

UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental



Una Institución Adventista

Evaluación del riesgo ergonómico al personal de campo de la empresa SICMA S.A.C. en obras de construcción civil

Tesis para obtener el Título Profesional de Ingeniero Ambiental

Por:

Miryan Meldrid Condori Espinoza

Asesor:

Ing. Raúl Luciano Mestas Tola

Juliaca, julio de 2022

DECLARACIÓN JURADA DE AUTORÍA DEL INFORME DE TESIS

Raul Luciano Mestas Tola, de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental, de la Universidad Peruana Unión.

DECLARO:

Que el presente informe de investigación titulado: **“EVALUACIÓN DEL RIESGO ERGONÓMICO AL PERSONAL DE CAMPO DE LA EMPRESA SICMA S.A.C. EN OBRAS DE CONSTRUCCIÓN CIVIL”** constituye la memoria que presenta la Bachiller **Miryan Meldrid Condori Espinoza** para obtener el título de Profesional de Ingeniero Ambiental, cuya tesis ha sido realizada en la Universidad Peruana Unión bajo mi dirección.

Las opiniones y declaraciones en este informe son de entera responsabilidad del autor, sin comprometer a la institución.

Y estando de acuerdo, firmo la presente declaración en Juliaca, a los 13 días del mes de septiembre del año 2022



Ing. Raul Luciano Mestas Tola

Asesor



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En Puno, Juliaca, Villa Chullunquiari, a 26 día(s) del mes de julio del año 2022, siendo las 08:00 horas, se reunieron en el Salón de Grados y Títulos de la Universidad Peruana Unión, Filial Juliaca, bajo la dirección del Señor Presidente del jurado: Ing. Miguel Ángel Salcedo Enriquez, el secretario: Ing. Verónica Naydeí Cori Mamani y los demás miembros: Msc. Hernán Romulo Apaza Corto y el asesor Ing. Raul Luciano Mestas Bola

con el propósito de administrar el acto académico de sustentación de la tesis titulada: Evaluación del riesgo ergonómico al personal de campo de la empresa SICMA S.A.C. en obras de construcción civil

de el(los)/la(las) bachiller(es): a) Miryan Meldrid Londori Espinoza b) conducente a la obtención del título profesional de Ingeniero Ambiental (Nombre del Título Profesional)

con mención en

El Presidente inició el acto académico de sustentación invitando al (los)/a(la)(las) candidato(a)s hacer uso del tiempo determinado para su exposición. Concluida la exposición, el Presidente invitó a los demás miembros del jurado a efectuar las preguntas, y aclaraciones pertinentes, las cuales fueron absueltas por el(los)/la(las) candidato(a)s. Luego, se produjo un receso para las deliberaciones y la emisión del dictamen del jurado.

Posteriormente, el jurado procedió a dejar constancia escrita sobre la evaluación en la presente acta, con el dictamen siguiente:

Candidato (a): Miryan Meldrid Londori Espinoza

Table with columns: CALIFICACIÓN, ESCALAS (Vigesimal, Literal, Cualitativa), Mérito. Values: Aprobado, 16, B, Bueno, Muy Bueno.

Candidato (b):

Table with columns: CALIFICACIÓN, ESCALAS (Vigesimal, Literal, Cualitativa), Mérito. All cells are empty.

(*) Ver parte posterior

Finalmente, el Presidente del jurado invitó al(los)/a(la)(las) candidato(a)s a ponerse de pie, para recibir la evaluación final y concluir el acto académico de sustentación procediéndose a registrar las firmas respectivas.

Signatures and names of Presidente, Secretario, Asesor, Miembro, and Candidato/a (a) and (b).

DEDICATORIA

A mis padres, que son la adoración de mi existir.

Hugo y Gloria.

AGRADECIMIENTO

Con toda la humildad que de mi corazón puede emanar agradezco primeramente a Dios, por guiarme un camino correcto.

A la Universidad Peruana Unión, al coordinador de la prestigiosa escuela de Ingeniería Ambiental, a los ingenieros y a mi asesor, por la disposición de tiempo y el apoyo incondicional que me brindaron cada uno de ellos.

Y a la empresa SICMA S.A.C. por la confianza y el permiso para desarrollar el presente trabajo.

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTO	v
ÍNDICE DE TABLAS	vii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	viii
ÍNDICE DE ANEXOS.....	ix
RESUMEN:	10
ABSTRACT:	11
1. INTRODUCCIÓN.....	12
2. MATERIALES Y MÉTODOS	13
2.1. Diseño	13
2.2. Población y muestra	13
2.3. Variable de estudio.....	13
2.4. Instrumento de medición	14
2.5. Procedimiento de recolección de datos	14
2.6. Análisis estadístico	16
2.7. Aspectos éticos.....	16
3. RESULTADOS.....	16
4. DISCUSIÓN.....	17
5. CONCLUSIÓN	22
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	23
ANEXOS.....	26

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Resumen del cuestionario de identificación de riesgos ergonómicos.	17
Tabla 2 Puntuaciones obtenidas del grupo A y B según tarea	18
Tabla 3 Nivel de riesgo de las tareas según REBA.....	19
Tabla 4 Actuación según método REBA.....	20
Tabla 5 Puntuaciones obtenidas del método OWAS	20
Tabla 6 Nivel de riesgo de las tareas según OWAS	21
Tabla 7 Acción requerida según método OWAS	22

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Hoja de campo del método REBA.....	15
Figura 2 Hoja de campo del método OWAS.....	15

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo A. Evidencia método REBA	26
Anexo B. Evidencia método OWAS.	27
Anexo C. Imágenes de evaluación.	28

Evaluación del riesgo ergonómico al personal de campo de la empresa SICMA S.A.C. en obras de construcción civil

RESUMEN:

Objetivo: Evaluar el riesgo ergonómico en trabajadores de construcción civil. **Materiales y métodos:** Se llevó a cabo un estudio descriptivo, de diseño no experimental y de corte transversal a 33 trabajadores. La recolección de datos se realizó mediante la aplicación de un cuestionario para la identificación del riesgo ergonómico referido a factores laborales, y se valoró empleando los métodos REBA y OWAS en el software ERGONAUTAS. **Resultados:** De la muestra, el 66% de trabajadores evidencian estar expuestos a riesgo medio, así mismo el método REBA revela que, el tronco y brazos obtuvieron puntajes de 3, considerado alto; y en la tarea de encofrado se evidenció mayor riesgo ergonómico. El método OWAS indica que la espalda y piernas presentan mayor puntaje, siendo las tareas de acabado de veredas y encofrado donde prevalecen posturas disergonómicas. **Conclusiones:** Los trabajadores de construcción están expuestos a niveles de riesgo medio, comprometiendo la región superior e inferior del cuerpo, padeciendo en un futuro dolores musculoesqueléticos. Se recomienda establecer un programa de ergonomía que promueva la prevención del desarrollo de problemas musculo esqueléticos.

Palabras clave: Ergonomía; Dolor Musculoesquelético; Grupos Profesionales; industria de la Construcción; Perú (Fuente: DeCS, BIREME).

Ergonomic risk assessment of field personnel of SICMA S.A.C. in civil construction works

ABSTRACT:

Objective: To evaluate the ergonomic risk in civil construction workers. Materials and methods: A descriptive, non-experimental design, cross-sectional study was carried out on 33 workers. Data collection was carried out through the application of a questionnaire for the identification of ergonomic risk related to labor factors, and it was assessed using the REBA and OWAS methods in the ERGONAUTAS software. Results: Of the sample, 66% of workers show that they are exposed to medium risk, likewise the REBA method reveals that the trunk and arms obtained scores of 3, considered high; and in the formwork task, a greater ergonomic risk was evidenced. The OWAS method indicates that the back and legs have higher scores, being the tasks of finishing sidewalks and formwork where disergonomic postures prevail. Conclusions: Construction workers are exposed to medium risk levels, compromising the upper and lower body region, suffering musculoskeletal pain in the future. It is recommended to establish an ergonomics program that promotes the prevention of the development of musculoskeletal problems.

Keywords: Ergonomics; Musculoskeletal pain; Professional Groups; Construction Industry; Peru (Source: MeSH, NLM).

1. INTRODUCCIÓN

La ergonomía busca modificar el espacio/proceso de trabajo (1). Por otro lado, los trastornos musculoesqueléticos (TME) son una de las dolencias de origen laboral más habituales (2).

En los países de América Latina y el Caribe, cada año alrededor de 317 millones de personas son víctimas de accidentes de trabajo y cada 15 segundos un trabajador muere a causa de accidentes o enfermedades laborales (3). En el Perú, durante el 2020, un total de 708 personas perdieron la vida en accidentes de trabajo, resaltando mayor incidencia los sectores de construcción y agricultura (3). Pues las actividades del área de construcción, demanda constantes movimientos y aplicación de fuerza física (4).

El Perú cuenta con la Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico bajo Resolución Ministerial N° 375-2008-TR (5), que tiene como objetivo establecer parámetros que permitan la adaptación de las condiciones de trabajo a características físicas y mentales del trabajador, esta norma a pesar de estar establecida es obviada por muchas entidades o mal aplicada, siendo una realidad en todo el territorio latinoamericano como lo evidencia en el estudio titulado “tendencias temporales en la investigación de intervenciones ergonómicas para mejorar la salud y el confort musculoesquelético en América Latina” llevado a cabo por Cote (6), se revisaron investigaciones sobre intervenciones ergonómicas, con el objetivo de mejorar la salud musculoesquelética en América Latina en los últimos 20 años. Las tendencias observadas muestran algunos resultados negativos respecto al cuidado del personal, concluyendo que se necesitan estudios de intervención de buena calidad para proporcionar datos más generalizables y mejorar nuestra comprensión sobre la planificación y cuidado del personal de construcción. A este estudio se suma una revisión de la literatura sobre los factores de riesgo de la ergonomía en la industria de la construcción (7), la investigación tuvo como propósito revisar los factores de riesgo ergonómicos en la industria de la construcción, brindando una introducción básica y una definición clara de la ergonomía. El estudio incluyó los factores de riesgo ergonómicos en relación con el ser humano y su naturaleza de trabajo, los resultados evidenciaron que los factores de riesgo ergonómicos más significativos son la postura incómoda al manejar la tarea del trabajo, la fuerza y la repetición de movimientos específicos, incluida la vibración. Otro factor de riesgo ergonómico presentado fue la posición estática incómoda, la tensión de contacto de los músculos y los tendones, así como las condiciones de temperatura extrema, riesgo que pueden ocurrir en la industria de la construcción.

En Ecuador, una investigación realizada, encontró que el 23,75 % de trabajadores adoptó posturas sin efectos dañinos sobre el sistema musculoesquelético y el 76,3% adoptó posturas que afectaron zonas de la espalda, brazos y piernas (8).

En el Perú es un tema que progresivamente está asumiendo importancia hallándose investigaciones en proceso, destacando el estudio: factores de riesgos ergonómicos que inciden en la salud de los trabajadores del área de producción de una empresa privada en la ciudad de Arequipa (9), trabajo que tuvo como objetivo determinar los factores de riesgos ergonómicos que inciden en la salud de los trabajadores durante el segundo semestre del año 2016. Entre las recomendaciones se indica a la empresa establecer medidas de prevención y/o corrección para minimizar los riesgos a los que están sometidos los trabajadores, motivo por el cual el objetivo del presente estudio es evaluar el riesgo ergonómico y valorar la carga postural de los trabajadores de construcción civil, mediante un estudio descriptivo, de diseño no experimental y de corte transversal a 33 trabajadores.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Diseño

La investigación es descriptiva, de diseño no experimental y de corte transversal.

2.2. Población y muestra

La población estuvo conformada por 33 trabajadores de sexo masculino de la empresa SICMA S.A.C. dedicada a la ejecución y supervisión de obras civiles, servicios de construcción, ingeniería, obras viales y de saneamiento, ubicada en la ciudad de Juli, Departamento Puno, Perú. La muestra fue censal, estuvo constituida por todos los trabajadores.

2.3. Variable de estudio

Riesgo ergonómico: Son la probabilidad de desarrollar un trastorno musculoesquelético debido al tipo e intensidad de la actividad física que se realiza en el trabajo (10).

Carga postural: Son las posiciones de trabajo que dejan de estar en una posición natural (confort) para pasar a una forzada (11).

2.4. Instrumento de medición

Riesgo ergonómico: El instrumento empleado fue un cuestionario, constituido por 30 ítems, distribuidos en 4 dimensiones: Diseño del área de trabajo, respecto a las tareas, problemas de salud y conocimientos básicos sobre seguridad, salud y ergonomía. Para medir la respuesta se utilizó la escala Likert tipo frecuencia que consta de 5 alternativas de respuesta: “Siempre”, “Casi siempre”, “Algunas veces”, “Muy pocas veces” y “Nunca”. El cuestionario fue validado por expertos del área de seguridad y salud ocupacional y la confiabilidad se obtuvo mediante el coeficiente Alfa de Cronbach (0,847).

Carga postural: Para la evaluación ergonómica del personal de campo se aplicó el método REBA, que valora el grado de exposición del trabajador al riesgo por la adopción de posturas inadecuadas y que divide el cuerpo en dos grupos, el Grupo A que incluye piernas, tronco y cuello y el Grupo B, que comprende miembros superiores (brazos, antebrazos y muñecas) (12), y el método OWAS, que se basa en observar y registrar las posturas adoptadas por los segmentos corporales, por lo tanto, cada postura del cuerpo se identifica mediante un código que consta de seis dígitos, tres de los cuales corresponden a la postura del torso, brazos y piernas, y otro número a la carga o fuerza realizada (13).

2.5. Procedimiento de recolección de datos

La recolección de datos se realizó dentro de la jornada laboral de los trabajadores y se utilizó un cuestionario para conocer la exposición a riesgos ergonómicos en el trabajo. Para evaluar y valorar los riesgos ergonómicos se aplicó los métodos REBA y OWAS, con sus respectivas hojas de campo (figura 1 y figura 2) planteada por Diego Mas (12). La recolección de datos del cuestionario tuvo una duración de 5 a 10 minutos y la recolección de datos en las hojas de campo, un estimado de 20 minutos.

HOJA DE CAMPO - MÉTODO REBA

Grupo A: Análisis de cuello, piernas y tronco

Movimiento	Puntuación	Corrección
0°-20° flexión	1	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral
>20° flexión o extensión	2	

Movimiento	Puntuación	Corrección
Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir + 1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 60°
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	Añadir + 2 si las rodillas están flexionadas + de 60° (salvo postura sedente)

Movimiento	Puntuación	Corrección
Erguido	1	
0°-20° flexión	2	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral
20°-60° flexión	3	
>20° extensión		
> 60° flexión	4	

CARGA / FUERZA	Puntuación	Corrección
0	1	+1
< 5 Kg.	5 a 10 Kg.	Instauración rápida o brusca
> 10 Kg.		

PIERNAS

1	1	2	3	4	5
2	2	3	4	5	6
3	3	4	5	6	7
4	4	5	6	7	8

TRONCO

1	1	2	3	4	5	6
2	2	3	4	5	6	7
3	3	4	5	6	7	8
4	4	5	6	7	8	9

MUÑECA

1	1	2	3	4	5	6
2	2	3	4	5	6	7
3	3	4	5	6	7	8
4	4	5	6	7	8	9

ANTEBRAZ

1	1	2	3	4	5	6
2	2	3	4	5	6	7
3	3	4	5	6	7	8
4	4	5	6	7	8	9

Tabla C

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4
4	3	4	4	4	5	6	7	7	8	8	8
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
6	4	4	5	6	7	8	9	9	10	10	10
7	5	6	7	8	9	10	10	10	11	11	11
8	5	6	7	8	9	10	10	11	11	11	11
9	6	7	8	9	10	11	11	11	12	12	12
10	6	7	8	9	10	11	11	12	12	12	12
11	7	8	9	10	11	12	12	12	12	12	12
12	7	8	9	10	11	12	12	12	12	12	12

Grupo B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas

Movimiento	Puntuación	Corrección
60°-100° flexión	1	
<60° flexión >100° flexión	2	

Movimiento	Puntuación	Corrección
0°-15° flexión/ extensión	1	Añadir + 1 si hay torsión o desviación lateral
>15° flexión/ extensión	2	

Posición	Puntuación	Corrección
0°-20° flexión/ extensión	1	Añadir: + 1 si hay abducción o rotación
>20° extensión	2	+ 1 si hay elevación del hombro.
20°-45° flexión	3	-1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad.
>90° flexión	4	

Resultado TABLA B	AGARRE
0 - Bueno	3-Inaceptable
1-Regular	Incómodo, sin agarre manual. Aceptable usando otras partes del cuerpo
2-Malo	Agarre posible pero no aceptable
3-Inaceptable	Agarre aceptable
	Buen agarre y fuerza de agarre

Puntuación A + **Puntuación B** = **Puntuación Final**

Corrección: Añadir +1 si: Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ej. aguantadas más de 1 min. Movimientos repetitivos, por ej. repetición superior a 4 ves/min. Cambios posturales importantes o posturas inestables.

NIVEL DE ACCIÓN: 1 = No necesario; 2-3 = Puede ser necesario; 4 a 7 = Necesario; 8 a 10 = Necesario pronto; 11 a 15 = Actuación inmediata

Figura 1. Hoja de campo del método REBA.

Fuente: Diego Mas (2015).

HOJA DE CAMPO - MÉTODO OWAS

POSICIÓN DE LA ESPALDA

Posición de la espalda Espalda derecha	Código	1
El eje del tronco del trabajador está alineado con el eje caderas-piernas.		
Espalda doblada	Código	2
Puede considerarse que ocurre para inclinaciones mayores de 20° (Vallittu et al., 1995).		
Espaldas con giro	Código	3
Existe torsión del tronco o inclinación lateral superior a 20°.		
Espalda doblada con giro	Código	4
Existe flexión del tronco y giro (o inclinación) de forma simultánea.		

POSICIÓN DE LAS PIERNAS

Posición de las piernas Sentado	Código	1
El trabajador permanece sentado.		
De pie con las dos piernas rectas	Código	2
Las dos piernas rectas y con el peso equilibrado entre ambas.		
De pie con una pierna recta y la otra flexionada	Código	3
De pie con una pierna recta y la otra flexionada con el peso desequilibrado entre ambas.		
De pie o en cuclillas con las dos piernas flexionadas peso equilibrado entre ambas	Código	4
Puede considerarse que ocurre para ángulos multi-pantorrilla inferiores o iguales a 150° (Vallittu et al., 1995). Ángulos mayores serán considerados piernas rectas.		
De pie o en cuclillas con las dos piernas flexionadas y desequilibrado	Código	5
Puede considerarse que ocurre para ángulos multi-pantorrilla inferiores o iguales a 150° (Vallittu et al., 1995). Ángulos mayores serán considerados piernas rectas.		
Arrodillado	Código	6
El trabajador apoya una o las dos rodillas en el suelo.		
Andando	Código	7
El trabajador camina.		

POSICIÓN DE LOS BRAZOS

Posición de los brazos Los dos brazos	Código	1
Ambos brazos del trabajador están situados bajo el nivel de los hombros.		
Un brazo bajo el otro elevado	Código	2
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.		
Los dos brazos elevados	Código	3
Ambos brazos (o parte de los brazos) del trabajador están situados por encima del nivel de los hombros.		

CARGA O FUERZA

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

CATEGORÍA DE RIESGO DE LOS CÓDIGOS DE POSTURA

	Postura	1	2	3	4	5	6	7
Esquela	1	1	1	1	1	1	1	1
Miembros	1	1	1	1	1	1	1	1
	2	1	1	1	1	1	1	1
	3	1	1	1	1	1	1	1
	4	1	1	1	1	1	1	1
	5	1	1	1	1	1	1	1
	6	1	1	1	1	1	1	1
	7	1	1	1	1	1	1	1

CATEGORÍA DE RIESGOS

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.

DATOS GENERALES

EMPRESA: _____

PUESTO DE TRABAJO: _____

OBSERVADOR: _____

FECHA: _____

FIRMA: _____

Figura 2. Hoja de campo del método OWAS.

Fuente: Diego Mas (2015).

2.6. Análisis estadístico

Los datos obtenidos en las hojas de campo fueron procesados en el software Ergonautas, el cuestionario fue procesado en el Microsoft Excel y exportado al software estadístico SPSS-versión 22.0, luego se elaboró las tablas de frecuencias y estadísticos descriptivos, cuyos resultados fueron editados en 3 niveles de medición: bajo, medio y alto.

2.7. Aspectos éticos

Los participantes otorgaron el consentimiento informado, así mismo el proyecto de investigación fue evaluado y aprobado por el Comité de Ética de la Universidad Peruana Unión (2021-CEUPeU-0034).

3. RESULTADOS

De los 33 participantes, respecto a la aplicación del cuestionario, de manera global el 60,6% obtuvo una valoración media en cuanto a la exposición a riesgos ergonómicos, en cuanto a las dimensiones se encontró predominio del nivel alto en el diseño del área del trabajo con 66,7% y 55,5% en conocimientos básicos de seguridad, salud y ergonomía, por otro lado, resalto el nivel medio respecto a las tareas con un 57,6% y 54,5 en problemas de salud (Tabla 1).

Respecto a los métodos de evaluación ergonómica, el método REBA muestra que las partes del cuerpo con mayor exposición a carga laboral fueron el tronco y brazos, con puntuaciones de 3 y 4, principalmente en tareas de encofrado con una frecuencia de 15,2% (tabla 02) (tabla 03), así también, el método OWAS señala que la espalda y piernas comprometieron mayor carga laboral, con puntuaciones de 3, principalmente en las tareas de encofrado y acabado de veredas con una frecuencia de 12%. De manera general, ambos métodos revelan que, las tareas que realizan los trabajadores muestran niveles de riesgo medio con un 57,6% (tabla 5) (tabla 6),

Como medidas de control respecto al método REBA, el 57,6% presenta un nivel de acción cuya actuación es necesaria (tabla 4). En cuanto al método OWAS, el 57,6% precisa acciones correctivas en un futuro cercano (tabla 7).

4. DISCUSIÓN

El cuestionario aplicado, mostró que, los trabajadores presentan riesgos ergonómicos de magnitud media, pues al laborar en un área de trabajo cuyas condiciones no se adecuan a la tarea, y exponerse a condiciones climáticas por largo tiempo, son factores que conllevan a padecer afecciones en la salud (14).

Investigaciones realizadas indican que, los trabajadores al realizar sus labores carecen de un área de trabajo adecuado a su tarea a laborar, como es el caso de los equipos de protección personal (EPP), herramientas y máquinas, esto por insuficiencia de métodos y criterios para la adquisición de los mismos (15). Al respecto Bellorín & Sirit (16), aludieron que, cualquier tipo de actividad que el ser humano adopte en condiciones desfavorables, está expuesto a riesgos de diferentes índoles.

Tabla 1.

Resumen del cuestionario de identificación de riesgos ergonómicos.

	Diseño del área de trabajo (%)	Respecto a las tareas (%)	Problemas de Salud (%)	Conocimientos básicos de Ergonomía y Salud en el trabajo (%)	Riesgo Total (%)
Bajo	0	6,1	27,3	9,1	3,0
Medio	33,3	57,6	54,5	36,4	60,6
Alto	66,7	36,4	18,2	54,5	36,4
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Por otro lado investigaciones encontraron que conocer temas de seguridad y ergonomía aporta favorablemente en la realización de la tarea; sin embargo, es prescindible brindar capacitación previa a inicios de su labor, evitándose así accidentes en la empresa (17).

De la aplicación del método REBA, se obtuvo que la zona que comprometió mayor carga laboral respecto al grupo A fue el tronco y en cuanto al grupo B los brazos, debido a que los trabajadores adoptan posiciones forzadas y movimientos repetitivos por más de 2 horas, esto coincide con un estudio que indica que las zonas más afectadas en tareas realizadas que requieren sobreesfuerzo, fue el tronco (18). En el mismo contexto, Medina (19), encontró que el uso de brazos y antebrazos priman en trabajadores del sector maderero, quienes obtuvieron puntuaciones entre 2 y 4, pues existe mayor prevalencia de movimientos repetitivos, flexión/extensión de brazos y cambios bruscos de postura.

Tabla 2.

Puntuaciones obtenidas del grupo A y B según tarea.

Código / Tarea	GRUPO A				GRUPO B				Puntuación final ⁷	Nivel de acción ⁷	Nivel de riesgo ⁷
	Cuello ¹	Piernas ²	Tronco ³	Carga/fuerza	Antebrazos ⁴	Muñeca ⁵	Brazos ⁶	Agarre			
AC	2	2	2	0	2	1	2	0	7	2	Medio
AM	2	4	3	0	2	3	2	0	11	4	Muy Alto
AS	2	2	4	1	2	2	3	0	11	4	Muy Alto
AV	2	1	3	0	2	2	3	0	7	2	Medio
AVD	2	3	4	0	2	1	2	0	8	3	Alto
CA	1	1	4	1	2	2	3	0	7	2	Medio
CABZ	1	1	2	0	2	2	4	0	7	2	Medio
COM	2	1	3	2	1	1	2	0	8	3	Alto
CUR	1	1	3	0	2	1	3	0	6	2	Medio
DA	2	1	4	1	2	2	3	0	11	4	Muy alto
EE	2	1	2	1	2	1	3	0	7	2	Medio
ENC	1	3	3	0	2	1	3	0	8	3	Alto
HA	2	1	2	1	1	1	1	0	7	2	Medio
LM	2	1	4	0	2	1	3	0	8	3	Alto
NIV	2	1	4	2	2	1	3	0	11	4	Muy alto
RS	2	1	4	0	2	1	3	0	8	3	Alto
TYR	1	4	3	0	2	1	2	0	9	3	Alto
VH	1	3	2	2	2	2	3	0	10	3	Alto
PRO-MEDIO	2	2	3	1	2	1	3	0	8	3	Alto

Nota: 1 Puntuación del cuello; flexión entre 0° y 20°=1, flexión >20°=2 y cabeza rotada o con inclinación lateral =+1.
 2 Puntuación de las piernas; sentado, andando o de pie con soporte bilateral simétrico=1, de pie con soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable=2, flexión de una o ambas rodillas entre 30 y 60° = +1 y flexión de una o ambas rodillas de más de 60°= +2.
 3 Puntuación del tronco; tronco erguido=1, flexión entre 0° y 20°=2, flexión entre >20° y ≤60°=3, flexión >60°=4 y Tronco con inclinación lateral o rotación =+1.
 4 Puntuación del antebrazo; flexión entre 60° y 100°= 1 y flexión <60° o >100°=2.
 5 Puntuación muñeca; posición neutra=1, flexión o extensión > 0° y <15° =1 y flexión o extensión >15°=2.
 6 Puntuación del brazo; desde 20° de extensión a 20° de flexión=1; extensión >20° o flexión >20° y <45°=2, Flexión >45° y 90°=3 y flexión >90°=4.
 7 Puntuación final, nivel, riesgo y actuación; 1=0=inapreciable= no es necesaria, 2 o 3=1=bajo=puede ser necesaria, 4 a 7=2=medio=es necesaria, 8 a 10=3=alto=es necesaria y 11 a 15=4=muy alto=es muy necesaria.

Todas las tareas, según condiciones, requieren aplicación continua de fuerzas y desgaste físico (17), por lo cual, a nivel general, presentaron riesgo medio, no obstante, la tarea de encofrado, al adoptar posiciones estacionarias y uso de herramientas que requieren movimientos repetitivos, obtuvo puntajes altos. Esto coincide con Ocaña (20), quien encontró que el puesto de encofrado de madera obtuvo puntuación final 8, considerado riesgo alto, así mismo un total de 17 puestos de construcción obtuvieron niveles de riesgo

desde medio a alto, donde el mayor nivel de riesgo se suscitó en el puesto de auxiliar de carpintería (21).

Tabla 3.

Nivel de riesgo de las tareas según REBA.

Tareas	Nivel de riesgo							
	Medio		Alto		Muy Alto		Total	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Acabado de columnas	2	6,1	0	0,0	0	0,0	2	6,1
Acabado de muros	0	0,0	0	0,0	1	3,0	1	3,0
Acabado de sobrecimiento	0	0,0	1	3,0	1	3,0	2	6,0
Acabado de veredas	2	6,1	2	6,1	0	0,0	4	12,1
Acabado de vigas	2	6,1	0	0,0	0	0,0	2	6,1
Colocación de abrazaderas	1	3,0	0	0,0	0	0,0	1	3,0
Compactador	1	3,0	1	3,0	0	0,0	2	6,1
Cortado de acero	2	6,1	0	0,0	0	0,0	2	6,1
Curado	1	3,0	0	0,0	0	0,0	1	3,0
Desmontaje de abrazaderas	0	0,0	0	0,0	1	3,0	1	3,0
Elaboración de estribos	1	3,0	0	0,0	0	0,0	1	3,0
Encofrado	3	9,1	1	3,0	1	3,0	5	15,2
Habilitado de acero	3	9,1	0	0,0	0	0,0	3	9,1
Levantado de muro	1	3,0	1	3,0	0	0,0	2	6,1
Nivelación y preparación de terreno	0	0,0	0	0,0	1	3,0	1	3,0
Recojo de residuos sólidos	0	0,0	1	3,0	0	0,0	1	3,0
Trazo y replanteo	0	0,0	1	3,0	0	0,0	1	3,0
Vaciado de hormigón	0	0,0	1	3,0	0	0,0	1	3,0
Total	19	57,6	9	27,3	5	15,2	33	100,0

Entendiéndose así que la presencia de tareas que precisan la adopción de posturas incorrectas, requieren actuación necesaria de corrección de postura. Bulnes (22), refiere que el método REBA como herramienta de evaluación y observación, cubre 3 factores: fuerza, repetición y postura. Gracias a los resultados obtenidos en las actuaciones del método, se puede realizar correcciones y plantear acciones preventivas (23).

Tabla 4.*Actuación según método REBA.*

REBA		
Actuación	n	%
Necesaria	19	57,6
Necesaria cuanto antes	8	24,2
Necesaria de inmediato	6	18,2
Total	33	100,0

Por otro lado, el método OWAS, revela que, espalda y piernas predominaron puntuaciones altas, esto por posturas de pie y cuclillas con permanencia diaria y prolongada. En una investigación realizada en una empresa del Perú, se encontró que, un 62,5% de trabajadores que realizan posiciones disergonómicas por períodos largos, presentan posturas con riesgos altos, cuyo nivel de acción requiere intervención (24). De igual manera Povis (25), señala que los trabajadores dedicados a tareas del régimen de construcción, padecen de afecciones principalmente en espalda, seguido de brazos y piernas.

Tabla 5.*Puntuaciones obtenidas del método OWAS.*

Tarea	¹ Espalda	² Brazo	³ Pierna	⁴ Carga	⁵ Nivel de Riesgo
HA	2	1	2	1	2
AC	2	3	3	1	2
AM	2	3	4	1	3
AS	3	2	3	1	3
AV	3	3	2	1	2
AVD	3	1	4	1	3
CA	3	1	2	1	2
CABZ	2	3	2	1	2
COM	4	1	5	1	2
CRD	2	3	2	1	2
DA	4	3	2	1	2
EE	4	1	2	1	2
ENC	2	3	4	1	2
LM	3	2	2	1	2
NIV	2	3	2	1	2
RS	2	3	2	1	2
TYR	2	1	4	1	3

VH	2	3	1	1	3
PROMEDIO	3	2	3	1	3

Nota: 1 Posición de espalda; espalada derecha=1, espalda doblada=2, espalda con giro=3 y espalda doblada con giro=4.
 2 Posición de los brazos; brazos abajo=1, un brazo abajo y el otro arriba=2, los dos brazos elevados=3.
 3 Posición de las piernas; sentado=1; de pie con las dos piernas rectas=2, de pie con una pierna recta y la otra flexionada=3, de pie o en cuclillas con las dos piernas flexionadas y el peso equilibrado entre ambas=4, de pie o en cuclillas con las dos piernas flexionadas y el peso equilibrado entre ambas=5, arrodillado=6 y andando=7.
 4 Carga o fuerza; menos de 10 kg=1, entre 10 kg y 20kg =2, más de 20 kg=3.
 5 Nivel de riesgo; 1= Postura normal y natural = No requiere acción, 2= Postura con posibilidad de causar daño= Se requieren acciones correctivas, 3= Postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo-esquelético= Se requieren acciones, 4= La carga causada por esta postura tiene efectos sumamente dañinos, se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente.

El carecer de descansos rutinarios y ejercer posturas forzadas que demanda agilidad y fuerza, afectaron principalmente las tareas de acabado de veredas y encofrado, y de manera global, las tareas presentaron niveles de riesgo medio, corriendo el riesgo de padecer lesiones musculo esqueléticas (LME) (26). Estos resultados permiten contrastar con los aportes de Urquiza (27), donde la mayor frecuencia de posturas con un 65%, fue clasificada dentro del nivel de riesgo 3, requiriendo en corto tiempo cambios para la mejora de postura.

Tabla 6.

Nivel de riesgo de las tareas según OWAS.

Tareas	Nivel de riesgo									
	Bajo		Medio		Alto		Muy Alto		Total	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Acabado de columnas	1	3	1	3	0	0	0	0	2	6
Acabado de muros	0	0	0	0	1	3	0	0	1	3
Acabado de sobrecimiento	0	0	1	3	1	3	0	0	2	6
Acabado de veredas	0	0	1	3	2	6	1	3	4	12
Acabado de vigas	1	3	1	3	0	0	1	3	3	9
Colocación de abrazaderas	0	0	1	3	0	0	0	0	1	3
Compactador	0	0	2	6	0	0	0	0	2	6
Cortado de acero	0	0	2	6	0	0	0	0	2	6
Curado	0	0	1	3	0	0	0	0	1	3
Desmontaje de abrazaderas	0	0	1	3	0	0	0	0	1	3
Elaboración de estribos	0	0	1	3	0	0	0	0	1	3
Encofrado	2	6	1	3	1	3	0	0	4	12
Habilitado de acero	1	3	2	6	0	0	0	0	3	9
Levantado de muro	0	0	2	6	0	0	0	0	2	6
Nivelación y preparación de terreno	0	0	1	3	0	0	0	0	1	3
Recojo de residuos sólidos	0	0	1	3	0	0	0	0	1	3
Trazo y replanteo	0	0	0	0	1	3	0	0	1	3

Vaciado de hormigón	0	0	0	0	1	3	0	0	1	3
Total	5	15	19	58	7	21	2	6	33	100

Nota: Nivel de riesgo; 1= Postura normal y natural = No requiere acción, 2= Postura con posibilidad de causar daño= Se requieren acciones correctivas, 3= Postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo-esquelético= Se requieren acciones, 4= La carga causada por esta postura tiene efectos sumamente dañinos, se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente.

Evidenciándose así, que, la mayoría de trabajadores requieren acciones correctivas en un futuro cercano y lo antes posible, estos resultados permiten contrastar con los aportes de Peña (28), quien encontró que el riesgo ergonómico en actividades de construcción, determinó que, el 16% de trabajadores requerían acciones correctivas lo antes posible, con estos resultados se hace necesario implementar planes ergonómicos para reducir posibles problemas de los trabajadores en un futuro no muy lejano (29).

Tabla 7.

Acción requerida según método OWAS.

OWAS		
Acción requerida	n	%
No requiere acción	5	15,2
Se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente	2	6,1
Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano	19	57,6
Se requieren acciones correctivas lo antes posible	7	21,2
Total	33	100,0

5. CONCLUSIÓN

Ambos métodos muestran que el personal de campo del rubro de construcción están expuestos a riesgos ergonómicos de nivel medio, afectando principalmente las zonas de tronco, espalda, piernas y brazos, comprobándose así la prevalencia de posturas disergonómicas, con posibles evoluciones a lesiones musculoesqueléticas. Se recomienda diseñar puestos de trabajo adecuados a las tareas, realizar un programa de ergonomía que incluya pausas activas, capacitaciones en temas de seguridad y adopción de posturas correctas. Además de contar con equipos y herramientas apropiados a las tareas laborales, y continuar con planes de mejora continua.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ferreira F. Ergonomía de Anticipación - hacer las cosas naturalmente. Ergon Investig y Desarro. 2022;4:7-8.
2. Paredes Rizo L, Vázquez Ubago M. Estudio descriptivo sobre las condiciones de trabajo y los trastornos musculo esqueléticos en el personal de enfermería (enfermeras y AAEE) de la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos y Neonatales en el Hospital Clínico Universitario de Valladolid. Med Segur Trab (Madr). 2018;64:1-39.
3. Organización Internacional del Trabajo. Investigación de accidentes del trabajo a través del método del árbol de causas. Manual de formación para investigadores [Internet]. 2019 [citado 1 de noviembre de 2020]. p. 1-112. Disponible en: http://www.ilo.org/santiago/publicaciones/WCMS_717401/lang--es/index.htm
4. Morocho L. Análisis de riesgos ergonómicos en los trabajadores de operaciones de obra civil y su relación con la productividad, aplicado a EMAPAL EP [Internet]. repositorioslatinoamericanos.uchile. [Cuenca]; 2017 [citado 1 de noviembre de 2020]. Disponible en: <http://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/1134005>
5. Aprueban la Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico [Internet]. RESOLUCION MINISTERIAL N° 375-2008-TR nov 28, 2008. Disponible en: [https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/982841B4C16586CD05257E280058419A/\\$FILE/4_RESOLUCION_MINISTERIAL_375_30_11_2008.pdf](https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/982841B4C16586CD05257E280058419A/$FILE/4_RESOLUCION_MINISTERIAL_375_30_11_2008.pdf)
6. Cote Gil Coury HJ. Time trends in ergonomic intervention research for improved musculoskeletal health and comfort in Latin America. Appl Ergon. 2005;36(2):249-52.
7. Jaffar N, Abdul-Tharim AH, Mohd-Kamar IF, Lop NS. A Literature Review of Ergonomics Risk Factors in Construction Industry. Procedia Eng. 1 de enero de 2011;20:89-97.
8. Suarez MA. Evaluación ergonómica a los trabajadores en el área de alcantarillado de una empresa de agua potable. [Cuayaquil - Ecuador]: Universidad de Guayaquil; 2016.
9. Viza Ticona GZ. Factores de riesgos ergonómicos que inciden en la salud de los trabajadores del área de producción de la Empresa Andes Yarn S.A.C., Arequipa – 2016 [Internet]. Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa. [Arequipa]: Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa; 2017 [citado 20 de agosto de 2022]. Disponible en: <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/3773>
10. Hevia R. Riesgos ergonómicos y psicosociales en los trabajadores de la salud. Editor Ocronos. 12 de diciembre de 2021;IV:12-46.
11. Yarinis E, Villarreal C. Análisis de la morbilidad sentida osteomuscular y su relación con la carga física en el personal de pavimentos exteriores de una empresa del

- sector de la construcción y obra civiles de Bogotá [Internet]. [Bogotá]: Corporación Universitaria Minuto de Dios; 2021 [citado 20 de agosto de 2022]. Disponible en: <https://repository.uniminuto.edu/handle/10656/14614>
12. Diego Mas JA. Evaluación postural mediante el método REBA [Internet]. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia. 2015 [citado 1 de noviembre de 2020]. Disponible en: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos-evaluacion-ergonomica.html>
 13. Diego Mas JA. Evaluación postural mediante el método OWAS. Ergonautas, Univ Politécnica Val. 2015;
 14. Yarad W. Detección del riesgo psicosocial de los colaboradores del GAD Mira, mediante el cuestionario de evaluación del riesgo psicosocial del Ministerio de Trabajo [Internet]. [Ibarra]: Universidad Técnica del Norte; 2019 [citado 2 de noviembre de 2020]. Disponible en: <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/10080>
 15. Castorena M, Ibarra G. Intervención ergonómica en una empresa local del ramo de la construcción. 2015 [citado 18 de enero de 2022]; Disponible en: <http://erevistas.uacj.mx/ojs/index.php/culcyt/article/view/759/726>
 16. Bellorín M, Sirit Y. Síntomas Músculo Esqueléticos en trabajadores de una empresa de construcción Civil. Salud los Trab. 2007;15:89-98.
 17. Ibáñez L. Riesgos laborales por exposición a condiciones climatológicas adversas. Fund Labor la Construcción. 2019;1-31.
 18. Gasca M, Rengifo M. Evaluación ergonómica de los puestos de trabajo en el área de tapas de una empresa metalúrgica. Redalyc. 2009;1:31-41.
 19. Emilsy Medina. Evaluation of disergonomic risks in small and medium-size enterprises (SMEs) in Bogotá. DYNA. 1 de abril de 2020;87(213):98-104.
 20. Ocaña López CA. Identificación y evaluación de riesgos ergonómicos en la construcción de una losa de hormigón armado en una edificación [Internet]. Pontificia Universidad Católica del Ecuador; 2016. Disponible en: <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/12607>
 21. Higaldo Á, Gonzáles L. Evaluación de la seguridad laboral en la empresa constructora TRICONSUL CIA.LTDA. en la relación con el riesgo ergonómico en personal de obra [Internet]. [Esmeraldas, Ecuador]: Pontificia Universidad Católica del Ecuador; 2020 [citado 18 de enero de 2022]. Disponible en: [https://181.39.85.171/bitstream/123456789/2319/1/HIDALGO VERA ÁNGEL KLEBER.pdf](https://181.39.85.171/bitstream/123456789/2319/1/HIDALGO%20VERA%20ÁNGEL%20KLEBER.pdf)
 22. Evelyn S, Fragoso B. Evaluación del riesgo ergonómico mediante el método R.E.B.A y su relación con el dolor musculoesquelético. anuario2020. 3 de agosto de 2020;1(1):243-60.
 23. Zas V, Rodríguez J. El dolor y su manejo en los cuidados paliativos . 2015 [citado 30 de marzo de 2022]; Disponible en:

<http://www.revpanorama.sld.cu/index.php/panorama/article/view/31>

24. Tongombol C D V, Cartolin M FK. Evaluación de riesgos ergonómicos aplicando los métodos OWAS Y REBA en los puestos de trabajo de la empresa MAXLIM S.R.L - Cajamarca [Internet]. Universidad Peruana Unión. [Lima]: Universidad Peruana Unión; 2019. Disponible en:
<https://repositorio.upeu.edu.pe/handle/UPEU/2924>
25. Povis D. Evaluación de riesgos ergonómicos en los trabajadores de construcción civil del puente Irapitari-Kimbiri-Cusco,2020 [Internet]. Universidad Nacional del Centro del Perú. Universidad Nacional del Centro del Perú; 2020 [citado 18 de enero de 2022]. Disponible en:
<http://repositorio.uncp.edu.pe/handle/20.500.12894/6134>
26. Cardenas Henry, Barrionuevo G. Posturas forzadas y trastornos musculo esqueléticos en los electricistas de la seccion construcciones de empresa electrica Ambato regional centro norte S.A. [Internet]. Universidad Internacional SEK. [Ambato - Ecuador]: Universidad Internacional SEK; 2021 [citado 7 de julio de 2022]. Disponible en: <https://repositorio.uisek.edu.ec/handle/123456789/4338>
27. Rosario Urquizo. Aplicación de los métodos OWAS y RULA en la evaluación de las posturas de trabajo de los operadores de volquete en CYM Vizcarra S.A.C. [Internet]. [Arequipa]: Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa; 2020 [citado 23 de junio de 2022]. Disponible en:
<http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/20.500.12773/12368>
28. Yadira Peña. Evaluación ergonómica en los trabajadores del vivero forestal de la estación experimental “El Mantaro” mediante el método de OWAS [Internet]. [Huancayo]: Universidad Nacional del Centro del Perú; 2019 [citado 23 de junio de 2022]. Disponible en: <https://repositorio.uncp.edu.pe/handle/20.500.12894/6024>
29. Espinoza J. Identificación y evaluación del riesgo ergonómico a través del método REBA en trabajadores del depósito de GLP Jennifer [Internet]. Universidad de Guayaquil. Facultad de Ingeniería Industrial. Carrera de Ingeniería Industrial.; 2019 [citado 2 de noviembre de 2020]. Disponible en:
<http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/41224>

ANEXOS

Anexo A. Evidencia método REBA

HOJA DE CAMPO - MÉTODO REBA

Grupo A: Análisis de cuello, piernas y tronco

CUELLO

Movimiento	Puntuación	Corrección
0°-20° flexión	1	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral
>20° flexión o extensión	2	

PIERNAS

Movimiento	Puntuación	Corrección
Sesante bilateral, amañado o sesiado	1	Añadir + 1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 60°
Sesante unilateral, sesante ligero o postura inestable	2	Añadir + 2 si las rodillas están flexionadas + de 60° (salvo postura sedente)

TRONCO

Movimiento	Puntuación	Corrección
Erguido	1	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral
0°-20° flexión	2	
0°-20° extensión	3	
20°-60° flexión	4	
>20° extensión	5	

Grupo B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas

ANTEBRAZOS

Movimiento	Puntuación
60°-100° flexión	1
<60° flexión > 100° flexión	2

MUÑECAS

Movimiento	Puntuación	Corrección
0°-15° flexión/ extensión	1	Añadir + 1 si hay torsión o desviación lateral
>15° flexión/ extensión	2	

BRAZOS

Posición	Puntuación	Corrección
0°-20° flexión/ extensión	1	Añadir: + 1 si hay abducción o rotación.
>20° extensión	2	+ 1 si hay elevación del hombro.
20°-45° flexión	3	-1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad.
>90° flexión	4	

CARGA / FUERZA

Movimiento	Puntuación	Corrección
< 5 Kg.	1	
5 a 10 Kg.	2	
> 10 Kg.	3	Instauración rápida o brusca

Resultado TABLA A

1	2	3	4	5
4	1	7	1	5

Puntuación A = 5

PIERNAS

PIERNAS	TRONCO
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9

MUÑECA

MUÑECA	BRAZO
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9

ANTEBRAZOS

ANTEBRAZOS	MUÑECA
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9

TRONCO

TRONCO	ANTEBRAZOS
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9

Resultado TABLA B

1	2	3	4	5
4	1	7	1	5

Puntuación B = 4

Resultado TABLA B

1	2	3	4	5
4	1	7	1	5

Puntuación B = 4

Resultado TABLA B

1	2	3	4	5
4	1	7	1	5

Puntuación B = 4

Resultado TABLA B

1	2	3	4	5
4	1	7	1	5

Puntuación B = 4

Resultado TABLA B

1	2	3	4	5
4	1	7	1	5

Puntuación B = 4

Resultado TABLA B

1	2	3	4	5
4	1	7	1	5

Puntuación B = 4

Resultado TABLA B

1	2	3	4	5
4	1	7	1	5

Puntuación B = 4

Resultado TABLA B

1	2	3	4	5
4	1	7	1	5

Puntuación B = 4

Resultado TABLA B

1	2	3	4	5
4	1	7	1	5

Puntuación B = 4

Resultado TABLA B

1	2	3	4	5
4	1	7	1	5

Puntuación B = 4

Resultado TABLA B

1	2	3	4	5
4	1	7	1	5

Puntuación B = 4

Resultado TABLA B

1	2	3	4	5
4	1	7	1	5

Puntuación B = 4

Resultado TABLA B

1	2	3	4	5
4	1	7	1	5

Puntuación B = 4

Resultado TABLA B

1	2	3	4	5
4	1	7	1	5

Puntuación B = 4

Resultado TABLA B

1	2	3	4	5
4	1	7	1	5

Puntuación B = 4

Resultado TABLA B

1	2	3	4	5
4	1	7	1	5

Puntuación B = 4

Resultado TABLA B

1	2	3	4	5
4	1	7	1	5

Puntuación B = 4

Resultado TABLA B

1	2	3	4	5
4	1	7	1	5

Puntuación B = 4

Resultado TABLA B

1	2	3	4	5
4	1	7	1	5

Puntuación B = 4

Resultado TABLA B

1	2	3	4	5
4	1	7	1	5

Puntuación B = 4

Resultado TABLA B

1	2	3	4	5
4	1	7	1	5

Puntuación B = 4

Resultado TABLA B

1	2	3	4	5
4	1	7	1	5

Puntuación B = 4

Resultado TABLA B

1	2	3	4	5
4	1	7	1	5

Puntuación B = 4

Resultado TABLA B

1	2	3	4	5
4	1	7	1	5

Puntuación B = 4

Resultado TABLA B

1	2	3	4	5
4	1	7	1	5

Puntuación B = 4

Resultado TABLA B

1	2	3	4	5
4	1	7	1	5

Puntuación B = 4

Resultado TABLA B

1	2	3	4	5
4	1	7	1	5

Puntuación B = 4

Resultado TABLA B

1	2	3	4	5
4	1	7	1	5

Puntuación B = 4

Resultado TABLA B

1	2	3	4	5
4	1	7	1	5

Puntuación B = 4

Resultado TABLA B

1	2	3	4	5
4	1	7	1	5

Puntuación B = 4

Resultado TABLA B

1	2	3	4	5
4	1	7	1	5

Puntuación B = 4

Resultado TABLA B

1	2	3	4	5
4	1	7	1	5

Puntuación B = 4

Resultado TABLA B

1	2	3	4	5
4	1	7	1	5

Puntuación B = 4

Resultado TABLA B

1	2	3	4	5
4	1	7	1	5

Puntuación B = 4

Resultado TABLA B

1	2	3	4	5
4	1	7	1	5

Puntuación B = 4

Resultado TABLA B

1	2	3	4	5
4	1	7	1	5

Puntuación B = 4

Resultado TABLA B

1	2	3	4	5
4	1	7	1	5

Puntuación B = 4

Resultado TABLA B

1	2	3	4	5
4	1	7	1	5

Puntuación B = 4

Resultado TABLA B

1	2	3	4	5
4	1	7	1	5

Puntuación B = 4

Resultado TABLA B

1	2	3	4	5
4	1	7	1	5

Puntuación B = 4

Resultado TABLA B

1	2	3	4	5
4	1	7	1	5

Puntuación B = 4

Resultado TABLA B

1	2	3	4	5
4	1	7	1	5

Puntuación B = 4

Resultado TABLA B

1	2	3	4	5
4	1	7	1	5

Puntuación B = 4

Resultado TABLA B

1	2	3	4	5
4	1	7	1	5

Puntuación B = 4

Resultado TABLA B

1	2	3	4	5
4	1	7	1	5

Puntuación B = 4

Resultado TABLA B

1	2	3	4	5
4	1	7	1	5

Puntuación B = 4

Resultado TABLA B

1	2	3	4	5
4	1	7	1	5

Puntuación B = 4

Resultado TABLA B

1	2	3	4	5
4	1	7	1	5

Puntuación B = 4

Resultado TABLA B

1	2	3	4	5
4	1	7	1	5

Puntuación B = 4

Resultado TABLA B

1	2	3	4	5
4	1	7	1	5

Puntuación B = 4

Resultado TABLA B

1	2	3	4	5
4	1	7	1	5

Puntuación B = 4

Resultado TABLA B

1	2	3	4	5
4	1	7	1	5

Puntuación B = 4

Resultado TABLA B

1	2	3	4	5
4	1	7	1	5

Puntuación B = 4

Resultado TABLA B

1	2	3	4	5
4	1	7	1	5

Puntuación B = 4

Resultado TABLA B

1	2	3	4	5
4	1	7	1	5

Puntuación B = 4

Resultado TABLA B

1	2	3	4	5
4	1	7	1	5

Puntuación B = 4

Resultado TABLA B

1	2	3	4	5
4	1	7	1	5

Puntuación B = 4

Resultado TABLA B

1	2	3	4	5
4	1	7	1	5

Puntuación B = 4

Resultado TABLA B

1	2	3	4	5
4	1	7	1	5

Puntuación B = 4

Resultado TABLA B

1	2	3	4	5
4	1	7	1	5

Puntuación B = 4

Resultado TABLA B

1	2	3	4	5
4	1	7	1	5

Puntuación B = 4

Resultado TABLA B

1	2	3	4	5
4	1	7	1	5

Puntuación B = 4

Resultado TABLA B

1	2	3	4	5
4	1	7	1	5

Puntuación B = 4

Resultado TABLA B

1	2	3	4	5
4	1	7	1	5

Puntuación B = 4

Resultado TABLA B

1	2	3	4	5
4	1	7	1	5

Puntuación B = 4

Resultado TABLA B

1	2	3	4	5
4	1	7	1	5

Puntuación B = 4

Resultado TABLA B

1	2	3	4	5
4	1	7	1	5

Puntuación B = 4

Resultado TABLA B

1	2	3	4	5
4	1	7	1	5

Puntuación B = 4

Resultado TABLA B

1

Anexo B. Evidencia método OWAS

HOJA DE CAMPO - MÉTODO OWAS

POSICIÓN DE LA ESPALDA

Posición de la espalda
Espalda recta

El eje del tronco del trabajador está alineado con el eje cadera-piernas.

Espalda doblada

Puede considerarse que ocurre para inclinaciones mayores de 20° (Matta et al., 1998).

Espalda con giro

Existe torsión del tronco o inclinación lateral superior a 20°.

Espalda doblada con giro

Existe flexión del tronco y giro (o inclinación) de piernas simultáneas.

POSICIÓN DE LOS BRAZOS

Posición de los brazos
Los dos brazos

Ambos brazos del trabajador están situados bajo el nivel de los hombros.

Un brazo bajo el otro elevado

Un brazo del trabajador está situado bajo el nivel de los hombros y el otro por encima del nivel de los hombros.

Los dos brazos elevados

Ambos brazos (o parte de los brazos) del trabajador están situados por encima del nivel de los hombros.

CATEGORÍA DE RIESGO DE LA POSTURA

Postura	1	2	3	4	5	6	7
1	1	1	1	1	2	2	1
2	1	1	1	1	2	2	1
3	1	1	1	1	2	2	1
4	1	1	1	1	2	2	1
5	1	1	1	1	2	2	1
6	1	1	1	1	2	2	1
7	1	1	1	1	2	2	1

POSICIÓN DE LAS PIERNAS

Posición de las piernas
Sentado

El trabajador permanece sentado.

De pie con las dos piernas rectas

Las dos piernas rectas y con el peso equilibrado entre ambas.

De pie con una pierna recta y la otra flexionada

De pie con una pierna recta y la otra flexionada con el peso desequilibrado entre ambas.

De pie o en cuclillas con las dos piernas flexionadas y el peso equilibrado entre ambas

Puede considerarse que ocurre para ángulos multi-pantorrilla inferiores o iguales a 150° (Matta et al., 1998). Ángulos mayores serán considerados piernas rectas.

De pie o en cuclillas con las dos piernas flexionadas y peso desequilibrado

Puede considerarse que ocurre para ángulos multi-pantorrilla inferiores o iguales a 150° (Matta et al., 1998). Ángulos mayores serán considerados piernas rectas.

Arrodillado

El trabajador apoya una o las dos rodillas en el suelo.

Acostado

El trabajador camilla.

CARGA O FUERZA

Carga o fuerza
Menos de 10 kg

Entre 10 y 20 kg

Más de 20 kg



CATEGORÍA DE RIESGOS

Efecto de la postura

Postura normal y natural sin efectos dañinos en el sistema músculo-esquelético.

Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético.

Postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.

La carga causada por esta postura lleva efectos sumamente dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.

Acción requerida

No requiere acción.

Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano.

Se requieren acciones correctivas lo antes posible.

Se requieren acciones correctivas inmediatamente.

EMPRESA: SEMPA S.A.C.

PUERTO DE TRABAJO: Abacabo

OBSERVADOR: Glennys Elizabeth Condori Espinoza

FECHA: 12-03-21

FRMA: [Firma]

Anexo C. Imágenes de evaluación

