y se levanta para realizar su tarea igual o más del 33% de la jornada laboral.
	Variación de actividades entre estar sentado y de pie.	El trabajador puede o no sentarse durante la ejecución de la tarea.	El trabajador se sienta durante la ejecución de su tarea más del 33% de la jornada laboral.	El trabajador se sienta durante la ejecución de su tarea menos del 33% de la jornada laboral.	El trabajador no se sienta durante la jornada laboral.
	Desplazamiento en la ejecución de la tarea.	El trabajador puede o no caminar durante la ejecución de la tarea.		El trabajador puede caminar de vez en cuando al menos 10 pasos.	El trabajador no puede caminar durante la ejecución de la tarea.
<b>CALZADO</b>	Suela de calzado.	Tipo de calzado empleado para trabajar.	Suela inestable (no totalmente plana ni muy alta): Da apoyo al arco del pie y tiene taco de máximo 5 cm de altura.	Suela totalmente plana o tacones de máximo 5 cm de altura.	Uso de tacones: Taco de más de 5 cm de altura.
					
<b>SUPERFICIE DE APOYO</b>	Superficie de apoyo (suelo).	Tipo de suelo donde se ejecuta el trabajo de pie.	Madera o alfombras, inclusive uso de cartón.	Corcho o con cubiertas de goma elástica o de tracción.	Acero, hormigón, concreto, metal, asfalto o similares.



FACTOR	FACTOR DE EVALUACIÓN	DESCRIPCIÓN	VALORACIÓN (Marque con x la opción)		
			0	2	4
<b>EVALUACIÓN POR OBSERVACIÓN Y DIÁLOGO CON EL TRABAJADOR</b>					
<b>CARACTERÍSTICAS DEL PUESTO DE TRABAJO</b>	Espacio para mover los pies.	En caso de que el puesto de trabajo cuente con superficie de trabajo y con espacio con medidas ajustadas para mover los pies.	Cuenta con espacio para mover los pies con medidas mínimas: 15 cm de profundidad, 15 cm de altura y 50 cm de ancho.	Cuenta con espacio para mover los pies sin cumplir con las medidas mínimas.	No cuenta con espacio para mover los pies.
					
	Descansa pies.	Uso de elementos para ubicar los pies durante la ejecución de la tarea de pie.	Cuenta con descansapies con altura entre 15 a 20 cms y hace uso de este.	Cuenta con descansapies con altura entre 15 a 20 cms y no hace uso de este.	No cuenta con descansapies con altura entre 15 a 20 cms.
			 <p style="text-align: center;"> <i>Nota: Trabajo de precisión: 5 cm por encima de la altura del codo.                      Trabajo liviano: 5-10 cm por debajo de la altura del codo.                      Trabajo pesado: 20-40 cm por debajo de la altura del codo.</i> </p>		
	Altura de superficie de trabajo.	Diseño del puesto de trabajo acorde a las dimensiones antropométricas del trabajador: La altura de la superficie de trabajo es apropiada a la estatura del trabajador, usando como guía la altura del codo.	La altura de la superficie de trabajo es apropiada según la tarea para un puesto ajustable o fijo.	La altura de la superficie de trabajo no es apropiada según la tarea para un puesto ajustable.	La altura de la superficie de trabajo no es apropiada según la tarea para un puesto de trabajo no ajustable.
					
Distribución de objetos (alcance vertical).	La distribución de los objetos ajustados a la fisionomía del cuerpo.	Están ubicados a una altura entre la rodilla y el hombro del trabajador.		Están ubicados debajo de la rodilla y por encima del hombro del trabajador.	
<b>EVALUACIÓN INDAGACIÓN CON EL TRABAJADOR</b>					
<b>TIEMPO DE PIE</b>	Tiempo continuo de pie durante la jornada laboral.	Tiempo que el trabajador esta de pie de manera continua en un solo día laboral.	< 1 hora continua y en total de la jornada laboral ≤ 4 horas.	> 1 hora continua o en total de la jornada laboral > 4 horas.	> 1 hora continua y en total de la jornada laboral > 4 horas.

FACTOR	FACTOR DE EVALUACIÓN	DESCRIPCIÓN	VALORACIÓN (Marque con x la opción)		
			0	2	4
<b>EVALUACIÓN INDAGACIÓN CON EL TRABAJADOR</b>					
<b>AUTOVALORACIÓN</b>	Actividades adicionales de pie (laborales o no laborales).	Tiempo que el trabajador esta de pie luego de una jornada laboral de 8 horas. Si la jornada es menor a 8 horas valore en cero. Considere estas actividades como horas extras, tiempo de pie durante el desplazamiento fuera del sitio de trabajo, entre otros.	No realiza tareas continuas de pie.	Está de pie hasta 2 horas adicionales después de la jornada laboral.	Está de pie más de 2 horas adicionales después de la jornada laboral.
	Periodicidad de la tarea	Total de días de la semana laboral en los que el trabajador realiza tareas de pie.	Cumple tareas continuas de pie 1 a 2 días de la semana laboral.	Cumple tareas continuas de pie 3 a 4 días de la semana laboral.	Cumple tareas continuas de pie 5 a 7 días de la semana laboral.
	¿Con qué frecuencia ha sentido dolor y/o hinchazón en los pies?	Sensación del trabajador después de finalizar la jornada laboral.	Nunca	Algunas veces	Siempre
	¿Con qué frecuencia ha sentido dolor y/o hinchazón en las piernas?		Nunca	Algunas veces	Siempre
	¿Con qué frecuencia ha sentido dolor en la parte baja de la espalda?		Nunca	Algunas veces	Siempre
	¿Con qué frecuencia ha sentido fatiga muscular, dolor en los pies y/o dolor en la espalda baja, al siguiente día laboral?		Nunca	Algunas veces	Siempre

FACTOR	FACTOR DE EVALUACIÓN	DESCRIPCIÓN	VALORACIÓN (Marque con x la opción)		
			0	2	4
<b>EVALUACIÓN INDAGACIÓN CON EL TRABAJADOR</b>					
<b>AUTOVALORACIÓN</b>	¿Con qué frecuencia ha sentido vibraciones a través de la piernas?	Vibraciones por exposición a máquinas vibratorias o en el ambiente	Nunca	Algunas veces	Siempre
	¿Ha evidenciado la aparición de venas várices en las piernas?	Aparición venas hinchadas y dilatadas que se pueden ver bajo la piel.	No		Sí

0	Fuera de riesgo	Nivel de riesgo total
≤ 24	Bajo	No son necesarios cambios.
25 - 46	Medio	Se recomiendan cambios a mediano plazo.
47 - 68	Alto	Se recomiendan cambios a corto plazo.
69 - 90	Muy alto	Se recomiendan cambios inmediatos.

**TOTAL**

--

### PROCEDIMIENTO DE APLICACIÓN

La herramienta debe ser usada a partir de considerar la jornada laboral completa, indagar con el trabajador sobre la tarea y la observación en la ejecución de ésta.

**Factores evaluados por la observación del evaluador y el diálogo con el trabajador. La valoración la realiza el evaluador.**

**Postura:** Los movimientos y posiciones que adopta el cuerpo en la ejecución de la tarea.

**Calzado:** Tipo de calzado empleado para trabajar.

**Superficie de apoyo:** Tipo de suelo donde se ejecuta el trabajo de pie.

**Características del puesto de trabajo:** Instalaciones del lugar de trabajo.

Estos factores de riesgo son considerados para la ejecución de una tarea.

**Factores evaluados por indagación del evaluador con la valoración del trabajador.**

**Tiempo de pie:** Tiempo de duración de la jornada laboral en un día de trabajo.

**Autovaloración:** Sensación y percepción del trabajador.

Estos factores de riesgo son considerados para toda la jornada laboral.

### Pasos de aplicación

1. Observe al trabajador en el desarrollo de sus actividades. Según el factor de evaluación considere preguntar sobre la ejecución de la tarea al trabajador.
2. Valore considerando la **posición más crítica** del trabajador en la ejecución de la tarea.
3. Evalúe cada factor de riesgo.
4. Asigne el valor para cada factor de riesgo.
5. Sume los valores de riesgo.
6. Determine el nivel de riesgo total.
7. Consulte las recomendaciones según el nivel de riesgo.

### ALCANCE Y LIMITACIONES DE LA HERRAMIENTA

#### Alcance:

\* La herramienta está diseñada para valorar niveles de riesgo en actividades rutinarias de pie.

\* La herramienta debe usarse para evaluar una tarea a la vez.

#### Limitaciones:

\* La herramienta no está diseñada para la valoración de tareas relacionadas con el deporte, no rutinarias o similares.

\* Las puntuaciones otorgadas para la valoración de los factores de riesgo son preliminares.

## Referencias

1. Centro Canadiense de Seguridad y Salud Ocupacional. Trabajo de Pie - Información Básica. [Internet] [Consultado 4 octubre 2015]. Disponible en:  
[http://www.ccsso.ca/oshanswers/ergonomics/standing/standing\\_basic.html](http://www.ccsso.ca/oshanswers/ergonomics/standing/standing_basic.html)
2. Konz S. Standing Work. International Encyclopedia of Ergonomics and Human Factors, 2 Ed. 3 Volume Set: CRC Press; 2006. Disponible en:  
<http://www.crcnetbase.com/doi/abs/10.1201/9780849375477.ch189>
3. Zander JE, King PM, Ezenwa BN. Influence of flooring conditions on lower leg volume following prolonged standing. *Int. j. ind. ergon.* 2004; 34(4): 279-88. Disponible en:  
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0169814104000770>
4. Lin Y-H, Chen C-Y, Cho M-H. Influence of shoe/floor conditions on lower leg circumference and subjective discomfort during prolonged standing. *Appl. ergon.* 2012; 43(5): 965-70. Disponible en:  
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0003687012000208>
5. Ergonomía en español. Ergos 9: Postura en trabajo de pie. [Internet] [Consultado 31 de octubre de 2015]. Disponible en:  
<http://www.ergonomia.cl/eee/ergos09.html>
6. Congreso de la República de Colombia. Decreto 2663 de 5 de agosto de 1950: Por el cual se establece el Código Sustantivo del Trabajo. [Internet] [Consultado 5 noviembre 2015]. Bogotá: El Congreso; 1950. Disponible en:  
<http://www.secretariasenado.gov.co/sena>  
[do/basedoc/codigo\\_sustantivo\\_trabajo.html#1](http://www.secretariasenado.gov.co/sena/do/basedoc/codigo_sustantivo_trabajo.html#1)
7. Halim I, Omar AR. Development of Prolonged Standing Strain Index to quantify risk levels of standing jobs. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics.* 2012; 18(1): 85-96. Disponible en:  
<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10803548.2012.11076917>
8. Antle DM, Vézina N, Messing K, Côté JN. Development of discomfort and indicators of vascular and musculoskeletal disorders during a prolonged standing work task. *Occup. ergon.* 2013; 11(1): 21-33. Disponible en:  
<http://content.iospress.com/articles/occupational-ergonomics/oer00205>
9. Halim I, Omar AR, Mohd Saman A, Othman I, A. Alí M. Development of a questionnaire for prolonged standing jobs at manufacturing industry. *Advances in Human Factors, Ergonomics, and Safety in Manufacturing and Service Industries. Advances in Human Factors and Ergonomics Series: CRC Press; 2010. p. 253-63.* Disponible en:  
<http://www.crcnetbase.com/doi/abs/10.1201/EBK1439834992-27>
10. Ministerio de Trabajo. Informe Ejecutivo Segunda Encuesta Nacional de Condiciones de Seguridad y Salud en el Trabajo en el Sistema General de Riesgos Laborales. Bogotá: El Ministerio; 2013. p. 56.
11. Tolosa-Guzmán IA. Riesgos biomecánicos asociados al desorden músculo-esquelético en pacientes del régimen contributivo que consultan a un centro ambulatorio en Madrid, Cundinamarca, Colombia. *Revista Ciencias de la Salud.* 2015; 13(1): 25-38.

- Disponibile en:  
<http://www.scielo.org.co/pdf/recis/v13n1/v13n1a03.pdf>
12. Rys M, Konz S. Standing. *Ergonomics*. 1994; 37(4): 677-87.
13. Waters TR, Dick RB. Evidence of health risks associated with prolonged standing at work and intervention effectiveness. *Rehabil. nurs.* 2015; 40(3): 148-65. Disponibile en:  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25041875>
14. Dieën JHV. Evaluation of work-rest schedules with respect to the effects of postural workload in standing work. *Ergonomics*. 1998; 41(12):1832-44. Disponibile en:  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9857841>
15. Konz S, Johnson S. *Work Design: Occupational Ergonomics*. 6 ed. USA: Hathaway H, editor; 2004.
16. Karimi Z, Allahyari T, Azghani MR, Khalkhali H. Influence of unstable footwear on lower leg muscle activity, volume change and subjective discomfort during prolonged standing. *Appl. ergon.* 2016; 53, Part A: 95-102. Disponibile en:  
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0003687015300752>
17. Halim I, Arep H, Kamat SR, Abdullah R, Omar AR, Ismail AR. Development of a Decision Support System for Analysis and Solutions of Prolonged Standing in the Workplace. *Safety and Health at Work*. 2014; 5(2): 97-105. Disponibile en:  
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2093791114000262>
18. Antle DM, Côté JN. Relationships between lower limb and trunk discomfort and vascular, muscular and kinetic outcomes during stationary standing work. *Gait posture*. 2013; 37(4): 615-9. Disponibile en:  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23182829>
19. Halim I, Omar AR, editors. Prolonged Standing Strain Index (PSSI): A Proposed Method to Quantify Risk Levels of Standing Jobs in Industrial Workplaces. *Advanced Materials Research*; 2012; 433: 497-506. Disponibile en:  
<http://www.scientific.net/AMR.433-440.497>
20. McAtamney L, Nigel Corlett E. RULA: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. *Appl. ergon.* 1993; 24(2): 91-9. Disponibile en:  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15676903>
21. Rodríguez Y. ERIN: Método práctico para evaluar la exposición a factores de riesgo de desórdenes músculo-esqueléticos. [Tesis de grado doctoral] Cuba: Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría; 2011. Disponibile en:  
<http://catedragc.mes.edu.cu/download/Tesis%20de%20Doctorado/Ingeniera%20Industrial%20-%20Nacionales/Yord%C3%A1nRodr%C3%ADguezRu%C3%ADzRESUMEN.pdf>
22. Ergonautas. Evaluación postural mediante el método REBA. [Internet] [Consultado 17 octubre 2015]. Disponibile en:  
<http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>
23. Hignett S, McAtamney L. Rapid Entire Body Assessment (REBA). *Applied Ergonomics*. 2000; 31(2): 201-205. Disponibile en:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10711982>

24. Rodríguez Y, Viña S, Montero R. ERIN: A practical tool for assessing work-related musculoskeletal disorders. *Occup. ergon.* 2013; 11(2, 3): 59-73. Disponible en: <http://content.iospress.com/articles/occupational-ergonomics/oer00210>

25. Ergonautas. Evaluación del riesgo por movimientos repetitivos mediante el Check List Ocra. [Internet] [Consultado 17 octubre 2015]. Disponible en: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/ocra/ocra-ayuda.php>

26. 12 - A Check-List Model for the Quick Evaluation of Risk Exposure (OCRA Index). Colombini D, Grieco A., editors. Elsevier Ergonomics Book Series. Volume 2: Elsevier; 2002. p. 111-117. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1572347X02800143>

27. Ergonautas. Evaluación Postural Mediante El Método OWAS [Internet] [Consultado 17 octubre 10]. Disponible en: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/owas/owas-ayuda.php>.

28. Pertti H. Chapter 10. Method to Measure Working Posture Loads at Working Sites (OWAS). In: Group TF, editor. *The Ergonomics Working Postures*. EEUU. 1985. p. 101-5.

29. Keyserling WM, Brouwer M, Silverstein BA. A checklist for evaluating ergonomic risk factors resulting from awkward postures of the legs, trunk and neck. *Int. j. ind. ergon.* 1992; 9(4): 283-301. Disponible en:

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0169814192900625>

30. 11 - Proposed Concise Index for the Assessment of Exposure to Repetitive Movements of the Upper Limbs (OCRA Index). Colombini D, Occhipinti E, Grieco A. Elsevier Ergonomics Book Series. Volume 2: Elsevier; 2002. p. 95-110. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1572347X02800131>

31. Ergonautas [Internet]. Método OCRA "Occupational Repetitive Action Norma" (UNE-EN 1005-5:2007). España: Universidad Politécnica de Valencia. [Consultado 17 octubre 2015]. Disponible en: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/ocra1005/ocra1005-ayuda.php>

32. Garcia MG, Läubli T, Martin BJ. Long-Term Muscle Fatigue After Standing Work. *Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society.* 2015; 57(7): 1162 – 1173. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26048874>

33. Waldemar K, Tadeusz M, Bohdana S. Risk Factors for Musculoskeletal Disorders in the Nursing Profession. *International Encyclopedia of Ergonomics and Human Factors*, Second Edition - 3 Volume Set: CRC Press; 2006. Disponible en: <http://www.crcnetbase.com/doi/abs/10.1201/9780849375477.ch533>

34. Russell BS, Muhlenkamp KA, Hoiriis KT, DeSimone CM. Measurement of lumbar lordosis in static standing posture with and without high-heeled shoes. *J. chiropr. med.* 2012; 11(3): 145-53. Disponible en:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23449540>

35. Kim MH, Yi CH, Yoo WG, Choi BR. EMG and kinematics analysis of the trunk and lower extremity during the sit-to-stand task while wearing shoes with different heel heights in healthy young women. *Hum. mov. sci.* 2011; 30(3): 596-605. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S016794571000151X>

36. Cronin NJ. The effects of high heeled shoes on female gait: A review. *J. electromyogr. kinesiol.* 2014; 24(2): 258-63. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24508305>

37. Tedeschi Filho W, Dezzotti NRA, Joviliano EE, Moriya T, Piccinato CE. Influence of high-heeled shoes on venous function in young women. *J. vasc. surg.* 2012; 56(4): 1039-44. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22483354>

38. Vieira ER, Brunt D. ¿Does wearing unstable shoes reduce low back pain and disability in nurses? A randomized controlled pilot study. *Clin. rehabil.* 2016; 30(2) 167–73. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25780261>

39. Li F, Mei Q, Gu Y. Effects of unstable elements with different hardness on lower limb loading. *Acta of bioengineering and biomechanics/Wrocaw University of Technology.* 2015; 17(2): 85-92. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26399442>

40. Sousa A, Tavares JMR, Macedo R, Rodrigues AM, Santos R. Influence of wearing an unstable shoe on thigh and leg muscle activity and venous response in upright standing. *Appl. ergon.* 2012; 43(5): 933-39. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0003687012000075>

41. Lisón JF, Pérez-Soriano P, Llana-Belloch S, Sánchez-Zuriaga D, Salvador-Coloma P. Effects of unstable shoes on trunk muscle activity and lumbar spine kinematics. *Eur. j. phys. rehabil. med.* 2015. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25854301>

42. Konz S. Application of Ergonomics of the Foot. Fundamentals and Assessment Tools for Occupational Ergonomics. *The Occupational Ergonomics Handbook*, 2 ed: CRC Press; 2006. p. 30-1-30-11. Disponible en: <http://www.crcnetbase.com/doi/abs/10.1201/9781420003635.ch30>

43. Organización Internacional del Trabajo. Vibraciones. *Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo*; 1998. p. 50.1-.17. Disponible en: <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/EnciclopediaOIT/tomo2/50.pdf>

44. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. NT 784. Evaluación de las vibraciones de cuerpo completo sobre el confort, percepción y mareo producido por el movimiento. [Internet]. España. 2007 [Consultado 10 abril 2016]. Disponible en: <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/751a785/784%20.pdf>



45. Shibata N. Subjective response of standing persons exposed to fore-aft, lateral and vertical whole-body vibration. *International Int. j. ind. ergon.* 2015; 49: 116-23. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0169814115000219>
46. Cañadas Osinski I, Sánchez Bruno A. Categorías de respuesta en escalas tipo Likert. *Psicothema.* 1998; 10(3): 623-31. Disponible en: <http://www.psicothema.es/pdf/191.pdf>