

UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental



Una Institución Adventista

Propuesta para mejorar el puesto de trabajo en base a la evaluación de riesgos ergonómicos en la empresa Cerámica San Pablo SAC – Yurimaguas.

Tesis para obtener el Título Profesional de Ingeniero Ambiental

Autores:

Thalia Hernández Medina

Ana Iris Vásquez Ríos

Asesor:

Mg. Carmelino Almestar Villegas

Tarapoto, Diciembre 2020

DECLARACIÓN JURADA DE AUTORÍA DE TESIS

Carmelino Almestar Villegas, de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental, de la Universidad Peruana Unión.

DECLARO:

Que la presente investigación titulada: “**Propuesta para mejorar el puesto de Trabajo en base a la evaluación de riesgos ergonómicos en la empresa Cerámica San Pablo SAC -Yurimaguas**” constituye la memoria que presenta el (la) / los Bachilleres **Thalia Hernández Medina y Ana Iris Vásquez Ríos** para obtener el título de Profesional de Ingenieros Ambientales, 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 la ciudad de Tarapoto, a los 22 días del mes de diciembre del año 2020.



Mg. Carmelino Almestar Villegas

Dedicatoria

Dedicamos este trabajo en primer lugar a nuestro buen Dios que es nuestro fiel compañero y guía en nuestras vidas, a nuestros queridos padres que con su apoyo y confianza desinteresada nos motivaron a culminar nuestro objetivo.

No podemos dejar de mencionar a nuestros docentes que nos acompañaron en nuestros 5 años de carrera profesional, brindándonos sus conocimientos intelectuales y espirituales, que nos ayudaron a formarnos como profesionales y buenos seres humanos temerosos de Dios.

Agradecimiento

A nuestro padre celestial, que nos cuidó y brindó salud, fortaleza y perseverancia a poder culminar nuestro gran sueño y seguir adelante con éxito cumpliendo nuestras metas y proyectos trazados en nuestra vida.

A nuestra alma mater Universidad Peruana Unión sede Tarapoto – Facultad de ingeniería y Arquitectura, por permitirnos formarnos en sus aulas, donde adquirimos conocimientos para nuestra formación académica, que nos servirá para desempeñarnos eficazmente en el campo laboral y ante la sociedad como personas preparadas y responsables.

En especial nuestro reconocimiento al Mg. Carmelino Almestar Villegas, por su apoyo y dedicación como asesor, de tal manera se hizo posible la culminación de este proyecto.

Índice

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento	iii
Índice de Tablas.....	vii
Índice de Figuras	viii
Índice de Anexos	ix
Resumen	x
Abstract.....	xi
Capítulo 1	12
Introducción.....	12
1.1 Identificación del problema	12
1.2 Objetivos	13
1.2.1 Objetivo general	13
1.2.2 Objetivo específicos	13
1.3 Justificación	13
1.4 Presuposición filosófica.....	14
Capítulo 2	15
Revisión de literatura.....	15
2.1 Fundamentos del objeto de estudio.....	15
2.1.1 Definición de ergonomía	15
2.1.2 Riesgos ergonómicos.....	17
2.1.3 Biomecánica del cuerpo.....	17
2.1.4 Prevención de lumbalgias.....	19
2.1.5 Descripción de la columna vertebral	20

2.1.6	Consecuencias de la falta de la ergonomía en la empresa.....	21
2.1.7	Método REBA.....	21
2.1.8	Método RULA.....	23
2.1.9	Método de OWAS.....	24
2.1.10	Diseño de tarea y puestos de trabajo.....	24
2.1.11	Definición de términos.....	25
2.2	Marco legal.....	28
2.3	Antecedentes.....	30
2.3.1	Antecedentes internacionales.....	30
2.3.2	Antecedentes nacionales.....	31
2.3.3	Antecedentes locales.....	32
Capítulo 3	.....	33
Materiales y métodos	.....	33
2.1	Descripción del lugar de ejecución.....	33
3.1.1	Descripción del proceso productivo.....	35
2.2	Población y muestra.....	38
2.3	Diseño de la investigación.....	39
2.4	Formulación de hipótesis.....	39
3.4.1	Hipótesis nula.....	39
3.4.2	Hipótesis alterna.....	39
2.5	Identificación de variables.....	39
2.5.1	Variable independiente.....	39
2.5.2	Variable dependiente.....	39
2.6	Operacionalización de variables.....	39
2.7	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	41

2.7.1	Técnicas de recolección de datos.....	41
2.7.2	Validación de instrumentos	41
2.8	Procesamiento de datos.....	41
Capítulo 4	.....	43
Resultados y discusión	.....	43
4.1	Resultados.....	43
4.1.1	Análisis de las variables generales	43
4.1.2	Análisis del riesgo ergonómico	45
4.1.3	Análisis del riesgo ergonómico postural, método RULA.....	48
4.1.4	Análisis del riesgo ergonómico postural, método OWAS.....	50
4.1.5	Propuesta de acciones para reducir el riesgo ergonómico postural	52
4.2	Discusión	52
Capítulo 5	.....	54
Conclusiones y recomendaciones	.....	54
Referencias	.....	56

Índice de Tablas

Tabla 1. Evaluación de riesgo ergonómico según el método REBA.....	23
Tabla 2. Evaluación de riesgo ergonómico según el método OWAS	24
Tabla 3. Operacionalización de variables.....	40
Tabla 4. Análisis descriptivo de la variable edad	43
Tabla 5. Análisis descriptivo de la variable puesto de trabajo	44
Tabla 6. Análisis descriptivo de la variable tiempo de servicio	44
Tabla 7. Riesgo ergonómico en el operario de carretilla.....	45
Tabla 8. Riesgo ergonómico en el operario de andamios.....	46
Tabla 9. Riesgo ergonómico del operario en el horno.....	46
Tabla 10. Riesgo ergonómico en el operario de almacén.....	47
Tabla 11. Riesgo ergonómico mediante método RULA	49
Tabla 12. Riesgo ergonómico mediante método OWAS	51

Índice de Figuras

Figura 1. Ergonomía en la oficina	18
Figura 2. Ubicación de la empresa Cerámica San Pablo SAC - Yurimaguas	34
Figura 3. Diagrama de flujo del proceso productivo	35
Figura 4. Dimensiones de los tipos de ladrillo	38

Índice de Anexos

Anexo 1. Carta de Permiso de la empresa Cerámica San Pablo S.A.C – Yurimaguas	60
Anexo 2. Cuestionario para medir riesgos ergonómicos	61
Anexo 3. Fichas de consentimiento de informado	64
Anexo 4. Propuesta de acciones para prevenir riesgos ergonómicos	76
Anexo 5. Instrumento para medir riesgos posturales, método RULA.....	79
Anexo 6. Instrumento para medir riesgos posturales, método OWAS.....	86
Anexo 7. Panel fotográfico	89

Resumen

El presente trabajo de investigación se basó en la observación detallada de las diversas posturas que adoptan los trabajadores de la empresa Cerámica San Pablo SAC – Yurimaguas. La investigación, se desarrolló con la finalidad de evaluar el riesgo ergonómico para proponer medidas que mejoren el puesto de trabajo en la empresa Cerámica San Pablo SAC - Yurimaguas. Para la evaluación se trabajó en las áreas: Acopio de la materia prima, maduración, mezclado, moldeado, corte, secado natural, cocción, almacenamiento, identificando los factores de riesgo ergonómico, que fueron evaluados con los métodos de evaluación ergonómicas R.U.L.A. y O.W.A.S. Las características de la población de estudio, de la empresa son: El 100% (13) género masculino, 46% tienen edades entre 20 y 29 años, 31% son operarios de carretilla, el 69 tienen un tiempo de servicio entre 1 y 5 años y el 100% no han recibido capacitaciones en salud y seguridad ocupacional. Por otro lado, al evaluar los puestos de trabajo (operario de carretilla, de andamios, de horno y de almacén), con el método RULA, resultó un riesgo alto en todos los puestos de trabajo; por ello, se requieren cambios urgentes en la tarea. Para ello se realizó la propuesta de acciones para reducir el nivel de riesgo ergonómico postural de los trabajadores. Asimismo, con el método OWAS, los operarios de carretillas y almacén, se encontró un riesgo alto, esto significa, que los trabajadores adoptan posturas con efectos dañinos sobre el sistema músculo-esquelético. Mientras, en los operarios de andamios, se encontró un riesgo bajo, entonces las lesiones músculo-esqueléticas se podrían presentar. Mientras, los operarios de horno están expuestos a un riesgo alto, sus posturas adoptadas, tienen efectos sumamente dañinos.

Por ello, se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente. Finalmente, se propuso un conjunto de acciones correctivas para la empresa Cerámica San Pablo S.A.C – Yurimaguas.

Palabras clave: Riesgo ergonómico, Industria cerámica, Riesgo postural, RULA, OWAS

Abstract

This research work was based on the detailed observation of the various positions adopted by the workers of the company Cerámica San Pablo SAC - Yurimaguas. The research was developed with the purpose of evaluating the ergonomic risk to propose measures that improve the workplace in the company Cerámica San Pablo SAC - Yurimaguas. For the evaluation we worked in the areas: Collection of the raw material, maturation, mixing, molding, cutting, natural drying, cooking, storage, identifying the ergonomic risk factors, which were evaluated with the R.U.L.A. ergonomic evaluation methods. I was. The characteristics of the study population of the company are: 100% (13) male, 46% are between 20 and 29 years old, 31% are forklift operators, 69 have a service time between 1 and 5 years and 100% have not received training in occupational health and safety. On the other hand, when evaluating the jobs (forklift, scaffolding, oven and warehouse operator), with the RULA method, a high risk was found in all jobs; therefore, urgent changes in the task are required. To this end, the proposal of actions to reduce the level of ergonomic postural risk of the workers was carried out. Likewise, with the OWAS method, forklift and warehouse operators were found to be at high risk, this means that workers adopt postures with harmful effects on the musculoskeletal system. While, in the scaffolding operators, a low risk was found, then the musculoskeletal injuries could be presented. While oven operators are exposed to high risk, their adopted postures have extremely damaging effects.

Therefore, immediate corrective action is required. Finally, a set of corrective actions was proposed for the company Cerámica San Pablo S.A.C - Yurimaguas.

Keywords: Ergonomic risk, Ceramic industry, Postural risk, RULA, OWAS

Capítulo 1

Introducción

1.1 Identificación del problema

Según la organización mundial de la salud [OMS] existe en América Latina, 468 millones de trabajadores que llegaron a sufrir enfermedades laborales durante el año 2011 (OMS, 2011). Asimismo, de acorde con la Organización Internacional del Trabajo, la existencia de las enfermedades músculo esqueléticas de origen laboral han venido ocupando el segundo lugar de la lista de las enfermedades profesionales según lo menciona el órgano o sistema afectado.

Por otro lado, la Dirección de Riesgos del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) dio a conocer que, durante el año 2012, las enfermedades profesionales que más dieron un reporte fueron las del sistema osteomuscular, están relacionadas con la tensión, dando un porcentaje de 69%. Es de conocimiento nacional que los trastornos músculo esqueléticos hoy en día son uno de los problemas más importantes de la salud en el trabajo, es ahí de donde se explica el alto porcentaje de ausentismo laboral en muchos países de América Latina, trayendo como una gran parte de las posturas forzadas, por ejemplo, los movimientos repetitivos, con intensidad, frecuencia y duración definidos.

En la industria cerámica, entre las enfermedades ocupacionales frecuentes se encuentran: trastornos respiratorios, auditivos y del sistema locomotor. Los diversos factores de riesgo ergonómico que existen, los cuales están relacionados con la demanda energética intensa y como también con el desgaste físico, y están relacionados con la demanda energética intensa y el desgaste físico, esto se da debido a que la fabricación de ladrillos es una actividad estrictamente manual, empezando desde la obtención de la materia prima hasta la fabricación del producto final (Guevara, 2015)

En la empresa Cerámica San Pablo SAC - Yurimaguas, no existe ninguna información sobre la evaluación de los riesgos ergonómicos al que están expuestos los trabajadores. Por esta razón, se debe evaluar los factores de riesgo al que se encuentran expuestos los trabajadores, utilizando la metodología de RULA y OWAS según la normativa vigente R.M-375-2008-TR a fin de reducir el nivel de riesgo postural de los trabajadores de la empresa mencionada.

Por esta razón la presente investigación responderá la siguiente interrogante:

¿En qué medida la propuesta de medidas preventivas a través de la evaluación de riesgos ergonómicos, permitirá mejorar el puesto de trabajo en la empresa Cerámica San Pablo SAC - Yurimaguas?

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo general

Evaluar el riesgo ergonómico para proponer medidas que mejoren el puesto de trabajo en la empresa Cerámica San Pablo SAC - Yurimaguas.

1.2.2 Objetivo específicos

- Caracterizar a la población que labora en la empresa Cerámica San Pablo SAC - Yurimaguas según sus aspectos sociodemográficos (género y edad)
- Identificar los factores de riesgo ergonómico en la empresa Cerámica San Pablo SAC - Yurimaguas
- Estimar el nivel de riesgo ergonómico de la carga postural de los trabajadores de la empresa Cerámica San Pablo SAC - Yurimaguas.
- Proponer medidas para reducir el riesgo ergonómico en la empresa Cerámica San Pablo SAC - Yurimaguas.

1.3 Justificación

Entre las razones que motivaron realizar esta investigación, está la excesiva jornada laboral de los operarios de la ladrillera, siendo esta de 8 a 10 horas diarias, durante los siete días de la semana. Asimismo, entre los distintos factores de riesgo para la salud y seguridad de los trabajadores están: trabajar en un ambiente, exposición a polvo, superficies discontinuas y movimientos repetitivos, las cuales les ha venido produciendo lesiones a nivel de antebrazo, y a nivel lumbar en los trabajadores.

La aplicación de la mecánica corporal, movimientos controlados, uso de las medidas de protección estos son y serán siempre indispensables debido a que las personas que vienen trabajando en la elaboración de ladrillos están expuestas a diversos factores de riesgo ergonómico que son responsables de ocasionar los principales problemas musculo-esqueléticas en las personas que laboran en la fabricación de ladrillo.

El objetivo de esta investigación es evaluar el riesgo ergonómico para proponer medidas que mejoren el puesto de trabajo en la empresa Cerámica San Pablo SAC - Yurimaguas. Esta evaluación se justifica debido a la presencia de riesgos ergonómicos posturales como consecuencia a la manipulación de cargas sin tener en cuenta medidas de seguridad ocupacional.

Asimismo, los resultados de la presente investigación nos permitirán conocer el nivel de riesgo ergonómico postural, al que están expuestos los trabajadores empresa Cerámica San Pablo SAC - Yurimaguas y posteriormente proponer medidas de prevención.

1.4 Presuposición filosófica

La Palabra de Dios, en 1 Corintios 6:19 establece: ¿O ignoráis que vuestro cuerpo es templo del Espíritu Santo, el cual está en vosotros, el cual tenéis de Dios, y que no sois vuestros? Este texto nos indica que toda persona debe ser considerada como un templo, con mucho respeto. Esta afirmación también se aplica a los trabajadores, por ello es un llamado que se hace a los empleadores, para tratarlos como seres humanos, valiosos para nuestro Creador. Asimismo, los dones y talentos, ya sean originales o adquiridos, naturales o espirituales, han de ser empleados en el servicio de Cristo (PVGGM).

Capítulo 2

Revisión de literatura

2.1 Fundamentos del objeto de estudio

2.1.1 Definición de ergonomía

Ergonomía, etimológicamente proviene de los términos griegos “ergos” y “nomos” que significan respectivamente trabajo y normas. La ergonomía es una disciplina científica que fue acuñado por un grupo de biólogos, médicos, físicos, ingenieros y psicólogos. La ergonomía en el trabajo surge, debido a que las prioridades de las industrias y en el área militar. La ergonomía está relacionada con la comprensión de las interacciones entre los seres humanos y los otros elementos de un sistema, que aplica teoría, principios, datos, y métodos para diseñar un sistema con el fin de optimizar el bienestar del ser humano (Cañas, 2011).

Para Wolfgang & Joachim (2008) literalmente, la ergonomía es el estudio o la medida de trabajo, en la cual el trabajo significa una actividad humana.

a. Objetivos de la ergonomía

Los principales objetivos son:

- Conseguir con eficacia cualquier tipo de actividad realizada con un propósito, para así poder lograr el resultado que se desea sin necesidad de desperdiciar recursos, sin ningún error como también sin ningún daño a las personas involucradas.
- Garantizar que el entorno en el que se trabaja este en armonía con las actividades que realiza el trabajador.

b. Tipos de ergonomía

- Ergonomía ambiental

La Ergonomía ambiental tiene como objetivo principal actuar sobre los contaminantes ambientales que existen en la zona de trabajo con el propósito de obtener una situación confortable en los puestos de trabajo. Es el área de la Ergonomía, la cual se encarga del estudio de las condiciones que rodean al trabajador y que contribuyen en el desempeño de sus actividades. Esta clase de ergonomía estudia lo siguiente: ambiente sonoro, ambiente lumínico, ambiente térmico y vibraciones. Al aplicar los conocimientos de la ergonomía ambiental se ayuda al diseño y evaluación de los puestos, estaciones de

trabajo, con la finalidad de poder incrementar el desempeño, seguridad y confort de los trabajadores (Torró, 2015)

- **Ergonomía geométrica**

Se define como el estudio de la interacción entre el colaborador y condiciones de su puesto de trabajo, con una tendencia a conseguir el máximo confort para su desempeño laboral (Pizarro & Huamán, 2019)

- **Ergonomía cognitiva**

Es el estudio de la comunicación y estructura de la información para facilitar la comprensión entre los colaboradores y las maquinas. Donde se involucra los procesos mentales (memoria, razonamiento, respuestas motoras). Su diseño se basa en la utilización de seguridad en el trabajo (Pizarro & Huamán, 2019)

- **Ergonomía temporal**

Es el encargado del estudio sobre el confort del trabajador en relación ya sea con los horarios de trabajo, turnos, duración de la jornada o tiempo de reposo, las pausas y los descansos durante la jornada y del ritmo del trabajo (Torró, 2015).

- **Ergonomía de la comunicación**

Es el encargado de intervenir en el diseño de la comunicación entre los trabajadores y las máquinas de trabajo, mediante el análisis de los soportes utilizados; actúa mediante diseños y la aplicación de dibujos, textos, tableros visuales, dispositivos de presentación de datos, elementos de control y señalización de seguridad, (Torró, 2015)

- **Ergonomía organizacional**

Esta se interesa por la optimización de sistemas socio técnico, donde incluyen la estructura organizacional, políticas y procesos. Estos temas son relevantes para el predominio de los aspectos de la comunicación, el diseño de tareas, el trabajo de turno, el diseño participativo, la gerencia de los recursos humanos, para el trabajo corporativo y entre otros. (Ramos, 2016)

- **Biomecánica**

Se centra en el estudio del cuerpo humano vista desde la mecánica clásica, también se basa en la relación de conocimientos de la medicina laboral, fisiología y la antropología (Pizarro & Huamán, 2019).

- **Ergonomía física**

Se preocupa por las características antropométricas, anatómicas, biomecánicas y fisiológicas humanas en tanto se relacionan con la actividad física (Pizarro & Huamán, 2019)

- **Ergonomía participativa**

Es la intervención en el mismo lugar de trabajo donde los trabajadores y los demás actores implicados participan de manera activa en el diagnóstico de los problemas ergonómicos de su empresa.

2.1.2 Riesgos ergonómicos

Este involucra a todos los agentes o situaciones que influyen con la conformidad del trabajo, o los componentes de trabajo; hacia la fisonomía humana; los objetos, puestos de trabajo, maquinas, equipo y herramientas donde el peso, tamaño, forma y diseño puedan incitar sobre esfuerzo, son aquellos que representan un factor de riesgo para el trabajador incluyendo las posiciones y actividades inadecuadas que traen como consecuencia la fatiga física y las lesiones musculo esqueléticas. Durante la elaboración del ladrillo se pueden identificar que las jornadas de trabajo en algunos casos son de más de 12 horas diarias (Lojano & Marín, 2016)

2.1.3 Biomecánica del cuerpo

- **Levantamiento de peso**

La manipulación es una tarea en la que pueden concurrir condiciones desfavorables como el peso excesivo de la carga, que constituyen verdaderos factores de riesgos ergonómicos.

La manipulación manual de las cargas que pesen más de 3 kg pueden ser un gran potencial de riesgo dorso lumbar no tolerable para el ser humano, por ejemplo, manipular alejada del cuerpo, con posturas inadecuadas muy frecuentemente, con suelos inestables, estos factores podrían generar un riesgo al ser humano (ISTAS, 2015)

La manipulación manual constante de objetos menores de 3 kg también puede generar riesgos de trastornos musculo esqueléticos en los miembros superiores ya que se realiza esfuerzos repetitivos.

- **Sentarse en el trabajo**

De acuerdo con la Universidad de Jaén (2012), existen posturas adecuadas e inadecuadas.

Las posturas más frecuentes e inadecuadas en el trabajo en oficina son los siguientes:

- Giro exagerado del cráneo.

- Falta de apoyo en la espalda.
- Excesiva elevación de hombros debido al mal ajuste de la altura ya sea mesa o asiento.
- Falta de apoyo para las muñecas y brazos.
- Extensión y desviación de la muñeca al teclear.

Asimismo, aquí indicamos cuales son las posturas más adecuadas en el trabajo de oficina:

- Cabeza levantada y barbilla en dirección paralelo al piso.
- Columna bien recta y apoyada en el respaldo de la silla.
- Pies apoyados en el suelo con los tobillos en Angulo recto.
- Rodillas en ángulo recto más elevadas que la pelvis
- Brazos apoyados en el asiento de la mesa.

En la Figura 1 se muestra las posturas adecuadas para trabajos en la oficina.



Figura 1. Ergonomía en la oficina

Fuente: Universidad de Jaén (2015)

a. Manipulación de cargas pesadas

La fabricación del ladrillo es un proceso que se realiza de forma manual desde el inicio de la extracción de la materia prima, elaboración de la masa, apilar los ladrillos, sostener y acarrear objetos pesados; para esto es necesario realizar una considerable fuerza muscular lo que nos puede generar esfuerzos excesivos ya que todo esto puede ocasionar estados de fatiga muscular, los factores de riesgo va a depender solamente si se realiza levantamiento de cargas de transporte, empuje o arrastre (ISTAS, 2015).

2.1.4 Prevención de lumbalgias

Guía de práctica clínica- GPC (2015) se conoce al dolor o el malestar en la zona lumbar, la cual está localizado entre el borde inferior de las ultimas costillas y el pliegue inferior de la zona glútea de la persona, compromete estructuras osteo musculares y ligamentos, con o sin limitación funcional que puedan dificultar las actividades de la vida y esto puede con llevar a causar ausentismo laboral.

a. Factores de riesgo

- Se puede dar en pacientes con sobrepeso y obesidad, el aumento del índice de masa corporal simboliza una serie de riesgo para la lumbalgia.
- El sedentarismo asociado a posiciones viciosas, favorece al desarrollo de la lumbalgia.
- Se conoce evidencia que entre la asociación y el desarrollo de dolor lumbar y determinadas actividades físicas laborales como por ejemplo la vibración corporal, cargar objetos pesados y flexión del tronco.
- Se conoce evidencias donde los pacientes que con poca movilidad en la columna van incrementando el riesgo para su lumbalgia.
- Realizar actividades como cargar durante mucho tiempo objetos pesados y en posiciones inadecuadas incrementa el riesgo de lumbalgia en el ser humano.
- Se conoce que diferentes alteraciones psicosociales como por ejemplo (la depresión, el insomnio, el aumento de agresividad, la violencia, la fatiga, estrés laboral e hiperactividad) se vienen asociando con el aumento de la lumbalgia.

b. Prevención de lumbalgia

Para evitar el dolor de espalda se recomienda realizar ejercicios, mantenernos físicamente activo, poder acoger una actitud mental fuerte ante el dolor. Es necesario adquirir normas de higiene postural que van destinadas a las actividades cotidianas de tal manera que la espalda no tenga que soportar grandes cargas, explica a Cuídate Plus Mario Gestoso, director médico de la Fundación Kovacs.

Gestoso señala que, en general, las persona que someten a su cuerpo a vibraciones, los que realizan movimientos de flexo extensión o flexión, incrementan el riesgo de padecer dolores de espalda.

2.1.5 Descripción de la columna vertebral

Según García (2015), la columna vertebral está construida a base de alternar vértebras Oseas y discos fibrocartilaginosos que se encuentran profundamente conectados por fuertes ligamentos.

Existen 33 vértebras de las cuales se dividen en:

- **Coccígeas 7 cervicales:** Estas vértebras cervicales son notablemente distinguidas por la existencia de los agujeros en las apófisis transversas que dejan pasar los vasos y nervios vertebrales. Se sabe que los cuerpos vertebrales cervicales son mucho más pequeños que las de otras vertebras móviles y su tamaño va en aumento desde arriba hacia abajo, estos son mucho más son más amplios en el diámetro transversal que el anteroposterior.
- **12 torácicas:** El tamaño de las 12 vértebras torácicas vienen a ser de intermedio entre las cervicales que son más pequeñas, y más grandes son las lumbares. Se encuentra también a los cuerpos vertebrales en forma de corazón que viene hacer un poco más profundo por la parte posterior que por la parte anterior. Se puede reconocer muy fácilmente por las carillas costales que tienen ambos lados de los cuerpos y como también en todas las apófisis transversas que se articulan, principalmente con las carillas en las cabezas como también en los tubérculos de las costillas correspondientes. También hay agujeros vertebrales mucho más pequeños y más redondeados que de los que están en la región cervical y así se van adaptando al tamaño más reducido y circular de la medula espinal en la región torácica.

- **Cinco lumbares:**

Cinco sacras: El sacro está constituido por 5 vertebras fusionadas (S1-S5) donde estos tienden a tener forma de cuña de arriba hacia abajo y desde adelante hacia atrás. La amplia base del sacro mira antero-superiormente hacia el abdomen, consta por un tercio elevado que viene a ser la parte superior del primer cuerpo vertebral sacro y este viene a poseer un área oval lisa donde es la fijación del disco intervertebral lumbosacro.

El cóccix es pequeño y triangular y está conformado por la fusión de tres hasta cinco vertebras elementales que se encuentran en la cola. La base se une en el vértice del sacro y su vértice es un simple botón óseo.

Aunque las vértebras sacras y coccígeas están habitualmente fusionadas para formar el sacro y el cóccix. Todas las vértebras vienen a estar conformadas de tal manera que siguen un plan básico, aunque muchas veces encontramos variaciones de forma individual en las diferentes regiones.

2.1.6 Consecuencias de la falta de la ergonomía en la empresa

- Para saber el grado de la carga física que para experimentar el trabajador durante su trabajo muscular va tener que depender del tamaño de la masa muscular que interviene.
- Cuando la carga de trabajo muscular viene superando la capacidad física del trabajador, el cuerpo no se recuperará rápidamente.
- Cuando la carga muscular es demasiado elevada para el trabajador, se empezará a producir fatiga, es necesario mencionar que adicionar muchas más cargas elevadas o sobrecarga este puede extenderse y ocasionar daños físicos que se verán en forma de enfermedades profesionales o relacionadas en el trabajo.
- Al realizar un trabajo muscular con cierta intensidad, su frecuencia y duración, con llevan a tener un efecto de entrenamiento, como también se da las exigencias musculares excesivamente bajas, estas pueden tener efectos de desentrenamiento, todas estas relaciones de riesgo se dan mediante el llamado concepto de estrés-tensión expandido, desarrollado por Rohmert (1984).

2.1.7 Método REBA

El método REBA (Rapid Entire Body Assessment) fue propuesto por Sue Hignett y Lynn McAtamney y publicado por la revista especializada Applied Ergonomics en el año 2000. Este método viene a ser el resultado del trabajo en conjunto de un equipo de profesionales como: ergónomos, fisioterapeutas, terapeutas ocupacionales y enfermeras, que identifican alrededor de 600 posturas para su elaboración.

Nogareda (2001), indica que este método presentado viene a ser una nueva herramienta para analizar el tipo de posturas que el hombre realiza en su centro de trabajo; se debe mencionar que esto es nuevo y se encuentra en la fase de validación, pero la confiabilidad de la codificación de las partes del cuerpo es alta.

Su objetivo del método REBA era obtener un instrumento que sea sensible y que este pudiera analizar todo tipo de posturas de trabajo, hasta las posturas más inhabituales como

por ejemplo (como, por ejemplo, en el movimiento EF enfermos) e industriales (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo, 2015)

El método REBA viene a tener mucha similitud con el método RULA (Rapid Upper Limb Assessment) pero se debe mencionar que este método está enfocado al estudio de las extremidades superiores como por ejemplo: (brazo, pierna, muñeca y del tronco, del cuello y de las piernas) y también está destina para los trabajadores que pueden realizar movimientos repetitivos; el método REBA es mucho más general, ya que es un innovador sistema de análisis donde estudia los de carga postural dinámicos y estáticos, es decir la relación entre persona y carga.

a. Aplicación del método REBA

Este método es principalmente sensible para los riesgos de tipo músculo esquelético.

Su aplicación lo realiza dividiendo el cuerpo en segmentos para ser codificados individualmente, de tal manera evalúa tanto los miembros superiores.

Este método es el encargado en analizar las consecuencias del exceso de carga en las actividades que se realizan con las manos o también con otras partes del cuerpo.

Para este método es considerablemente y relevante el tipo de agarre de la carga manejada por él hombre, debemos mencionar que este método no siempre se dará mediante el uso de las manos y por lo tanto puede existir la gran posibilidad que se haga uso de otras partes del cuerpo.

El método REBA nos da la valoración de la actividad muscular que causa daños por la mala postura en forma estática, dinámicas, o también debido a los cambios bruscos o inesperados en la postura del trabajador.

b. Pasos previos a la aplicación propiamente dicha del método se debe:

- Determinar si el periodo de tiempo de observación del puesto a analizar, es necesario ver el tiempo de ciclo de trabajo.
- Es necesario realizar la evaluación, descomposición de las operaciones elementales; debido a la duración excesiva de trabajo que el hombre realiza.
- Realizar las anotaciones en tiempo real ya sea con la captura en video, bien mediante fotografías.

- Es necesario poder identificar de manera exhaustiva todas las posturas que puedan ser las más significativas o "peligrosas" para realizar su evaluación con el método REBA.
- El método se aplica de manera separada se empieza del lado derecho, al lado izquierdo del cuerpo, esto se realiza para poder tener un registro adecuado de las posturas que adopten el trabajador durante el periodo de duración de su jornada laboral.
- Por lo tanto, es necesario que el evaluador use su criterio y experiencia, para determinar la postura seleccionada; que conlleva a una mayor carga. Y si se tuvieran dudas al momento de la evaluación se recomienda realizar la evaluación por separado ambos lados.

Tabla 1. *Evaluación de riesgo ergonómico según el método REBA*

Puntuación final	Nivel de acción	Nivel de riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación
2-3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación
4-7	2	Medio	Es necesaria la actuación
8-10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes
11-15	4	Muy Alto	Es necesaria la actuación de inmediato

Fuente: Ergonautas (2015)

2.1.8 Método RULA

Rodríguez, (2012) Este método evalúa la carga postural en todo el cuerpo, prestando especial atención al cuello, tronco, hombros, brazos y muñecas. También tiene en cuenta el tiempo que la postura se mantiene, la fuerza aplicada y la repetición del movimiento, es por esto, que este método es fácilmente aplicable a cualquier puesto de trabajo y proporciona una información general sobre la tarea que se quiere estudiar.

El método RULA se basa en otorgar diversas puntuaciones a diversas partes del cuerpo para evaluar la exposición de cada parte del cuerpo al número de movimientos, fuerza aplicada y posturas de trabajo determinadas.

Las medidas son fundamentales en función de los ángulos que forman los diferentes segmentos del cuerpo analizados respecto a referencias previamente establecidas. Las más comunes son la línea media, que divide en derecha e izquierda el cuerpo, o la vertical. Las mediciones pueden

analizarse a simple vista o con ayuda de algún instrumento apropiado para la medición de ángulos. Cada segmento del cuerpo se representará en el plano sagital (siguiendo el eje de la simetría)

2.1.9 Método de OWAS

El método finlandés OWAS (Ovako Work Posture Analyzing System) fue desarrollado entre los años de 1974 y 1978 por una empresa llamada Ovako Oy junto al instituto Filandes de Salud Laboral para la industria Siderúrgica, también fue aplicado posteriormente a otras industrias como también a la construcción. En la tabla 2, se muestra la valoración OWAS (Coral, 2014).

Tabla 2. *Evaluación de riesgo ergonómico según el método OWAS*

Categoría de riesgo	Efectos sobre el sistema musculo esquelético	Acción correctiva
1	Postura normal no tiene efecto dañinos en el sistema músculo esquelético	No requiere acción
2	Postura con una posibilidad de causar daño en el sistema musculo esquelético	Se requiere acciones correctivas con un futuro cercano
3	Postura con efectos dañinos sobre el sistema musculo esquelético	Se requieren acciones correctivas lo antes posible
4	La carga causada por esta posturas tiene efectos muy dañinos sobre el sistema músculo esquelético	Se requiere tomar acciones correctivas de inmediato.

Fuente: Ergonautas (2015)

Cuando recién se estaba iniciando, este método de OWAS solo se trabajaba en base a la observación y el registro de las posturas que ejercían algunas partes del cuerpo como, por ejemplo: el tronco, extremidades superiores e inferiores. En el año 1991 se publicó una versión informatizada del método que incluye el esfuerzo realizado o la carga manipulada (instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2015).

2.1.10 Diseño de tarea y puestos de trabajo

Según Chávez (2017) establece que el diseño adecuado de puesto de trabajo son aquellos que se garantizan la seguridad y salud de los trabajadores, trayendo consigo efectos positivos tanto en el trabajo como en el bienestar integral del trabajador, es importante responder a las

necesidades de la actividad teniendo en cuenta los espacios, condiciones ambientales, aspectos tecnológicos y económicos relacionados directamente a las actividades de la organización, todos los criterios que se tengan en cuenta siempre direccionarse a beneficiar la salud en relación a las posturas que el trabajador adopte y por ende el trabajo esté bien desarrollado.

2.1.11 Definición de términos

a. Enfermedad profesional

La enfermedad profesional viene hacer todo aquello estado patológico ya sea de manera permanente o temporal que surja a consecuencia directa del trabajo que desempeñe el obrero en su área destinada (DIGESA, 2005).

b. Carga física

Según la Norma básica de ergonomía (2008) la carga física son los requerimientos físicos a los que el trabajador está expuesto durante su jornada laboral y que pueden alcanzar un nivel de intensidad, duración o frecuencia en el que produzca un efecto negativo para la salud del trabajador.

c. Postura

Para Llanea (2009). la postura es el resultado de una decisión, que busca una eficacia y una seguridad óptima para la salud del trabajador. Menciona también que las malas posturas no son fruto de la ignorancia del trabajador, sino es producto de la imposibilidad de realizar posturas buenas. Si bien es cierto, la postura ergonómica no existe, se considera como postura de trabajo aquella que no perjudique al individuo y se adecúe a este según sus actividades.

d. Carga dinámica

Está definido en el movimiento que realiza el trabajador para realizar sus actividades, el movimiento está ligado a la carga que provoca el esfuerzo teniendo en cuenta la continuidad del trabajo, la frecuencia de pesos, transporte y otros factores que determinen el efecto de la carga en su organismo (ISTAS, 2012).

e. Carga estática

Esta se caracteriza por presentar posturas frecuentes que son adoptadas por el trabajador teniendo en cuenta la duración en minutos por hora de trabajo, este es uno de los muchos factores que se deben de tener en cuenta durante la evaluación de las condiciones de

trabajo, lo ideal es atender las necesidades para reducir las medidas fundamentales con el fin de adoptar mejoras en los puestos de trabajo (ISTAS, 2012).

f. Confort térmico

Es aquella manifestación de conformidad con el ambiente térmico que se expande en el área de trabajo y este se ve reflejado con el balance térmico del organismo (Piñeda & Montes, 2014).

g. Vibraciones

Según Gonzales (2008) menciona que el movimiento que realiza un cuerpo alrededor de otro fijo, se describe mediante parámetros: intensidad y frecuencia. En el caso del ruido, este se mide por medio del nivel de la presión sonora mientras que, en el caso del ruido, este se mide por medio del nivel de la aceleración o el desplazamiento de la vibración. Debemos saber que mientras sea mayor la aceleración de una vibración, el efecto negativo será mucho mayor hacia la salud.

h. Ambiente térmico

El hombre necesita mantener la temperatura interna del cuerpo dentro de unos rangos muy estrechos, es por ellos que se realizan estudios dentro de un puesto de trabajo para identificar si el operario se encuentra en estrés térmico o no.

Los problemas que genera un mal ambiente térmico son golpes de calor, síncope térmicos, deshidrataciones, trastornos de la piel, cuando las temperaturas es excesiva, mientras que cuando las temperaturas del puesto son bajas, existe la posibilidad de contraer una hipotermia o congelación (Llaneza, 2009).

Según Garnica, (2013) la estimulación térmica o sensibilidad a la temperatura es variable dependiendo la región del cuerpo, siendo estos dos tipos de órganos sensibles, unos al calor por encima de la temperatura corporal y otros al frío, siendo el estímulo el mismo con diferente grado de temperatura, estando esta gradiente de estímulo sensitivo en un orden de 1 a 2°C.

Según Llaneza, (2009), existen diversos tipos de intercambio de calor, siendo estos por conducción, por convección, por radiación y por evaporación. El primero, por conducción, es la transmisión de calor por contacto físico directo con algún objeto y por un tiempo de exposición considerable. El segundo, por convección, es el mecanismo por el cual el ser humano intercambia calor con el aire que lo rodea. Esto solo se da cuando

hay una diferencia de temperatura entre la temperatura del cuerpo y el aire, este proceso se da de manera natural cuando el aire está en movimiento natural y no forzado por algún agente externo. La tercera, por radiación, se da por la emisión de calor de algún objeto, dándose está en condiciones de vacío, no viéndose afectada por la temperatura velocidad del aire. Por último, por evaporación, se da por la sudoración del cuerpo, el sudor al evaporarse es un muy buen absorbente de calor, sin embargo, en condiciones de humedad, este método de reducción de calor pierde eficacia.

i. Ruido

Los sonidos muy altos constantes con decibeles mayores a lo permisible que causan daños a los trabajadores como pérdida temporal de la audición y fatiga, se deben prevenir o controlar para que el entorno laboral no baje su rendimiento.

Los sonidos muy altos constantes con decibeles mayores a lo permisible causan daños a los trabajadores como pérdida temporal de la audición y fatiga. Se deben prevenir o controlar para que el entorno laboral no baje su rendimiento (Vajda, 2017)

j. Carga mental

Según la Norma Básica de Ergonomía, (2008), es el esfuerzo intelectual que realiza el trabajador a fin de responder a las demandas de trabajo que recibe durante su jornada laboral. La carga mental se puede evaluar de acuerdo con los siguientes indicadores:

- Las presiones del tiempo: consiste en el tiempo de recuperación de retrasos y el tiempo de trabajo con rapidez desde la asignación del trabajo.
- Esfuerzo de atención: está dado por el esfuerzo o intensidad en la obtención de información del proceso y elaborar las respuestas adecuadas; así como también la constancia durante el esfuerzo.
- Fatiga percibida: la principal consecuencia producto de una sobre exigencia en una tarea.
- Numero de informaciones que son necesarios para realizar la tarea y el nivel de complejidad de las mismas.
- La percepción subjetiva de dificultad que tiene su trabajo para el trabajador.

k. Salud mental

Se conceptualizan a los factores de riesgo psicosocial como aquellos factores organizacionales que tiene la capacidad de provocar estrés en el trabajador y sobre todo

afectar negativamente en la salud del trabajador, teniendo en cuenta que el daño es integral ya que se manifiesta en otros factores, teniendo en cuenta la producción como uno de los factores principales (Martín, Luceño, Talavera & Jaén, 2015)

l. Desempeño laboral

Robbins & Coulter (2013) Definen que el desempeño laboral es un proceso para establecer que tan prestigiosa ha sido una organización (persona o un proceso) en el lucro de sus actividades y objetivos laborables, en general a nivel organizacional la evaluación del desempeño laboral brinda una evaluación acerca del cumplimiento de las metas estratégicas a nivel individual.

Según Robbins & Judge (2013), ellos explican que en las organizaciones solo se evalúan la forma en que los empleados realizan sus actividades y estas incluyen una descripción de los puestos de trabajo.

m. Productividad

La productividad es la relación de la producción que se obtiene a través de un sistema de producción o servicios y todos aquellos recursos para obtenerlo, además se le conoce como la relación entre los resultados y el tiempo que se utiliza para la obtención de los mismos, si el tiempo es menor evidencia que el trabajo es mucho más productivo por ende la producción se suele probar a través del crecimiento en número de una institución (Casanova, 2009).

2.2 Marco legal

a. Normas Peruanas

- Ley General de salud N° 26842

En el capítulo VII “De la Higiene y Seguridad en los ambientes de trabajo”. Todo ser humano tiene derecho a laborar en un ambiente de trabajo donde pueda gozar de una buena salud y un ambiente confortable. Y es por eso que esta ley estipula y busca la eliminación de la discriminación debido al rango que ejerce cada trabajador.

- Ley de seguridad y salud en el trabajo N° 29783

El objetivo principal de esta ley tiene como fin promover una cultura de prevención de riesgos en el país, por ello se cuenta con el rol de fiscalización y control del estado y también la participación de los trabajadores.

b. Normas Internacionales

- **Organización Internacional del Trabajo (OIT)**

La OIT es un organismo especializado de la ONU, sus objetivos es la promoción de la justicia social y el reconocimiento de las normas fundamentales del trabajo.

Uno de los principales mecanismos de trabajo de la OIT es el establecimiento y la supervisión de las normas internacionales del trabajo, como tenemos la prestación de asistencia técnica y la difusión de la información.

Dentro de sus principales ámbitos de las actividades de trabajo se pueden encuentra la promoción y el respeto a todos los principios laborales básicos, como, por ejemplo: la erradicación del trabajo infantil, la supervisión de la reglamentación laboral como también el cumplimiento de los convenios, el desarrollo de programas de cooperación técnica, las migraciones laborales y la Dimensión social de la globalización.

La labor principal de la OIT se encuentra fijada alrededor de su Programa de Trabajo Decente cuyo objetivo es la promoción de los derechos sociales y laborales del empleo, de la protección social y del diálogo social a escala internacional.

Los tratados internacionales con respecto a los derechos humanos entienden al derecho a la salud de los trabajadores como un derecho fundamental. De igual manera es la declaración Universal de los Derechos Humanos, aprobada por la asamblea General de las Naciones unidas en el año de 1948 e incorporado en nuestro ordenamiento por la Resolución legislativa N° 13282 del mes de diciembre del año 1959, se señala en el artículo 3 el derecho de toda persona a trabajar en un ambiente y condiciones equitativas como con la satisfactoria de trabajo.

El Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales, aprobado por Decreto Ley N° 22129 de 1978 , las condiciones de trabajo equitativas y satisfactorias le deben asegurar a toda persona la seguridad e higiene en el trabajo según el (Art. 7) como también en cuento al derecho de que toda persona debe de disfrutar de una salud física y mental de lo más alto posible, se requiere del mejoramiento de todos los aspectos de la seguridad e higiene en el trabajo y del medio ambiente, como también la prevención y tratamiento de enfermedades profesionales (Art 12).

Decisión 584 “Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el trabajo”, esta ley busca promover un trabajo decente garantizando la salud en el trabajo y la protección de la seguridad a través de las opiniones generales para orientar una adecuada política

preventiva en materia de seguridad y salud en el trabajo. Esta norma señala que los otros países miembros deberán implementar o mejorar sus sistemas nacionales de seguridad y salud en el trabajo que proponen políticas de prevención y de participación del estado, de los empleadores y de los trabajadores.

2.3 Antecedentes

2.3.1 Antecedentes internacionales

Vargas & Calderón (2008) Este trabajo de investigación fue realizado en Colombia y tuvo como objetivo “establecer las condiciones ergonómicas, posturas inapropiadas de los trabajadores en la ladrillera conuco del municipio de corazón” este trabajo de investigación fue realizado con el propósito de proponer estrategias de promoción de la salud y prevención de enfermedades en los centros de salud; ya que es de gran aporte para realizar para el desarrollo pedagógico que se encuentran en la empresa, donde existirá una sinergia entre trabajadores y la administración de la empresa, conducente a crear hábitos de trabajos saludables, enmarcando en el autocuidado de los funcionarios.

Ardila & Mauricio, (2010) Riesgo ergonómico en empresas artesales del sector de la manufactura, Santander, Colombia. Este trabajo de investigación se realizó en el país de Colombia, su objetivo principal es “Determinar el perfil de riesgo ergonómico de las empresas artesanales de tabaco y joyería de la región de Santander, Colombia 2010; cabe recalcar que algunas que las ramas de la manufactura no cuentan de manera estandarizada programas en ergonomía, es por eso que se requiere reconocer dichas limitaciones, los cuales podrían desencadenar en patologías musculares, altos índices de ausentismo y disminución de la productividad.

Enciso & Pacheco (2014) Este proyecto lleva por título “Análisis de factores de riesgo en trabajadores de ladrilleras de Ubaté”. Esta investigación se realizó en el valle de Ubaté el cual tiene como objetivo “adelantar en la identificación y análisis de factores críticos en empresas dedicadas a la producción de ladrillos en el municipio de Ubaté. Lo que se analizó en este trabajo fue la administración de la seguridad y la salud ocupacional en ladrilleras que se encuentran ubicadas en la región del valle de Ubaté, encontrando que sector de la fabricación de ladrillos de las industrias se encuentran con bajo nivel de tecnificación perduran distintos riesgos para la

salud y seguridad para los trabajadores, frente a peligros tales como trabajar en ambientes con temperaturas elevadas, polvo orgánico, superficies discontinuas, postura sedente y movimientos repetitivos no se aplican controles reactivos, incluso habiéndose registrado amputación de dedos, lesiones a nivel del antebrazo y lesiones lumbares en trabajadores.

2.3.2 Antecedentes nacionales

Mantilla (2017) este proyecto lleva por título “evaluación de los factores de riesgos asociados a las posturas físicas en el proceso de elaboración de ladrillo artesanal en a Mype Mi Ladrillera en Cajamarca-2017”. El presente trabajo de investigación se realizó en Cajamarca-Perú, tiene como objetivo “Evaluar los factores de los riesgos asociados a las posturas durante el desarrollo de la elaboración de ladrillo artesanal en la Mype Mi Ladrillera en Cajamarca. Esta Investigación se basó en la observación detallada de las posturas físicas que adoptan los trabajadores, que realizan en las diferentes áreas de elaboración de ladrillo, durante una jornada de (08) horas diarias de lunes a viernes, con el fin de valorar el nivel de riesgo por parte específica del cuerpo ya sea (cuello, brazos, hombros, antebrazos, manos y muñeca, tronco, piernas y rodillas)

Lojano & Marín, (2016) este proyecto de investigación lleva por título “ factores de riesgo ergonomicos para el desarrollo de lesiones musculoesqueleticas en trabajadores de las ladrilleras de la comunidad “El Chorro”, cuenca 2016”. Su principal objetivo es “Establecer los factores de riesgo ergonómicos para el desarrollo de lesiones musculo esqueléticas en trabajadores de las ladrilleras de la sociedad”. Tanto los riesgos como peligros ergonómicos en las ladrilleras, pueden provocar problemas respiratorios, auditivos y del sistema locomotor los más comunes. Esta investigación es descriptiva-cuantitativa, se trabajó con un universo finito de 97 personas.

Vajda, (2017) Este proyecto de investigación lleva por título: “ Evaluacion y propuestas de mejoras ergonomicas para puestos de trabajo en ensamblaje de buses. Este presente trabajo de investigación corresponde a una industria que se dedica al ensamblaje de carrocerías por ómnibus interprovinciales, turístico y urbanos. Se basó en buscar e identificar los problemas ergonómicos en las áreas de trabajo para mejorar la salud de los trabajadores como también fue realizado para aumentar la productividad de la empresa con propuestas de mejora. Con este estudio, mediante selección del ómnibus más relevante como producto a analizar, con

información otorgada por la empresa y observaciones realizadas a travez de visitas, se puedo logar encontrar cuales eran los principales transtornos musculo esqueletico que ocacionan gastos por ausentismo y descansos medicos.

2.3.3 Antecedentes locales

Flores (2017) Este trabajo de investigación lleva por tirulo “Seguridad e higiene laboral y su relación con el desempeño laboral de los colaboradores de la empresa Molino Pilladora Rey León S.A.C. del distrito de Cacatachi, en el periodo 2017” la cual tiene por objetivo la Reducción de las condiciones que perjudican la salud de los colaboradores. Este proyecto de investigación esta netamente relacionado con dar a conocer como la empresa Molinera Pilladora Rey León SAC. Va surgiendo mediante va pasando los años, debido a que la empresa ha llegado a ocupar una posición en el mercado que cada vez es más competitivo, por la excelencia y calidad de sus productos; pero que necesita mejorar en cuanto al tema de seguridad e higiene implementando los equipos necesarios de seguridad. Para llegar al resultado se tuvo que utilizar el instrumento como es en este caso la encuesta, que realizó a los trabajadores. El trabajo posee resultados en cuadros estadísticos que brinda información obtenida de los trabajadores.

Capítulo 3

Materiales y métodos

2.1 Descripción del lugar de ejecución

Esta investigación involucra a todas las personas que trabajan en la empresa Cerámica San Pablo SAC - Yurimaguas ubicado en el distrito de Yurimaguas; para así por medio de este monitoreo conocer los factores de riesgo ergonómico para así tomar algunas medidas como el uso los EPP adecuados para los trabajadores expuestos en dicho establecimiento.

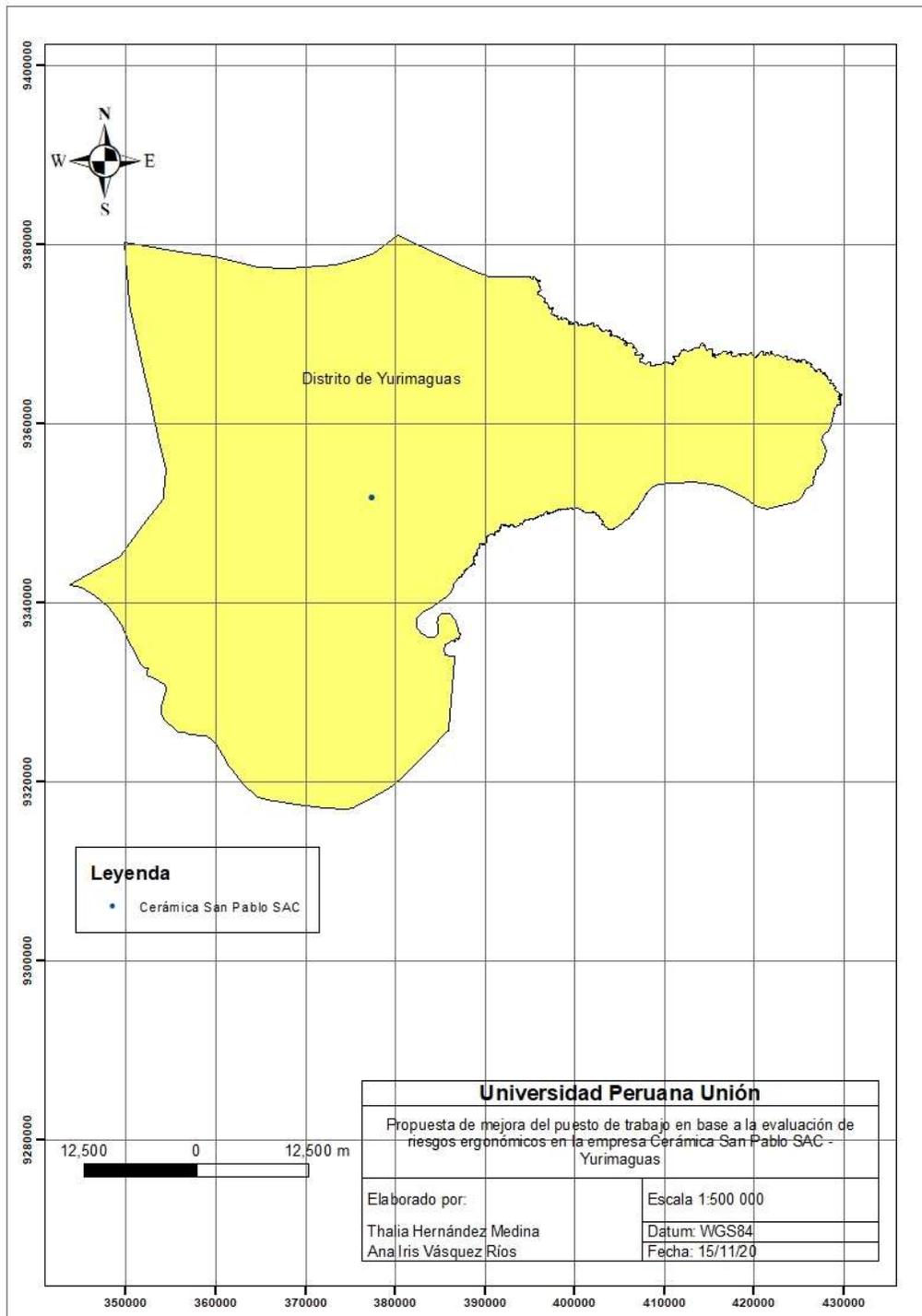


Figura 2. Ubicación de la empresa Cerámica San Pablo SAC - Yurimaguas

Fuente: Elaboración propia

3.1.1 Descripción del proceso productivo

La semi-industria empresa Cerámica San Pablo SAC - Yurimaguas cuenta con un proceso de producción en serie, en donde el punto de partida constituye la extracción de materia prima, material arcilloso, sujetándose a seguir por un “recorrido” de fases que implican prepararla y transformarla en producto terminado, ladrillos; esta transformación implica la incorporación de maquinaria que da el valor agregado que se pretende.

La identificación de las operaciones se evidencia en el siguiente diagrama; en donde se ha determinado varias operaciones y su concatenación desde la extracción de la arcilla hasta el proceso de despacho final.

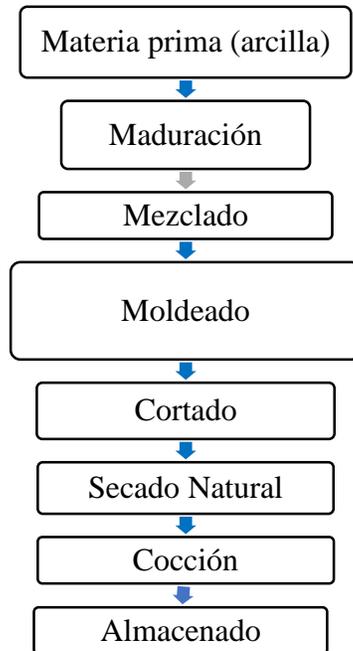


Figura 3. Diagrama de flujo del proceso productivo

Fuente: Elaboración propia

a. Materia prima

La materia prima que se utiliza en la ladrillera para la producción de ladrillos es la arcilla, arcilla plástica y arcilla arenosa. La arcilla está compuesta de sílice, alúmina, agua y cantidades

variables de óxidos de hierro y otros materiales alcalinos, como los óxidos de calcio y los óxidos de magnesio (Casado, 2010).

b. Extracción de materia prima

La extracción de arcilla de la cantera se realiza mediante la utilización de una retroexcavadora John Deere 510 sencilla Modelo 80, se obtiene una cantidad 500 metros cúbicos al mes.

c. Maduración

Para poder incorporar la arcilla al ciclo de producción, a esta se le somete a ciertos tratamientos como trituración, homogenización y un reposo en acopio de 20 minutos, con el propósito de obtener consistencia y conformidad adecuada de las características físicas y químicas deseadas. El reposo en el acopio de 20 minutos se realiza con la finalidad de obtener y facilitar el desmenuzamiento de la materia prima como también facilita la disolución de los nódulos para impedir las aglomeraciones de las partículas arcillosas. Al exponerse a la atmosfera (aire, lluvia, sol, hielo, etc.) favorece además la descompensación de la materia orgánica y permitir la purificación química y biológica de la materia prima. Y es de esta forma que se logra obtener un material completamente inerte y poco dado a posteriores transformaciones mecánicas o químicas (Valverde & Bances, 2004).

d. Mezclado

Luego de la maduración que se realizó en el área de acopio sigue la etapa de la elaboración que se realiza en una tolva grande con la finalidad de purificarla y refinarla, para así eliminar piedras que le quitan informidad y convirtiendo la arcilla en un material completamente uniforme para su procedimiento donde el operario con una pala la acomoda para que se dirija a la etapa de humidificación mediante una cinta trasportadora (Ballarte, 2016).

e. Etapa de moldeado

Unas ves que la arcilla ya paso por la etapa de tratamiento previo esta es llevada, a través de una boquilla, que realmente es una plancha perforada en forma del objeto que se quiere elaborar. En este proceso se realiza a través de vapor caliente saturado a 130°C, lo que hace que el material se compacte y la humedad se vuelva más uniforme.

f. Corte

Luego de que se obtiene la forma deseada, se procede a cortar las columnas rectangulares que se adquiere en el moldeado, a través de un cortador que es manejado por el operario dando la dimensión especificada, es decir este proceso se realiza de manera manual.

g. Etapa de secado Natural

Con esta etapa se procede a eliminar el agua que el material absorbió durante el moldeado, y se hace previo al cocimiento. En esta empresa se utiliza el secado al natural, es decir una vez obtenido los ladrillos con las dimensiones requeridas, se lo coloca en andamios de secado y se lo deja reposar. El tiempo de secado puede tardar hasta 5 días dependiendo de las condiciones climáticas.

h. Etapa de cocción

En esta etapa lo que se utiliza en un horno, a temperaturas extremas de 90°C a 950°C, y donde el material se ha secado previamente se va a colocar por una entrada en grupos para que se someta al proceso de cocimiento y cuando se ha completado este va a salir por el otro extremo. Al mismo se comprueba la resistencia que se ha logrado del material. Para el funcionamiento del horno se utiliza la leña.

i. Almacenaje

Cuando el producto se ha cosido completamente y es resistente y logra llenar las exigencias de calidad, estos se colocan en formaciones de paquetes sobre los pellets que hacen útil su traslado de un lugar a otro. Son atados usando cintas metálicas o de plástico para evitar el riesgo de caerse y puedan dañarse. Para el almacenamiento este tiene que ser una zona donde no pueda llegar el agua, el sol excesivo la humedad extrema o cualquier otro elemento que puede mermar su calidad del producto. Así mismo debe estar situado en lugar donde se puede manipular fácilmente para el despacho o mover de lugar para inventariar otras tareas.

j. Producto

La empresa principalmente se dedica a la producción de ladrillos huecos, los cuales son un tipo de ladrillo que tiene la característica de tener unos orificios pasantes en su interior, en el sentido longitudinal del mismo. La finalidad de estos orificios es darle poco peso al ladrillo, aumentando así la manejabilidad por parte del operario. Fabrican una gran variedad de modelos entre los principales tenemos:

- Este tipo de ladrillo se utiliza para la construcción y decoración de jardines y chimeneas.



Figura 4. Dimensiones de los tipos de ladrillo

Fuente: Página de la empresa Cerámica San Pablo SAC - Yurimaguas

- Ladrillo HH2 se coloca de forma horizontal y sirve para la fachada de una construcción. El ladrillo redondo se coloca en esquinas de paredes, jardines, chimeneas, fachadas ya que les da un buen acabado.



Figura 5. Dimensiones de los tipos de ladrillo 2

Fuente: Pagina de la Empresa Cerámica San Pablo SAC - Yurimaguas

2.2 Población y muestra

Para el análisis de se considerará a las 08 etapas del proceso de fabricación de ladrillos. Por otro lado, para la evaluación de riesgos ergonómicos, se considerará a los trabajadores que laboran en la empresa Cerámica San Pablo SAC - Yurimaguas. En la empresa Cerámica San Pablo SAC - Yurimaguas, ubicada en Calle libertad 795 - Barrio san Martín - Yurimaguas - Loreto - Alto Amazonas: extracción de materia prima, maduración, mezclado, moldeado, corte, secado natural, cocción, almacenamiento y distribución de los ladrillos a clientes. Asimismo, la

población está conformada por los trabajadores de la empresa Cerámica San Pablo SAC - Yurimaguas, que son un total de 13 personas.

2.3 Diseño de la investigación

Para el desarrollo de la siguiente investigación se utilizó un diseño no experimental de tipo descriptivo (Hernández, Fernández y Baptista, 2014). Este diseño se caracteriza por realizar mediciones de las variables, sin manipularlas deliberadamente.

2.4 Formulación de hipótesis

3.4.1 Hipótesis nula

H₀: La propuesta de medidas para mejorar el puesto de trabajo no permite reducir el nivel de riesgos ergonómicos en la empresa Cerámica San Pablo SAC - Yurimaguas.

3.4.2 Hipótesis alterna

H₁: La propuesta de medidas para mejorar el puesto de trabajo permite reducir el nivel de riesgos ergonómicos en la empresa Cerámica San Pablo SAC - Yurimaguas.

2.5 Identificación de variables

2.5.1 Variable independiente

La variable independiente está representada por la evaluación de riesgos ergonómicos en la empresa Cerámica San Pablo SAC - Yurimaguas.

2.5.2 Variable dependiente

La variable dependiente está representada por mejora del puesto de trabajo en la empresa Cerámica San Pablo SAC - Yurimaguas.

2.6 Operacionalización de variables

La operacionalización de variables se muestra en la tabla 3.

Tabla 3. Operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de valoración
Medidas para mejorar el puesto de trabajo	Son acciones que se proponen con la finalidad de reducir el nivel de riesgo en un puesto de trabajo	Las medidas a proponer para reducir el riesgo ergonómico se basarán en el diagnóstico del riesgo ergonómico de los trabajadores de la ladrillera.	Medidas preventivas	Nº de medidas preventivas	Nominal
			Medidas correctivas	Nº de medidas correctivas	Nominal
Nivel de riesgos ergonómicos	Son todas las condiciones que afectan, el bienestar del individuo, sean físicas, mentales u ocupacionales.	Esta variable se mide a través de a través del método OWAS y RULA	Método OWAS	Posturas de tronco	Ordinal
				Posturas extremidades superiores	
				Posturas extremidades inferiores	
			Método RULA	Carga postural del cuello	Ordinal
				Carga postural del tronco	
Carga postural de los hombros					
Carga postural de los brazos					
Carga postural de las muñecas					

Fuente: Elaboración propia

2.7 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para el desarrollo de la investigación se utilizará los siguientes instrumentos:

- **Cuestionario sobre riesgos ergonómicos**

Se utilizará un cuestionario para determinar el nivel de riesgo ergonómico de los trabajadores de la ladrillera, el cual fue validado por Huamán (2018)

- **Ficha del método OWAS**

Este instrumento consta de los siguientes indicadores: Posturas de tronco, posturas Extremidades superiores, posturas de las extremidades inferiores. La validación de este instrumento fue realizada por los autores Karhu, Kansu & Kuorinka en 1977.

- **Ficha del método RULA**

Este instrumento consta de los siguientes indicadores: Carga postural del cuello, carga postural del tronco, carga postural de los hombros, carga postural de los brazos y carga postural de las muñecas. La validación de este instrumento fue realizada por los autores McAtamney & Corlett en 1993.

2.7.1 Técnicas de recolección de datos

Se utilizó las técnicas: observacional, documental y la encuesta. La observación consiste en el uso de los sentidos para percibir los fenómenos que rodean al investigador. Asimismo, la encuesta consiste en el acopio de datos mediante preguntas sobre una determinada variable. Por otro lado, la técnica documental se basa en la revisión de documentos, manuales y revistas (Gallo, 2000).

2.7.2 Validación de instrumentos

La validación del cuestionario que mide el nivel de riesgo ergonómico de los trabajadores de la ladrillera fue realizada por Huamán (2018). Por otro lado, la validación de instrumento del método OWAS, fue realizado por los autores Karhu, Kansu & Kuorinka en 1977. Asimismo, la validación del instrumento del método RULA fue realizado por los autores McAtamney & Corlett en 1993.

2.8 Procesamiento de datos

Para el procedimiento estadístico de datos se utilizará los siguientes: Medidas de resumen (Frecuencias absolutas y relativas), gráficos de barras, gráficos de sectores. Para la inferencia estadística vamos a utilizar la prueba de Wilcoxon, que es la más adecuada para una muestra con medidas repetidas (antes y después de la implementación del programa de educación

ambiental). Asimismo, para el procedimiento de los datos se utilizará el software SPSS 24, la aplicación Excel y el ArcGis para la ubicación de la zona de estudio.

Capítulo 4

Resultados y discusión

4.1 Resultados

4.1.1 Análisis de las variables generales

- Análisis descriptivo del género

Los 13 trabajadores del área de producción de la empresa Cerámica San Pablo SAC – Yurimaguas, pertenecen al género masculino.

- Análisis descriptivo de la edad

En la tabla 4 se muestra la edad de los trabajadores del área de producción de la empresa Cerámica San Pablo SAC –Yurimaguas. El 46% tienen edades entre 20 y 29 años, el 23% entre 30 y 39 años, el 15% entre 40 y 49 años y otro 15% entre 50 y 59 años.

Tabla 4. *Análisis descriptivo de la variable edad*

Edad	Frecuencia	Porcentaje
20-29	6	46
30-39	3	23
40-49	2	15
50-59	2	15
Total	13	100

- Análisis descriptivo de puesto de trabajo

En la tabla 5 se muestra el puesto de trabajo de los trabajadores del área de producción de la empresa Cerámica San Pablo SAC –Yurimaguas. El 31% son operarios de carretilla, el 23% operarios de andamios, 23% operarios en el horno y otro 23% son operarios de almacén.

Tabla 5. *Análisis descriptivo de la variable puesto de trabajo*

Puesto de trabajo	Frecuencia	Porcentaje
Operario de carretilla	4	31
Operario de andamios	3	23
Operario en el horno	3	23
Operario de almacén	3	23
Total	13	100

- Análisis descriptivo del tiempo de servicio

En la tabla 6 se muestra el tiempo de servicio de los trabajadores del área de producción de la empresa Cerámica San Pablo SAC –Yurimaguas. El 69% tienen entre 1 y 5 años laborando en la empresa, el 15% entre 6 y 10 años y otro 15% llevan laborando más de 10 años.

Tabla 6. *Análisis descriptivo de la variable tiempo de servicio*

Tiempo de servicio	Frecuencia	Porcentaje
1-5	9	69
6-10	2	15
Más de 10	2	15
Total	13	100

- Análisis descriptivo de capacitaciones recibidas

Los 13 trabajadores del área de producción de la empresa Cerámica San Pablo SAC –Yurimaguas, indican que no han recibido capacitaciones en temas de salud y seguridad en el trabajo.

4.1.2 Análisis del riesgo ergonómico

- Riesgo ergonómico en el operario de carretilla

La tabla 7 muestra el nivel de riesgo ergonómico en el operario de carretilla. El riesgo ergonómico se presenta a veces. Asimismo, las deficiencias en cuanto a ergonomía ambiental se presentan a veces; deficiencias en la ergonomía geométrica se presentan siempre; mientras que las carencias en ergonomía temporal, se presentan a veces.

Tabla 7. *Riesgo ergonómico en el operario de carretilla*

Variable/dimensión	Nivel	Frecuencia	Porcentaje
Riesgo ergonómico	A veces	4	100
Ergonomía ambiental	A veces	4	100
Ergonomía geométrica	Siempre	4	100
	Nunca	2	50
Ergonomía temporal	A veces	2	50
	Total	4	100

- Riesgo ergonómico en el operario de andamios

La tabla 8 muestra el nivel de riesgo ergonómico en el operario de andamios. El riesgo ergonómico se presenta a veces. Asimismo, las deficiencias en cuanto a ergonomía ambiental no se presentan nunca; deficiencias en la ergonomía geométrica se presentan siempre; mientras que las carencias en ergonomía temporal no se presentan nunca.

Tabla 8. *Riesgo ergonómico en el operario de andamios*

Variable/dimensión	Nivel	Frecuencia	Porcentaje
Riesgo ergonómico	A veces	3	100
Ergonomía ambiental	Nunca	3	100
Ergonomía geométrica	Casi siempre	1	33
	Siempre	2	67
	Total	3	100
Ergonomía temporal	Nunca	2	67
	A veces	1	33
	Total	3	100

- Riesgo ergonómico en el operario en el horno

La tabla 9 muestra el nivel de riesgo ergonómico del operario en el horno. El riesgo ergonómico se presenta a veces. Asimismo, las deficiencias en cuanto a ergonomía ambiental no se presentan nunca; deficiencias en la ergonomía geométrica se presentan siempre; mientras que las carencias en ergonomía temporal, se presentan a veces.

Tabla 9. *Riesgo ergonómico del operario en el horno*

Variable/dimensión	Nivel	Frecuencia	Porcentaje
Riesgo ergonómico	A veces	3	100
Ergonomía ambiental	Nunca	3	100
Ergonomía geométrica	Casi siempre	1	33
	Siempre	2	67
	Total	3	100
Ergonomía temporal	Nunca	1	33
	A veces	2	67
	Total	3	100

- **Riesgo ergonómico en el operario de almacén**

La tabla 10 muestra el nivel de riesgo ergonómico en el operario de almacén. El riesgo ergonómico se presenta a veces. Asimismo, las deficiencias en cuanto a ergonomía ambiental no se presentan nunca; deficiencias en la ergonomía geométrica se presentan casi siempre; mientras que las carencias en ergonomía temporal, se presentan a veces.

Tabla 10. *Riesgo ergonómico en el operario de almacén*

Variable/dimensión	Nivel	Frecuencia	Porcentaje
Riesgo ergonómico	Nunca	1	33
	A veces	2	67
	Total	3	100
Ergonomía ambiental	Nunca	3	100
Ergonomía geométrica	Casi siempre	2	67
	Siempre	1	33
	Total	3	100
Ergonomía temporal	Nunca	1	33
	A veces	2	67
	Total	3	100

4.1.3 Análisis del riesgo ergonómico postural, método RULA

La tabla 11 muestra el nivel de riesgo ergonómico postural de los trabajadores del área de producción de la empresa Cerámica San Pablo SAC –Yurimaguas, mediante el método RULA. En todos los puestos de trabajo, se encontró un riesgo alto, por ello, se requieren cambios urgentes en la tarea. Por esta razón se realizó la propuesta de acciones para reducir el nivel de riesgo ergonómico postural de los trabajadores.

Para reducir el nivel de riesgo alto en los operarios de carretillas, se debe implementar a los trabajadores con equipos de protección personal como guantes, protectores visuales. Asimismo, se debe realizar mantenimientos periódicos de los transportadores “buggy”.

Por otro lado, para reducir el riesgo alto en los operarios de almacén, se debe implementar a los trabajadores con equipos de protección personal cascos, guantes, protectores visuales. Además, se deben pausas activas, para para disminuir los dolores en cabeza, tronco y cintura.

En cuanto a los operarios de andamios, se debe realizar capacitaciones constantes, sobre el manejo de cargas y posturas adecuadas, para evitar lesiones corporales. Además, se deben entregar los equipos de protección personal.

Asimismo, con respecto a los operarios de horno, se les deben entregar los EPP como protectores de cráneo, protectores visuales y guantes. Además, sede deben realizar capacitaciones en cuanto a posturas adecuadas y a la manipulación de cargas.

Tabla 11. *Riesgo ergonómico mediante método RULA*

Nº	Puesto de trabajo	A	B	Tipo de actividad	Carga o fuerza	C	D	Puntuación final	Valor	Nivel	Actuación
1	Operario de carretilla 1	4	4	1	3	8	8	7	4	Riesgo alto	Se requieren cambios urgentes en la tarea
2	Operario de carretilla 2	3	7	1	3	7	11	7	4	Riesgo alto	
3	Operario de carretilla 3	3	1	1	3	7	5	7	4	Riesgo alto	
4	Operario de carretilla 4	3	2	1	3	7	6	7	4	Riesgo alto	
5	Operario de almacén 1	4	4	1	3	8	8	7	4	Riesgo alto	
6	Operario de almacén 2	4	3	1	3	8	7	7	4	Riesgo alto	
7	Operario de almacén 3	4	4	1	3	8	8	7	4	Riesgo alto	
8	Operario de andamios 1	3	6	1	3	7	10	7	4	Riesgo alto	
9	Operario de andamios 2	4	2	1	3	8	6	7	4	Riesgo alto	
10	Operario de andamios 3	4	4	1	3	8	8	7	4	Riesgo alto	
11	Operario de horno 1	3	2	1	3	7	6	7	4	Riesgo alto	
12	Operario de horno 2	3	2	1	3	7	6	7	4	Riesgo alto	
13	Operario de horno 3	3	2	1	3	7	6	7	4	Riesgo alto	

4.1.4 Análisis del riesgo ergonómico postural, método OWAS

La tabla 12 muestra el nivel de riesgo ergonómico postural, mediante el método OWAS de los trabajadores del área de producción de la empresa Cerámica San Pablo SAC –Yurimaguas. Se observa que, en todos los puestos de trabajo, se requieren acciones correctivas lo antes posible; sin embargo, en uno de los operarios del horno se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente, debido a que, la carga causada por esta postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema músculo-esquelético. Por esta razón se realizará la propuesta de acciones para reducir el nivel de riesgo ergonómico postural de los trabajadores.

En los operarios de carretillas, se encontró un riesgo alto, esto significa, que los trabajadores adoptan posturas con efectos dañinos sobre el sistema músculo-esquelético. Por ello, se requieren acciones correctivas lo antes posible.

Con respecto a los operarios de almacén, también se encontró un riesgo alto, es decir las posturas que adoptan los trabajadores les puede generar daños a nivel muscular y esquelético. Por esta razón se realizar acciones correctivas.

Por otro lado, en los operarios de andamios, se encontró un riesgo bajo, es decir las lesiones músculo-esqueléticas se podrían presentar. Por ello, requieren acciones correctivas en un futuro cercano.

Asimismo, los operarios de horno se encuentran expuestos a un riesgo alto, es decir, la carga causada por esta postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema músculo-esquelético. Por ello, se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente.

Tabla 12. *Riesgo ergonómico mediante método OWAS*

Nº	Puesto de trabajo	Código de la posición				Valor	Nivel	Efecto	Acción requerida
		Espalda	Brazos	Piernas	Carga				
1	Operario de carretilla 1	1	1	4	3	2	Riesgo bajo	Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético.	Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano.
2	Operario de carretilla 2	4	1	3	3	3	Riesgo alto	Postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.	Se requieren acciones correctivas lo antes posible.
3	Operario de carretilla 3	2	1	4	3	3	Riesgo alto	Postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.	Se requieren acciones correctivas lo antes posible.
4	Operario de carretilla 4	2	1	4	3	3	Riesgo alto	Postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.	Se requieren acciones correctivas lo antes posible.
5	Operario de almacén 1	1	1	3	3	1	Riesgo aceptable	Postura normal y natural sin efectos dañinos en el sistema músculo-esquelético.	No requiere acción.
6	Operario de almacén 2	2	1	2	3	3	Riesgo alto	Postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.	Se requieren acciones correctivas lo antes posible.
7	Operario de almacén 3	2	1	7	2	3	Riesgo alto	Postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.	Se requieren acciones correctivas lo antes posible.
8	Operario de andamios 1	1	3	3	1	1	Riesgo aceptable	Postura normal y natural sin efectos dañinos en el sistema músculo-esquelético.	No requiere acción.
9	Operario de andamios 2	2	1	4	1	3	Riesgo alto	Postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.	Se requieren acciones correctivas lo antes posible.
10	Operario de andamios 3	4	3	2	1	2	Riesgo bajo	Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético.	Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano.
11	Operario de horno 1	4	1	7	3	4	Riesgo muy alto	La carga causada por esta postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.	Se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente.
12	Operario de horno 2	2	1	7	3	3	Riesgo alto	Postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.	Se requieren acciones correctivas lo antes posible.
13	Operario de horno 3	1	1	7	3	1	Riesgo aceptable	Postura normal y natural sin efectos dañinos en el sistema músculo-esquelético.	No requiere acción.

4.1.5 Propuesta de acciones para reducir el riesgo ergonómico postural

En el anexo 4 se presentan la propuesta de acciones para reducir el riesgo ergonómico postural de los trabajadores del área de producción de la empresa Cerámica San Pablo SAC – Yurimaguas. La propuesta está conformada de introducción, objetivo, las medidas para prevenir riesgos ergonómicos y una conclusión.

4.2 Discusión

En el presente estudio se encontró que el riesgo ergonómico, en cada uno de los puestos de trabajo, se presenta a veces. Asimismo, existen deficiencias en cuanto a ergonomía ambiental, la ergonomía geométrica y la ergonomía temporal. Por otro lado, al evaluar los puestos de trabajo (operario de carretilla, de andamios, de horno y de almacén), mediante los métodos RULA y OWAS, se determinó la actuación, en la cual se requieren cambios urgentes en la tarea, debido a que se encontró riesgos ergonómicos en los puestos de trabajo.

Mantilla (2017) en su investigación realizada se basó en la observación detallada de las diversas posturas que adoptan los trabajadores, que se desempeñan en las diferentes áreas de elaboración de ladrillo, dichas actividades se desarrollan durante una jornada laboral de ocho horas diarias de lunes a viernes. Para ello se tomaron en cuenta algunas partes puntuales del cuerpo como por ejemplo (cuello, brazos y hombros, antebrazos, manos y muñecas, tronco, piernas y rodillas).

Esta evaluación ergonómica se realizó con los métodos OWAS y REBA, en las áreas: Acopio de la arcilla y arena, mezclado, amasado, reposado, encajonado, secado, cocción. Mediante esta evaluación se pudo determinar que el método REBA el 54% (4 puestos) de las tareas resultaron con categoría de riesgo disergonómico alta, el 36% (2 puestos) con riesgo muy alto y el 10% (1 puesto) con nivel medio. Con respecto al método OWAS el 53% (4 puestos) de las tareas

resultaron con una categoría de riesgo disergonómico bajo, el 40% (2 puestos) con riesgo alto y el 7% (1 puesto) con nivel de riesgo inapreciable.

En la actividad de cocción del ladrillo el riesgo es muy alto debido a la frecuencia de las posturas forzadas, que realizan los trabajadores, con una carga en las manos entre 5 a 10 kg de ladrillo. Asimismo, en el presente estudio, se encontró riesgos disergonómicos altos, en las actividades de mezclado, amasado, moldeado y secado. En la actividad de acopio de arena y arcilla, se obtuvo como resultado riesgo disergonómico medio. Por otro lado, con el método RULA, se determinó que, se necesitan cambios urgentes en las actividades de operarios de carretillas, almacén, andamios y horno, ya que se encuentran con riesgos ergonómicos.

Por otro lado, Lojano & Marín (2017) menciona que los riesgos y peligros ergonómicos en las ladrilleras, pueden provocar problemas de salud y desarrollar enfermedades ocupacionales. En esta investigación se determinó los riesgos ergonómicos para el desarrollo de lesiones músculo-esqueléticas en los trabajadores de la comunidad “El Chorro”. Para esta investigación se trabajó con 97 personas que laboran en la comunidad “El Chorro”, lo que nos mostró como resultado la identificación de factores de riesgo ergonómico: por postura forzada al 100% de los trabajadores ya que mantienen una postura repetitiva. La manipulación manual de cargas el 52,1% levanta un peso de 3 a 6 kg y según movimientos repetitivos el 50% realiza a misma acción de 1 a 5 veces por minuto; todos estos factores influyen principalmente en el desarrollo de lesión a nivel de espalda lumbar con un 37,5%. Para nuestra investigación se trabajó con 13 personas que laboran de manera permanente en la empresa donde también se identificó como resultado que se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente debido a posturas forzadas en los trabajadores, con mayor incidencia en los operarios de carretilla, almacén, andamios y operarios del horno.

Capítulo 5

Conclusiones y recomendaciones

5.1 Conclusiones

- Al evaluar los puestos de trabajo (operario de carretilla, de andamios, de horno y de almacén), con el método RULA, se encontró un riesgo alto en todos los puestos de trabajo; por ello, se requieren cambios urgentes en la tarea. Por esta razón se realizó la propuesta de acciones para reducir el nivel de riesgo ergonómico postural de los trabajadores. Por otro lado, al utilizar el método OWAS, en los operarios de carretillas y operarios de almacén, se encontró un riesgo alto, esto significa, que los trabajadores adoptan posturas con efectos dañinos sobre el sistema músculo-esquelético. Por otro lado, en los operarios de andamios, se encontró un riesgo bajo, es decir las lesiones músculo-esqueléticas se podrían presentar. Mientras que, los operarios de horno se encuentran expuestos a un riesgo alto, es decir, las posturas adoptadas, tienen efectos sumamente dañinos sobre el sistema músculo-esquelético. Por ello, se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente.
- Las características de la población de estudio, que labora en la empresa Cerámica San Pablo SAC – Yurimaguas son: El 100% (13) son del género masculino, el 46% tienen edades entre 20 y 29 años, el 31% son operarios de carretilla, el 69 tienen un tiempo de servicio entre 1 y 5 años y el 100% no han recibido capacitaciones en salud y seguridad ocupacional.
- El riesgo ergonómico se presenta a veces, en cada uno de los puestos de trabajo. Asimismo, existen deficiencias en cuanto a ergonomía ambiental, la ergonomía geométrica y la ergonomía temporal.
- Se propuso un conjunto de acciones correctivas para la empresa Cerámica San Pablo S.A.C – Yurimaguas, con la finalidad de mejorar las condiciones de trabajo para sus obreros y así prevenir los riesgos ergonómicos de los trabajadores.

5.2 Recomendaciones

- Se recomienda realizar evaluaciones constantes sobre riesgos ergonómicos, en los trabajadores de la empresa Cerámica San Pablo S.A.C – Yurimaguas, con la finalidad de proponer medidas que permitan corregir las posturas de los trabajadores.

- Se recomienda implementar las acciones propuestas sobre riesgos ergonómicos en la empresa Cerámica San Pablo S.A.C – Yurimaguas, con la finalidad de mejorar las condiciones laborales de los trabajadores.

Referencias

- Arch, T., Gamica, E., & Delgado, H. (2014). Trauma acústico generado por exposición a explosión de pólvora. *Redalyc.org*, 82.
- Ardila, J., & Mauricio, R. (2010). Riesgo ergonómico en empresas artesanales del sector de la manufactura, Santander. Colombia. *Redalyc*, 2. Recuperado de <http://scielo.isciii.es/pdf/mesetra/v59n230/original6.pdf>
- Audiología, M. A. (15 de junio de 210). Manual de guía clínica. 1-19.
- Ballarte, Z. (2016). Informe ladrillera "Chapacuate". 3-4.
- Cañas, D. (2011). *Oergonomia en los sistemas de trabajo*. Granada : Secretaria de salud laboral de la universidad de granada .
- Casado, P. (2010). Elaboración de límites máximos permisibles de emisiones para la industria ladrillera. 1-53.
- Casanova, F. (2009). Formación profesional, productividad y trabajo decente.
- Chávez, C. (2017). Análisis y evaluación de riesgos disergonómicos y psicosociales en la empresa Concretera & Servicios Amazónica (CONSAMA SAC), distrito de la Banda de Shilcayo, 2017. *Repositorio de la Universidad Peruana Unión*, 51.
- Coral, M. (2014). Análisis, evaluación y control de riesgos disergonómicos y psicosociales en una empresa de reparación de motores eléctricos. . *redalyc*, 24.
- Digesa. (2005). Manual de salud ocupacional . *pdf*, 20.
- Emilio, L. (1015). *Cie Ortopedica y Traumatologia* .
- Enciso, U. L., & Pacheco, D. (2014). Análisis de factores de riesgo en trabajadores de ladrilleras de Ubaté. *redalyc*, 2.
- Espinoza, O., & Hernández, C. (2013). Niveles d ruido ocupacional y desempeño audiológico en estudiantes y profecionales de Odontología. 60.
- Gallo, R. (2000). *Diccionario de la ciencia y la tecnología* (p. 196). Universidad de Guadalajara. Retrieved from <http://www.jmcprl.net/PUBLICACIONES/F25/DICCIENCIAyTEC.pdf>
- Garnica, A. (2013). *Ergonomía Aplicada. Cuarta edición*. Colombia : Banco de la Republica-Colombia .

- Gonzales, M. (2008). *Ergonomía y psicología (5ª edición)*. Madrid: Editorial FC.
- Guía de práctica clínica- GPC. (2015). Diagnóstico, Tratamiento y Prevención de Lumbalgia aguda t crónica en el primer nivel de atención. 2-5.
- H. O. Ahmed, J. H., & Dennis, O. B. (2001). Occupational Noise Exposure and Hearing Loss of Workers in Two Plants in Eastern Saudi Arabia. 1-10.
- Huamán, J. E. (2018). *Riesgos ergonómicos en el personal de enfermería del hospital San Juan de Dios Pisco enero 2017 (Universidad Nacional San Juan Bautista)*. Retrieved from <http://repositorio.upsjb.edu.pe/bitstream/handle/upsjb/1747/T-TPLE-Jennifer%20Estefania%20Huaman%20Lengua.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo. (2015). *Posturas de trabajo: Fvaloración del riesgo*. Madrid: Madrid, diciembre 2015.
- Islas, R. (2012). *Evaluación de las prácticas ergonómicas en una empresa manufacturera mediante la aplicación del método LEST. Instituto Politécnico Nacional*. . Mexico: Mexico D.F.
- Llaneza, Á. F. (2009). *omía y psicología aplicada: manual para la n del especialista*. 15a edición. 178.
- Lojano, P., & Marín, Z. (2016). Factores de riesgo ergonómicos para el desarrollo de lesiones musculoesqueletucas en trabajadores de las ladrilleras de la comunidad "El Chorro", Cuenca 2016. *Redalyc*, 25-26.
- Lozano, C., & Diaz, S. (2017). Nivel de ruido de los procedimientos clínicos odontológicos. 1-10.
- Mantilla, C. (2017). Evaluación de los factores de riesgos asociados a las posturas físicas en el proceso de elaboración de ladrillo artesanal en la Mype Mi Ladrillera en Cajamarca - 2017 . *pdf*, 17.
- Maribel, P. (2013). Ruido ocupacional y niveles de audición en el personal odontológico del servicio de Estomatología del Centro Médico Naval Cirujano Mayor Santiago Távara, 2013 . 1-107.
- Martín, G., Luceño, M., Talavera, V., & Jaén, D. (2015). Factores de riesgo psicosocial en atención primaria: un estudio comparativo entre puestos. *CrossMark*, 608-609. Obtenido de

- https://www.researchgate.net/publication/273327446_Factores_de_riesgo_psicosocial_en_atencion_primaria_un_estudio_comparativo_entre_puestos
- Ministerio de Trabajo y Promoción de Empleo. (2008). *Norma Básica de Ergonomía y Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico RM 375-2008 TR*.
- NIOSH. (2001). Pérdida de la audición relacionada con el trabajo. 1-3.
- Nogareda, C. (2001). Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural. Método REBA (Rapid Entire Body Assessment). *redalyc*, 1-2.
- Ordaz, C., & Maqueda, B. (2009). Efecto de la exposición a ruido en entornos laborales sobre la calidad de vida y rendimiento. *Scielo*, 1-55.
- Piñeda, G., & Montes, P. (2014). Ergonomía Ambiental: Iluminación y Confort Térmico en trabajadores de oficinas con pantalla de visualización de datos. *Revista de Ingeniería, Matemáticas y Ciencias de la Información*, 67-68.
- Pizarro, L., & Huamán, C. (2019). Evaluación de los riesgos ergonómicos por posturas y psicosociales en trabajadores de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Peruana Unión, para el diseño de un programa de prevención de riesgos ergonómicos por posturas y psicosociales. *Repositorio de la Universidad Peruana Unión.*, 41.
- Ramos, I. (2016). Efectividad del programa “Mi postura, mi salud” en los conocimientos prácticos para la prevención de trastornos músculo esqueléticos basado en la ergonomía participativa en una empresa textil de Lima Este, 2016. *Repositorio de la Universidad Peruana Unión.*, 10-11.
- Robbins, S. P., & Coulter, M. (2013). *Administración. Un empresario Competitivo*. Mexico: Mexico: Pearson Educacion.
- Robbins, S., & Judge, T. (2013). *Comportamiento Organizacional*. Mexico: México : Pearson Educacion.
- Rodriguez, S. (2012). Evaluacion de riesgos ergonómicos mediante el metodo RULA. 17-20.
- Segura, L. (2014). direccion ejecutiva de Salud Ambiental-DIRESA. 1-2.
- Sliwinska, K., & Davis, A. (2012). Noise induced hearing loss. 274-280.
- Torró, G. (2015). Tipos de ergonómia. *redalyc*, 1-2.
- Universidad de Jaen. (2012). Ergonomia en la oficina. 1-7.
- Vajda, M. (2017). Evaluación y propuestas de mejoras ergonómicas para puestos de trabajo en ensamblaje de buses. *repositorio de PUCP*, 8.

- Valverde, V., & Bances, Z. (2004). Impacto ambiental producido por la fabricacion de ladrillos en el valle de Alto Mayo-San Martin. 31-34.
- Vargas, V., & Calderón, R. (2008). Condiciones ergonómicas-Posturas inapropiadas de los trabajadores de la ladrillera Canuco del Municipio de Garzon. *pdf*, 20.
- Wolfgang, L., & Joachim, V. (2008). *Ergonomia*. Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo.

Anexos

Anexo 1. Carta de Permiso de la empresa Cerámica San Pablo S.A.C – Yurimaguas

"Año de la Universalización de la salud"

Yurimaguas, 24 de agosto del 2020

Señor:

Ing. Juana Elizabeth Vásquez Vásquez

Coordinadora de la E.P Ingeniería Ambiental de la Universidad Peruana Unión – Filial Tarapoto.

Ref : Carta N° 003 – 2020/FIA-EP.IA

En atención a su carta de la referencia:

Yo, **Leonardo Agustín Inga Vásquez** Representante legal de Cerámica San Pablo S.A.C, con DNI 05602293, en plena facultad de mis aptitudes mentales.

AUTORIZO todas las facilidades para el desarrollo de su investigación a los bachilleres Thalia Hernández Medina y Ana Iris Vásquez desde el 20 de agosto del 2020 hasta el 20 de agosto del 2021, con la tesis "Propuesta de mejora del puesto de trabajo en base a la evaluación de riesgos ergonómicos en la empresa Cerámica San Pablo SAC – Yurimaguas".

Sin otro particular, les deseamos éxitos en la gestión académica que desarrollan.

Atentamente,



Leonardo Agustín Inga Vásquez

DNI 05602293

Anexo 2. Cuestionario para medir riesgos ergonómicos

Se está realizando un estudio titulado “Propuesta de mejora del puesto de trabajo en base a la evaluación de riesgos ergonómicos en la empresa Cerámica San Pablo SAC – Yurimaguas”. Por esta razón, a continuación, se tiene una serie de preguntas, las cuales debe responder convenientemente.

Género: Masculino (1) Femenino (2)

Edad:

20-29 (1)

30-39 (2)

40-49 (3)

50-59 (4)

Puesto de trabajo

Operario de carretilla (1)

Operario en los andamios (2)

Operario que lleva ladrillos al horno (3)

Operario de almacén (4)

Cuántos años labora de en la empresa

1-5 (1)

6-10 (2)

Más de 10 (3)

¿Ha recibido capacitación sobre prevención de riesgos ergonómicos?

Sí (1)

No (2)

Ergonomía Ambiental

1.- ¿La temperatura en el ambiente de trabajo es inadecuada?

Siempre () Casi siempre () A veces () Nunca ()

2.- ¿Hay variaciones de la Temperatura ambiental con frecuencia?

Siempre () Casi siempre () A veces () Nunca ()

3.- ¿No hay una buena ventilación en todos los ambientes de trabajo?

Siempre () Casi siempre () A veces () Nunca ()

4.- ¿Percibe olores desagradables con frecuencia?

Siempre () Casi siempre () A veces () Nunca ()

5.- ¿Cuenta con insuficiente iluminación para realizar sus actividades en el diurno?

Siempre () Casi siempre () A veces () Nunca ()

6.- ¿Cuenta con insuficiente iluminación para realizar sus actividades en el horario nocturno?

Siempre () Casi siempre () A veces () Nunca ()

7.- ¿Hay ruidos fuertes con frecuencia en su ambiente de trabajo?

Siempre () Casi siempre () A veces () Nunca ()

8.- ¿Le molesta los ruidos que percibe en su ambiente de trabajo?

Siempre () Casi siempre () A veces () Nunca ()

9.- ¿Todos los espacios donde trabaja son inadecuados?

Siempre () Casi siempre () A veces () Nunca ()

10.- ¿Ha sufrido caídas durante su jornada de trabajo?

Siempre () Casi siempre () A veces () Nunca ()

11.- ¿Los ambientes de trabajo cuentan con una señalización inadecuada?

Siempre () Casi siempre () A veces () Nunca ()

12.- ¿No identifica con facilidad las señalizaciones de vías de escape?

Siempre () Casi siempre () A veces () Nunca ()

13.- ¿Se siente incómodo en el puesto de trabajo donde labora?

Siempre () Casi siempre () A veces () Nunca ()

Ergonomía Geométrica

14.- ¿Realiza movimientos repetitivos de más de 2 horas durante su jornada de trabajo como agacharse, inclinarse o rotar muñeca?

Siempre () Casi siempre () A veces () Nunca ()

15.- ¿Levanta con frecuencia peso mayor de 15kg durante su jornada de trabajo?

Siempre () Casi siempre () A veces () Nunca ()

16.- Adopta con frecuencia posturas forzadas durante su turno de trabajo como: hipertensiones, hiperflexiones y/o hiperrotaciones en distintas partes de su cuerpo.

Siempre () Casi siempre () A veces () Nunca ()

17.- ¿En el desarrollo de sus actividades, permanece de pie por largos periodos?

Siempre () Casi siempre () A veces () Nunca ()

Ergonomía Temporal

18.- En su actividad diaria, ¿Realiza más de una jornada laboral, es decir trabaja en dos turnos?

Siempre () Casi siempre () A veces () Nunca ()

19.- ¿En su jornada laboral usted no se organiza para realizar sus tareas?

Siempre () Casi siempre () A veces () Nunca ()

20.- En las relaciones de su equipo de trabajo ¿Se observan constantemente conflictos interpersonales?

Siempre () Casi siempre () A veces () Nunca ()

21.- ¿En su jornada laboral está expuesto a situaciones que impliquen agresión verbal como insultos, amenazas, intimidación, y otros?

Siempre () Casi siempre () A veces () Nunca ()

22.-¿ El incumplimiento de las demandas laborales, lo predisponen a desarrollar estrés laboral?

Siempre () Casi siempre () A veces () Nunca ()

23.- La institución, ¿No le proporciona los EPP necesarios para su trabajo?

Siempre () Casi siempre () A veces () Nunca ()

24.- En la institución ¿Le falta motivación o reconocimiento por su desarrollo profesional?

Siempre () Casi siempre () A veces () Nunca ()

Gracias por su colaboración

Anexo 3. Fichas de consentimiento de informado

Ficha de consentimiento informado

Yo, Alison Saboya Lopez, con DNI 76249095 por medio del presente documento, declaro libre y voluntariamente que autorizo la aplicación de encuestas a las investigadoras Thalia Hernández Medina y Ana Iris Vásquez Ríos, para el desarrollo de la investigación titulada "Propuesta para mejorar el puesto de trabajo en base a la evaluación de riesgos ergonómicos en la empresa Cerámica San Pablo SAC - Yurimaguas". Estoy consciente que los procedimientos y pruebas a aplicar, consistirán en una encuesta sobre riesgos ergonómicos en el puesto de trabajo, y también se recopilara datos utilizando fichas de los métodos RULA y OWAS, y que los riesgos hacia mi persona serán nulos.

Declaro que no recibiré ninguna compensación financiera por parte del investigador. Se me ha dado la seguridad de que no se me identificará en las presentaciones o publicaciones que deriven de este procedimiento y que los datos serán manejados en forma confidencial.

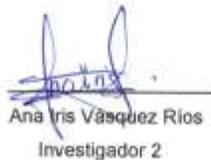
Autorizo que se obtengan durante la evaluación (marque la opción que desee).

- Fotografías (No)
 - Videos (Si) (No)
 - Otros registros gráficos (No)
- Autorizo la difusión de registros en Revistas científicas (No)

Habiendo comprendido las explicaciones que se han facilitado en un lenguaje claro y sencillo, autorizo la recolección de datos.

Yurimaguas, 02 de noviembre de 2020


Thalia Hernández Medina
Investigador 1


Ana Iris Vásquez Ríos
Investigador 2


Trabajador

Ficha de consentimiento informado

Yo, Miguel Alfonso Ywarima Hauikvaci con DNI. 056.03341 por medio del presente documento, declaro libre y voluntariamente que autorizo la aplicación de encuestas a las investigadoras Thalia Hernández Medina y Ana Iris Vásquez Ríos, para el desarrollo de la investigación titulada "Propuesta para mejorar el puesto de trabajo en base a la evaluación de riesgos ergonómicos en la empresa Cerámica San Pablo SAC - Yurimaguas" Estoy consciente que los procedimientos y pruebas a aplicar, consistirán en una encuesta sobre riesgos ergonómicos en el puesto de trabajo, y también se recopilara datos utilizando fichas de los métodos RULA y OWAS, y que los riesgos hacia mi persona serán nulos. Declaro que no recibiré ninguna compensación financiera por parte del investigador. Se me ha dado la seguridad de que no se me identificará en las presentaciones o publicaciones que deriven de este procedimiento y que los datos serán manejados en forma confidencial. Autorizo que se obtengan durante la evaluación (marque la opción que desee).

- Fotografías () (No)
- Videos () (No)
- Otros registros gráficos () (No)

Autorizo la difusión de registros en Revistas científicas () (No)

Habiendo comprendido las explicaciones que se han facilitado en un lenguaje claro y sencillo, autorizo la recolección de datos.

Yurimaguas, 02 de noviembre de 2020


Thalia Hernández Medina
Investigador 1


Ana Iris Vásquez Ríos
Investigador 2


.....
Trabajador

Ficha de consentimiento informado

Yo, Wilber Salama Izuiza con DNI 05591167 por medio del presente documento, declaro libre y voluntariamente que autorizo la aplicación de encuestas a las investigadoras Thalia Hernández Medina y Ana Iris Vásquez Ríos, para el desarrollo de la investigación titulada "Propuesta para mejorar el puesto de trabajo en base a la evaluación de riesgos ergonómicos en la empresa Cerámica San Pablo SAC - Yurimaguas". Estoy consciente que los procedimientos y pruebas a aplicar, consistirán en una encuesta sobre riesgos ergonómicos en el puesto de trabajo, y también se recopilara datos utilizando fichas de los métodos RULA y OWAS, y que los riesgos hacia mi persona serán nulos. Declaro que no recibiré ninguna compensación financiera por parte del investigador. Se me ha dado la seguridad de que no se me identificará en las presentaciones o publicaciones que deriven de este procedimiento y que los datos serán manejados en forma confidencial. Autorizo que se obtengan durante la evaluación (marque la opción que desee).

- Fotografías (No)
- Videos (No)
- Otros registros gráficos (No)

Autorizo la difusión de registros en Revistas científicas (No)

Habiendo comprendido las explicaciones que se han facilitado en un lenguaje claro y sencillo, autorizo la recolección de datos.

Yurimaguas, 02 de noviembre de 2020


Thalia Hernández Medina
Investigador 1


Ana Iris Vásquez Ríos
Investigador 2


Trabajador

Ficha de consentimiento informado

Yo, Jorge Augusto Sales Cavallate con DNI 05617706 por medio del presente documento, declaro libre y voluntariamente que autorizo la aplicación de encuestas a las investigadoras Thalia Hernández Medina y Ana Iris Vásquez Ríos, para el desarrollo de la investigación titulada "Propuesta para mejorar el puesto de trabajo en base a la evaluación de riesgos ergonómicos en la empresa Cerámica San Pablo SAC - Yurimaguas" Estoy consciente que los procedimientos y pruebas a aplicar, consistirán en una encuesta sobre riesgos ergonómicos en el puesto de trabajo, y también se recopilara datos utilizando fichas de los métodos RULA y OWAS, y que los riesgos hacia mi persona serán nulos. Declaro que no recibiré ninguna compensación financiera por parte del investigador. Se me ha dado la seguridad de que no se me identificará en las presentaciones o publicaciones que deriven de este procedimiento y que los datos serán manejados en forma confidencial.

Autorizo que se obtengan durante la evaluación (marque la opción que desee).

- Fotografías () (No)
 - Videos () (No)
 - Otros registros gráficos () (No)
- Autorizo la difusión de registros en Revistas científicas () (No)

Habiendo comprendido las explicaciones que se han facilitado en un lenguaje claro y sencillo, autorizo la recolección de datos.

Yurimaguas, 02 de noviembre de 2020

 Thalia Hernández Medina Investigador 1	 Ana Iris Vásquez Ríos Investigador 2	 Trabajador
--	--	---

Ficha de consentimiento informado

Yo, Mauro Manicahua Cahuaza..... con DNI. 410643857 por medio del presente documento, declaro libre y voluntariamente que autorizo la aplicación de encuestas a las investigadoras Thalia Hernández Medina y Ana Iris Vásquez Ríos, para el desarrollo de la investigación titulada "Propuesta para mejorar el puesto de trabajo en base a la evaluación de riesgos ergonómicos en la empresa Cerámica San Pablo SAC - Yurimaguas" Estoy consciente que los procedimientos y pruebas a aplicar, consistirán en una encuesta sobre riesgos ergonómicos en el puesto de trabajo, y también se recopilara datos utilizando fichas de los métodos RULA y OWAS, y que los riesgos hacia mi persona serán nulos. Declaro que no recibiré ninguna compensación financiera por parte del investigador. Se me ha dado la seguridad de que no se me identificará en las presentaciones o publicaciones que deriven de este procedimiento y que los datos serán manejados en forma confidencial.

Autorizo que se obtengan durante la evaluación (marque la opción que desee).

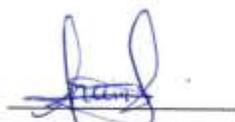
- Fotografías () (No)
- Videos () (No)
- Otros registros gráficos () (No)

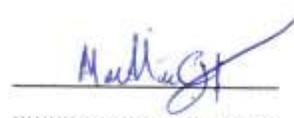
Autorizo la difusión de registros en Revistas científicas () (No)

Habiendo comprendido las explicaciones que se han facilitado en un lenguaje claro y sencillo, autorizo la recolección de datos.

Yurimaguas, 02 de noviembre de 2020


Thalia Hernández Medina
Investigador 1


Ana Iris Vásquez Ríos
Investigador 2


.....
Trabajador

Ficha de consentimiento informado

Yo, Anderson Macedo Inuma con DNI. 05600923 por medio del presente documento, declaro libre y voluntariamente que autorizo la aplicación de encuestas a las investigadoras Thalia Hernández Medina y Ana Iris Vásquez Ríos, para el desarrollo de la investigación titulada "Propuesta para mejorar el puesto de trabajo en base a la evaluación de riesgos ergonómicos en la empresa Cerámica San Pablo SAC - Yurimaguas" Estoy consciente que los procedimientos y pruebas a aplicar, consistirán en una encuesta sobre riesgos ergonómicos en el puesto de trabajo, y también se recopilara datos utilizando fichas de los métodos RULA y OWAS, y que los riesgos hacia mi persona serán nulos. Declaro que no recibiré ninguna compensación financiera por parte del investigador. Se me ha dado la seguridad de que no se me identificará en las presentaciones o publicaciones que deriven de este procedimiento y que los datos serán manejados en forma confidencial.

Autorizo que se obtengan durante la evaluación (marque la opción que desee).

- Fotografías (No)
- Videos (Si) (No)
- Otros registros gráficos (No)

Autorizo la difusión de registros en Revistas científicas (Si) (No)

Habiendo comprendido las explicaciones que se han facilitado en un lenguaje claro y sencillo, autorizo la recolección de datos.

Yurimaguas, 02 de noviembre de 2020


Thalia Hernández Medina
Investigador 1


Ana Iris Vásquez Ríos
Investigador 2


.....
Trabajador

Ficha de consentimiento informado

Yo, Jumo Cesar Muyarari Manihuari con DNI 05611765 por medio del presente documento, declaro libre y voluntariamente que autorizo la aplicación de encuestas a las investigadoras Thalia Hernández Medina y Ana Iris Vásquez Ríos, para el desarrollo de la investigación titulada "Propuesta para mejorar el puesto de trabajo en base a la evaluación de riesgos ergonómicos en la empresa Cerámica San Pablo SAC - Yurimaguas". Estoy consciente que los procedimientos y pruebas a aplicar, consistirán en una encuesta sobre riesgos ergonómicos en el puesto de trabajo, y también se recopilara datos utilizando fichas de los métodos RULA y OWAS, y que los riesgos hacia mi persona serán nulos. Declaro que no recibiré ninguna compensación financiera por parte del investigador. Se me ha dado la seguridad de que no se me identificará en las presentaciones o publicaciones que deriven de este procedimiento y que los datos serán manejados en forma confidencial.

Autorizo que se obtengan durante la evaluación (marque la opción que desee).

- Fotografías (~~SI~~) (No)
- Videos (~~SI~~) (No)
- Otros registros gráficos (~~SI~~) (No)

Autorizo la difusión de registros en Revistas científicas (~~SI~~) (No)

Habiendo comprendido las explicaciones que se han facilitado en un lenguaje claro y sencillo, autorizo la recolección de datos.

Yurimaguas, 02 de noviembre de 2020



Thalia Hernández Medina

Investigador 1



Ana Iris Vásquez Ríos

Investigador 2



Trabajador

Ficha de consentimiento informado

Yo, Jersino Sangama Ojanama con DNI 05307339 por medio del presente documento, declaro libre y voluntariamente que autorizo la aplicación de encuestas a las investigadoras Thalia Hernández Medina y Ana Iris Vásquez Ríos, para el desarrollo de la investigación titulada "Propuesta para mejorar el puesto de trabajo en base a la evaluación de riesgos ergonómicos en la empresa Cerámica San Pablo SAC - Yurimaguas" Estoy consciente que los procedimientos y pruebas a aplicar, consistirán en una encuesta sobre riesgos ergonómicos en el puesto de trabajo, y también se recopilara datos utilizando fichas de los métodos RULA y OWAS, y que los riesgos hacia mi persona serán nulos. Declaro que no recibiré ninguna compensación financiera por parte del investigador. Se me ha dado la seguridad de que no se me identificará en las presentaciones o publicaciones que deriven de este procedimiento y que los datos serán manejados en forma confidencial.

Autorizo que se obtengan durante la evaluación (marque la opción que desee).

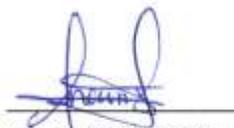
- Fotografías () (No)
 - Videos () (No)
 - Otros registros gráficos () (No)
- Autorizo la difusión de registros en Revistas científicas () (No)

Habiendo comprendido las explicaciones que se han facilitado en un lenguaje claro y sencillo, autorizo la recolección de datos.

Yurimaguas, 02 de noviembre de 2020



Thalia Hernández Medina
Investigador 1



Ana Iris Vásquez Ríos
Investigador 2



Trabajador

Ficha de consentimiento informado

Yo, Alex Murayan Yurima con DNI 48 226558 por

medio del presente documento, declaro libre y voluntariamente que autorizo la aplicación de encuestas a las investigadoras Thalia Hernández Medina y Ana Iris Vásquez Ríos, para el desarrollo de la investigación titulada "Propuesta para mejorar el puesto de trabajo en base a la evaluación de riesgos ergonómicos en la empresa Cerámica San Pablo SAC - Yurimaguas" Estoy consciente que los procedimientos y pruebas a aplicar, consistirán en una encuesta sobre riesgos ergonómicos en el puesto de trabajo, y también se recopilara datos utilizando fichas de los métodos RULA y OWAS, y que los riesgos hacia mi persona serán nulos.

Declaro que no recibiré ninguna compensación financiera por parte del investigador. Se me ha dado la seguridad de que no se me identificará en las presentaciones o publicaciones que deriven de este procedimiento y que los datos serán manejados en forma confidencial.

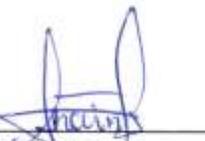
Autorizo que se obtengan durante la evaluación (marque la opción que desee).

- Fotografías (No) (No)
 - Videos (No) (No)
 - Otros registros gráficos (No) (No)
- Autorizo la difusión de registros en Revistas científicas (No) (No)

Habiendo comprendido las explicaciones que se han facilitado en un lenguaje claro y sencillo, autorizo la recolección de datos.

Yurimaguas, 02 de noviembre de 2020


Thalia Hernández Medina
Investigador 1


Ana Iris Vásquez Ríos
Investigador 2


.....
Trabajador

Ficha de consentimiento informado

Yo, Dilber Huayari Tapayuni con DNI 62933607 por medio del presente documento, declaro libre y voluntariamente que autorizo la aplicación de encuestas a las investigadoras Thalia Hernández Medina y Ana Iris Vásquez Ríos, para el desarrollo de la investigación titulada "Propuesta para mejorar el puesto de trabajo en base a la evaluación de riesgos ergonómicos en la empresa Cerámica San Pablo SAC - Yurimaguas". Estoy consciente que los procedimientos y pruebas a aplicar, consistirán en una encuesta sobre riesgos ergonómicos en el puesto de trabajo, y también se recopilara datos utilizando fichas de los métodos RULA y OWAS, y que los riesgos hacia mi persona serán nulos. Declaro que no recibiré ninguna compensación financiera por parte del investigador. Se me ha dado la seguridad de que no se me identificará en las presentaciones o publicaciones que deriven de este procedimiento y que los datos serán manejados en forma confidencial.

Autorizo que se obtengan durante la evaluación (marque la opción que desee).

- Fotografías () (No)
- Videos () (No)
- Otros registros gráficos () (No)

Autorizo la difusión de registros en Revistas científicas () (No)

Habiendo comprendido las explicaciones que se han facilitado en un lenguaje claro y sencillo, autorizo la recolección de datos.

Yurimaguas, 02 de noviembre de 2020


Thalia Hernández Medina
Investigador 1


Ana Iris Vásquez Ríos
Investigador 2


Trabajador

Ficha de consentimiento informado

Yo Washington Pankanasí Celis con DNI 009109910 por

medio del presente documento, declaro libre y voluntariamente que autorizo la aplicación de encuestas a las investigadoras Thalia Hernández Medina y Ana Iris Vásquez Ríos, para el desarrollo de la investigación titulada "Propuesta para mejorar el puesto de trabajo en base a la evaluación de riesgos ergonómicos en la empresa Cerámica San Pablo SAC - Yurimaguas" Estoy consciente que los procedimientos y pruebas a aplicar, consistirán en una encuesta sobre riesgos ergonómicos en el puesto de trabajo, y también se recopilara datos utilizando fichas de los métodos RULA y OWAS, y que los riesgos hacia mi persona serán nulos.

Declaro que no recibiré ninguna compensación financiera por parte del investigador. Se me ha dado la seguridad de que no se me identificará en las presentaciones o publicaciones que deriven de este procedimiento y que los datos serán manejados en forma confidencial.

Autorizo que se obtengan durante la evaluación (marque la opción que desee).

- Fotografías (No)
- Videos (No)
- Otros registros gráficos (No)

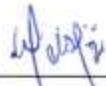
Autorizo la difusión de registros en Revistas científicas (No)

Habiendo comprendido las explicaciones que se han facilitado en un lenguaje claro y sencillo, autorizo la recolección de datos.

Yurimaguas, 02 de noviembre de 2020


Thalia Hernández Medina
Investigador 1


Ana Iris Vásquez Ríos
Investigador 2


Trabajador

Ficha de consentimiento informado

Yo, Juan Crespo Murayari Fajardo con DNI 68922606 por medio del presente documento, declaro libre y voluntariamente que autorizo la aplicación de encuestas a las investigadoras Thalia Hernández Medina y Ana Iris Vásquez Ríos, para el desarrollo de la investigación titulada "Propuesta para mejorar el puesto de trabajo en base a la evaluación de riesgos ergonómicos en la empresa Cerámica San Pablo SAC - Yurimaguas" Estoy consciente que los procedimientos y pruebas a aplicar, consistirán en una encuesta sobre riesgos ergonómicos en el puesto de trabajo, y también se recopilara datos utilizando fichas de los métodos RULA y OWAS, y que los riesgos hacia mi persona serán nulos. Declaro que no recibiré ninguna compensación financiera por parte del investigador. Se me ha dado la seguridad de que no se me identificará en las presentaciones o publicaciones que deriven de este procedimiento y que los datos serán manejados en forma confidencial. Autorizo que se obtengan durante la evaluación (marque la opción que desee).

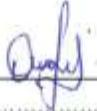
- Fotografías (No)
 - Videos (No)
 - Otros registros gráficos (No)
- Autorizo la difusión de registros en Revistas científicas (No)

Habiendo comprendido las explicaciones que se han facilitado en un lenguaje claro y sencillo, autorizo la recolección de datos.

Yurimaguas, 02 de noviembre de 2020


Thalia Hernández Medina
Investigador 1


Ana Iris Vásquez Ríos
Investigador 2


Trabajador

Anexo 4. Propuesta de acciones para prevenir riesgos ergonómicos

Introducción

Después de identificar los peligros ergonómicos en los trabajadores de Cerámica San Pablo SAC– Yurimaguas. se procedió a establecer acciones con la finalidad de reducir los riesgos ergonómicos a los que se exponen los trabajadores

Objetivos

Proponer medidas para reducir los riesgos ergonómicos en los trabajadores de Cerámica San Pablo SAC– Yurimaguas.

Medidas para prevenir riesgos ergonómicos

En la siguiente tabla se presentan el tipo de riesgo, en las actividades, el plazo para su implementación en meses y el responsable de las acciones para prevenir los factores de riesgos ergonómicos en los trabajadores de la empresa Cerámica San Pablo SAC – Yurimaguas.

Tabla 1. Propuesta de medidas para prevenir riesgos ergonómicos

Puesto de trabajo	Actividad	Plazo (meses)	Responsable
Operario de carretillas	Realizar capacitaciones sobre riegos a los que se expone en su puesto de trabajo	12	Gerente de la empresa y responsable del área SSOMA
	Implementación de pausas activas para disminuir los dolores en cabeza, tronco y cintura	4	
	Utilización de equipos de protección personal (EPP)	3	
	Elaboración del Programa Anual de Seguridad y Salud Ocupacional enfocado en la minimización del Riesgo Ergonómico y Psicosocial.	3	
	Mejorar la postura.	1	
	Disponer con las herramientas adecuadas para el traslado de ladrillos.	1	
Operario de almacén	Implementación de pausas activas para disminuir los dolores en cabeza, tronco y cintura	4	
	Realizar capacitaciones sobre riegos a los que se expone en su puesto de trabajo	12	
	Señalización adecuada	3	
	Mejorar la postura	1	
	Utilización de equipos de protección personal (EPP)	3	
	Disminuir las exigencias físicas del puesto de trabajo y automatización de tareas de trabajo.	1	
Operario de andamios	Realizar campañas médicas a fin de diagnosticar problemas musculo esqueléticos en los trabajadores	3	
	Realizar capacitaciones sobre riegos a los que se expone en su puesto de trabajo	12	
	Capacitar y adiestrar a los trabajadores en temas ergonómicos y sobre la maquina o herramienta a ser utilizada.	12	
	Mejorar la postura.	1	
	Utilización de equipos de protección personal (EPP)	1	
Operario de horno	Implementación de pausas activas para disminuir los dolores en cabeza, tronco y cintura	4	
		12	
	Mejorar la postura.	1	
	Utilización de equipos de protección personal (EPP)	3	
	Capacitar y adiestrar a los trabajadores en temas ergonómicos.	12	

Conclusión

Las acciones propuestas servirán para prevenir, reducir los riesgos ergonómicos en los trabajadores de la empresa Cerámica San Pablo SAC– Yurimaguas, en las distintas áreas del proceso. Asimismo, la eficacia de tales medidas dependerá del compromiso del nivel estratégico, es decir del gerente de la empresa, del responsable del área SSOMA y de los trabajadores en todas las áreas del proceso productivo.

Anexo 5. Instrumento para medir riesgos posturales, método RULA

Evaluación del nivel de riesgo ergonómico postural (método RULA)

Trabajador: 01

Proceso:

Actividad:

EVALUACIÓN DEL GRUPO A

Puntuación del brazo



Tabla 1: **Puntuación del brazo.**

Posición	Puntuación
Desde 20° de extensión a 20° de flexión	1
Extensión >20° o flexión >20° y <45°	2
Flexión >45° y 90°	3
Flexión >90°	4



Tabla 2: **Modificación de la puntuación del brazo.**

Posición	Puntuación
Hombro elevado o brazo rotado	+1
Brazos abducidos	+1
Existe un punto de apoyo	-1



Puntuación del antebrazo



Tabla 3: **Puntuación del antebrazo.**

Posición	Puntuación
Flexión entre 60° y 100°	1
Flexión <60° o >100°	2

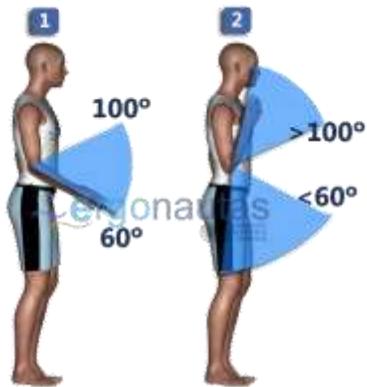


Tabla 4: **Modificación de la puntuación del antebrazo.**

Posición	Puntuación
A un lado del cuerpo	+1
Cruza la línea media	+1



Puntuación de la muñeca

Tabla 5: **Puntuación de la muñeca.**

Posición	Puntuación
Posición neutra	1
Flexión o extensión $> 0^\circ$ y $< 15^\circ$	2
Flexión o extensión $> 15^\circ$	3



Tabla 6: **Modificación de la puntuación de la muñeca.**

Posición	Puntuación
Desviación radial	+1
Desviación cubital	+1



Tabla 7: Puntuación del giro de la muñeca

Posición	Puntuación
Pronación o supinación media	1
Pronación o supinación extrema	2



EVALUACIÓN DEL GRUPO B

Puntuación del tronco

Tabla 8: Puntuación del tronco

Posición	Puntuación
Sentado, bien apoyado y con un ángulo tronco-caderas $>90^\circ$	1
Flexión entre 0° y 20°	2
Flexión $>20^\circ$ y $\leq 60^\circ$	3
Flexión $>60^\circ$	4

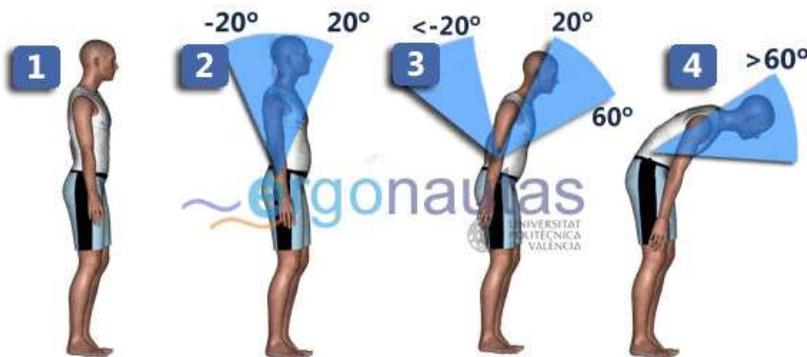


Tabla 9: Modificación de la puntuación del tronco.

Posición	Puntuación
Tronco rotado	+1
Tronco con inclinación lateral	+1



Puntuación del cuello

Tabla 10: Puntuación del cuello.

Posición	Puntuación
Flexión entre 0° y 10°	1
Flexión $>10^\circ$ y $\leq 20^\circ$	2
Flexión $>20^\circ$	3
Extensión en cualquier grado	4

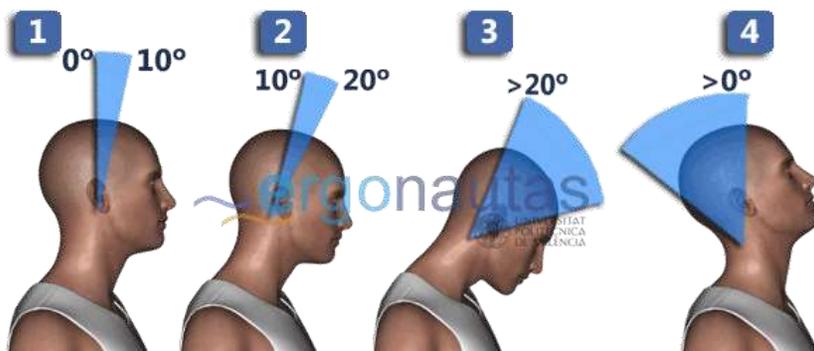


Tabla 11: Modificación de la puntuación del cuello.

Posición	Puntuación
Cabeza rotada	+1
Cabeza con inclinación lateral	+1



Puntuación de las piernas

Tabla 12: Puntuación de las piernas.

Posición	Puntuación
Sentado, con piernas y pies bien apoyados	1
De pie con el peso simétricamente distribuido y espacio para cambiar de posición	1
Los pies no están apoyados o el peso no está simétricamente distribuido	2



Puntuación final

Tabla 13: Puntuación por tipo de actividad

Tipo de actividad	Puntuación
Estática (se mantiene más de un minuto seguido)	+1
Repetitiva (se repite más de 4 veces cada minuto)	+1
Ocasional, poco frecuente y de corta duración	0

Tabla 14: Puntuación por cargas o fuerzas ejercidas.

Carga o fuerza	Puntuación
Carga menor de 2 Kg. mantenida intermitentemente	0
Carga entre 2 y 10 Kg. mantenida intermitentemente	+1
Carga entre 2 y 10 Kg. estática o repetitiva	+2
Carga superior a 10 Kg mantenida intermitentemente	+2
Carga superior a 10 Kg estática o repetitiva	+3
Se producen golpes o fuerzas bruscas o repentinas	+3

Anexo 6. Instrumento para medir riesgos posturales, método OWAS

Tabla 1: Codificación de las posiciones de la espalda.

Posición de la espalda	Imagen	Código
<p data-bbox="235 401 435 432">Espalda derecha</p> <p data-bbox="235 552 1068 583">El eje del tronco del trabajador está alineado con el eje caderas-piernas</p>		<p data-bbox="1425 531 1442 562">1</p>
<p data-bbox="235 703 435 735">Espalda doblada</p> <p data-bbox="235 842 1133 905">Puede considerarse que ocurre para inclinaciones mayores de 20° (Mattila et al., 1999)</p>		<p data-bbox="1425 835 1442 867">2</p>
<p data-bbox="235 1010 435 1041">Espalda con giro</p> <p data-bbox="235 1146 938 1167">Existe torsión del tronco o inclinación lateral superior a 20°</p>		<p data-bbox="1425 1119 1442 1150">3</p>
<p data-bbox="235 1272 537 1304">Espalda doblada con giro</p> <p data-bbox="235 1472 1029 1503">Existe flexión del tronco y giro (o inclinación) de forma simultánea</p>		<p data-bbox="1425 1451 1442 1482">4</p>

Tabla 2: Codificación de las posiciones de los brazos

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

Tabla 3: Codificación de las posiciones de las piernas.

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

Tabla 4: Codificación de la carga y fuerzas soportada.

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

Anexo 7. Panel fotográfico

Actividad: Obtención de la materia prima en el Km. 6 de la carretera Yurimaguas – Tarapoto



Anexo 7.1. Área de acopio de la materia prima

Actividad: Mezclado de la materia prima, arcilla.



Anexo 7.2. Área de mezclado en la batidora

Actividad: Moldeado con el extrusor de arcilla.



Anexo 7.3. Área de corte y moldeo del ladrillo

Actividad: Disposición de ladrillos a los andamios en carretillas.



Anexo 7.4. Área de secado natural

Actividad: Disposición de los ladrillos secos al horno, usando carretillas.



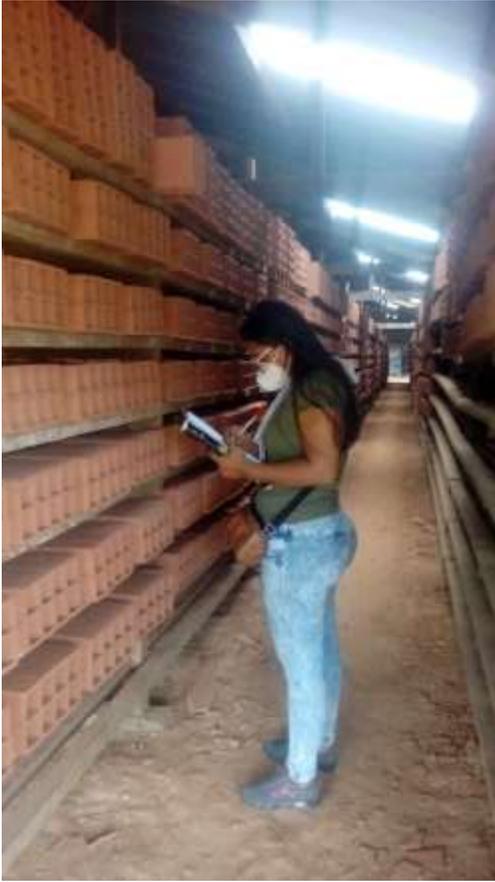
Anexo 7.5. Área de secado natural con disposición al horno

Actividad: Distribución de los ladrillos a los clientes.



Anexo 7.6. Área almacenamiento y distribución de los ladrillos

Actividad: Almacenamiento de los ladrillos



Anexo 7.7. Inspección de la Ladrillera San Pablo