

Riesgo ergonómico en el proceso de transformación de ladrillo tolete en la ladrillera “Las Malvinas” en el municipio de Sogamoso



Nombre autor (es). José Felipe Patarroyo Martínez, Kevin Rolando Pedraza López

Octubre 28 del 2022.

Universidad Antonio Nariño

Ingeniería Industrial.

BOYACÁ

Riesgo ergonómico en el proceso de transformación de ladrillo tolete en la ladrillera “Las Malvinas” en el municipio de Sogamoso

Nombre autor (es). José Felipe Patarroyo Martínez, Kevin Rolando Pedraza López

Marzo del 2022.

Universidad Antonio Nariño

Ingeniería Industrial.

BOYACÁ

Notas del autor

José Felipe Patarroyo Martínez, Facultad de Ingeniería Industrial, Universidad Antonio Nariño, Duitama. Kevin Rolando Pedraza López, Facultad de Ingeniería Industrial, Universidad Antonio Nariño, Duitama. Este proyecto de tesis de grado tiene la colaboración de la empresa ladrillera las Malvinas para su realización.

Nota de Aceptación

Nombre y firma jurado 1

Nombre y firma jurado 2

Nombre y firma presidente

Nombre y firma secretario

Esta investigación se la dedico principalmente a Dios, por darme la salud y la sabiduría para poder culminarla con éxito, a mis padres en especial a mi madre, por su amor y compañía ya que es la base de mi vida, estando ahí a pesar de los percances y tropiezos que tuve en este largo camino, a mi hermana por su apoyo incondicional, a mi sobrino que me motiva a seguir adelante, mi pareja, por creer en mí y brindarme ayuda cuando más la necesité. De igual manera no hubiera sido posible sin mi compañero Felipe, con el cual inicio hace años en esta carrera trabajando en equipo, lo cual nos permite hoy estar aquí.

Este trabajo también es de todos ustedes. – *Kevin Pedraza*

Quiero dedicar este trabajo primeramente a Dios, quien es el eje fundamental de mi vida. Permitiéndome cumplir mis metas, a mi familia por su respaldo y ayuda. A mi hermano por sus constantes ayudas que me permitieron sobrellevar las pruebas que se presentaban en el desarrollo de este proyecto, a mi sobrina quien fue mi consejera y mi voz de aliento en cada momento difícil de mi vida y por último y no menos importante quiero reconocer el apoyo, el trabajo en equipo y su compromiso que tuve siempre por parte de mi compañero Kevin, porque gracias a ellos he podido llegar a este punto de mi vida. – *Felipe Patarroyo*.

Agradecimientos

v

Al ver el resultado de la entrega y dedicación al desarrollo de nuestra investigación, se viene a la mente y el corazón la palabra: ¡Gracias!

Gracias Dios por ser guía en nuestro camino.

Todo el trabajo realizado fue posible gracias al apoyo incondicional de nuestros padres que desde el inicio de la carrera estuvieron con nosotros, sin esperar nada a cambio, estando a nuestro lado en todo momento, su amor y paciencia fue ese impulso para continuar.

Gracias, también, a los ingenieros que a través de estos años con su dedicación nos guiaron en el proceso, de igual manera a los dueños de la ladrillera las Malvinas, que depositaron en nosotros su confianza y nos permitieron el desarrollo de las actividades

Nada de esto hubiera sido posible sin cada uno de ustedes. Este trabajo es el resultado de un sinfín de situaciones buenas, así como momentos en los cuales la situación se tornaban difícil, poco a poco logramos salir a delante hasta llegar a este momento.

Gracias infinitas a ustedes y, por supuesto, a Dios, por colocarlos en nuestro camino.

Mediante la presente Investigación, de tipo mixta y asociada a la línea de Sistemas Integrados de Gestión, se hace un análisis de Riesgo Biomecánico en el proceso de transformación del ladrillo Tolete en la ladrillera “Las Malvinas” ubicada en el municipio de Sogamoso. Lo anterior a partir del diagnóstico de las condiciones presentes en el desarrollo de las actividades, la identificación de todos los elementos de producción y la recolección de información mediante la aplicación de un instrumento (encuesta), que permitió hacer una aproximación inicial a las condiciones de trabajo actuales. Esto facilitó identificar los riesgos biomecánicos a los que están expuestos los trabajadores para luego, y una vez seleccionadas las metodologías más pertinentes, hacer a partir de ellas el análisis y valoración cuantitativo de los mismos, con el fin de priorizar la intervención. Finalmente se proponen medidas de intervención en diferentes frentes, considerando aquellas susceptibles de ser implementadas por la organización, en concordancia con la necesidad de la intervención y la disponibilidad de recursos, buscando minimizar el impacto sobre los trabajadores

Palabras Clave: Riesgo, Proceso, Ergonómico, Transformación, Biomecánicos.

Through this research, of mixed type and associated with the line of Integrated Management Systems, an Ergonomic Risk analysis is made in the transformation process of Tolete brick in the brick factory "Las Malvinas" located in the municipality of Sogamoso. This is based on the diagnosis of the conditions present in the development of the activities, the identification of all the elements of production and the collection of information through the application of an instrument (survey), which allowed an initial approximation to the current working conditions. This made it easier to identify the biomechanical risks to which workers are exposed and then, once the most relevant methodologies have been selected, to make their quantitative analysis and assessment based on them, in order to prioritize the intervention. Finally, intervention measures are proposed on different fronts, considering those likely to be implemented by the organization, in accordance with the need for intervention and the availability of resources, seeking to minimize the impact on workers.

Keywords: Irrigation, Process, Ergonomic, Transformation, Biomechanical.

Introducción	1
Planteamiento Del Problema	3
Descripción Del Problema	3
Formulación Del Problema	7
Justificación	11
Objetivos	14
General	14
Específicos	14
Marco Referencial.....	15
Antecedentes	15
Marco Teórico.....	20
Marco Conceptual	22
Marco Geográfico	25
Marco Legal	26
Diseño Metodológico.....	28
Tipo y Enfoques de Investigación.....	28
Variables de medición.....	28
Método de Investigación.....	28
Recolección y Análisis de Datos.....	29
Unidad de Estudio o Muestra.....	29
Fases y Actividades Metodológicas.....	29
Diagnóstico Inicial de las Condiciones de los Procesos en la Transformación de Ladrillo Tolete en Ladrillera las Malvinas en la Ciudad de Sogamoso.	32
Proceso De Producción De Ladrillo Tolete	33
Análisis Del Puesto De Trabajo.....	35
Herramientas De Trabajo	37
Materia Prima E Insumos.....	39
Análisis De Actividades Y Condiciones Subestándar De Los Puestos De Trabajo.	40
Diagrama De Flujo De Transformación De Ladrillo	42
Diagrama de Flujo De Proceso	43
Rutas De Procesos.....	44
Análisis De Resultados Encuestas	47
Identificación Y Estudio De Metodología Adecuada Para La Implementación Del Diagnóstico De Los Riesgos Ergonómicos En El Proceso De Transformación De Ladrillo Tolete En La Ladrillera Las Malvinas.....	52
Matriz Mosler.....	53
Análisis Puestos De Trabajo Ladrillera Las Malvinas Método Reba	54
Tabla resumen metodología Reba.....	66
Análisis Puestos De Trabajo Ladrillera Las Malvinas Método Owas	67
Tabla resumen Metodología Owas	76
Análisis De Puestos De Trabajo Con La Metodología Insht	77

Tabla resumen Metodología Ginsht.....	81ix
Análisis Con Software Ergoniza 3.0.....	83
Tabla resumen Metodología Rula.....	87
Tabla Comparativa Metodologías.....	87
Diseño Medidas De Intervención En El Proceso De Transformación De Ladrillo Tolete, Buscando La Reducción De Riesgos Biomecánicos Y Enfermedades Laborales En Los Trabajadores De La Ladrillera “Las Malvinas”.	89
Cambio De Diseño Herramienta De Transporte.....	89
Implementación De La Herramienta Pinzas Para Ladrillos.....	91
Capacitación De Concientización Y Sensibilización.....	93
Matriz de elementos de protección personal.....	95
Resultados de la capacitación de concientización y sensibilización realizada en la ladrillera “las Malvinas” de la ciudad de Sogamoso.....	95
Medidas Administrativas	96
Mejora De Las Vías De Circulación.....	96
Conclusiones	98
Recomendaciones	100
Referencias.....	101
Anexos	104

Lista de Tablas

Tabla 1 Tipos de ladrillos.....	33
Tabla 2 Análisis del puesto de trabajo	36
Tabla 3 Herramientas de trabajo	38
Tabla 4 Materia prima e insumos.....	39
Tabla 5 Actividades Y Condiciones Subestándar De Los Puestos De Trabajo.....	40
Tabla 6 Diagrama de flujo de transformación de ladrillo.....	42
Tabla 7 Descripción Métodos de evaluación de la ergonomía de puestos de trabajo.....	44
Tabla 8 Ruta por proceso.....	46
Tabla 9 Análisis de encuesta Molestias y afectaciones.....	50
Tabla 10 Puntuación de metodologías.....	52
Tabla 11 Resultados Matriz Mosler.....	53
Tabla 12 Guía de Evaluación método Reba Grupo A y B.....	55
Tabla 13 Guía Puntuaciones parciales Grupo A y Grupo B.....	57
Tabla 14 Resultados de evaluación Reba puesto mezcla.....	58
Tabla 15 Resultados de evaluación Reba puesto Corte.....	60
Tabla 16 Resultados de evaluación Reba puesto Transporte.....	61
Tabla 17 Resultados de evaluación Reba puesto Apilado.....	63
Tabla 18 Resultados de evaluación Reba puesto Coque.....	64
Tabla 19 Resultados de evaluación Reba puesto Horno.....	65
Tabla 20 Resumen Resultados Metodología Reba.....	67
Tabla 21 Guía de Evaluación método Owas.....	68
Tabla 22 Resultados de evaluación Owas puesto mezcla.....	69
Tabla 23 Resultados de evaluación Owas puesto corte.....	71
Tabla 24 Resultados de evaluación Owas puesto Transporte.....	72
Tabla 25 Resultados de evaluación Owas puesto apilado.....	73
Tabla 26 Resultados de evaluación Owas puesto Coque.....	74
Tabla 27 Resultados de evaluación Owas puesto Horno.....	75
Tabla 28 Resumen resultados metodología Owas.....	76
Tabla 29 Guía de Evaluación método Ginsth.....	78
Tabla 30 Resultados de evaluación Ginsth.....	80
Tabla 31 Resumen resultados Metodología Ginsth.....	82
Tabla 32 Resultado análisis Software Metodología Rula Puesto Mezcla.....	84
Tabla 33 Resultado análisis Software Metodología Rula Puesto Corte.....	84
Tabla 34 Resultado análisis Software Metodología Rula Puesto Transporte.....	85
Tabla 35 Resultado análisis Software Metodología Rula Puesto Apilado.....	85
Tabla 36 Resultado análisis Software Metodología Rula Puesto Horno.....	86
Tabla 37 Resultado análisis Software Metodología Rula Puesto Coque.....	86
Tabla 38 Resultados Resumen Software Metodología Rula.....	87
Tabla 39 Comparación resumen Metodología.....	87
Tabla 40 Medida de intervención herramienta Transporte.....	89
Tabla 41 Medida de intervención herramienta pinza.....	91
Tabla 42 Medida de intervención Capacitación.....	93

Tabla 43 <i>Matriz EPP</i>	95	xi
Tabla 44 <i>Resultados Capacitación</i>	95	
Tabla 45 <i>Medida de intervención administrativa</i>	96	
Tabla 46 <i>Medidas de intervención Vías de Circulación</i>	96	

<i>Figura 1 Comparación de enfermedades y accidentes entre 2019 y 2020.....</i>	<i>4</i>
<i>Figura 2 Afectación a trabajadores.....</i>	<i>5</i>
<i>Figura 3 Los departamentos con mayor accidentalidad.....</i>	<i>6</i>
<i>Figura 4 Participación de los sectores en el PIB departamental de Boyacá.....</i>	<i>7</i>
<i>Figura 5 Postura inadecuada.....</i>	<i>9</i>
<i>Figura 6 Tendencia de las enfermedades laborales.....</i>	<i>10</i>
<i>Figura 7 Mapa satelital Sogamoso.....</i>	<i>25</i>
<i>Figura 8 Foto satelital ladrillera las Malvinas.....</i>	<i>25</i>
<i>Figura 9 Foto frente a la ladrillera.....</i>	<i>25</i>
<i>Figura 10 Transformación de ladrillo Tolete.....</i>	<i>35</i>
<i>Figura 11 Diagrama De Flujo de Proceso.....</i>	<i>43</i>
<i>Figura 12 Recorrido de la materia prima.....</i>	<i>45</i>
<i>Figura 13 Uso de EPP en la Ladrillera.....</i>	<i>47</i>
<i>Figura 14 Tiempo que dura realizando las posiciones.....</i>	<i>48</i>
<i>Figura 15 Pesos que con mayor frecuencia levanta.....</i>	<i>49</i>

Lista de Anexos

Anexo 1 <i>Cuestionario</i>	104
Anexo 2 <i>Evaluación Capacitación</i>	106
Anexo 3 <i>Asistencia a la capacitacion</i>	108
Anexo 4 <i>Folleto Capacitación</i>	108
Anexo 5 <i>Asistencia a la Ladrillera</i>	109

El análisis ergonómico para puestos de trabajo de sectores no estructurados es importante para la identificación de factores de riesgo de acuerdo con (María del Pilar Lozano, 2015) “Con el conocimiento de los factores de riesgo en el ambiente laboral es posible identificar y prevenir los accidentes de trabajo y así poder producir más, desempeñarse laboralmente bien y sin las complicaciones producidas por un accidente” (Pg,21) en el día a día de un proceso productivo. En esta investigación de riesgos biomecánicos en el sector de transformación de ladrillo se involucran todas aquellas actividades donde se pueden presentar accidentes o enfermedades laborales durante el proceso.

Según la segunda encuesta de condiciones laborales observamos que las lesiones músculo esqueléticas encabezan la tasa de enfermedades laborales en Colombia, según (Diego Arias, 2018) “En el periodo 2009 – 2012 incremento en el reconocimiento de enfermedades de origen laboral del 42% con un componente principal derivado de los trastornos musculo-esqueléticos con un 88%” (Pg,11) Por lo tanto, este proyecto busca la identificación y análisis de riesgos ergonómicos en la transformación de ladrillo donde nos enfocamos en el análisis de actividades realizadas en este proceso tales como levantamiento manual de cargas, movimientos repetitivos y posturas inadecuadas adoptadas por los trabajadores de la empresa ladrillera las Malvinas donde esto puede afectar el bienestar del trabajador repercutiendo en su salud.

Lo que se busca es la identificación de peligros y valoración de riesgos presentes en esta labor a partir de entrevistas a los empleados y el levantamiento de material fotográfico y videográfico del proceso analizando las posibles causas del problema y a su vez poder llegar a unas posibles soluciones a esta problemática.

Buscando una intervención oportuna evitando afectaciones de salud a los trabajadores y² a su vez una baja productividad del proceso. En la actualidad se cuenta con el apoyo del propietario en búsqueda del bienestar de sus empleados y la capacitación de los mismos sobre los riesgos y peligros presente en este proceso como su prevención a partir de la concientización de los trabajadores.

Descripción Del Problema

Las enfermedades laborales afectan los sistemas productivos, adicionalmente la mortalidad laboral es de gran preocupación para los gobiernos, sectores económicos y empresas, según la Organización Mundial de la salud OMS (2022), existe una tasa de accidentes mortales de 11,1 por cada 100.000 trabajadores, representado en trabajadores que dejan a sus familias generalmente en estado de desprotección ya que se desintegra el núcleo familiar y el cónyuge debe asumir las responsabilidades y el acceso a medios laborales o de sustento presentan actualmente una problemática en América latina y Colombia se encuentra entre los países que tienen un nivel alto en esta problemática OIT. (2020). *Salud y seguridad en trabajo en América Latina y el Caribe*.

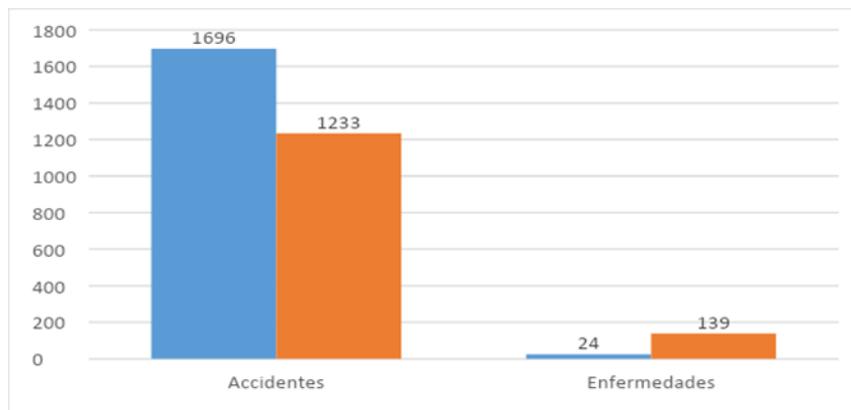
La Organización Internacional del Trabajo OIT (2022) estima que cerca del 50% de los trabajadores se encuentran sin aseguramiento formal, en esta problemática incluyen las migraciones, los diferentes sectores y poblaciones con vulnerabilidad por condiciones de países en desarrollo. OIT. (2020). *Salud y seguridad en trabajo en América Latina y el Caribe*.2022. En Colombia existen diferentes sectores económicos que presenta problemáticas relacionadas con factores de riesgo en el trabajo, normalmente la afectación se determina por enfermedades y accidentes, según el Consejo Colombiano de Seguridad CCS, (2022) en Colombia se presentaron durante el año 2020 en promedio 1233 accidentes de trabajo por día, representando una tasa de accidentalidad 4.4 accidentes por cada 100 trabajadores, al verificar el número de accidentes entre el año 2019 y 2020 se observa un descenso, sin embargo, el número de enfermedades calificadas aumentó en un 479.17% tal como se aprecia en la figura 1, situación que demuestra una dificultad desde el punto de vista laboral ya que los trabajadores generalmente deben ser

incapacitados temporal o definitivamente según la gravedad de la enfermedad. CCS. (2020). 4

Observatorio de seguridad y salud. 2020

Figura 1.

Comparación de enfermedades y accidentes entre 2019 y 2020



Fuentes: Autores a partir de información obtenida del CCS, (2022) en la página

<https://ccs.org.co/atel-col-2020/>

En este mismo contexto el Ministerio de Trabajo a través de la Circular 035 destaca las enfermedades más comunes como son síndrome del túnel carpiano, síndrome del manguito rotador, epicondilitis lateral (Codo de tenista) entre otras asociadas principalmente a los desórdenes musculo esqueléticos.

Mientras los servicios de salud ocupacional que se encargan de asesorar a los empleadores respecto al mejoramiento de las condiciones de trabajo y el seguimiento de la salud de los trabajadores abarcan principalmente a las grandes empresas del sector estructurado, mientras que más del 85% de los trabajadores de empresas pequeñas del sector no estructurado de todo el mundo no tienen ningún tipo de cobertura de salud ocupacional. Algunos riesgos ocupacionales tales como traumatismos, ruidos, agentes carcinogénicos, partículas transportadas

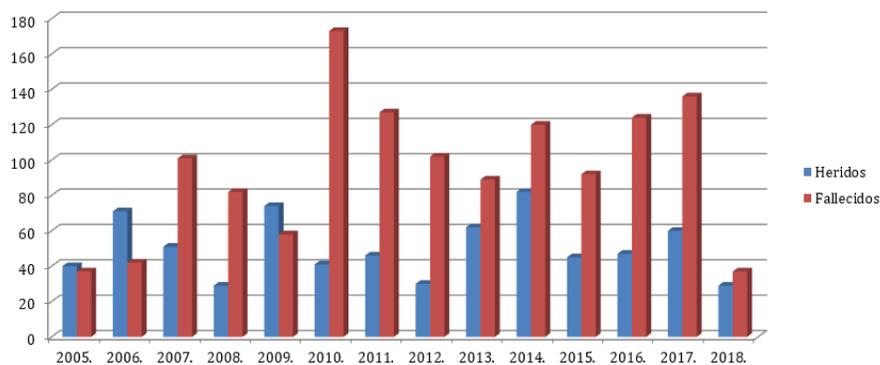
por el aire y riesgos ergonómicos representan una parte considerable de la carga de morbilidad 5 derivada de enfermedades crónicas.

La Organización Mundial de la Salud estima que anualmente, 12,2 millones de personas, mayormente de países en desarrollo, mueren en edad laboral a causa de enfermedades no transmisibles.

En países de la Comunidad Andina de Naciones se desarrollan enfoques económicos en los cuales se utilizan los recursos de manera similar, por tal motivo tienen en común un comportamiento de las problemáticas laborales y los sectores afectados sobresaliendo minería, construcción, agricultura y pesca, en las áreas de afectación; sin embargo; en Colombia existen registros de estos sectores, en los cuales demuestra la relación con las estadísticas de enfermedad y mortalidad, concretamente la minería y canteras es uno de los sectores que aporta mayor índices de mortalidad en Colombia; de esta manera siendo Boyacá el departamento con mayor problemática de muertes en minas y canteras.

Figura 2.

Afectación a trabajadores.

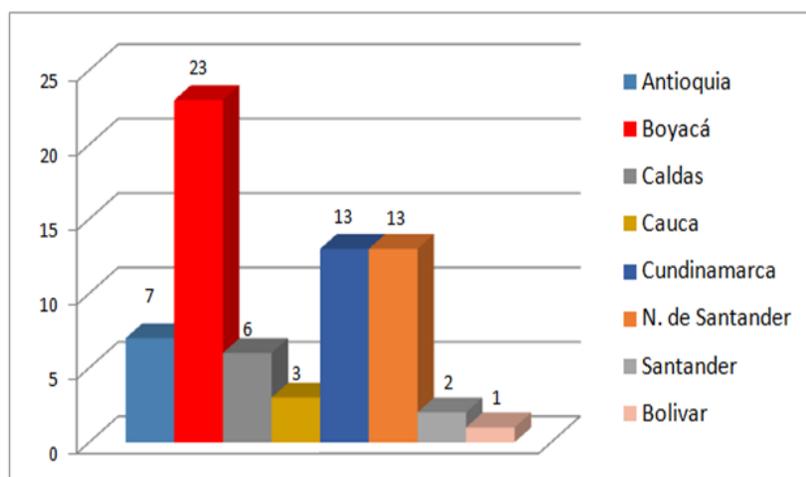


Fuente: Agencia nacional minera (2020)

De acuerdo con esta condición Boyacá se encuentra en primer lugar en muertes de trabajadores asociados a minas y canteras, uno de los atenuantes es que las canteras representan menos del 1% de las estadísticas que describe la figura 5, por tanto, la mayor participación en términos de mortalidad se asocia principalmente la minería tradicional de carbón.

Figura 3.

Los departamentos con mayor accidentalidad



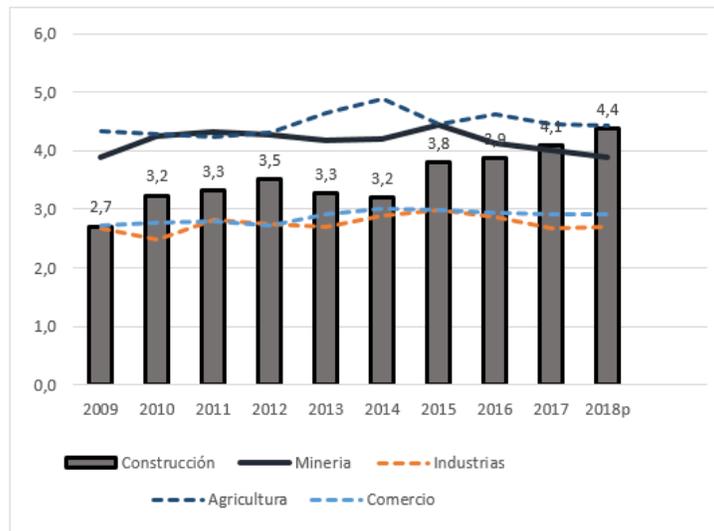
Fuente: Agencia nacional minera (2020)

Por su parte las canteras de las cuales se extraen las materias primas del ladrillo presentan un bajo índice de mortalidad, cabe resaltar que no está relacionado a la minería, pero presenta también mortalidades y enfermedades, el interés principal de este estudio se concentra en las enfermedades biomecánicas derivadas de los procesos de obtención del ladrillo y sus implicaciones en los sistemas de trabajo. Para identificar su importancia en la economía departamental se determina los aportes al PIB por sectores a partir de las estadísticas del DANE (2021) en la cuales se encuentran los aportes del indicador por años y se procesa una estadística comparativa entre los 5 sectores principales de la economía en el departamento de Boyacá, la figura 4 permite identificar que la construcción es un sector que ha crecido en el departamento,

se encuentra en el año 2018 en el segundo lugar después de la agricultura, el crecimiento observado con respecto a los años 2009 y 2014 es sustancial, situación que permite establecer una relación entre el sector construcción la demanda de ladrillos en el departamento, sin embargo no se encuentran datos consolidados de la producción y demanda de ladrillos en este periodo.

Figura 4.

Participación de los sectores en el PIB departamental de Boyacá



Fuente: autores a partir de DANE (2021)

El crecimiento del sector se ve acompañado de un incremento en la mano de obra, muchos de los proveedores de ladrillo en la zona de estudio no están organizados con respecto a los negocios tradicionales o las empresas constituidas legalmente, la ocupación de mano de obra en este tipo de negocios también sufre accidentes y enfermedades laborales las cuales no son reportadas en su totalidad a las administradoras de riesgos laborales del país, por tal motivo se podría presentar un sub registro de los datos consolidados en este sector.

Formulación Del Problema

Esta investigación va dirigida a la ladrillera “las Malvinas” ubicada en el municipio de Sogamoso, donde se encuentran más de 120 hornos en funcionamiento que se dedican a la

fabricación de ladrillos de diferentes tamaños, teniendo acceso a la empresa ladrillera “Las Malvinas” donde es una empresa familiar que han ido pasando de generación en generación. Esta empresa está conformada por un promedio de 8 personas, las cuales cada una tiene un rol en la producción de ladrillo haciendo un trabajo en conjunto. 8

Este sector, desde el punto de vista de Seguridad y Salud en el trabajo y por tratarse de una actividad que mayormente se realiza de forma artesanal y se siguen métodos de trabajo que se transmiten de generación y generación, evidencia que la aplicación de normas de salud y seguridad en el trabajo, presenta deficiencia en la coordinación de trabajadores y la asignación de encargados del área de salud ocupación de estos negocios, La ladrillera las Malvinas presenta una condición similar, existen riesgos ocupacionales de tipo biológico, físico, químico, psicosocial y biomecánico.

Una de las mayores problemáticas que presenta este negocio es el rendimiento diario de sus trabajadores, afectado por un esfuerzo físico constante y reiterado durante todo el proceso, adicional a esto existe la preocupación en la ladrillera por el bienestar del personal, debido a prácticas subestándar desarrolladas en diferentes fases del proceso productivo, una de las causas que generan este tipo de comportamiento es la intención de obtener mayor rendimiento en el proceso por parte de los trabajadores, priorizando el resultado económico diario y desatendiendo las normas de higiene postural. Por tal motivo una de las mayores problemáticas a atender en el proceso es combinar un adecuado nivel productivo con el bienestar de los trabajadores.

En el riesgo biomecánico se encuentra la manipulación de cargas, posturas y movimientos repetitivos como elementos fundamentales para desarrollar patologías o enfermedades músculo esqueléticas, tales posturas adquiridas por los trabajadores de este sector presenta como principal factor la mala manipulación de cargas que van de la mano con

movimientos repetitivos, en la figura 5 se observa una de las posiciones más recurrentes en la 9 fase de desarrollo de actividades de producción de ladrillo.

Figura 5

Postura inadecuada



Fuente: Autores

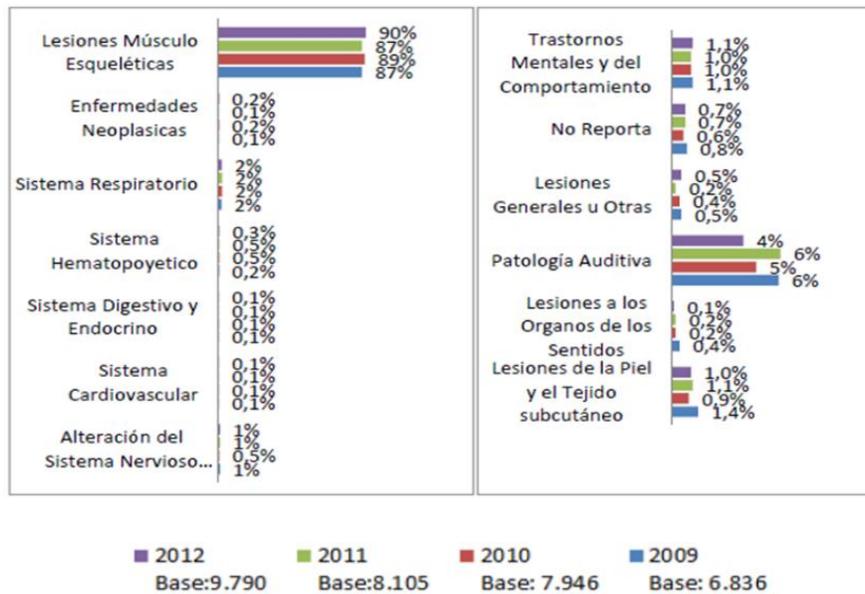
Una de las problemáticas adicionales es la falta de apoyo adecuado en el desarrollo de esta actividad y malas posturas adquiridas por los trabajadores durante el proceso. Esto es recurrente en cada una de las fases del proceso con la mala manipulación de cargas, iniciando con dolores lumbares por el levantamiento de objetos de forma incorrecta que se consideran comunes entre la población, los cuales, al paso del tiempo se ven más frecuentes, empeorando día a día, reduciendo la movilidad poco a poco, afectando su productividad y el retraso del proceso (fabricación de ladrillo). Aunque también existen casos no tan favorables donde el operario puede terminar con enfermedades graves (invalidez) o incluso la muerte.

Estas problemáticas afectan a todos los sectores económicos, uno de las tendencias más significativas es las enfermedades de tipo músculo esquelético que representan más del 90% de las enfermedades reportadas a ARL de acuerdo con la segunda encuesta de condiciones laborales. Posterior a esta no se ha vuelto a actualizar la información, sin embargo, el periodo de

análisis que desarrolla para 4 años muestra que las condiciones se mantienen con muy poca 10
 variación, pero con tendencia creciente.

Figura 6

Tendencia de las enfermedades laborales



Fuente: Gráfica 4. Tendencia de la Enfermedad Laboral en los últimos cuatro años por las ARL (Ministerio del Trabajo, 2013)

La tendencia de enfermedades laborales en Colombia según el Ministerio de Trabajo (2013), pone de manifiesto una problemática en el sector laboral, con base en esta situación relacionada con enfermedades laborales y accidentes de trabajo en la ladrillera las Malvinas se plantea una problemática operativa que es común en las diferentes ladrilleras, para el caso de la producción desarrollada en la Ladrillera las Malvinas busca establecer si ¿el análisis biomecánico en el proceso de transformación de ladrillo tolete reducirá los factores de riesgo ergonómico?

Los riesgos laborales afectan al sector económico de la producción de ladrillo presentando una gran problemática en enfermedades y accidentes laborales donde se involucran manejo de cargas, movimientos repetitivos, posturas inadecuadas, donde influyen también condiciones ambientales desfavorables ya que no existe una instalación que cubija el desarrollo de todo el proceso, por lo cual se hace necesario identificar los factores adicionales como son riesgos biológicos, químicos, de seguridad que presenta interrelación con los trabajadores de este tipo de negocio estando expuestos a infinidad de peligros que puede terminar en invalidez o fatalidad del empleado.

De acuerdo con la Organización mundial de la salud (OMS, 2021) según sus análisis más recientes 1710 millones de personas en todo el mundo padecen de trastornos musculoesqueléticos variando su edad y diagnóstico. El dolor lumbar es el más común con más de 566 millones de personas en el mundo padeciéndolo, a su vez es la causa más usual de discapacidad en más de 150 países del mundo y el cual es el principal factor a la carga de trastornos musculoesqueléticos por encima de fracturas, artrosis y dolor de cuello.

Con base en lo anterior existen dificultades en la aplicación de medidas preventivas para este tipo de negocio, por tanto se descuidan algunos de los factores de riesgo al no ser identificados, analizados e intervenidos para su control; en el caso de la ladrillera las Malvinas, existe una preocupación por parte del propietario para mejorar las condiciones de los trabajadores, adicionalmente existen prácticas subestándar por parte de los trabajadores debido a falta de concientización y también por la estructura de trabajo actual, que se realiza por contratación de acuerdo al nivel productivo individual para un pago diferenciado, estos vacíos organizacionales

son una fuente de errores operativos y una causa de falta de control que inciden en el desempeño de las labores, el seguimiento y el mejoramiento de los procesos de trabajo en las empresas.

12

Actualmente el Ministerio de Trabajo desarrolla actividades de seguimiento a la implementación del Sistema de Gestión de Salud y Seguridad en el Trabajo SG-SST de acuerdo con el Decretos 1072 de 2015 y la Resolución 0312 de 2019 , en los cuales se determina las fases y periodos de implementación, seguimiento y control para el Sistema de Gestión; adicionalmente en la resolución 0312 de 2019 se estipulan los estándares mínimos que deben ser aplicados por cada tipo de organización, para el caso de la ladrillera las Malvinas se debe tomar en cuenta los siguientes aspectos, número de trabajadores y tipo de actividad para determinar los estándares a implementar, con base en esto se ha convertido en prioridad el bienestar del trabajador por normatividad nacional sin importar su cargo o empresa a la que esté vinculado. De acuerdo con las estadísticas del Consejo Colombiano de Seguridad CCS (2022) existe un incremento en enfermedades laborales con respecto a años anteriores, esto puede obedecer a la demanda de mano de obra y el crecimiento de algunos sectores económicos del país. La construcción siendo una de las actividades de mayor relación con la comercialización de los productos para construcción como el ladrillo, permiten inferir que, al crecer el sector, la demanda de los productos también aumenta, esta suposición se requiere porque no existen estadísticas específicas del crecimiento de estos negocios en el municipio de Sogamoso.

Cuando se habla de bienestar del trabajador se refiere a la mejora de condiciones laborales, tratando de disminuir la accidentalidad y de contraer enfermedades laborales asociadas a problemas músculo esquelético.

Partiendo de allí con fundamentos necesarios se busca la identificación de riesgos

13

ergonómicos, a los cuales se ven expuestos los trabajadores del sector de la fabricación de ladrillos en la región de Sogamoso en este caso la ladrillera las Malvinas siendo como referente para este estudio en búsqueda de la reducción de lesiones músculo esqueléticas y accidentes laborales en el sector de la fabricación de ladrillos.

Según la Tercera Encuesta Nacional de Condiciones de Seguridad y Salud en el Trabajo en el Sistema General de Riesgos Laborales en el año 2021, podemos conocer que los peligros ocupacionales y laborales en los sectores de construcción, minas y canteras, los cuales están vinculados a la producción de ladrillo, donde uno es la demanda del producto y el otro es el encargado suministrar materias primas para el proceso, identificando peligros biomecánicos en los que se presentan movimientos repetitivos (77,5%) , cansancio o dolor(74,4%), posturas prolongadas durante la jornada laboral(70,4%) y por levantamiento y/o movilización de cargas (50,8%). (Mintrabajo 2021). Por lo mencionado anteriormente es importante identificar, evaluar los riesgos y peligros biomecánicos mediante un estudio y análisis de posturas de manipulación de cargas adquiridas por los trabajadores de la empresa ladrillera “Las Malvinas” en sus diferentes puestos de trabajo.

Con esto, tratar de reducir futuras lesiones o enfermedades graves que pueden contraer los empleados de esta empresa, concientizando mediante charlas educativas y el uso de herramientas necesarias y aptas para el desarrollo de esta actividad productiva.

General

Analizar el riesgo ergonómico en el proceso de transformación de ladrillo tolete en ladrillera las Malvinas de la ciudad de Sogamoso.

Específicos

1. Describir las condiciones de los procesos en la transformación de ladrillo tolete en ladrillera las Malvinas en la ciudad de Sogamoso.
2. Identificar los factores de riesgos ergonómicos a los que están expuestos los trabajadores de la ladrillera Malvinas en la ciudad de Sogamoso.
3. Proponer medidas de intervención para reducir el riesgo ergonómico en el proceso de transformación de ladrillos.

Antecedentes

El estudio de Lizeth Betancourt y Angie Gallego, está enfocado en reducir los riesgos biomecánicos y las condiciones de salud músculo esquelética para los trabajadores de la ladrillera, mediante estrategias, recolectando datos mediante encuestas, aplicando el método REBA para evaluar carga postural y el método MAC para evaluar la manipulación manual de cargas. Betancourt Giraldo, L y Gallego Fernández, A. (2021). *Estrategias para la gestión del riesgo biomecánico y las condiciones de salud músculo esquelética en espalda de los trabajadores operativos de una ladrillera del departamento del Cauca -2020*. Institución Universitaria Antonio José Camacho.

Julia Morales y Maria Vintimilla realizan en el año 2014, un estudio en la fábrica Ladrillosa S.A. en la ciudad de Azogues, para diseñar un plan de seguridad y salud, poniendo como prioridad la salud de los trabajadores, ya que, como en nuestro estudio, realizan malas prácticas de higiene postural, exponiéndose a riesgos laborales. Morales Campoverde, JP. y Vintimilla Urgíles, MJ . *Propuesta de un diseño de plan de seguridad y salud ocupacional en la fábrica ladrillosa S.A. En la ciudad de azogues – vía Biblián sector Panamericana*. Universidad Salesiana Politécnica sede Cuenca – Ecuador, Carrera de ingeniería industrial, 2014.

Katherine Garcés Tabares habla en su trabajo realizado en una construcción, de la constructora Contex, de la manipulación manual de cargas, riesgos y accidentes que se presentan en este, como lo son las lesiones dorso lumbares, en el cual lo que busca es reducir la accidentalidad y lesiones en los trabajadores, identificando qué medidas de prevención son adoptadas por los trabajadores para prevenir los trastornos musculo esqueléticos. Garcés

Tabares, Katherine. *Trastornos musculoesqueléticos (TME) por manipulación de cargas en obra en construcción (2019)*. Institución Universitaria Politécnico Gran colombiano 16

Ingrid Guzmán habla de los trastornos músculos esqueléticos que incluyen una amplia gama de condiciones inflamatorias y degenerativas que afectan a músculos, huesos, nervios, tendones, ligamentos, articulaciones, cartílagos y discos de la columna vertebral. Estos pueden ser de tipo agudo o crónico, local o difuso. Los desórdenes músculo esqueléticos (DME) tienen una alta prevalencia y morbilidad. En la población general, la prevalencia se encuentra entre el 13,5 % y el 47 % y son una de las principales causas de pérdida funcional, discapacidad y disminución de la calidad de vida. Esta condición genera una gran demanda de recursos de atención de salud y produce un gran impacto socioeconómico. Tolosa-Guzmán, Ingrid (2015). *Riesgos biomecánicos asociados al desorden músculo esquelético en pacientes del régimen contributivo que consultan a un centro ambulatorio en Madrid, Cundinamarca, Colombia Revista Ciencias de la Salud (2014)*.

Mantilla se basó en la observación detallada de las posturas adoptadas de los trabajadores, que se desempeñan en diferentes áreas en la elaboración de ladrillos. Identificó los factores de riesgo de posturas críticas y las valoró mediante los métodos de evaluación ergonómica OWAS y REBA, con esto pudo proponer alternativas para mecanismos de seguridad y salud. Mantilla Cortez, Alexander *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*. Tarapoto, Universidad Peruana Unión. (2017)

La Caracterización que Claudia Rojas Rodríguez realiza, expone los riesgos ergonómicos al que están expuestos los trabajadores del sector alfarero en las ciudades de Tunja, Ráquira y

Sogamoso, donde elaboran material para la industria de la construcción, sirviéndonos de referencia para realizar nuestro trabajo. Rojas Rodríguez, Claudia (2003). *Caracterización de los agentes de riesgo ergonómico para el factor humano laboral del sector alfarero en las poblaciones de Ráquira, Tunja y Sogamoso*. Universidad pedagógica y tecnológica de Colombia (2003) 17

El objetivo del estudio realizado por Jaqueline Zeta, es determinar la influencia de las condiciones de trabajo en la producción artesanal de ladrillo en la salud de los trabajadores según factores de riesgo del área periurbana en el distrito de Jaén. Se utilizó la guía de observación y la confiabilidad del alfa de Cronbach es de magnitud alta en el intervalo de 0,61 – 0,80 y la guía de entrevista obtuvo un valor de 0,568 de magnitud moderada. Las condiciones de trabajo en la producción artesanal de ladrillo influyen en la salud de los trabajadores el factor físico y el factor ergonómico; por tanto, la correlación es significativa en el nivel bilateral 0,01. Zeta Guevara. Jaqueline L. 2021. *Influencia de la producción artesanal de ladrillo en la salud de los trabajadores del área periurbana del distrito de Jaén, Perú* (2018)

Este proyecto pretende identificar los peligros y evaluar los factores de riesgo laboral del proceso de moldeado de arcilla, en la fabricación del ladrillo de la empresa Cerámicas Hondave S.A.S, buscando así proponer mejoras orientadas a proteger la salud de los trabajadores a través de la prevención y mitigación del riesgo laboral. Velasquez Zamora Jenny Alexandra, Gomez Valbuena Maria Candelaria. *Diseño de un plan de prevención de riesgos laborales en el proceso de moldeado de la arcilla en la empresa cerámicas hondave s.a.s*. Corporación Universitaria Minuto de Dios. Bogotá, Colombia (2018).

exigencias que enfrentan los ladrilleros durante las etapas de la elaboración del ladrillo. Se encuestaron 104 trabajadores de las ladrilleras ubicadas en el municipio de Tepic, Nayarit. Se realizaron propuestas para la mejora de la calidad de vida del fabricante de ladrillos. Barraza Salas J. H., Martínez Rizo A. B., Romero Paredes J. J., Esparza Piña J.A., Romero García J. R., Macías Cárdenas T. B., Moreno Zatarain A. *Evaluación de los riesgos y las exigencias laborales que encaran los fabricantes de ladrillos*. El caso de Tepic, Nayarit, México.

Sara Elizabeth Lojano Pugo y Ipólita Cesibel Marín Zaruma da a conocer la problemática que hay en la ladrillera “El Chorro” en Cuenca, Ecuador, donde se identificó factores de riesgo ergonómicos por postura forzada de los trabajadores, mantienen una postura repetitiva, una manipulación manual de cargas levantando un peso de 3 a 6 kg y movimientos repetitivos. Estos factores influyen principalmente en lesiones a nivel lumbar. Lojano Pugo Sara Elizabeth y Marín Zaruma Ipólita Cesibel. *Factores de riesgo ergonómicos para el desarrollo de lesiones musculoesqueléticas en trabajadores de las ladrilleras de la comunidad “el chorro”, Cuenca, Ecuador (2016)*

En el Análisis que realizó Cristian Osorio para determinar el nivel de riesgo biomecánico, se aplicó el método de evaluación RULA, el cual evalúa la carga postural mediante la puntuación de los segmentos corporales. Osorio Ordoñez, Cristian. (2019). *Análisis de la carga postural de los productores artesanales de ladrillo del corregimiento de presidente, Valle del Cauca durante el año 2018*.

Diana Carolina realiza una investigación para proponer los diseños de puestos de trabajo ergonómico en una empresa ladrillera de Chiclayo con el objetivo de aumentar la productividad

de mano de obra, Para ello se realizó el diagnóstico de la situación actual de la empresa, sobre 19 las causas que afectan la baja productividad, evaluando cada puesto de trabajo, teniendo como resultado que el 61,64% es causado por el mal diseño de los puestos de trabajo, que el 14,22% es causado porque los operarios optan posturas estáticas y/o en movimiento repetitivos y el 24,14% es causado por el bajo desempeño laboral debido a la falta de capacitación e inducción al momento de realizar las operaciones dentro de su área de trabajo. Cienfuegos Caro, Diana Carolina. *Diseño de puestos de trabajo ergonómicos en una empresa ladrillera para aumentar la productividad*. Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, Chiclayo, Perú, 2021.

Benito en su tesis titulada plan de gestión de seguridad y salud en el trabajo para reducir riesgos laborales, en la empresa latercer s.a.c - callanca, 2017 plantea como objetivo elaborar el plan de gestión de seguridad y Salud en el trabajo (PG-SST), para reducir riesgos laborales en la empresa, donde nos da a conocer la importancia del cumplimiento legal en la empresa, para evitar sanciones al empleador y al trabajador. Lucero Rinza, Benito (2017), *Plan de gestión de seguridad y salud en el trabajo para reducir riesgos laborales, en la empresa latercer s.a.c - callanca, 2017*. Universidad Cesar Vallejo, Chiclayo, Perú, 2017

En el análisis realizado por Enciso Urrego, L. , Pacheco, D. , Rivera D. y Guerrero Useda, M. se enfoca en los factores riesgo de los trabajadores de ladrilleras en Ubaté, encontrando que en áreas de fabricación de ladrillos de industrias con bajo nivel de tecnificación persisten distintos riesgos para la salud y seguridad de los trabajadores, determinando que hay 11 condiciones de operación laboral que albergan peligros y riesgos para los trabajadores de la ladrillera, frente a los que se deben tomar acciones, para garantizar la continuidad de la empresa. Unas de estas condiciones serían los movimientos repetitivos que se prolongan durante la ejecución de la tarea y el peso que enfrentan los trabajadores que transportan el producto Enciso

Urrego, L.F., Pacheco, D.C., Rivera D. C. y Guerrero Useda, M. E. *Análisis de factores de riesgo en trabajadores de ladrilleras de Ubaté*. Universidad El Bosque (2014) 20

En la Resolución 2400 Se encuentra la siguiente información: por el cual se establecen disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad industrial en los establecimientos de trabajo, en su Capítulo I del Título X, trata sobre el manejo y transporte manual de material, en el cual entre otros se establece en el artículo 392. La carga máxima que un trabajador, de acuerdo a su aptitud física, sus conocimientos y experiencia podrá levantar será de 25 kilogramos de carga compacta; para las mujeres, teniendo en cuenta los anteriores factores será de 12,5 kilogramos de carga compacta. *Resolución 2400 de 1979*. Ministerio de trabajo y seguridad social. (1979)

Haslam y Trevelyan, en su investigación hablan sobre los trastornos musculoesqueléticos los cuales estudian por medio de métodos que incluyeron una revisión de registros médicos; entrevistas semi-estructuradas; grabación de video que permitieron analizar las tareas, posturales y de fuerza; además de un análisis del lugar de trabajo. Los resultados identificaron problemas tanto en las extremidades superiores como en la espalda. Los análisis de postura y fuerza encontraron una mala postura de pie y posiciones de muñeca indeseables, acompañadas de cargas de fuerza significativas. F.C Trevelyan¹ and R.A Haslam, “*Musculoskeletal disorders in a handmade brick manufacturing plant*”, International Journal of Industrial Ergonomics, 2001.

Marco Teórico

Cuando se habla de riesgo se refiere a todas aquellas situaciones peligrosas, donde está vulnerable alguien o algo de sufrir un daño. Existe una herramienta llamada norma técnica GTC45, la cual es la guía técnica para la identificación de peligros y valoración de los riesgos en la seguridad y salud de los trabajadores (GTC45, 2015. Guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional). Teniendo esto claro, se

puede entender sobre el término ergonomía, ya que su función principal , es el estudio de la adaptación de las máquinas y puestos de trabajo al hombre, buscando un equilibrio entre eficiencia y el cuidado por la salud, encargándose del análisis de las diferentes áreas laborales de una empresa, ayudando a la adaptación de un lugar de trabajo, según la necesidad física del operario, buscando la mitigación de los peligros existentes en el trabajo, los cuales se pueden reconocer “GTC 45” según la actividad laboral. Existe rama fundamental llamada “antropometría” la cual es asociada a la ergonomía, la seguridad y salud en el trabajo, la cual analiza principalmente la estructura, composición y constitución corporal y con las dimensiones del cuerpo humano en relación con las dimensiones del lugar de trabajo, las máquinas, el entorno industrial y la ropa, facilitando de esta manera la creación de un puesto seguro y eficiente para el operario ya que cada trabajador es único. (INSST. Capítulo 29 Ergonomía) El estudio ergonómico de un puesto de trabajo busca la reducción de enfermedades laborales (EL) las cuales se pueden contraer al estar expuesto a peligros (GTC 45) presentes en la actividad laboral o el medio donde esté presente el trabajador. También se debe tener en cuenta los accidentes de trabajo (AT) los cuales son sucesos repentinos que sobrevienen por causa o con ocasión del trabajo los cuales pueden ir desde lesiones leves, invalidez o la muerte.

Existen varios tipos de peligros los cuales están reconocidos en la GTC 45 tales como peligros físicos, químicos, biológicos, psicosociales, biomecánicos, fenómenos naturales y condiciones de seguridad los cuales pueden afectar diferentes puestos de trabajo según su ubicación o tarea.

Se encuentran diferentes metodologías ergonómicas, iniciando con las orientadas a la carga postural tales como método Rula el cual nos permite valorar la exposición de los operarios a riesgos debidos al mantenimiento de posturas inadecuadas (Ergonautas, 2006-2022). Método

Reba se enfoca en la evaluación de riesgos que puedan provocar desordenes traumáticos como consecuencia de posturas estáticas o dinámicas (Ergonautas, 2006-2022). Método Owas, el cual es sencillo y se enfoca en la visualización de diferentes posturas adoptadas por el trabajador analizando la carga postural (Ergonautas, 2006-2022) y por ultimo utilizaremos el método Ginsht orientado al manejo de cargas, evaluando los riesgos referentes a la manipulación manual de cargas (Ergonautas, 2006-2022) , estas metodologías nos permitirán la valoración de cada puesto según la guía de puntuación la necesidad del mismo y los movimientos realizados por el operario o trabajador, consiguiendo con ellas unos resultados los cuales nos orientaran a las medidas correctivas que se tienen que realizar a cada puesto según su necesidad.

Marco Conceptual

- **Trabajo:** Mezcla de actividades efectuadas con el fin de alcanzar un propósito, fin de un problema o la obtención de bienes materiales y servicios para atender las necesidades humanas. (Arqueología y concepto de trabajo en la historia, 2019).
- **Salud:** Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), la salud es una situación de completa comodidad social, mental y física y no solamente por la ausencia de enfermedades. (OMS,1948)
- **Salud laboral:** La Organización Mundial de la Salud define a la salud laboral como una acción multidisciplinaria dirigida a cuidar y fomentar el bienestar de los trabajadores, por lo tanto, la salud laboral tiene como objetivo mitigar los accidentes y enfermedades laborales mediante la disminución de los factores de riesgo.
- **Enfermedad laboral:** Es toda aquella que se adquiere como resultado a la exposición de factores de riesgo que resulte de la actividad laboral. Según la Organización Internacional del Trabajo la definición de enfermedad laboral contiene dos elementos que son:

1. La relación causal entre la exposición del entorno de trabajo (temperatura) y la actividad laboral (manipulación manual de carga) pueden desarrollar una enfermedad.

2. El hecho de que, dentro de un grupo de trabajadores, la enfermedad laboral se produce con mayor frecuencia en relación a la tasa de morbilidad del resto de la población. (OIT, 2009)

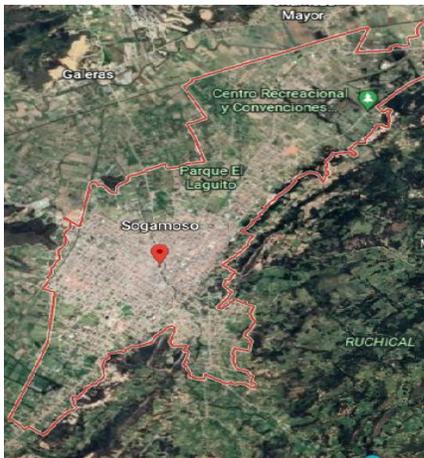
- **Riesgo Laboral u Ocupacional:** Puede determinarse como la probabilidad de que suceda un evento en el ambiente de trabajo, de características negativas (produce daño) y con resultados de diferente severidad; este acontecimiento puede ser generado por una condición de trabajo directa, indirecta o múltiple, capaz de desencadenar alguna alteración en la salud o integridad física del trabajador, como también daños materiales y equipos. (Guzmán, Alonso. 2008)
- **La biomecánica:** se refiere al análisis de la mecánica realizada por cuerpo humano. El término proviene del griego BIOS (vida) y de mecánica, ciencia que estudia las fuerzas y los efectos de su aplicación. (Balthazard, Currat y Degache, 2015)
- **Ergonomía:** Método que busca la habituación del puesto de trabajo al hombre, teniendo en cuenta sus características anatómicas, fisiológicas, psicológicas y sociológicas con el fin de obtener una productividad sin mucho esfuerzo y sin alterar la salud.
- **Ergonomía física:** Se encarga de las particularidades biomecánicas, antropométricas anatómicas y fisiológicas del hombre relacionadas con la acción fisonómica. En concreto analizará la manipulación de cargas, posturas forzadas, movimientos repetitivos y trastornos musculo esqueléticos relacionados con las tareas laborales en relación de la interacción con otros factores de riesgo, como los factores ambientales y organizacionales. (Gómez et al., 2018).

- **Accidente:** Acontecimiento inesperado donde resulta un daño involuntario a personas 24 o cosas. Lesión corporal o enfermedad que sufre el trabajador con ocasión o a consecuencia del trabajo que ejecuta. (RAE, 2021)
- **Mano de obra:** Involucra a todo el personal que interfiere en actividades que se realizan en una empresa. Es el esfuerzo humano aplicado al proceso de producción y puede ser físico o mental. (Quiroa, Myriam. 2019)
- **Cantera:** Lugar de donde se adquiere piedra, greda u otra sustancia utilizada para diferentes obras. (RAE, 2021)
- **Cargue:** Actividad que se realiza después del inicio de operaciones y que consiste en colocar el material en una herramienta de transporte, manual o mecánico. (Claro, Luis. Trespalacios, Carolina. 2009)
- **Cocción:** Quema de ladrillos o materiales cerámicos en hornos donde ocurre la recristalización de la arcilla. (Claro, Luis. Trespalacios, Carolina. 2009)
- **Arcilla:** Materia compuesta por rocas sedimentarias y, material terroso de grano fino que se hace plástico al ser mezclado con una cantidad limitada de agua. (Claro, Luis. Trespalacios, Carolina. 2009)
- **Horno:** Equipo utilizado en el procesamiento de minerales para producir transformaciones mediante la aplicación sostenida de calor proveniente de la combustión de un material combustible o de energía eléctrica. (Claro, Luis. Trespalacios, Carolina. 2009)
- **Coque:** Residuo sólido producto de la destilación seca del carbón. El coque se puede volver a usar como combustible, pues todavía contiene más de 90% de carbono. (Claro, Luis. Trespalacios, Carolina. 2009)

Este estudio se está realizando en el municipio de Sogamoso del departamento de Boyacá. Con una superficie de 2.232 km² y una población de 200.021 habitantes (2015) y es la capital de la provincia Sugamuxi. La economía de la ciudad se basa en el comercio interregional entre los llanos orientales y el centro del país donde resaltan las industrias siderúrgicas y de materiales de construcción.

Figura 7

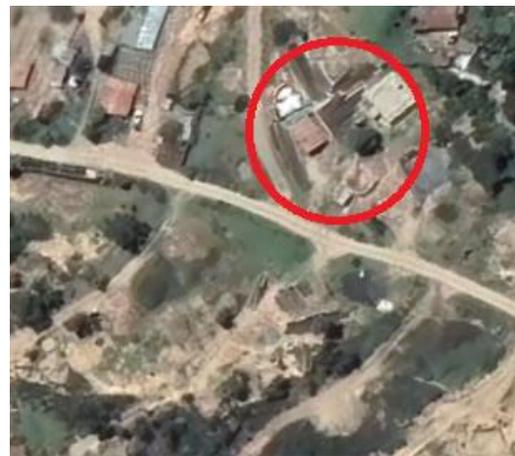
Mapa satelital Sogamoso



Fuente: Google Maps

Figura 8

Foto satelital ladrillera las Malvinas



Fuente: Google Maps

Figura 9

Foto frente a la ladrillera



Fuente: Autores

Decreto 1072 de 2015: Se encarga de la puesta en marcha del sistema obligatorio de seguridad y salud en el trabajo sin importar la magnitud de la organización, debe ser un requisito obligatorio (Mintrabajo,2015).

Resolución 0312 de 2019: Plantea los estándares básicos del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo para empleados y empresarios. (Mintrabajo,2019).

Resolución 0618 de 2013: Describe las medidas de control ambiental para las empresas de producción de hornos de ladrillos, cal y teja artesanal (CORPOBOYACA,2013)

Resolución 0742 de 2014: Realiza seguimiento a la operación de la fabricación de ladrillo con la utilización de horno en la Resolución 2589 del 31 de diciembre (CORPOBOYACA,2014).

Resolución 909 de 2008: Se implanta la normatividad sobre emisión de gases admitidas expuestas a la atmosfera por fuentes estáticas entre otras. (Minambiente,2008)

Ley 1562 de 2012: Tiene como fin mejorar el bienestar de la salud del trabajador como su ambiente en el trabajo. (Minsalud,2012)

Resolución 2851 de 2015: Plantea que todo empleador debe comunicar los accidentes de trabajo y muerte de trabajadores a los entes encargados sin importar el territorio. (Mintrabajo,2015)

Resolución 2413 de 1979: Plantea el reglamento de higiene y salud en el trabajo guiado a la prevención de riesgos que puedan afectar la vida del profesional. (Mintrabajo,1979)

Ley 9 de 1979: Plantea los estándares de prevención y seguimiento de agentes químicos, físicos y biológicos (Minsalud,1979).

Tipo y Enfoques de Investigación

La investigación desarrollada es de tipo descriptivo, se cataloga a su vez exploratoria y de aplicación, la utilización de medios cuantitativos para desarrollar el proceso de diagnóstico contempla el tipo descriptivo, se analiza en primer lugar las condiciones de actividad y el contexto del puesto de trabajo, utilizado para este fin diferentes métodos de categorización y análisis de riesgos, el estudio define como cuantitativo porque analiza las diferentes condiciones del proceso y determinan medidas de intervención aplicables a estas temáticas.

Variables de medición.

El proceso de investigación contempla principalmente variables dependientes, consideradas las relacionadas con el nivel de riesgo ergonómico, utilizando para su valoración fundamental la carga postural y las variables que pueden generar desorden musculoesquelético entre las cuales sobresalen carga, postura, repetición y las condiciones generales del trabajo.

Tipo de investigación: Cuantitativa

Enfoques de investigación:

-Descriptivo

-Exploratorio

-Aplicativo

Método de Investigación

El proceso de investigación se considera lógico deductivo la unidad de análisis se encuentra dentro de un contexto específico en el cual se desarrollan procesos característicos artesanales con condiciones similares y semiestructuradas, las cuales son reiteradas en todas unidades productivas del sector, para lo cual se define en los siguientes términos:

Unidad de análisis: Ladrillera Las Malvinas

Recolección y Análisis de Datos

Esta recolección de datos se hizo a partir de salidas de campo a la empresa ladrillera las Malvinas ubicada en la ciudad de Sogamoso, donde mediante encuestas anónimas realizadas a los empleados de la empresa y recolección de información fotográfica, audiovisual se pudo observar las condiciones de trabajo actuales evidenciado posturas adquiridas por los empleados a la hora de ejercer sus funciones, así dándole cumplimiento al primer objetivo específico permitiéndonos tener la información suficiente para el inicio del diagnóstico de los riesgos biomecánicos que están presentes en este proceso y como quedo estipulado en el objetivo dos.

Unidad de Estudio o Muestra

Este estudio se está realizando en el sector de los chircales de la ciudad de Sogamoso tomando como muestra la empresa ladrillera las Malvinas y sus trabajadores los cuales son la población de estudio el cual está constituido por un promedio de 8 trabajadores, donde varían sus edades y sus responsabilidades en este proceso productivo.

Fases y Actividades Metodológicas

Fase 1: En esta fase iniciaremos con levantamiento de información de la empresa ladrillera las Malvinas ubicada en el municipio de Sogamoso mediante varias actividades propuestas a continuación:

Actividad 1: Se hará una revisión teórica de estudios anteriores sobre el tema para tener un punto de partida sobre las principales enfermedades que aquejan a los empleados de esta empresa.

Actividad 2: Se realizarán visitas a la empresa con el fin de conocer el funcionamiento de la misma, observando detalladamente la labor de los empleados, analizando sus posturas y levantamiento de cargas necesarias para este proceso.

Actividad 3: Esta recolección de datos se hará mediante aplicación de instrumentos de 30 medición, con la toma de material video gráfico y fotográfico del proceso junto con una encuesta a todos los miembros que conforman la empresa, conociendo sus funciones y responsabilidades en el proceso de transformación de ladrillo tolete y sus principales afectaciones físicas.

Fase 2: Luego del desarrollo de la fase 1 se iniciará con un análisis de los problemas que afectan a los trabajadores de la empresa ladrillera las Malvinas desde la ergonomía y normatividad vigente.

Actividad 1: Una vez ya recolectada la información necesaria procedemos a realizar una identificación de los riesgos ergonómicos presentes durante el proceso de transformación de ladrillos.

Actividad 2: Ya una vez obtenida la información procedemos a verificar peligros asociados a riesgos biomecánicos mediante la utilización de software especializado en el tema.

Actividad 3: Con la información ya evaluada y los riesgos identificados se procede a buscar una solución óptima para la prevención de futuras enfermedades laborales o accidentes laborales en la transformación de ladrillo tolete.

Fase 3: En esta fase se busca dar el cumplimiento al tercer objetivo específico mediante una propuesta para la intervención en el proceso de transformación de ladrillo tolete, buscando la reducción de riesgos ergonómicos y enfermedades laborales en los trabajadores de este sector productivo.

Actividad 1: Se programa una visita a la empresa ladrillera las Malvinas en busca de dar a conocer los riesgos presentes a los cuales se ven expuestos los trabajadores de la empresa ladrillera las Malvinas en la transformación del ladrillo tolete.

Actividad 2: Se expone una solución para la mitigación de enfermedades laborales y accidentes en el trabajo buscando una mejor higiene postural de los trabajadores mediante una charla preventiva a los mismos. 31

Tolete en Ladrillera las Malvinas en la Ciudad de Sogamoso.

Se visita la Ladrillera Las Malvinas, ubicada en el municipio de Sogamoso, en el Departamento de Boyacá, donde resaltan sus empresas siderúrgicas y de materiales de construcción como el cemento y el ladrillo. Se hace énfasis en el proceso de transformación de ladrillo, teniendo como producto principal de fabricación el ladrillo tolete conociendo de inicio a fin su proceso de transformación, herramientas utilizadas y personal involucrado en el mismo. La empresa está conformada por un personal de 8 trabajadores los cuales cumplen diferentes funciones durante el proceso de producción de ladrillo.

El ladrillo tolete es un bloque rectangular y macizo, cuyo principal uso se da en el ámbito de la construcción ya que tiene un alto grado de resistencia. Este ladrillo es usado en la construcción de edificios y casas debido a que estas construcciones son sometidas a importantes cargas verticales y horizontales. Su precio es relativamente económico y fácil de adquirir.

Su proceso debe ser riguroso ya que cualquier alteración en el mismo, podría modificar el resultado final, trayendo consigo un problema mayor. Este proceso tarda alrededor de mes y medio desde la transformación de la materia prima hasta conseguir el producto final en este caso el ladrillo tolete.

Este ladrillo tiene unas dimensiones de 20 cm x 10 cm x 6 cm (largo, ancho, alto) y su peso este alrededor de los 3kg por unidad, ya que este proceso es artesanal y no estandarizado por lo cual sus dimensiones como peso pueden variar.

A continuación, podemos observar una tabla compuesta por variaciones del mismo producto, donde diferenciamos sus pesos y dimensiones entre ellos permitiéndonos conocer los tipos de ladrillos más comunes que encontramos hoy en día en el mercado.

Tipos de ladrillos

Tipo de ladrillo	Descripción	Dimensiones (cm)	Peso(Kg)/unidad	Foto
Ladrillo Hueco	Tipo de ladrillo con orificios pasantes de forma longitudinal.	24.5x12x6	2,2	
Ladrillo Clinker	Se caracteriza por su baja porosidad ideal para construcciones en zonas heladas o de alta humedad.	24x11x5	18	
Ladrillo Refractario	Utilizado en el sector de construcción de calderas, hornos diseñados para soportar altas temperaturas	24x12,5x6,5	3	
Ladrillo cara vista	Es aquel diseñado para ser colocado sin recubrimiento tanto en exteriores como en interiores.	24x12x5	2	
Bloque	Utilizado en construcción de viviendas por su costo y sus dimensiones con huecos longitudinales de extremo a extremo	15x19x39	11	
Ladrillo Tolete	Es el ladrillo de proceso artesanal tradicional de arcilla y arena con excelentes características y con diferentes usos	25x12x6	3,5	

Fuente: Elaboración propia

Proceso De Producción De Ladrillo Tolete

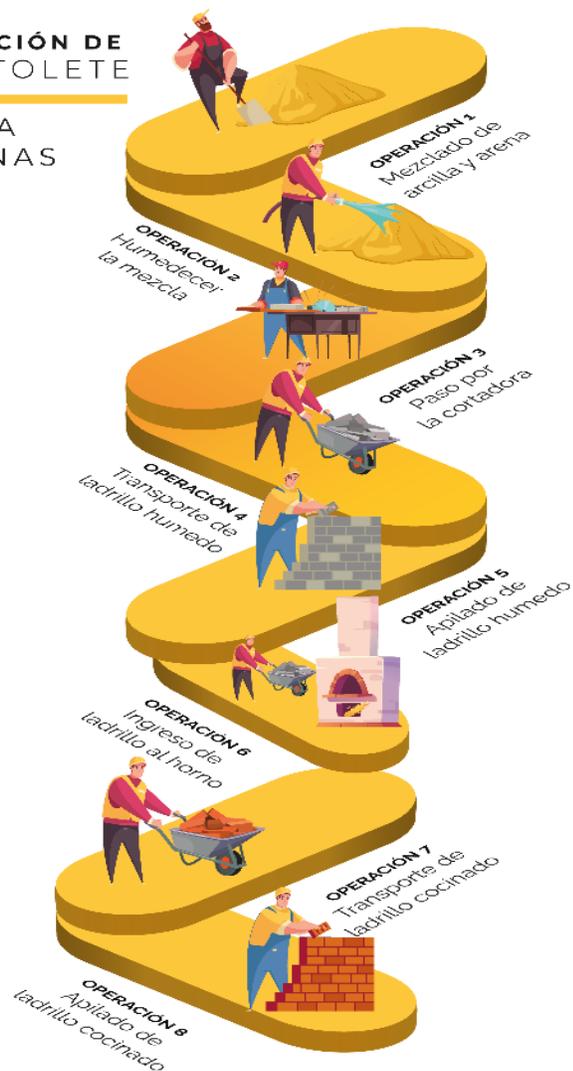
La fabricación y transformación del ladrillo tolete comienza en la recolección de la materia prima, entre los cuales está la arena, greda y laja, las cuales se someten a un proceso de molienda, mezclado y humedecido, luego de lograr una mezcla homogénea pasa por el proceso de corte, mediante el cual se le da la forma que lo caracteriza, teniendo en cuenta que estos procesos llevan un tiempo en días. Acto seguido se llevan al área de secado, donde se dejan un promedio de 15 días, para luego ingresarlos al horno de cocción, donde se someterán a altas temperaturas durante 8 días continuos y 8 días de enfriamiento. El combustible de este horno es el carbón y el coque el cual es colocado al comienzo del proceso y se mantiene en combustión hasta finalizar la cocción, en general el tiempo varía según el tipo de horno y la carga definida, para el caso de Ladrillera las Malvinas el tiempo es de un promedio de 7 días. Las diferentes

fases de producción involucra actividades diferenciadas y los trabajadores desarrollan varias 34 tareas dentro del proceso productivo presentando variación en las condiciones laborales y los riesgos ergonómicos a los que se encuentran expuestos los trabajadores de la ladrillera las Malvinas debido principalmente a que unas fases de producción requieren el uso de herramientas y otras se enfocan en la utilización de la fuerza motriz para dar cumplimiento a las necesidades de proceso, estas condiciones al ser tan variadas, no permiten hacer rastreo de las consecuencias específicas, por lo tanto se requiere identificar el perfil de afectación en los trabajadores, por lo cual es necesario acotar que este tipo de trabajos presentan alta informalidad donde se disponen de estadísticas exhaustivas que permitan determinar la problemática ergonómica para estos trabajadores, por tanto se desarrolla una encuesta para los trabajadores que se encuentran allí, haciendo parte de la transformación del ladrillo tolete, la cual fue respondida por el personal que se encuentra desarrollando las actividades, actualmente hay 8 trabajadores pero el número varía según la temporada más concretamente a final de año se requiere incorporar más trabajadores para atender las necesidades de producción, la encuesta se compone de 9 preguntas enfocadas a algunos aspectos importantes como lo son las posturas ergonómicas, manipulación de cargas, y movimientos repetitivos, de esta manera se analiza desde el punto de vista de los trabajadores, de la ladrillera las Malvinas, ya que ellos son los directamente implicados en la realización de las labores de transformación de ladrillo tolete. A continuación, se puede observar el proceso de fabricación de ladrillo tolete de forma didáctica a través de una infografía del proceso donde se evidencia el paso a paso que se lleva a cabo para la transformación de materias primas, permitiendo conocer un poco más clara la información antes descrita.

Transformación de ladrillo Tolete

TRANSFORMACIÓN DE LADRILLO TOLETE

LADRILLERA LAS MALVINAS



Fuente: Elaboración propia

Análisis Del Puesto De Trabajo.

Los diferentes puestos de trabajo que se tienen son no estandarizados y tienen las características descritas en la tabla 2, en ella se incluye el nombre del puesto, una descripción

que permite reconocer lo fundamental de la actividad desarrollada y una foto que muestra las condiciones en las cuales se encuentra. 36

Tabla 2
Análisis del puesto de trabajo

Puestos de trabajo	Descripción	Foto
Zona de mezcla	Se requiere de dos a tres personas con palas y una manguera para la mezcla de materias primas (arena, arcilla) y agua para obtener una homogeneización lista para pasar al área de corte.	
Zona de corte	La sección de corte es operada por un trabajador, donde ingresa la mezcla a la maquina saliendo extruida por un orificio de la medida de los ladrillos lista para corte.	
Zona de transporte y apilar ladrillo	En esta área se encuentran 3 trabajadores que transportaran y apilaran el ladrillo en las zonas destinadas para esto.	

Horno	Por lo general se emplea de una a dos personas encargadas de la ubicación del ladrillo una vez se encuentre seco y listo para cocción.	
Zona de producto terminado	En esta parte se requiere hasta tres personas para el transporte del ladrillo del horno a zona de enfriado utilizando como herramienta de transporte el zorro.	

Fuente: Elaboración propia

Herramientas De Trabajo

El trabajador en sus labores requiere de herramientas que son suministradas por el propietario de la empresa, esta son de tipo artesanal y presentan varias deficiencias en seguridad y confort, para su descripción se utiliza la tabla 3 en la cual se muestra una foto y la característica principal de la herramienta, se resalta que a herramientas descritas en la tabla son las que entran en contacto directo con la fabricación del ladrillo tolette estas herramientas también se observan por su frecuente uso y en algunos casos son evidentes las consecuencias de usar mal la herramienta.

Herramientas de trabajo

Herramienta	Característica	Foto
<p>Carretilla o “zorro”</p>	<p>Es un herramienta diseñada para el transporte del ladrillo de un lugar a otro propulsado por una persona.</p>	
<p>Pala</p>	<p>Es una herramienta basica de jardineria compuesta por una lamina metalica levemente curvada con mango de madera utilizada para la mezcla entre la arcilla y la arena en el proceso de transformacion de ladrillo.</p>	
<p>Manguera de agua</p>	<p>Es un tubo hueco diseñado con materiales flexibles que tiene como funcion el paso de agua, utilizada para mojar la mezcla(arcilla,arena) en la fabricacion de ladrillo.</p>	
<p>Motobomba</p>	<p>Se encarga de la extraccion de agua de un pozo natural o artificial la cual se emplea en la mezcla de materia primas(arcilla,arena) utilizadas en la tranformacion del ladrillo.</p>	
<p>Pica</p>	<p>Herramienta con una parte de acero y mango de madera la cual se emplea para romper coque, el cual es el combustible para la coccion de ladrillo.</p>	
<p>Canasta plastica</p>	<p>Son recipientes plasticos que sirven para el amacenaje y transporte del coque hacia el horno utilizado en la coccion de ladrillo</p>	

Fuente: Elaboración propia

Los ladrillos dependen de las materias primas que intervienen en el producto, las cuales son típicas del sitio de extracción, las características que aportan al producto son muy conocidas porque representan la dureza, color y beneficios en el proceso y deben ser procesadas acorde con el criterio definido por el encargado de la empresa, sobresaliendo la dosificación, el grado de humedad y el peso que se requiere para cada lote de producto, en la tabla 4 se pueden observar las materias típicas utilizadas en la fabricación del ladrillo tolete .

Tabla 4

Materia prima e insumos

Material	Descripcion	Imagen
Arena	Materia constituida por pequeños granos de mineral desprendidos de rocas acumulandose en las playas serca a rios o sobre algun terreno, utilizada como compuesto en la fabricacion de ladrillos.	
Arcilla	Es un material natural “Tierra” constituida por agregados de silicato de aluminio hidratados la cual se usa en la produccion de ladrillos como materia prima.	
Agua	Sustancia liquida sin olor,color ni sabor que se encuentra en la naturaleza, empleada para humedecer la arcilla y la arena utilizadas en la fabricacion de ladrillos.	
Coque	Es un combustible solido formado por la destilacion de carbon, utilizado en la coccion de ladrillo.	

Fuente: Elaboración propia.

Los niveles de riesgo que se presentan en los trabajadores dependen en gran parte de las actividades desarrolladas, para poder indagar los factores, se analizan las actividades que determina mayor preocupación para el trabajo, la tabla 5 muestra las etapas de producción y describe las posturas de mayor preocupación en el estudio, estas funcionan como factor de riesgo para establecer la problemática para los trabajadores.

Tabla 5

Actividades Y Condiciones Subestándar De Los Puestos De Trabajo

Descripción	Imagen
<p style="text-align: center;">Área de Mezcla</p> <p>Actualmente la ladrillera las Malvinas cuenta con una zona de mezcla, la cual varía su tamaño según la demanda del mercado. La imagen nos permite conocer las acciones y condiciones subestándar que se tienen.</p> <p>1: Se observa la ausencia de equipos EPP.</p> <p>2: la posición optada por el trabajador, curva la espalda manteniendo esta postura prolongada a lo largo de la jornada laboral.</p> <p>3: Se identifica la ausencia de calzado adecuado a la hora de realizar sus actividades laborales exponiéndose a cortaduras o por la poca fricción que existe.</p>	
<p style="text-align: center;">Área de Corte</p> <p>La ladrillera las Malvinas contrata los servicios de la máquina encargada del corte de ladrillo la cual es manipulada por un operario.</p> <p>1: El operario encargado de esta tarea se ve expuesto a la caída de material, el cual es lanzado desde el área de mezcla por los operarios a la máquina.</p> <p>2: Se evidencia la ausencia del elemento de protección personal para la cabeza del operario de corte (casco).</p> <p>3: El encargado de la máquina de corte no cuenta con protección en las manos al realizar sus actividades laborales viéndose expuesto a peligros.</p>	

Trasporte de ladrillo entre áreas	
<p>Esta tarea se realiza por dos o tres operarios, transportando ladrillo después del corte, de zona de apilado al horno y de horno ha enfriado.</p> <p>1: Se observa la postura que toma el trabajador curvando su espalda manteniendo una postura forzada para la manipulación de esta carga.</p> <p>2: Evidenciamos la falta de guantes en el operario evitándole tener un buen agarre.</p> <p>3: No se cuenta con una superficie uniforme dificultando el transporte del ladrillo.</p>	
Área apilado	
<p>La ladrillera las Malvinas cuenta con zonas designadas para almacenar ladrillo fresco y cocido las cuales requieren de varios operarios.</p> <p>1-4: La imagen nos muestra las posturas que tienen los dos operarios encorvando su espalda para realizar sus funciones.</p> <p>2. Se puede ver que la herramienta de transporte “zorro” no cuenta con barreras de protección que eviten la posible caída de ladrillos.</p>	
Área de horno	
<p>La ladrillera las Malvinas cuenta con un horno de gran tamaño el cual requiere de dos personas para la organización del ladrillo antes de ser cocinado</p> <p>1: Podemos evidenciar que los operarios 1 y 2 adoptan una postura forzada curvando la espalda viendo afectada la zona lumbar.</p> <p>2: Los operarios no cuentan con equipo adecuado para la protección de su cabeza.</p> <p>3-4: Las personas que realizan la tarea dentro del horno acomodando el ladrillo listo para cocción, se ven sometidos a realizar movimientos repetitivos y posturas forzadas exponiéndose a riesgos de seguridad y salud en el trabajo.</p>	
Área de coque	
<p>La utilización de coque es necesario como elemento de combustible para la cocción del ladrillo.</p> <p>1: La imagen nos permite visualizar el encorvamiento de la espalda del operario al utilizar la pica para la tarea de disminución de tamaño del coque.</p> <p>2: También se observa la falta de guantes para la manipulación de la herramienta (pica) impidiéndole cubrir sus manos exponiéndose a cortaduras entre otros peligros.</p>	

Fuente: Elaboración propia

Diagrama De Flujo De Transformación De Ladrillo

42

Este diagrama de flujo permite ver de una forma más concreta el flujo del proceso en la transformación del ladrillo tolete y sus herramientas utilizadas en cada fase acompañada de una pequeña descripción por proceso.

Tabla 6

Diagrama de flujo de transformación de ladrillo

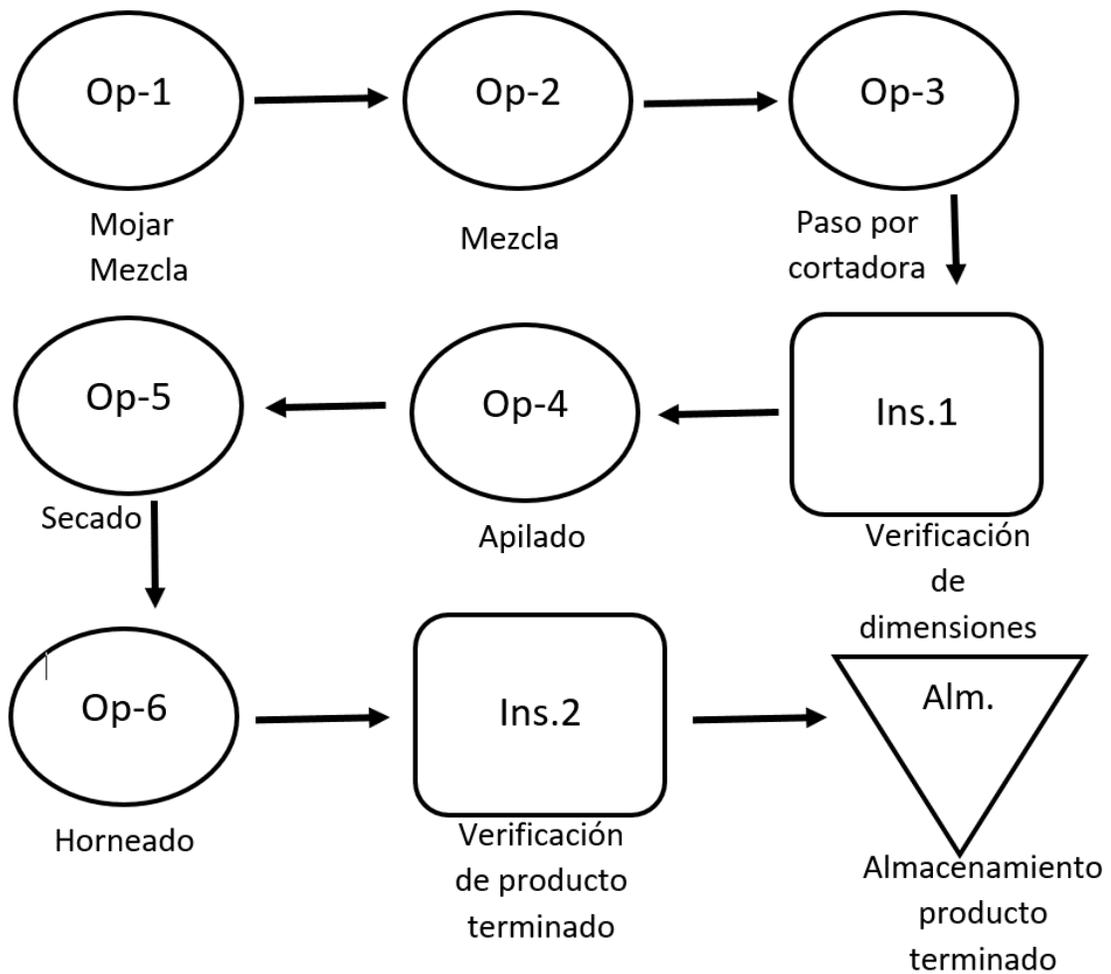
PROCESO	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	HERRAMIENTAS
Mojar Mezcla	Esta actividad es realizada por 2 personas , durante 2 días, hasta tener una mezcla homogénea	Motobomba, manguera, pala.
Mezclar	Se realiza en conjunto de dos personas, antes de pasar por corte.	Pala
Paso por cortadora	Se introduce la mezcla por una tolva que la dirige a compresión, obteniendo un bloque macizo que es cortado a la medida de los ladrillos. Esta tarea es realizada por 3 trabajadores, 2 que introducen la mezcla y 1 que opera la cortadora.	Pala, cortadora.
Apilado	Una vez se vayan cortado los ladrillos son transportados por 3 trabajadores al área de secado.	Zorro
Secado	Apilados los ladrillos, son cubiertos para su proceso de secado, que se lleva acabo alrededor de 15 días según las condiciones climáticas.	Lonas, Plásticos
Horneado	Transcurridos los días de secado, se disponen a ingresar al horno los ladrillos, recubriéndolos con coque para conseguir una cocción uniforme. Se hornean durante 8 días continuos y luego enfriar por otros 8 días. Esta actividad es realizada por los 8 trabajadores.	Zorro, carretilla
Almacenamiento	Con una cocción correcta de los ladrillos se extraen del horno y son llevados al patio por 4 trabajadores y apilados por 2 más, para posteriormente ser vendidos.	Zorro

Fuente: elaboración propia

Este diagrama de flujo de proceso ilustra las relaciones existentes entre las operaciones, inspecciones y almacenamientos en una empresa productora de ladrillo tolete en este caso la ladrillera las Malvinas.

Figura 11.

Diagrama De Flujo de Proceso



Fuente: Elaboración propia

Esta tabla contiene las diferentes metodologías aplicables a estudios ergonómicos donde se encuentra una pequeña descripción de cada una de ellas y su aplicación.

Descripción Métodos de evaluación de la ergonomía de puestos de trabajo

Método	Descripción	Aplicación
OCRA	Permite la evaluación rápida del riesgo asociado a movimientos repetitivos de los miembros superiores	Repetitividad de movimientos
JSI	Evalúa los riesgos relacionados con las extremidades a partir de datos semicuantitativos, ofreciendo un resultado numérico.	Repetitividad de movimientos
RULA	Permite evaluar la exposición de los trabajadores a riesgos debido al mantenimiento de posturas inadecuadas ocasionando trastornos en los miembros superiores del cuerpo	Evaluación de posturas
REBA	Evalúa la exposición de los trabajadores a factores de riesgos que pueden ocasionar desordenes traumáticos acumulativos de acuerdo a la carga postural.	Evaluación de posturas
OWAS	Método destinado al análisis ergonómico de la carga y postura basando sus resultados en la observación de posturas del trabajador.	Evaluación de posturas
NIOSH	Ecuación que permite identificar riesgos relacionados con las tareas en las que se realizan levantamientos manuales de carga (lumbares)	Manipulación de carga

Fuente: Elaboración propia

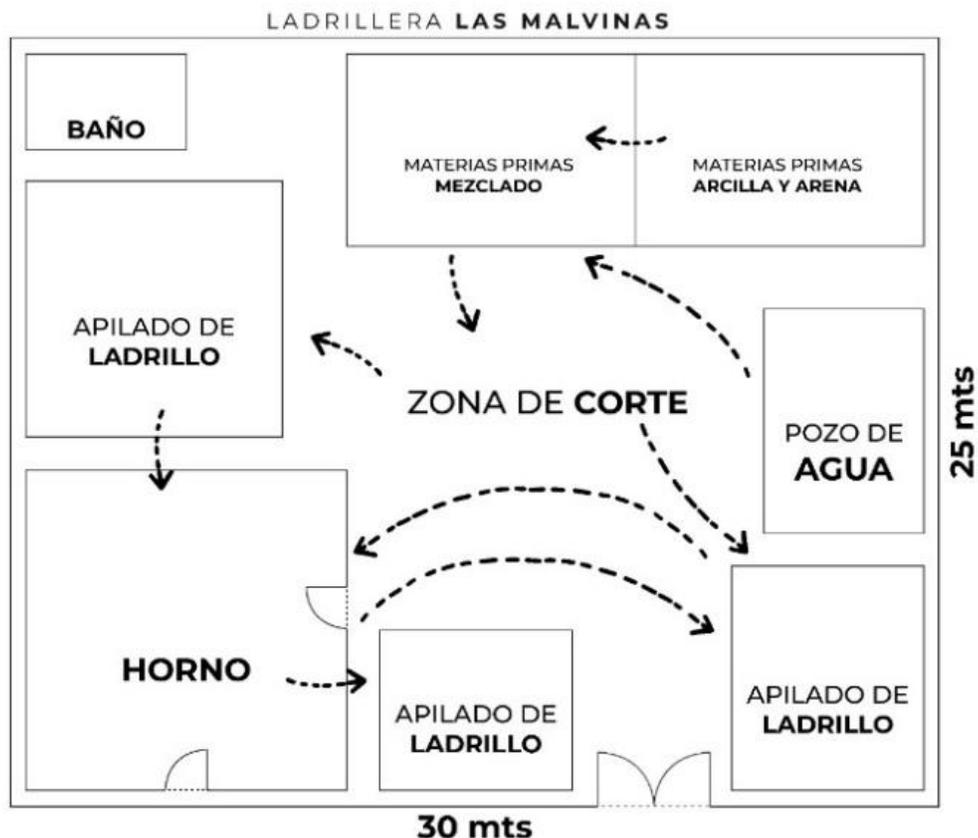
Rutas De Procesos

La distribución en planta de la empresa permite obtener una visión de los movimientos desarrollados por los productos y el personal en el desarrollo del producto, en todos los casos se usa se las herramientas, maquinas y puestos destinados por el propietario sin intervención de equipos o personal contratado a manera de staff, esto es importante porque la producción se realiza de forma similar en todas las oportunidades, el diseño actual en la ladrillera las malvinas

donde se evidencia un area de 30 metros de frente por 25 de fondo, al igual que la ruta de procesos la cual esta ubicada en el municipio de sogamoso sector denominado los chircales, la figura 12 muestra el paso del material desde materias primas hasta el almacenamiento del ladrillo tolete.

Figura 12

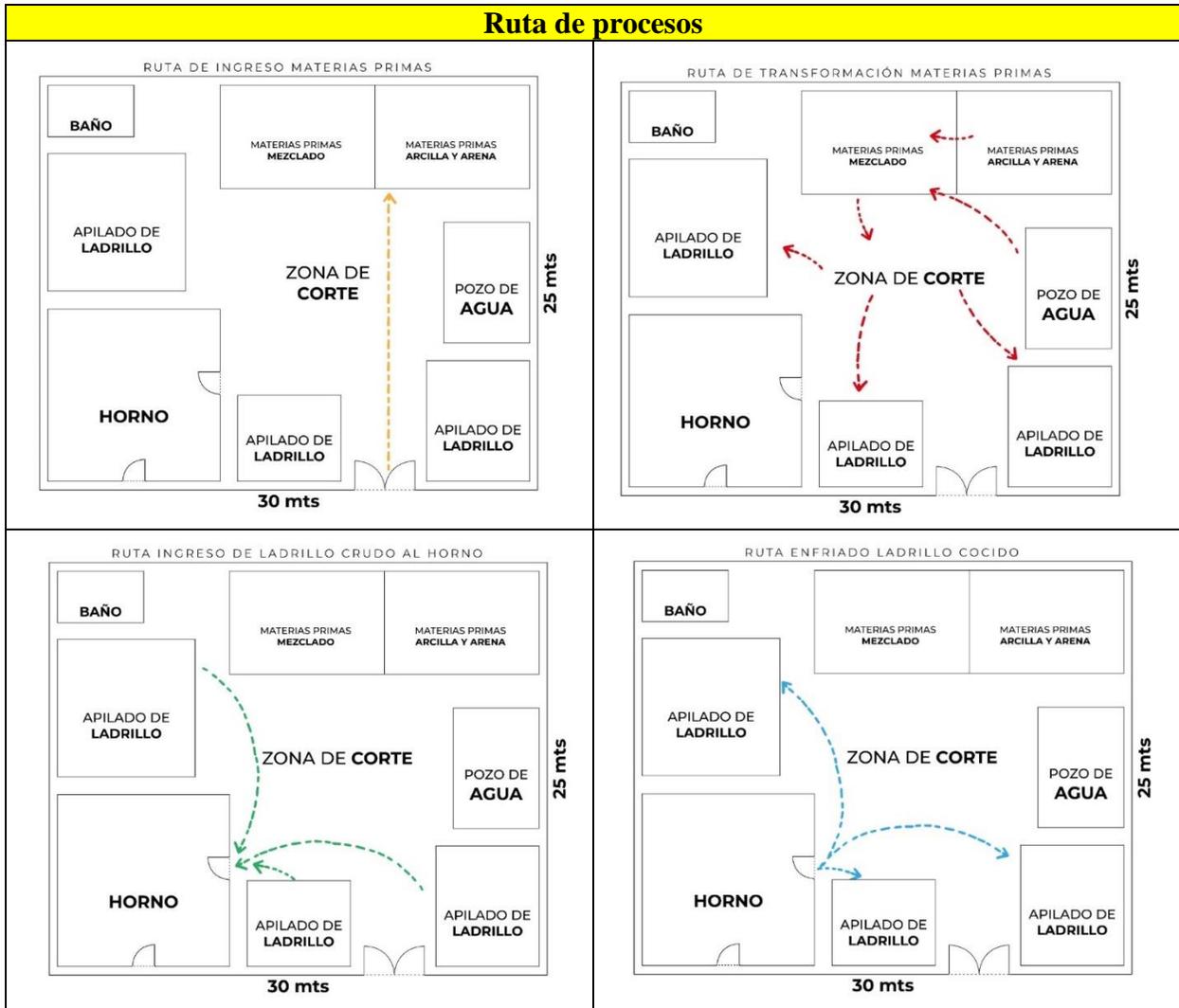
Recorrido de la materia prima



Fuente: Elaboración propia

El proceso que se presenta en cada etapa es de importancia para reconocer los diferentes recorridos a los cuales deben adaptarse los trabajadores, para lo cual se realiza un análisis del recorrido del producto antes del proceso de consolidación y el recorrido una vez se ha completado la actividad se deben establecer las conexiones de proceso, la tabla 30 muestra de los procesos secuenciales.

Ruta por proceso



Fuente: Elaboración propia.

Con la encuesta que se realizó a los trabajadores de la ladrillera las Malvinas se pudo obtener los siguientes datos:

Es muy importante brindar bienestar a las personas que conforman el equipo de trabajo en la ladrillera las Malvinas, las cuales laboran en la transformación de ladrillo tolete.

A pesar de que los trabajadores cuentan con herramientas necesarias para el desempeño de sus actividades diarias, según nos manifiestan en las encuestas realizadas, se encuentra que el 63% de la población dicen no contar con los elementos de protección adecuados para la labor que realizan, ya que no hay un interés por adquirirlos. Figura 13

Figura 13.

Uso de EPP en la Ladrillera



Fuente: Autores

De lo cual se puede concluir que la mayor parte de los empleados están expuestos a 48

accidentes e incidentes, que ponen en riesgo la salud de ellos, aun cuando algunos de tienen el conocimiento del riesgo al que están expuestos deciden realizar su labor en estas condiciones.

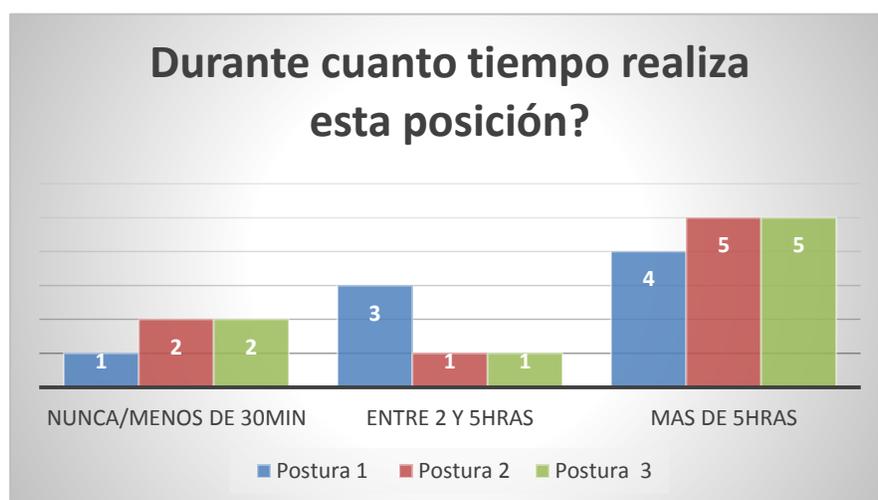
Aun cuando el 100% de los empelados encuestados no presenta enfermedades o afectaciones en la salud en el momento, se sabe que, si no se corrige el método de trabajo y/o posturas, tendrán problemas de salud a largo plazo.

Visitando la ladrillera “Las Malvinas” podemos conocer que el trabajador adopta estas posturas en su jornada laboral durante un tiempo indeterminado.

Donde los resultados de las encuestas nos evidencian que la postura 1 es adoptada por el 50% de los trabajadores por más de 5 horas en su jornada laboral, aumentando el porcentaje de trabajadores en las posturas 2 y postura 3, concluyendo una problemática de posturas inadecuadas y prolongadas adoptadas por un largo periodo de tiempo acompañado de movimientos repetitivos. Figura 14

Figura 14.

Tiempo que dura realizando las posiciones



Fuente: Autores

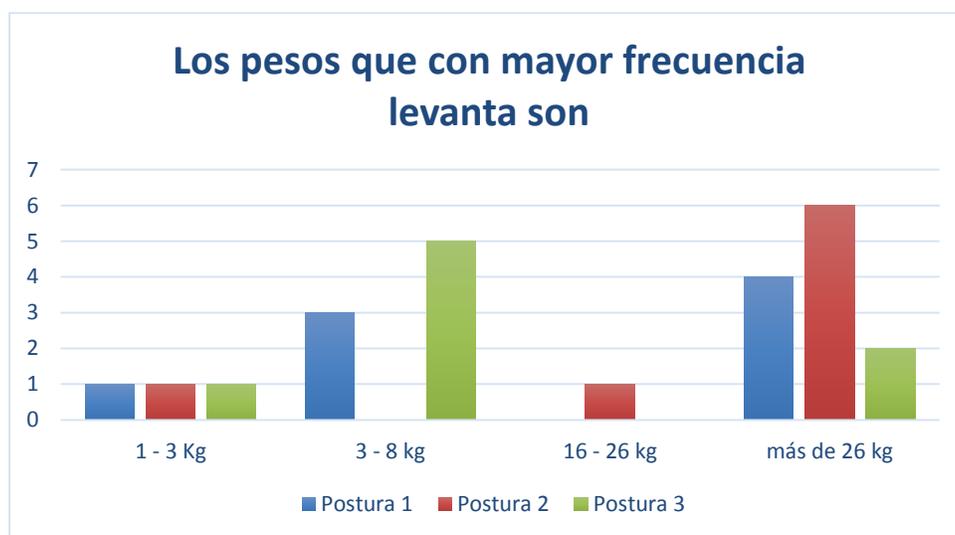


Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, la manipulación de cargas es muy importante, por ende, se decide incluirla en la encuesta, de la cual se obtienen los siguientes resultados Figura 15

Figura 15.

Pesos que con mayor frecuencia levanta



Fuente: Autores

Con estos resultados podemos observar que los trabajadores, durante la postura 1. El 50% manipula cargas superiores a los 26 Kg, en comparación a la postura 2 que aumenta en un 25% la misma respuesta, esto se debe a la falta de concientización hacia los empleados ya que estos tienen un contrato por prestación de servicio, donde lo importante para ellos es cumplir con su tarea sin tener en cuenta los riesgos a los que se exponen. En cambio, en la postura 3, el peso

más frecuente por los trabajadores es de 3-8 kg ya que es el momento en el que cargan o descargan el ladrillo al zorro.

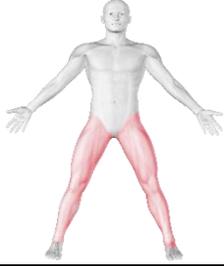
Luego del análisis de la encuesta se puede evidenciar que los trabajadores de la ladrillera las Malvinas presentan molestias o dolor durante la realización de sus tareas y al finalizar su jornada laboral. Esto se debe a que realizan manipulación manual de cargas, movimientos repetitivos, esfuerzo y posturas prolongadas, tal como lo indica la GTC 45, esto es considerado un riesgo biomecánico, ya que son agentes etiológicos para posibles enfermedades músculo esqueléticas en las cuales hay múltiples desordenes dolorosos de músculos, nervios, tendones, ligamentos, articulaciones o discos intervertebrales, todo esto causado por las malas condiciones de trabajo.

Entre las enfermedades se encuentran, la bursitis, Síndrome de manguito rotador, trastornos de disco cervical, trastornos de discos intervertebrales lumbares, Epicondilitis lateral (codo de tenista), trastornos especificados de los tejidos blandos, entre otros.

Tabla 9

Análisis de encuesta Molestias y afectaciones

Análisis	Imágenes
Una vez recolectada la información se conoce que el 88% de la población encuestada, presenta molestias o dolor en sus extremidades superiores al realizar sus actividades laborales diarias.	

<p>Se conoce también que el 88% de los trabajadores de la ladrillera las Malvinas manifiestan sentir molestias o dolor en sus piernas durante la jornada laboral.</p>	
<p>Se evidencia con la información recolectada que el 100% de los trabajadores de la ladrillera las Malvinas presentan dolor o molestia en la espalda durante y al terminar su jornada laboral.</p>	

Fuente: Elaboración propia

Diagnóstico De Los Riesgos Ergonómicos En El Proceso De Transformación De Ladrillo

Tolete En La Ladrillera Las Malvinas.

Se inicia realizando una comparación entre las diferentes metodologías que estudian la ergonomía y sus riesgos, en base a los criterios que son necesarios de analizar en los procesos de transformación del ladrillo.

Tabla 10

Puntuación de metodologías

	OCRA	JSI	RULA	REBA	OWAS	NIOSH	INSHT
Extremidades superiores	1	1	1	1	1	0	1
Extremidades inferiores	0	0	1	1	1	0	1
Postura estática	0	0	1	1	1	0	1
Postura dinámica	0	0	0	1	1	1	1
Puesto de trabajo	1	1	0	0	0	0	0
Trabajo repetitivo	1	1	1	0	1	1	0
Manipulación de cargas	0	1	1	1	1	1	1
Total	3	4	5	5	6	3	5

Fuente: Elaboración propia

Con los datos obtenidos en esta comparación se tomará una decisión más acertada acerca de las metodologías que se implementaran en la identificación de los riesgos a los que están expuestos los trabajadores de la ladrillera

Para conocer el nivel de riesgo actual en la ladrillera las Malvinas, utilizamos la matriz de Mosler como instrumento de análisis a fin de identificar los factores a los que se exponen los trabajadores en sus labores diarias. Una vez realizada la evaluación con la matriz Mosler obtuvimos como resultado un nivel de riesgo elevado en todos los puestos, partiendo de allí para la utilización de metodologías enfocadas a los riesgos presentes en el proceso de transformación de ladrillo.

Tabla 11

Resultados Matriz Mosler

CUANTIFICACION DEL RIESGO CONSIDERADO	CLASE DE RIESGO
2 A 250	MUY BAJO
251 A 500	PEQUEÑO
501 A 750	NORMAL
751 A 1000	GRANDE
1001 A 1250	ELEVADO

RIESGOS DE ACCIDENTES EN LA TRANSFORMACION DE LADRILLO TOLETE EN LA LADRILLERA LAS MALVINAS													
NÚMERO DE PUESTOS EXISTENTES	AREAS INVOLUCRADAS EN LA TRANSFORMACION DE	ANALISIS DE RIESGO						EVALUACION DE RIESGO				CALCULO CLASE DE RIESGO	
		F	S	P	E	A	V	I	D	C	PR	ER	CLASE DE RIESGO
		F*S	P*E	I+D	A*V	C*PR							
1	AREA DE MEZCLA Y CORTE	5	5	5	4	5	5	25	20	45	25	1125	Elevado
1	TRANSPORTE	5	5	5	4	5	5	25	20	45	25	1125	Elevado
1	AREA DE APILADO	5	5	5	4	5	5	25	20	45	25	1125	Elevado
1	CARGUE DE HORNO	5	5	5	4	5	5	25	20	45	25	1125	Elevado
1	DESCARGUE DE HORNO	5	5	5	4	5	5	25	20	45	25	1125	Elevado
1	AREA DE COQUE	5	5	5	4	5	5	25	20	45	25	1125	Elevado
F	CRITERIO DE FUNCION	S	CRITERIO DE SUSTITUCION				P	CRITERIO DE PROFUNDIDAD					
1	MUY LEVEMENTE GRAVE	1	MUY FACILMENTE				1	PERTURBACIONES MUY LEVES					
2	LEVEMENTE GRAVE	2	FACILMENTE				2	PERTURBACIONES LEVES					
3	MEDIANAMENTE GRAVE	3	SIN MUCHAS DIFICULTADES				3	PERTURBACIONES LIMITADAS					
4	GRAVE	4	DIFICILMENTE				4	GRAVES PERTURBACIONES					
5	MUY GRAVE	5	MUY DIFICILMENTE				5	PERTURBACIONES MUY GRAVES					
E	CRITERIO DE EXTENCION	A	CRITERIO DE AGRECION				V	VULNERABILIDAD					
1	DE CARÁCTER INDIVIDUA	1	MUY BAJA				1	MUY BAJA					
2	DE CARÁCTER LOCAL	2	BAJA				2	BAJA					
3	DE CARÁCTER REGIONAL	3	NORMAL				3	NORMAL					
4	DE CARÁCTER NACIONAL	4	ALTA				4	ALTA					
5	DE CARÁCTER INTERNACI	5	MUY ALTA				5	MUY ALTA					

Fuente: Elaboración propia

Ya seleccionadas las metodologías que se iban a emplear para la evaluación de los puestos de trabajo, procedemos a aplicarlas en las posturas más frecuentes adoptadas por los trabajadores. Las metodologías que se seleccionaron en este caso han sido: REBA, OWAS, INSHT y RULA esta última con la ayuda de un software (ergoniza 3.0)

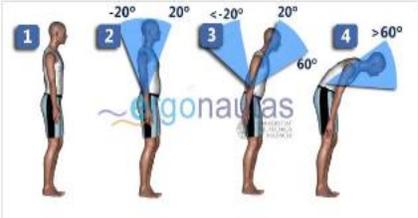
Análisis Puestos De Trabajo Ladrillera Las Malvinas Método Reba

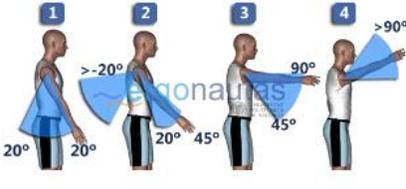
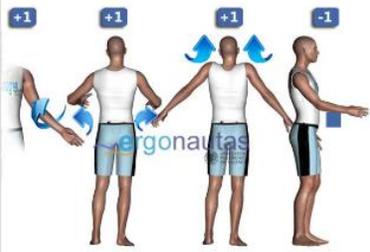
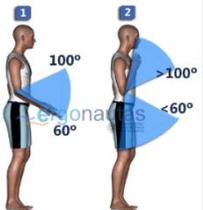
A partir de la tabla 14 encontraremos los resultados que se obtuvieron después de aplicar la metodología Reba en los puestos vinculados en la transformación de ladrillo tolete en la ladrillera las “Malvinas”.

Para realizar la evaluación de posturas con el método Reba, iniciamos con determinar los periodos de trabajo y observar al operario realizar varias veces estos periodos. Seguido de seleccionar cuáles serán los ángulos y posturas a valorar, se procederá a la asignación de un puntaje según el criterio del evaluador a los grupos A y B donde se le asignara una puntuación según la posición que use el operario a la hora de realizar la tarea, comparando con los ángulos encontrados en las imágenes que se ubicaron en la tabla 12 y 13 como guía. Ya con estas puntuaciones globales se procede a la asignación de las parciales para poder conocer el valor total que se designó a los grupos A y B.

Con estos valores finales de A y B, continuamos con la ubicación de estos puntajes en la tabla final C. La cual nos permitirá conocer el nivel de riesgo obtenido para el puesto evaluado en la intersección de columna A y fila B. Finalmente este puntaje obtenido aumentara según el tipo de actividad muscular, y este será el nivel final con el cual se conocerá el nivel de actuación encontrado en la tabla guía número trece.

Guía de Evaluación método Reba Grupo A y B

GRUPO A		
Imagen	Tabla de puntuación	
<p>Tronco</p> 	Posición	Puntuación
	Tronco erguido	1
	Flexión o extencion entre 0° y 20°	2
	Flexión >20° y ≤60° o extensión >20°	3
	Flexión >60°	4
	Posición	Puntuacion
	Tronco con inclinacion lateral o rotacion	+1
<p>Cuello</p> 	Posición	Puntuación
	Flexión entre 0° y 20°	1
	Flexión >20° o extensión	2
	Posición	Puntuación
	Cabeza rotada o con inclinacion lateral	+1
<p>Piernas</p> 	Posición	Puntuación
	Sentado, andando o de pie con soporte bilateral simétrico	1
	De pie con soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable.	2
	Posición	Punntuación
	Flexión de una o ambas rodillas entre 30° y 60°	+1
	Flexión de una o ambas rodillas de mas de 60° (Salvo postura sedente)	+2

GRUPO B		
Imagen	Tabla de puntuación	
<p>Brazo</p> 	Posición	Puntuación
	Desde 20° de extensión hasta 20° de flexión	1
	Extensión de >20° o flexión de >20° y <45°	2
	Flexión de >45° y 90°	3
	Flexión >90°	4
	Posición	Puntuación
	Brazo abducido o brazo rotado	+1
	Hombro elevado	+1
	Existe un punto de apoyo o la postura a favor de la gravedad	-1
<p>Antebrazo</p> 	Posición	Puntuación
	Flexión entre 60° y 100°	1
	Flexión <60° o >100°	2
<p>Muñeca</p> 	Posición	Puntuación
	Posición neutra	1
	Flexión o extensión >0° y <15°	1
	Flexión o extensión >15°	2
	Posición	Puntuación
	Torsión o desviación radial o cubital	+1

Fuente: Autores a partir de Ergonautas

Guía Puntuaciones parciales Grupo A y Grupo B

Puntuaciones parciales para grupo A				
	Carga o fuerza		Puntuación	
	Carga o fuerza menor de 5 Kg.		0	
	Carga o fuerza entre 5 y 10 Kg.		+1	
	Carga o fuerza mayor de 10 Kg.		+2	
	Carga o fuerza		Puntuación	
	Existen fuerzas o cargas aplicadas bruscamente		+1	
Puntuaciones parciales grupo B				
<p>Agarre bueno: son los llevados a cabo con contenedores de diseño óptimo con asas o agarraderas, o aquellos sobre objetos sin contenedor que permitan un buen asimiento y en el que las manos pueden ser bien acomodadas alrededor del objeto.</p> 				
<p>Agarre regular: es el llevado a cabo sobre contenedores con asas o agarraderas no óptimas por ser de tamaño inadecuado, o el realizado sujetando el objeto flexionando los dedos 90°.</p> 				
<p>Agarre malo: el realizado sobre contenedores mal diseñados, objetos voluminosos a granel, irregulares o con aristas, y los realizados sin flexionar los dedos manteniendo el objeto presionando sobre sus laterales.</p> 				
	Calidad de agarre	Descripción	Puntuación	
	Bueno	El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio	0	
	Regular	El agarre es aceptable pero no ideal o el agarre es aceptable utilizando otras partes del cuerpo	+1	
	Malo	El agarre es posible pero no aceptable	+2	
	Inaceptable	El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre manual o el agarre es inaceptable utilizando otras partes del cuerpo	+3	
Tabla puntuación adicional C.				
	Tipo de actividad muscular		Puntuación	
	Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo soportadas durante más de 1 minuto		+1	
	Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar)		+1	
	Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables		+1	
Tabla de puntuación final.				
	Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación
	1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación
	2 o 3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación.
	4 a 7	2	Medio	Es necesaria la actuación.
	8 a 10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.
	11 a 15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.

Fuente: Autores a partir Ergonautas

Tabla 14

Resultados de evaluación Reba puesto mezcla

Puesto	Fotografía postura 1.	Grupo A			Grupo B			
Mezcla		Tronco	Cuello	Piernas	Brazo	Antebrazo	Muñeca	
		4	3	4	4	1	3	
		Puntaje A	Global 9	Parciales +1	Puntaje B	Global 5	Parciales +2	
		Total, Grupo A	10			Total, Grupo B	7	
		Tabla C	Puntuación adicional C +1	Puntaje total 12	Respuesta: Es necesario hacer una intervención de inmediato del puesto de mezcla.			

Tabla C.Postura 1.

Puntuación A	Puntuación B											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	7	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	8	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	9	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	10	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	11	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	12	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	13	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	14	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	15	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	16	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	17	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	18	12	12	12	12	12

Puesto	Fotografía postura 2.	Grupo A			Grupo B		
Mezcla		Tronco	Cuello	Piernas	Brazo	Antebrazo	Muñeca
		3	2	2	5	2	3
		Puntaje A	Global	Parciales	Puntaje B	Global	Parciales
			5	+2		8	+1
		Total, Grupo A	7			Total, Grupo B	9
Tabla C	Puntuación adicional C	Puntaje total	Respuesta: Es necesario hacer una intervención de inmediato del puesto de mezcla.				
	+1	11					

Tabla C. Postura 2

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

Puesto	Fotografía postura 3.	Grupo A			Grupo B		
Mezcla		Tronco	Cuello	Piernas	Brazo	Antebrazo	Muñeca
		5	3	4	4	2	3
		Puntaje A	Global	Parciales	Puntaje B	Global	Parciales
			7	+1		9	+1
		Total, Grupo A	8			Total, Grupo B	10
Tabla C	Puntuación adicional C	Puntuación final	Respuesta: Esta postura tiene un nivel muy alto de riesgo debe intervenir de inmediato.				
	+1	12					

Tabla puntuación C. Postura3

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

Fuente: Autores

Resultados de evaluación Reba puesto Corte

Puesto	Fotografía postura 1.	Grupo A			Grupo B			
		Tronco	Cuello	Piernas	Brazo	Antebrazo	Muñeca	
Corte		4	3	1	5	2	2	
		Puntaje A	Global 6	Parciales +1	Puntaje B	Global 8	Parciales +1	
		Total, Grupo A	7			Total, Grupo B	9	
		Tabla C	Puntuación adicional C +1	Puntuación final 11	Respuesta: Esta postura necesita una intervención de inmediato.			

Tabla C. Postura 1

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

Puesto	Fotografía postura 2.	Grupo A			Grupo B			
		Tronco	Cuello	Piernas	Brazo	Antebrazo	Muñeca	
Corte		4	3	3	3	2	3	
		Puntaje A	Global 8	Parciales 0	Puntaje B	Global 5	Parciales +1	
		Total, Grupo A	8			Total, Grupo B	6	
		Tabla C	Puntuación adicional C +1	Puntuación total 11	Respuesta: esta postura necesita la actuación de inmediato.			

Tabla C. Postura 2

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

Fuente: Autores

Puesto	Fotografía postura 3.	Grupo A			Grupo B			
Transporte		Tronco	Cuello	Piernas	Brazo	Antebrazo	Muñeca	
		4	2	2	4	2	3	
		Puntaje A	Global 6	Parciales +1	Puntaje B	Global 7	Parciales +1	
		Total, Grupo A	7			Total, Grupo B	8	
		Tabla C	Puntuación adicional C +1	Puntuación final 11	Respuesta: Esta postura necesita una intervención de inmediato			

Tabla puntuación C. Postura3

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

Fuente: Autores

Resultados de evaluación Reba puesto Apilado

Puesto	Fotografía postura 1.	Grupo A			Grupo B			
		Tronco	Cuello	Piernas	Brazo	Antebrazo	Muñeca	
Apilado		5	2	4	5	1	3	
		Puntaje A	Global 9	Parciales +2	Puntaje B	Global 8	Parciales +2	
		Total, Grupo A	11			Total, Grupo B	10	
		Tabla C	Puntuación adicional C	Puntuación final	Respuesta: los resultados de la postura evaluada, nos indican que se debe tener una actuación inmediata.			
			+1	13				

Tabla C. Postura 1.

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

Puesto	Fotografía postura 2.	Grupo A			Grupo B			
		Tronco	Cuello	Piernas	Brazo	Antebrazo	Muñeca	
Apilado		5	3	3	5	1	2	
		Puntaje A	Global 9	Parciales +2	Puntaje B	Global 7	Parciales +1	
		Total, Grupo A	11			Total, Grupo B	8	
		Tabla C	Puntuación adicional C	Puntuación final	Respuesta: la postura requiere una actuación inmediata, ya que representa alto riesgo			
			+1	13				

Tabla C. Postura 2

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

Fuente: Autores

Puesto	Fotografía postura 2	Grupo A			Grupo B			
Horno		Tronco	Cuello	Piernas	Brazo	Antebrazo	Muñeca	
		4	3	4	6	1	3	
		Puntaje A	Global 9	Parciales 0	Puntaje B	Global 8	Parciales +1	
		Total, Grupo A	9			Total, Grupo B	9	
		Tabla C	puntuación adicional C +1	puntuación final 12	Respuesta: Indica que es necesario una actuación inmediata.			

Tabla puntuación C. Postura 2

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

Fuente: Autores

Tabla resumen metodología Reba

Analizada la puntuación obtenida en cada puesto de trabajo evaluado mediante la metodología Reba, se obtiene como resultado un nivel de riesgo muy alto, donde es necesaria una actuación de inmediato para cada puesto, para evitar futuras lesiones por posturas inadecuadas y repetitivas adoptadas por los trabajadores en la ladrillera las Malvinas.

Resumen Resultados Metodología Reba

TABLA RESUMEN METODO REBA				
Puesto	Posturas	Puntuación REBA	Nivel de riesgo	Nivel de actuación
Mezcla	Postura 1	11	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato para el puesto
	Postura 2	10	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes
	Postura 3	11	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato para el puesto
Corte	Postura 1	9	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes
	Postura 2	10	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes
Transporte	Postura 1	11	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato para el puesto
	Postura 2	4	Medio	Es necesaria la actuación
	Postura 3	9	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes
Apilado	postura 1	12	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato para el puesto
	Postura 2	12	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato para el puesto
Coque	Postura 1	12	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato para el puesto
	Postura 2	12	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato para el puesto
	Postura 3	12	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato para el puesto
Horno	Postura 1	12	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato para el puesto
	Postura 2	11	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato para el puesto

Fuente: Elaboración propia

Análisis Puestos De Trabajo Ladrillera Las Malvinas Método Owass

La aplicación de la metodología Owass inicia con la observación de la tarea realizada por parte del trabajador y se divide por diferentes fases o posturas que toma el trabajador desarrollando la misma.

A cada postura se le asignara un código de cuatro dígitos los cuales dependerán de las posturas de espalda, brazos, piernas y el peso que manipule al realizar la tarea.

Una vez el evaluador asigne la valoración postural según su criterio se procederá a ubicar estos valores en la tabla de código postural y así poder conocer la categoría del riesgo para la postura evaluada.

Con la categoría del riesgo conocida de cada postura se puede encontrar cuales son aquellas que tienden a tener más carga sobre el trabajador por su frecuencia, hallando la categoría del riesgo según su repetición. Ubicando en la tabla de frecuencia relativa las posturas a nivel global del puesto evaluado conociendo el porcentaje total de cada posición que acoge el operario.

Lo anterior dicho se repite en cada puesto y postura que se evalué con el método owass.

Guía de Evaluación método Owas

Codificación de las posiciones de la espalda		Codificación de las posiciones de las piernas	
Posición de la espalda	Código	Sentado	
Espalda derecha	 1	El trabajador permanece sentado	 1
El eje del tronco del trabajador está alineado con el eje caderas-piernas		De pie con las dos piernas rectas	 2
Espalda doblada	 2	Las dos piernas rectas y con el peso equilibrado entre ambas	
Puede considerarse que ocurre para inclinaciones mayores de 20° (Mattila et al., 1999)		De pie con una pierna recta y la otra flexionada	 3
Espalda con giro	 3	De pie con una pierna recta y la otra flexionada con el peso desequilibrado entre ambas	
Existe torsión del tronco o inclinación lateral superior a 20°		De pie o en cuclillas con las dos piernas flexionadas y el peso equilibrado entre ambas	 4
Espalda doblada con giro	 4	De pie o en cuclillas con las dos piernas flexionadas y el peso desequilibrado	 5
Existe flexión del tronco y giro (o inclinación) de forma simultánea		Arrodillado	 6
		El trabajador apoya una o las dos rodillas en el suelo.	
		Andando	 7
		El trabajador camina	
Codificación de las posiciones de los brazos		Codificación de la carga y la fuerza soportada	
Posición de los brazos	Código	Carga o fuerza	
Los dos brazos bajos	 1	Menos de 10 kg	
Ambos brazos del trabajador están situados bajo el nivel de los hombros		Entre 10 y 20 kg	
Un brazo bajo y el otro elevado	 2	Mas de 20 kg	
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			

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

Fuente: Autores a partir Ergonautas

Tabla 22

Resultados de evaluación Owas puesto mezcla

Puesto: Mezcla					
Postura 1		Postura 2		Postura 3	
					
Codigo Postural					Categoria del riesgo
Posicion	Espalda	Brazos	Piernas	Cargas	
1 ○	4	1	5	1	4
2 □	3	3	3	1	2
3 △	4	2	5	1	4
Efecto	P1: Efectos sumamente dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.			Acción	P1: Se requiere tomar acciones correctivas de inmediato.
	P2: posibilidad de causar daño en el sistema músculo-esquelético.				P2: Se requiere acciones correctivas en un futuro cercano.
	P3: Efectos sumamente dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.				P3: Se requiere tomar acciones correctivas de inmediato.
Código Postural					

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

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

Fuente: Elaboración propia

Resultados de evaluación Owas puesto corte

Puesto: Corte												
Posicion 1			Posicion 2									
												
Codigo Postural					Categoria del riesgo							
Posicion	Espalda	Brazos	Piernas	Cargas								
1 1	2	2	3	1	2							
2 2	2	2	3	1	2							
Efecto	P1: Postura con posibilidad de causar daño en el sistema musculo-esqueletico. P2: Postura con posibilidad de causar daño en el sistema musculo-esqueletico.			Accion	P1: Se requiere acciones correctivas en un futuro cercano. P2: Se requiere acciones correctivas en un futuro cercano.							
Código Postural												
		Piernas	1	2	3	4	5	6	7			
		Carga	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
		Brazos	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	1	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	
	2	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	
	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	
	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	
	2	2	3	1	1	1	1	2	4	4	4	
	3	2	2	3	1	1	1	2	3	3	3	
	1	2	3	3	2	2	3	2	3	4	4	
	2	3	3	4	2	3	4	3	3	4	4	
	3	4	4	4	2	3	4	3	3	4	4	
Categoria de riesgo según su frecuencia												
		Frecuencia Relativa	≤10%	≤20%	≤30%	≤40%	≤50%	≤60%	≤70%	≤80%	≤90%	≤100%
ESPALDA	Espalda derecha		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Espalda doblada		1	1	1	2	2	2	2	2	3	3
	Espalda con giro		1	1	2	2	2	3	3	3	3	3
	Espalda doblada con giro		1	2	2	3	3	3	3	4	4	4
BRAZOS	Dos brazos bajos		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Un brazo bajo y el otro elevado		1	1	1	2	2	2	2	2	3	3
	Dos brazos elevados		1	1	2	2	2	2	2	3	3	3
PIERNAS	Sentado		1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
	De pie		1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
	Sobre una pierna recta		1	1	1	2	2	2	2	2	3	3
	Sobre rodillas flexionadas		1	2	2	3	3	3	3	4	4	4
	Sobre una rodilla flexionada		1	2	2	3	3	3	3	4	4	4
	Arrodillado		1	1	2	2	2	3	3	3	3	3
	Andando		1	1	1	1	1	1	1	1	2	2

Fuente: Elaboración propia

Resultados de evaluación Owas puesto Transporte

Puesto: Transporte						
Posicion 1		Posicion 2			Posicion 3	
						
Codigo Postural					Categoria del riesgo	
Posicion	Espalda	Brazos	Piernas	Cargas		
1 	2	1	4	3	3	
2 	1	1	7	3	1	
3 	2	1	4	3	3	
Efecto	P1: Postura con efectos dañinos sobre el sistema musculo-esqueletico.			Accion	P1: Se requiere acciones correctivas lo antes posible.	
	P2: Postura normal y natural sin daños.				P2: No requiere accion	
	P3: Postura con efectos dañinos sobre el sistema musculo-esqueletico.				P3: Se requiere acciones correctivas lo antes posible.	
Código Postural						
		Piernas			Carga	
		1			2	3
		2			3	4
		3			4	5
		4			5	6
		5			6	7
		6			7	8
		7			8	9
		8			9	10
		9			10	11
		10			11	12
		11			12	13
		12			13	14
		13			14	15
		14			15	16
		15			16	17
		16			17	18
		17			18	19
		18			19	20
		19			20	21
		20			21	22
		21			22	23
		22			23	24
		23			24	25
		24			25	26
		25			26	27
		26			27	28
		27			28	29
		28			29	30
		29			30	31
		30			31	32
		31			32	33
		32			33	34
		33			34	35
		34			35	36
		35			36	37
		36			37	38
		37			38	39
		38			39	40
		39			40	41
		40			41	42
		41			42	43
		42			43	44
		43			44	45
		44			45	46
		45			46	47
		46			47	48
		47			48	49
		48			49	50
		49			50	51
		50			51	52
		51			52	53
		52			53	54
		53			54	55
		54			55	56
		55			56	57
		56			57	58
		57			58	59
		58			59	60
		59			60	61
		60			61	62
		61			62	63
		62			63	64
		63			64	65
		64			65	66
		65			66	67
		66			67	68
		67			68	69
		68			69	70
		69			70	71
		70			71	72
		71			72	73
		72			73	74
		73			74	75
		74			75	76
		75			76	77
		76			77	78
		77			78	79
		78			79	80
		79			80	81
		80			81	82
		81			82	83
		82			83	84
		83			84	85
		84			85	86
		85			86	87
		86			87	88
		87			88	89
		88			89	90
		89			90	91
		90			91	92
		91			92	93
		92			93	94
		93			94	95
		94			95	96
		95			96	97
		96			97	98
		97			98	99
		98			99	100
		99			100	101
		100			101	102
		101			102	103
		102			103	104
		103			104	105
		104			105	106
		105			106	107
		106			107	108
		107			108	109
		108			109	110
		109			110	111
		110			111	112
		111			112	113
		112			113	114
		113			114	115
		114			115	116
		115			116	117
		116			117	118
		117			118	119
		118			119	120
		119			120	121
		120			121	122
		121			122	123
		122			123	124
		123			124	125
		124			125	126
		125			126	127
		126			127	128
		127			128	129
		128			129	130
		129			130	131
		130			131	132
		131			132	133
		132			133	134
		133			134	135
		134			135	136
		135			136	137
		136			137	138
		137			138	139
		138			139	140
		139			140	141
		140			141	142
		141			142	143
		142			143	144
		143			144	145
		144			145	146
		145			146	147
		146			147	148
		147			148	149
		148			149	150
		149			150	151
		150			151	152
		151			152	153
		152			153	154
		153			154	155
		154			155	156
		155			156	157
		156			157	158
		157			158	159
		158			159	160
		159			160	161
		160			161	162
		161			162	163
		162			163	164
		163			164	165
		164			165	166
		165			166	167
		166			167	168
		167			168	169
		168			169	170
		169			170	171
		170			171	172
		171			172	173
		172			173	174
		173			174	175
		174			175	176
		175			176	177
		176			177	178
		177			178	179
		178			179	180
		179			180	181
		180			181	182
		181			182	183
		182			183	184
		183			184	185
		184			185	186
		185			186	187
		186			187	188
		187			188	189
		188			189	190
		189			190	191
		190			191	192
		191			192	193
		192			193	194
		193			194	195
		194			195	196
		195			196	197
		196			197	198
		197			198	199
		198			199	200
		199			200	201
		200			201	202
		201			202	203
		202			203	204
		203			204	205
		204			205	206
		205			206	207
		206			207	208
		207			208	209
		208			209	210
		209			210	211
		210			211	212
		211			212	213
		212			213	214
		213			214	215
		214			215	216
		215			216	217
		216			217	218
		217			218	219
		218			219	220
		219			220	221
		220			221	222
		221			222	223
		222			223	224
		223			224	225
		224			225	226
		225			226	227
		226			227	228
		227			228	229
		228			229	230
		229			230	231
		230			231	232
		231			232	23

Resultados de evaluación Owas puesto apilado

Puesto: Apilado																			
Posicion 1					Posicion 2														
																			
Codigo Postural								Categoria del riesgo											
Posicion	Espalda	Brazos			Piernas			Cargas											
1 1	4	3			5			2	4										
2 2	4	1			4			2	4										
Efecto	P1: Efectos sumamente dañinos sobre el sistema musculo-esqueletico.							Accion											
	P2: Efectos sumamente dañinos sobre el sistema musculo-esqueletico.																		
							P1: Acciones correctivas inmediatamente.												
							P2: Acciones correctivas inmediatamente.												
Código Postural																			
Espalda	Brazos	Piernas			Carga			Carga			Carga			Carga					
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1 1 2 3 2 2 3 3 2 2 3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1
	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	2	2	3	1	1	1
	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2
	2	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4
	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	3	3	4	4	4
	2	2	2	3	1	1	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	3	3	3
	3	2	2	3	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4
4 4 1 1 2 3 3	2	3	3	2	2	3	2	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	
2	3	3	4	2	3	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
3	4	4	4	2	3	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
Categoria de riesgo según su frecuencia																			
		Frecuencia Relativa																	
		≤10%	≤20%	≤30%	≤40%	≤50%	≤60%	≤70%	≤80%	≤90%	≤100%								
ESPALDA	Espalda derecha	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1								
	Espalda doblada	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3								
	Espalda con giro	1	1	2	2	2	3	3	3	3	3								
	Espalda doblada con giro	1	2	2	3	3	3	3	4	4	4								
BRAZOS	Dos brazos bajos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1								
	Un brazo bajo y el otro elevado	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3								
	Dos brazos elevados	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3								
PIERNAS	Sentado	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2								
	De pie	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2								
	Sobre una pierna recta	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3								
	Sobre rodillas flexionadas	1	2	2	3	3	3	3	4	4	4								
	Sobre una rodilla flexionada	1	2	2	3	3	3	3	4	4	4								
	Arrodillado	1	1	2	2	2	3	3	3	3	3								
	Andando	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2								

Fuente: Elaboración propia

Resultados de evaluación Owas puesto Coque

Puesto: Coque																																		
Posicion 1			Posicion 2			Posicion 3																												
Codigo Postural					Categoria del riesgo																													
Posicion	Espalda	Brazos	Piernas	Cargas																														
1	2	1	2	1	2																													
2	4	3	4	1	4																													
3	4	1	4	1	4																													
Efecto	P1: Con posibilidad de causar daños al sistema musculo esquelético				Accion	P1: Acciones correctivas en un furuto cercano																												
	P2: Efectos sumamente dañinos sobre el sistema musculo-esquelético.					P2: Acciones correctivas inmediatamente																												
	P3: Efectos sumamente dañinos sobre el sistema musculo-esquelético.					P3: Acciones correctivas inmediatamente																												
Código Postural																																		
		Piernas			1			2			3			4			5			6			7											
		Carga			1			2			3			4			5			6			7											
Espalda		Brazos			1			2			3			4			5			6			7											
1		1			1			1			1			1			1			1			1											
2		1			1			1			1			1			1			1			1											
3		1			1			1			1			1			1			1			1											
2		2			2			2			2			2			2			2			2											
3		2			2			2			2			2			2			2			2											
3		3			3			3			3			3			3			3			3											
1		1			1			1			1			1			1			1			1											
2		2			2			2			2			2			2			2			2											
3		2			2			2			2			2			2			2			2											
2		3			3			3			3			3			3			3			3											
3		3			3			3			3			3			3			3			3											
1		1			1			1			1			1			1			1			1											
2		2			2			2			2			2			2			2			2											
3		2			2			2			2			2			2			2			2											
2		3			3			3			3			3			3			3			3											
3		3			3			3			3			3			3			3			3											
1		4			4			4			4			4			4			4			4											
2		4			4			4			4			4			4			4			4											
3		4			4			4			4			4			4			4			4											
Categoria de riesgo según su frecuencia																																		
		Frecuencia Relativa			≤10%			≤20%			≤30%			≤40%			≤50%			≤60%			≤70%			≤80%			≤90%			≤100%		
ESPALDA	Espalda derecha	1			1			1			1			1			1			1			1			1			1					
	Espalda doblada	1			1			1			2			2			2			2			2			3			3					
	Espalda con giro	1			1			2			2			2			3			3			3			3			3					
	Espalda doblada con giro	1			2			2			3			3			3			3			3			4			4					
BRAZOS	Dos brazos bajos	1			1			1			1			1			1			1			1			1			1					
	Un brazo bajo y el otro elevado	1			1			1			2			2			2			2			2			3			3					
PIERNAS	Dos brazos elevados	1			1			2			2			2			2			2			3			3			3					
	Sentado	1			1			1			1			1			1			1			1			1			2					
	De pie	1			1			1			1			1			1			1			1			2			2					
	Sobre una pierna recta	1			1			1			2			2			2			2			2			3			3					
	Sobre rodillas flexionadas	1			2			2			3			3			3			3			3			4			4					
	Sobre una rodilla flexionada	1			2			2			3			3			3			3			3			4			4					
	Arrodillado	1			1			2			2			2			3			3			3			3			3					
	Andando	1			1			1			1			1			1			1			1			2			2					

Fuente: Elaboración propia

Resultados de evaluación Owas puesto Horno

Puesto: Horno																															
Posicion 1										Posicion 2																					
Codigo Postural															Categoria del riesgo																
Posicion	Espalda	Brazos			Piernas			Cargas																							
1	4	1			4			1			4																				
2	2	3			6			1			4																				
Efecto	P1: Efectos sumamente dañinos sobre el sistema musculo-esqueletico										Accion	P1: Acciones correctivas inmediatamente																			
	P2: Efectos sumamente dañinos sobre el sistema musculo-esqueletico											P2: Acciones correctivas inmediatamente																			
Código Postural																															
		Piernas			1			2			3			4			5			6			7								
		Carga			1			2			3			1			2			3			1			2			3		
Espalda		Brazos																													
1		1			1			1			1			1			1			1			1			1					
		2			1			1			1			1			1			1			1			1					
		3			1			1			1			1			1			1			1			1					
2		1			2			2			3			3			3			3			2			2					
		2			2			2			3			2			3			3			4			2					
		3			3			4			2			2			3			3			4			2					
3		1			1			1			1			1			2			3			4			4					
		2			2			3			1			1			1			2			4			4					
		3			2			2			3			1			2			3			3			4					
4		1			2			3			2			2			3			4			4			4					
		2			3			3			4			2			3			4			4			4					
		3			4			4			2			3			3			4			4			4					
Categoria de riesgo según su frecuencia																															
		Frecuencia Relativa																													
		≤10% ≤20% ≤30% ≤40% ≤50% ≤60% ≤70% ≤80% ≤90% ≤100%																													
ESPALDA	Espalda derecha	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1																													
	Espalda doblada	1 1 1 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 3 3																													
	Espalda con giro	1 1 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 3 3																													
BRAZOS	Dos brazos bajos	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1																													
	Un brazo bajo y el otro elevado	1 1 1 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 3 3																													
	Dos brazos elevados	1 1 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 3 3																													
PIERNAS	Sentado	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 2 2																													
	De pie	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 2 2																													
	Sobre una pierna recta	1 1 1 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 3 3																													
	Sobre rodillas flexionadas	1 2 2 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 4 4																													
	Sobre una rodilla flexionada	1 2 2 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 4 4																													
	Arrodillado	1 1 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 3 3																													
	Andando	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 2 2																													

Fuente: Elaboración propia

Tabla 28.
Resumen resultados metodología Owas

FRECUENCIA		PUESTOS					
CATEGORIA DE RIESGO SEGÚN SU FRECUENCIA		MEZCLA	CORTE	TRANSPORTE	APILADO	COQUE	HORNO
ESPALDA	Espalda derecha			≤40%			
	Espalda doblada		≤100%	≤70%		≤40%	≤50%
	Espalda con giro	≤40%					
	Espalda doblada con giro	≤70%			≤100%	≤70%	≤50%
BRAZOS	Dos brazos bajos	≤40%		≤100%		≤70%	≤50%
	Un brazo bajo y el otro elevado	≤40%	≤100%				
	Dos brazos elevados	≤40%			≤100%	≤40%	≤50%
PIERNAS	Sentado						
	De pie					≤40%	
	Sobre una pierna recta	≤40%	≤100%				
	Sobre rodillas flexionadas			≤70%		≤70%	≤50%
	Sobre una rodilla flexionada				≤100%		
	Arrodillado	≤70%					≤50%
	Andando			≤40%			

TABLA RESUMEN METODOLOGIA OWAS							
PUESTOS	POSTURAS	CODIGO POSTURAL			CATEGORIA DEL RIESGO	EFECTO	ACCION
		ESPALDA	BRAZOS	PIERNAS			
MEZCLA	POSTURA 1	4	1	5	4	Efectos sumamente dañinos para el sistema musculoesquelético	Se requiere tomar acciones correctivas de inmediato
	POSTURA 2	3	3	3	2	Posibilidad de causar daño en el sistema musculoesquelético	Se requiere acciones correctivas en un futuro
	POSTURA 3	4	2	5	4	Efectos sumamente dañinos para el sistema musculoesquelético	Se requiere tomar acciones correctivas de inmediato
CORTE	POSTURA 1	2	2	3	2	Posibilidad de causar daño en el sistema musculoesquelético	Se requiere acciones correctivas en un futuro
	POSTURA 2	2	2	3	2	Posibilidad de causar daño en el sistema musculoesquelético	Se requiere acciones correctivas en un futuro
TRANSPORTE	POSTURA 1	2	1	4	3	Postura con efectos dañinos sobre el sistema musculoesquelético	Se requiere acciones correctivas lo antes posible
	POSTURA 2	1	1	7	1	Postura normal y sin efectos dañinos para el sistema musculoesquelético	No requiere acción
	POSTURA 3	2	1	4	3	Postura con efectos dañinos sobre el sistema musculoesquelético	Se requiere acciones correctivas lo antes posible
APILADO	POSTURA 1	4	3	5	4	Efectos sumamente dañinos para el sistema musculoesquelético	Se requiere tomar acciones correctivas de inmediato
	POSTURA 2	4	1	4	4	Efectos sumamente dañinos para el sistema musculoesquelético	Se requiere tomar acciones correctivas de inmediato
COQUE	POSTURA 1	2	1	2	2	Posibilidad de causar daño en el sistema musculoesquelético	Se requiere acciones correctivas en un futuro
	POSTURA 2	4	3	4	4	Efectos sumamente dañinos para el sistema musculoesquelético	Se requiere tomar acciones correctivas de inmediato
	POSTURA 3	4	1	4	4	Efectos sumamente dañinos para el sistema musculoesquelético	Se requiere tomar acciones correctivas de inmediato
HORNO	POSTURA 1	4	1	4	4	Efectos sumamente dañinos para el sistema musculoesquelético	Se requiere tomar acciones correctivas de inmediato
	POSTURA 2	2	3	6	4	Efectos sumamente dañinos para el sistema musculoesquelético	Se requiere tomar acciones correctivas de inmediato

Fuente: Elaboración propia

De los resultados obtenidos, después de evaluar las posturas de cada puesto de trabajo con el método Owas, se concluye que todos tiene un efecto dañino al menos en una de sus

posturas, requiriendo tomar acciones correctivas de inmediato o lo antes posible, a excepción 77 del área de corte, donde cabe la posibilidad de que no sucedan estos daños. Sugiriendo en este último, acciones correctivas a futuro. Con lo anterior dicho, se sabe que hay que realizar cambios, unos más urgentes que otros, pero de todos con el mismo fin, mejorar las posturas y a su vez la seguridad y la salud de cada trabajador.

Análisis De Puestos De Trabajo Con La Metodología Insht

En la Tabla 29 se puede observar la guía para realizar la evaluación con la metodología Insht, la cual evalúa la manipulación de cargas según la posición y el peso utilizado por el operario al realizar la tarea.

Para la aplicación de la metodología Insht se debe cumplir con el requisito de que la carga manipulada para la tarea tenga un peso superior a tres kilogramos.

Inicialmente se busca el despeje de la fórmula de peso aceptable, esto se hace asignando valores a peso teórico, factor de población, factor de distancia vertical, factor de giro, factor de agarre y factor de frecuencia.

Estos valores anteriores los asigna la persona encargada de evaluar un puesto determinado, partiendo de la comparación entre la imagen del operario realizando la tarea y la imagen guía encontrada en la tabla 29 la cual posee unas puntuaciones según la postura del operario, la frecuencia de la tarea, la manipulación de la carga y el agarre que use.

Ya con estos valores asignados se procede a comparar el peso real con el peso aceptable, para poder conocer si la carga manipulada para la tarea es tolerable o no. Así mismo, existe una fórmula de peso total transportado diario la cual nos permite saber cual es el límite de carga transportada diaria y saber si es tolerable o no.

Tabla 29.

Guía de Evaluación método Insth

Formula del peso aceptable		
PESO ACEPTABLE = PESO TEÓRICO * FP * FD * FG * FA * FF		
Peso teórico en kg en función de la manipulación		
	Peso Teórico Recomendado	
	SEPARACIÓN	
ALTURA	Cerca del cuerpo	Lejos del Cuerpo
Altura de la vista	13	7
Por encima del codo	19	11
Por debajo del codo	25	13
Altura del muslo	20	12
Altura de la pantorrilla	14	8
Factor de población (FP)		
Nivel de Protección	% de población protegida	Factor de corrección
General	85%	1
Mayor Protección	95%	0.6
Trabajadores entrenados	Sólo trabajadores con capacidades especiales	1.6
Factor de distancia vertical (FD)		
Desplazamiento vertical de la carga	Factor de corrección	
Hasta 25 cm.	1	
Hasta 50 cm.	0.91	
Hasta 100 cm.	0.87	
Hasta 175 cm.	0.84	
Más de 175 cm.	0	

Factor de giro (FG)



Giro del Tronco	Factor de corrección
Sin giro	1
Poco girado (hasta 30°)	0.9
Girado (hasta 60°)	0.8
Muy girado (90°)	0.7

Factor de agarre (FA)

Agarre bueno: son los llevados a cabo con contenedores de diseño óptimo con asas o agarraderas, o aquellos sobre objetos sin contenedor que permitan un buen asimiento y en el que las manos pueden ser bien acomodadas alrededor del objeto.



Agarre regular: es el llevado a cabo sobre contenedores con asas o agarraderas no óptimas por ser de tamaño inadecuado, o el realizado sujetando el objeto flexionando los dedos 90°.



Agarre malo: el realizado sobre contenedores mal diseñados, objetos voluminosos a granel, irregulares o con aristas, y los realizados sin flexionar los dedos manteniendo el objeto presionando sobre sus laterales.



Tipo de agarre	Factor de corrección
Agarre bueno	1
Agarre regular	0.95
Agarre malo	0.9

Factor de frecuencia (FF)

Frecuencia de manipulación	Duración de la manipulación		
	Menos de 1 hora al día	Entre 1 y 2 horas al día	Entre 2 y 8 horas al día
1 vez cada 5 minutos	1	0.95	0.85
1 vez por minuto	0.94	0.88	0.75
4 veces por minuto	0.84	0.72	0.45
9 veces por minuto	0.52	0.30	0.00
12 veces por minuto	0.37	0.00	0.00
Más de 15 veces por minuto	0.00	0.00	0.00

Riesgo en función del peso real de la carga y el peso aceptable

Peso Real vs. Peso Aceptable	Riesgo	Medidas Correctivas
Peso Real \leq Peso Aceptable	Tolerable	No son necesarias *
Peso Real $>$ Peso Aceptable	No tolerable	Son necesarias

Peso total transportado diariamente

$$PTTD = \text{Peso Real} * \text{Frecuencia de manipulación} * \text{Duración total de la tarea}$$

Distancia de transporte		Kilos/día transportados (máximos recomendados)
Hasta 10 metros		10.000 Kg.
Más de 10 metros		6.000 Kg.

Distancia de transporte	Kilos/día transportados (máximos recomendados)	Riesgo
Hasta 10 metros	PTTD ≤ 10.000 Kg.	Tolerable
	PTTD > 10.000 Kg.	No Tolerable
Más de 10 metros	PTTD ≤ 6.000 Kg.	Tolerable
	PTTD > 6.000 Kg.	No Tolerable

Fuente: Autores a partir de Ergonautas

Tabla 30

Resultados de evaluación Ginsth

Puesto De Trabajo: Mezcla.												
PT	*	FP	*	FD	*	FG	*	FA	*	FF	=	Peso aceptable
11		0,6		0,84		0,7		0,95		0,45		1,7
Peso real				8 kg								
Nivel de riesgo				No tolerable								
PTTD	PR	*	FM	*	DT	=	15.360 Kg.					
	8kg		4min.		480min.							
Nivel de riesgo				No tolerable								
Nota: Se trabaja en la misma unidad de tiempo utilizada en frecuencia de manipulación (Minutos) para duración de la tarea en la formula PTTD												
Puesto De Trabajo: Transporte.												
PT	*	FP	*	FD	*	FG	*	FA	*	FF	=	Peso aceptable
8		0,6		0,87		1		0,95		0,75		2,97
Peso real				200 kg								
Nivel de riesgo				No tolerable								
PTTD	PR	*	FM	*	DT	=	96.000 Kg					
	200Kg		1min.		480min							
Nivel de riesgo				No tolerable								
Nota: Se trabaja en la misma unidad de tiempo utilizada en frecuencia de manipulación (Minutos) para duración de la tarea en la formula PTTD.												



Puesto De Trabajo: Apilado.												
PT	*	FP	*	FD	*	FG	*	FA	*	FF	=	Peso aceptable
12		0,6		0,84		0,7		0,9		0,45		1,71
Peso real				15 kg								
Nivel de riesgo				No tolerable								
PTTD	PR	*	FM	*	DT	=	28.800Kg					
	15Kg		4 min		480min							
Nivel de riesgo				No tolerable								
Nota: Se trabaja en la misma unidad de tiempo utilizada en frecuencia de manipulación (Minutos) para duración de la tarea en la formula PTTD.												
												
Puesto De Trabajo: Horno.												
PT	*	FP	*	FD	*	FG	*	FA	*	FF	=	Peso aceptable
8		0,6		0,87		0,7		0,9		0,45		1,18
Peso real				15 kg								
Nivel de riesgo				No tolerable								
PTTD	PR	*	FM	*	DT	=	64.800Kg					
	15Kg		9 min		480min							
Nivel de riesgo				No tolerable								
Nota: Se trabaja en la misma unidad de tiempo utilizada en frecuencia de manipulación (Minutos) para duración de la tarea en la formula PTTD.												
												
PUESTO DE TRABAJO: Coque.												
PT	*	FP	*	FD	*	FG	*	FA	*	FF	=	Peso aceptable
8		0,6		0,87		1		1		0,75		3,13
Peso real				30 kg								
Nivel de riesgo				No tolerable								
PTTD	PR	*	FM	*	DT	=	14.400Kg					
	30kg		1 min		480min							
Nivel de riesgo				No tolerable								
Nota: Se trabaja en la misma unidad de tiempo utilizada en frecuencia de manipulación (Minutos) para duración de la tarea en la formula PTTD.												
												

Fuente: Elaboración propia

Tabla resumen Metodología Ginsht

Una vez valoras las posturas mediante la metodología Ginsht, en los puestos que se involucra manipulación de cargas, tales como mezcla, transporte, apilado, horno y coque, debido

la puntuación se conoció que los pesos utilizados en cada actividad no son tolerables, como se 82 nos lo muestra la tabla 31, ya que exceden las cargas reglamentarias (normatividad) según el peso y la repetitividad con la que se trabaja en la ladrillera. Alertándonos sobre los peligros a los cuales están sometidos los trabajadores, sugiriendo una medida de intervención para la mitigación de los mismos.

Tabla 31

Resumen resultados Metodología Ginsth

TABLA RESUMEN METODOLOGIA GINSHT					
PUESTOS	Mezcla	Transporte	Apilado	Horno	Coque
PESO TEORICO (P.T)	11	8	12	8	8
FACTOR DE POBLACION (F.P)	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
FACTOR DE DISTANCIA VERTICAL (F.D)	0,84	0,87	0,84	0,87	0,87
FACTOR DE GIRO (F.G)	0,7	1	0,7	0,7	1
FACTOR DE AGARRE (F.A)	0,95	0,95	0,9	0,9	1
FACTOR DE FRECUENCIA (F.F)	0	0,75	0	0	0,75
PESO ACEPTABLE (P.A)	0	2,9754	0	0	3,132
PESO REAL (P.R) en kg	8	200	15	15	30
RIESGO(TOLERABLE P.A>P.R)(NO TOLERABLE (P.R>P.A)	No tolerable				
PESO REAL (P.R) en kg	8	200	15	15	30
Frecuencia de manipulación(min.)	9	1	9	9	1
Duración de la tarea (min.)	480	480	480	480	480
Peso total transportado diariamente (PTTD) en kg	34560	96000	64800	64800	14400
PTTD<=10.000KG:TOLERABLE	No tolerable				
PTTD>=10.000:NO TOLERABLE	No tolerable	No tolerable	No tolerable	No tolerable	No tolerable

Fuente: Elaboración propia

A continuación, encontraremos los resultados obtenidos con la metodología Rula utilizando el software Ergoniza 3.0 para los puestos involucrados en la transformación de ladrillo tolete.

La utilización de la metodología Rula con el software, exige el diligenciamiento de varios formularios.

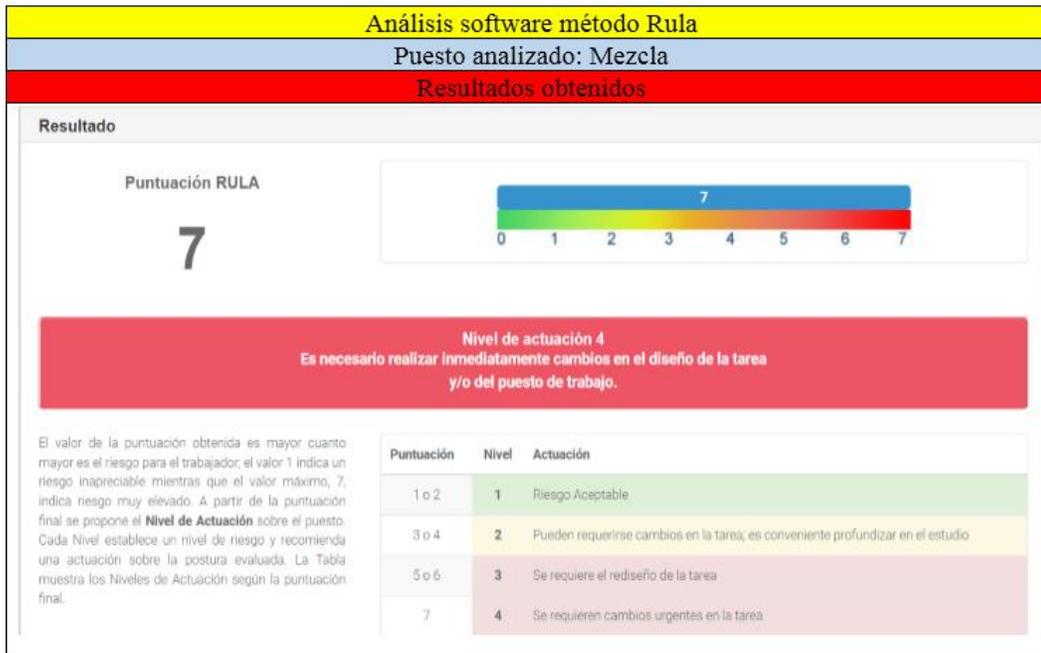
Iniciando con el primer formulario que lleva como título información de la evaluación, donde nos pide ingresar descripción del puesto, empresa, departamento, nombre del trabajador, sexo, antigüedad, jornada laboral entre otros datos relevantes para el análisis del puesto. Seguido de otro formulario con nombre de introducción, donde se ingresa un breve resumen sobre la empresa y el puesto evaluado incluyendo maquinaria si se usa en la tarea.

Una vez completado los dos pasos anteriores pasamos al ingreso de imágenes para soporte visual de la actividad, incluyendo hasta cuatro imágenes por evaluación. Por último y no menos importante se procede al ingreso de datos al grupo A, B y actividad de fuerza.

Terminando lo anterior se puede revisar los resultados conociendo el nivel de actuación obtenido para el puesto evaluado.

Estos paso se aplican a cada valoración que se quiera hacer sobre evaluación de posturas.

Resultados análisis Software Metodología Rula puesto Mezcla



Fuente: Elaboración propia

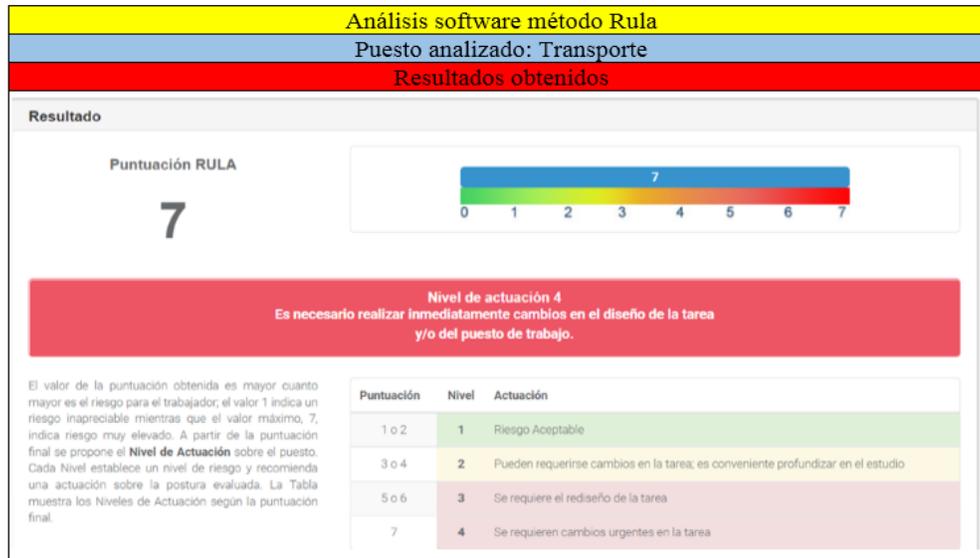
Tabla 33

Resultado análisis Software Metodología Rula Puesto Corte



Fuente: Elaboración propia

Resultado análisis Software Metodología Rula Puesto Transporte



Fuente: Elaboración propia

Tabla 35

Resultado análisis Software Metodología Rula Puesto Apilado

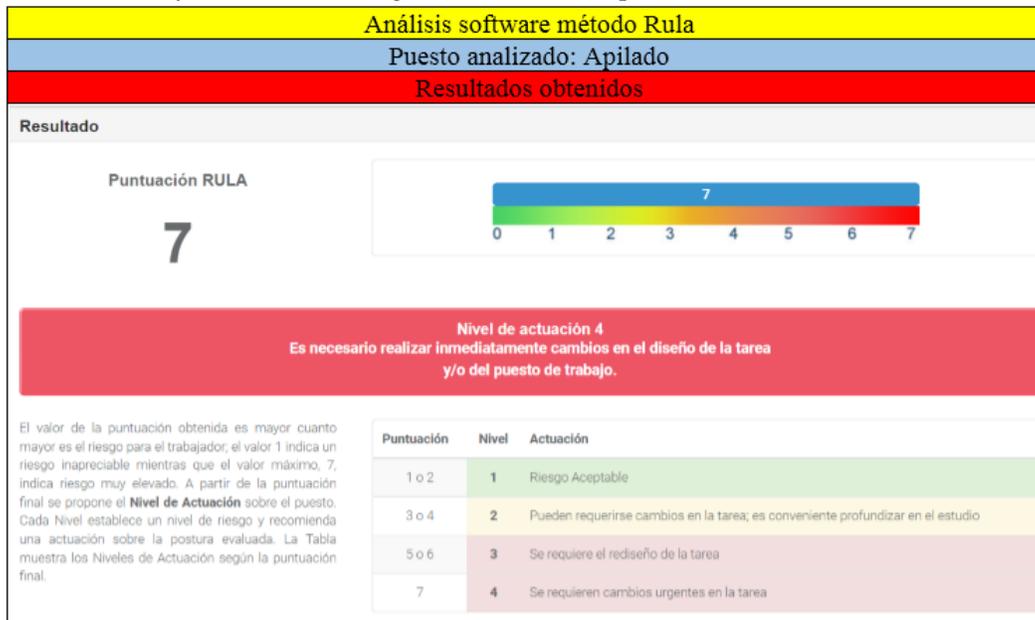


Tabla 36

Resultado análisis Software Metodología Rula Puesto Horno



Fuente: Elaboración propia

Tabla 37

Resultado análisis Software Metodología Rula Puesto Coque

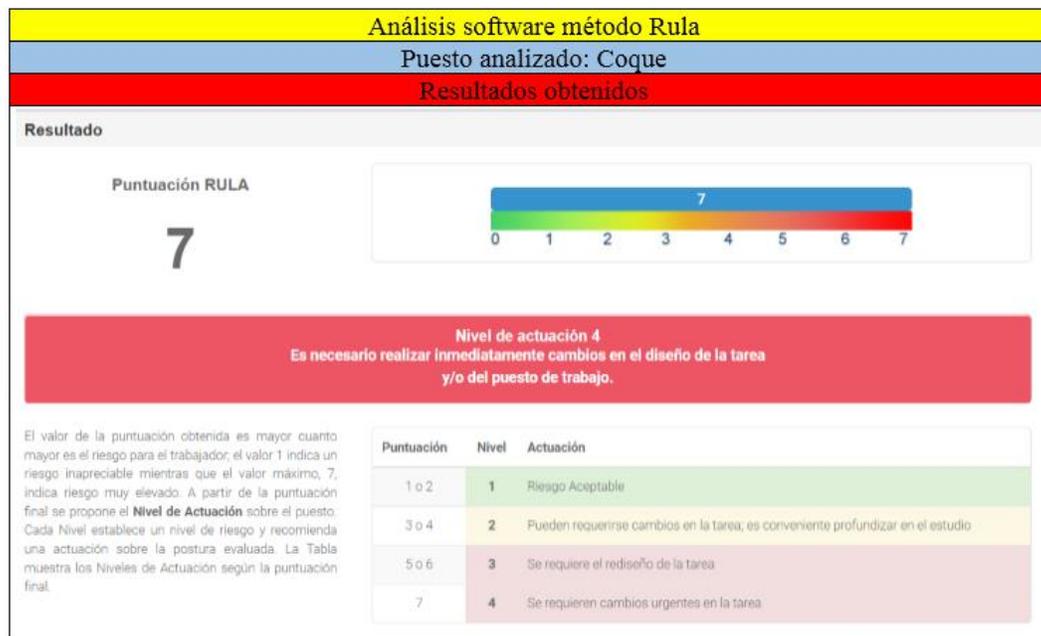


Tabla resumen Metodología Rula**Tabla 38***Resultados Resumen Software Metodología Rula*

TABLA RESUMEN METODOLOGIA RULA			
PUESTOS EVALUADOS	PUNTUACION RULA	NIVEL DE ACTUACION	RECOMENDACIONES
MEZCLA	7	4	Se requieren cambios urgentes en la tarea.
CORTE	6	3	Se requieren el rediseño de la tarea.
TRANSPORTE	7	4	Se requieren cambios urgentes en la tarea.
APILADO	7	4	Se requieren cambios urgentes en la tarea.
HORNO	7	4	Se requieren cambios urgentes en la tarea.
COQUE	7	4	Se requieren cambios urgentes en la tarea.

Fuente: Elaboración propia

Una vez asignada la puntuación de valoración según la evaluación del software Ergoniza 3.0, correspondiente a las posturas analizadas de cada puesto de trabajo, conseguimos como resultado un nivel de actuación inmediato, requiriendo cambios en la tarea al presentar riesgos por posturas adoptadas y repetitivas por cada trabajador en el desarrollo de sus actividades.

Tabla Comparativa Metodologías

Se comparan los resultados obtenidos en el software Ergoniza usando la metodología RULA con las demás metodologías empleadas, dando unos resultados de nivel de afectación alta y muy alta, requiriendo rediseño o cambios urgentes en la tarea

Tabla 39*Comparación resumen Metodología*

TABLA RESUMEN METODOLOGIAS					
METODOLOGIAS		REBA	OWAS	GINSHY	RULA
NIVEL DE AFECTACION AL SISTEMA MUSCULO-ESQUELETICO					
PUESTOS EVALUADO S	MEZCLA	MUY ALTA	ALTA	MUY ALTA	MUY ALTA
	TRANSPORTE	MUY ALTA	ALTA	MUY ALTA	ALTA
	APILADO	MUY ALTA	MUY ALTA	MUY ALTA	MUY ALTA
	HORNO	MUY ALTA	MUY ALTA	MUY ALTA	MUY ALTA
	COQUE	MUY ALTA	MUY ALTA	MUY ALTA	MUY ALTA

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 39, se identifica el nivel de afectación del sistema musculoesquelético en 88 cada una de las 4 metodologías aplicadas, donde se aprecia la similitud entre las mismas, evidenciando un nivel de afectación Alto – Muy alto, indicándonos que existen riesgos en las posturas adoptadas por los trabajadores, en la ladrillera “Las Malvinas”, en el proceso de la transformación del ladrillo tolete, poniendo en riesgo la seguridad y salud en el trabajo.

Buscando La Reducción De Riesgos Biomecánicos Y Enfermedades Laborales En Los Trabajadores De La Ladrillera “Las Malvinas”.

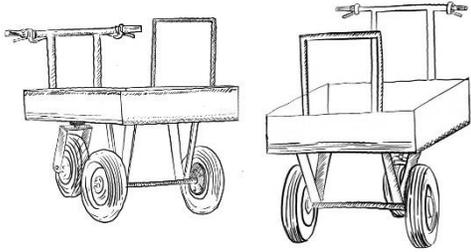
Una vez analizadas las posturas se identificaron las que causan mayor afectación en el trabajador, mediante el diagnostico de los riesgos ergonómicos, se proponen unas medidas de intervención, donde el principal objetivo es la seguridad y salud de los trabajadores de la ladrillera, las cuales se pueden apreciar en las tablas 41-47, con el fin de reducir el riesgo biomecánico y enfermedades laborales.

Cambio De Diseño Herramienta De Transporte

Tabla 40

Medida de intervención herramienta Transporte

Propuesta	Mejorar el diseño actual de la herramienta de transporte.
Descripción	Se propone un rediseño de la herramienta de transporte actual “zorro”, mejorando las condiciones de trabajo para la operación de transporte. Se modifica la naturaleza de la operación, pasando de levantar la carga (parte posterior del zorro) para iniciar el traslado, a empujar el zorro, facilitando el direccionamiento del mismo gracias al eje móvil que se instala en la rueda de la parte posterior del “zorro”.
Justificación	La manera en la que actualmente se realiza el transporte de ladrillo entre las áreas de corte, apilado y horno, causa en el trabajador riesgos biomecánicos al realizar el levantamiento de la carga, teniendo en cuenta el sobre esfuerzo e inestabilidad que se produce utilizando el “Zorro” puede desencadenar futuras lesiones o enfermedades incluso la caída de la carga.
Diseño/Acción	Se propone un nuevo diseño añadiendo dos ruedas adelante y una atrás la cual va sujeta a una dirección permitiendo tener el rumbo del vehículo mejorando la estabilidad de la carga, la cual será empujada por un trabajador desde la dirección que reemplazará los mangos que se tenían anteriormente. También se introducirán unas barreras a los lados y al frente con pasadores y bisagras, evitando la caída de la carga por movimientos bruscos o giros pronunciados.
Mejoras /Beneficios esperados	El peso de la carga será soportado por el “Nuevo zorro” evitando el levantamiento de la misma por parte del trabajador, siendo menor el esfuerzo realizado. Evita posturas forzadas e inadecuadas al trasportar el ladrillo. Disminuyendo la probabilidad de adquirir futuras lesiones o enfermedades musculoesqueléticas. El “Nuevo zorro” traerá beneficios económicos para el propietario donde le ayudará a evitar futuras demandas por accidentes laborales, enfermedades y rotación de personal previniendo todo esto, con la utilización de esta nueva herramienta ayudándole a recuperar la inversión a futuro de la misma. También ayudará a evitar la caída de la carga “ladrillos” evitando pérdidas económicas por daño en el producto en proceso de fabricación.

Cotización 1	
Talleres Rincón	Cel: 3134751226
Materiales	Precio
Llantas (3 unidades)	\$ 420.000 pesos
1 ángulo de 1" 1/2 * 1/8	\$ 62.000 pesos
2 ángulos 1 " * 1/8	\$ 82.000 pesos
1 ángulo de 1"1/2*3/16	\$ 90.000 pesos
Piso en lamina	\$ 200.000 pesos
Compuertas lamina 2*1 alfajor	\$ 80.000 pesos
Pintura	\$ 14.000 pesos
Mano de obra	\$ 180.000 pesos
Frenos	\$ 200.000 pesos
TOTAL	\$ 1.328.000 pesos
Cotización 2	
Empresa T.S.	Cel: 3192331503
Materiales	Precio
Llantas (3 unidades)	\$ 500.000 pesos
1 ángulo de 1" 1/2 * 1/8	\$ 70.000 pesos
2 ángulos 1 " * 1/8	\$ 90.000 pesos
1 ángulo de 1"1/2*3/16	\$ 100.000 pesos
Piso en lamina	\$ 250.000 pesos
Compuertas lamina 2*1 alfajor	\$ 100.000 pesos
Pintura	\$ 20.0000 pesos
Frenos	\$150.000 pesos
Mano de obra	\$300.000 pesos
TOTAL	\$1.580.000 pesos
Herramienta actual	Herramienta propuesta
	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 41

Medida de intervención herramienta pinza

Propuesta	Implementar el uso de pinzas para ladrillos.	
Descripción	Se propone llevar a cabo el uso de la herramienta pinzas para ladrillos, disminuyendo el riesgo que se presenta actualmente en la manipulación de ladrillo presentando un agarre neutral (palmar), donde la utilización de esta herramienta facilitará el manejo del ladrillo y disminuirá el riesgo de lesión por un mal agarre y la caída del material transportado “Ladrillos”.	
Justificación	La manera en que actualmente se maneja el ladrillo manualmente representa un riesgo alto, al tener que ejercer fuerza generando presión en los ladrillos para poderlos movilizar, esto conlleva a los trabajadores a estar expuestos de adquirir futuras lesiones o enfermedades laborales. Esta herramienta favorecerá al puesto de transporte, apilado y horno facilitando la manipulación de los ladrillos.	
Diseño/Acción	Una vez se consultó de herramientas existentes que ayudaran a la manipulación de ladrillo, se conoció sobre las pinzas para ladrillos, las cuales permiten manipular la carga “ladrillos” de forma más adecuada. Se estudió dos formas de obtener de la herramienta. Una de ellas es adquirirla en el mercado y la otra alternativa es mandarla a fabricar en talleres metalmecánicos locales. Para esta última opción se muestran dos alternativas a nivel de costos.	
Mejoras/Beneficios esperados	La utilización de esta herramienta ayudara al trabajador a tener un mejor agarre de los ladrillos evitando realizar sobreesfuerzo y disminuyendo la posibilidad de soltar el material manipulado. Esta herramienta traerá beneficios a nivel laboral aumentando la productividad de los trabajadores, donde antes se manipulaban 5 ladrillos por 9 veces por minuto, consiguiendo 2700 ladrillos apilados cada hora. Con la utilización de esta herramienta propuesta se pasará a manipular 54000 ladrillos por hora, esto ayudará a duplicar el producto transportado como también las ganancias ayudando a recuperar la inversión de la herramienta en muy poco tiempo y sin sobrepasar el peso reglamentario.	
Cotización 1		
Talleres Rincón	Cel: 3134751226	
	Materiales	Precio
	60 cm de tubo cuadrado 1” 1/4 calibre 16	\$10.000 pesos.
	60 cm de tubo cuadrado 1” calibre 16	\$10.000 pesos.
	50 cm de tubo redondo calibre 90	\$10.000 pesos.
	Platina de 10*30-1/8	\$20.000 pesos.
	Un pasador 3/8 * 5 cm	\$5.000 pesos.
	1 pin de 1” * 1/8	\$2.000 pesos.
	Doblar platina	\$15.000 pesos.
	2 electrodos	\$1.500 pesos.
	Masilla	\$1.500 pesos.
	Pintura	\$2.000 pesos.
	Thinner	\$1.000 pesos.
	Mano de obra	\$52.000 pesos
	TOTAL	\$130.000 pesos

Cotización 2	
Empresa T.S.	Cel: 3192331503
Materiales	Precio
60 cm de tubo cuadrado 1" 1/4 calibre 16	\$12.000 pesos.
60 cm de tubo cuadrado 1" calibre 16	\$12.000 pesos.
50 cm de tubo redondo calibre 90	\$13.000 pesos.
Platina de 10*30-1/8	\$20.000 pesos.
Un pasador 3/8 * 5 cm	\$10.000 pesos.
1 pin de 1" * 1/8	\$6.000 pesos.
Doblar platina	\$15.000 pesos.
2 electrodos	\$4.000 pesos.
Masilla	\$3.000 pesos.
Pintura	\$3.000 pesos.
Thinner	\$2.000 pesos.
Mano de obra	\$100.000 pesos
TOTAL	\$200.000 pesos.
Imagen pinzas para ladrillos.	
	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 42

Medida de intervención Capacitación

<p>Propuesta</p>	<p>Dictar una capacitación de concientización y sensibilización a los trabajadores de la ladrillera las Malvinas.</p>
<p>Descripción</p>	<p>Se propuso la capacitación al personal involucrado en la transformación de ladrillo tolete en la ladrillera las Malvinas, dándoles a conocer los peligros biomecánicos existentes en la realización de sus actividades laborales. Sensibilizándolos y concientizándolos de la magnitud de estos riesgos y exponiéndoles las acciones para la disminución de los mismos. Vale resaltar que la capacitación ya se realizó el día 12 de octubre a las 10: 00 am en la empresa ladrillera las Malvinas.</p>
<p>Soporte fotográfico de la citación a la capacitación.</p>	
<p>Justificación</p>	<p>La operación que tiene la ladrillera actualmente presenta un nivel alto de riesgo biomecánico según lo evaluado, requiriendo la intervención de inmediato de los puestos de trabajo existentes para evitar futuras lesiones o enfermedades laborales, iniciando con una concientización y sensibilización de los trabajadores involucrados en la operación mediante una capacitación, siendo oportuno proporcionar buenas técnicas de higiene postural a la hora de realizar sus tareas.</p>
<p>Diseño/Acción</p>	<p>Se diseña un cartel donde se comunica la fecha de la capacitación (12/10/2022) a los trabajadores, también se utilizará herramientas tecnológicas (presentación en videobeam) para el día de la charla, utilizando material didáctico (folletos) haciendo más fácil su comprensión. Cumpliendo el objetivo de sensibilizar y concientizar a los trabajadores sobre una manera correcta de realizar sus tareas minimizando los riesgos existentes.</p>

Mejoras/Beneficios esperados

Se capacitará a los empleados de las técnicas correctas y el uso adecuado de herramientas y elementos de protección personal los cuales les ayudará a minimizar el impacto de los riesgos a los que están expuestos creándoles conciencia por la seguridad y la salud propia a la hora de ejercer sus tareas diarias en la empresa.

Evidencia de material fotográfico recolectado el 12 de octubre (Capacitación).

Fuente: Elaboración propia

Tabla 43

Matriz EPP

VIDA UTIL APROXIMADA	1 Año	2-3 Meses	Depende del uso	4-6 Meses	1-2 Semanas	4-5 Meses	1 Año
NORMA TÉCNICA	NTC 3440	NTC 2307	NTC 1523	NTC 2272	NTC 1584	NTC 1771	NTC 5049
IMAGEN							
Operario de Cortadora	X	X	X	X	X	X	X
Operario de Transporte	X	X	X		X		X
Operario de Apilamiento	X	X	X		X		X
Operario de Horno	X	X	X		X		X
Operario de homogenización M.P	X	X	X		X	X	X

Fuente: Elaboración propia

Resultados de la capacitación de concientización y sensibilización realizada en la ladrillera “las Malvinas” de la ciudad de Sogamoso

Tabla 44

Resultados Capacitación

¿Qué se considera como AT?	¿Cuáles son las enfermedades más comunes que se presentan a nivel laboral?	¿Qué partes del cuerpo se ven afectadas por mantener posturas prolongadas?	Señale una postura correcta entre las siguientes imágenes.	¿Qué es una EL?	Señale una postura incorrecta entre las siguientes imágenes.	¿Cuál de las siguientes opciones nos ayuda a reducir los riesgos biomecánicos?	Calificación
Un suceso repentino he inesperado que puede causar daño o lesión al trabajador.	Dorsalgia	Espalda, brazos, piernas y cuello.	a.	Es aquella enfermedad que se contrae al estar expuesto a riesgos en el trabajo.	a.	Sujetar bien la carga, manteniendo siempre la espalda recta.	4,3
Un suceso repentino he inesperado que puede causar daño o lesión al trabajador.	Todas las anteriores.	Espalda, brazos, piernas y cuello.	a.	Es aquella enfermedad que se contrae al estar expuesto a riesgos en el trabajo.	b.	Sujetar bien la carga, manteniendo siempre la espalda recta.	4,3
Un suceso repentino he inesperado que puede causar daño o lesión al trabajador.	Dorsalgia	Espalda, brazos, piernas y cuello.	a.	Es aquella enfermedad que se contrae al estar expuesto a riesgos en el trabajo.	b.	Sujetar bien la carga, manteniendo siempre la espalda recta.	3,6
Un suceso repentino he inesperado que puede causar daño o lesión al trabajador.	Dorsalgia	Espalda, brazos, piernas y cuello.	a.	Es aquella enfermedad que se contrae al estar expuesto a riesgos en el trabajo.	a.	Sujetar bien la carga, manteniendo siempre la espalda recta.	4,3
Un suceso repentino he inesperado que puede causar daño o lesión al trabajador.	Todas las anteriores.	Espalda, brazos, piernas y cuello.	a.	Es aquella enfermedad que se contrae al estar expuesto a riesgos en el trabajo.	a.	Sujetar bien la carga, manteniendo siempre la espalda recta.	5

Fuente: Elaboración propia

Dando un resultado satisfactorio en la comprensión de la capacitación por parte de los 96 participantes, con una aprobación del 100% de los evaluados. Generando concientización y sensibilización para ellos, con el fin de promover mejora en la práctica de sus actividades y la de sus compañeros.

Medidas Administrativas

Tabla 45

Medida de intervención administrativa

Propuesta	Horario laboral	
Descripción	Establecer un horario laboral para los trabajadores, que atienda las necesidades detectadas en el análisis de puesto de trabajo	
Justificación	Al trabajar un horario extenso, y por el tipo de actividad el trabajador podría padecer agotamiento físico y fatiga mental, reduciendo su productividad y capacidad de concentración para la ejecución de sus tareas convirtiéndose en vulnerable a accidentes laborales debido al cansancio.	
Diseño/Acción	Con un único horario establecido o dividiendo el personal en dos turnos, para evitar las jornadas extendidas bajo condiciones de requerimiento físico alto.	
Mejoras/Beneficios esperados	La carga laboral disminuirá, aumentando la productividad, mejorando la actitud del trabajador al igual que su motivación al desarrollar sus actividades siendo más eficiente.	
	Actual	Propuesta de mejora
	El horario laboral actual es de 11 horas, con un horario de 6 am a 5 pm en jornada continua.	Con un horario flexible de 8 horas, según lo sugerido por la ley, o dos turnos.

Fuente: Elaboración propia

Mejora De Las Vías De Circulación

Tabla 46

Medidas de intervención Vías de Circulación

Propuesta	Adecuación de las vías de circulación
Descripción	Adecuar las vías por las que deben circular los trabajadores al trasportar el ladrillo húmedo, seco y una vez horneado. Facilitando su movilización evitando esfuerzos por las malas condiciones del terreno desnivelado.
Justificación	La superficie por la que se transporta el ladrillo es irregular, lo que conlleva a realizar sobre esfuerzos los cuales puede producir desde fatiga muscular hasta lesiones en el trabajador al tratar de movilizar la carga dificultando sus tareas.
Diseño/Acción	Se proponen mejoras locativas con el fin de darle uniformidad a las vías de circulación planteando un relleno de las vías de

	circulación tratando de dar un nivel más óptimo que ayude al trabajador en sus tareas.	
Mejoras/Beneficios esperados	Mayor estabilidad en el transporte del ladrillo, reduciendo el esfuerzo del trabajador, facilitando el desplazamiento de la herramienta de transporte y minimizando su probabilidad de caída y el riesgo lesiones.	
Cotización		
	Materiales	Precio
	Transporte	\$ 180.000 pesos
	Compactadora manual	\$ 28.000 pesos
	Mano de obra	\$ 250.000 pesos
	Grava	\$ 380.000 pesos
	Arcilla o arena	\$ 300.000 pesos
	Total	\$1.138.000 pesos
Actual		
		

Fuente: Elaboración propia

La aplicación del instrumento de evaluación (encuesta), así como el contacto directo con los trabajadores y la observación de las actividades in situ, permiten concluir que existe un vacío de conocimiento con respecto al factor de riesgo biomecánico, una ausencia de orientación al trabajador por parte de la organización y una supervisión enfocada en la producción sin considerar el componente de SST. También se puede observar que los trabajadores de la Ladrillera “Las Malvinas” está expuestos a un trabajo repetitivo y extensas jornadas laborales, lo cual, dada la naturaleza de su oficio aumenta el riesgo de adquisición de enfermedades laborales de tipo osteomuscular.

Con la información y datos obtenidos anteriormente se analizan los resultados obtenidos a partir de la aplicación de las metodologías, REBA, OWASH, GINSTH, y confirmados mediante la aplicación del Software Ergoniza 3.0, donde arrojan un nivel inaceptable en la evaluación, considerando todas las posturas adoptadas durante la ejecución de las actividades, generando un impacto negativo y un alto riesgo de adquirir enfermedades laborales, debido a que los trabajadores están expuestos a un trabajo repetitivo y extensas jornadas laborales, lo cual, dada la naturaleza de su oficio aumenta el riesgo de adquisición de enfermedades laborales de tipo osteomuscular, lo que amerita una intervención que mitigue el impacto sobre los trabajadores de la ladrillera “Las Malvinas”.

Debido a la naturaleza del proceso analizado previamente, el cual tiene un alto componente artesanal, así como la falta de recursos económicos, impide la adopción de tecnologías que permitan sustituir la mano de obra. Sin embargo, se encuentran condiciones susceptibles de mejora como el rediseño de herramientas manuales. Así mismo, la sensibilización y

capacitación puede constituirse en herramienta importante para modificar⁹⁹ progresivamente el comportamiento de los trabajadores, mitigando de esta manera el impacto del riesgo sobre ellos

- Capacitar a los trabajadores en la prevención de lesiones osteomusculares, desde una práctica segura, velando siempre por la integridad física, mental y emocional de cada uno de ellos, de tal forma que se disminuya la probabilidad de adquirir enfermedades laborales, accidentes de trabajo y ausentismo laboral.
- Adoptar como parte de la cotidianidad laboral las posturas y levantamiento de cargas sugeridas en la capacitación realizada, contribuyendo a ello mediante la orientación periódica de capacitaciones al personal, y el seguimiento permanente durante la ejecución de las actividades.
- Adoptar y poner en uso el “zorro” propuesto para el transporte de ladrillos entre las diferentes áreas de la Empresa.
- Hacer uso de los elementos de protección personal necesarios en la realización de las actividades. Otros riesgos asociados al proceso también deben ser considerados por la organización.
- Realizar exámenes médicos ocupacionales con el fin de conocer las condiciones salud de los trabajadores antes de su vinculación para tomar las medidas pertinentes.
- Promover en los trabajadores, a través de ejemplo y del compromiso formal de la organización, una cultura de autocuidado y de reporte de condiciones de seguridad y salud que puedan afectar a los miembros de la organización.
- Entender la seguridad y salud en el trabajo como un compromiso inherente a la actividad de la empresa. Establecer acciones que permitan una adopción progresiva de una cultura de seguridad, como requisito legal y como responsabilidad con sus trabajadores.

- OIT. (2020). Salud y seguridad en trabajo en América Latina y el Caribe. Marzo 2022, de Organización internacional del trabajo Sitio web:
<https://www.ilo.org/americas/temas/salud-y-seguridad-en-trabajo/lang--es/index.htm>
- OPS/OMS. (2013). OPS/OMS estima que hay 770 nuevos casos diarios de personas con enfermedades profesionales en las Américas. Febrero 2022, de Organización Mundial de la Salud Sitio web:
https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=8606:2013-paho-who-estimates-770-new-cases-daily-people-occupational-diseases-americas&Itemid=135&lang=es
- Ministerio de trabajo 2021. Tercera Encuesta Nacional De Condiciones De Seguridad Y Salud En El Trabajo En El Sistema General De Riesgos Laborales.
https://www.researchgate.net/publication/362455968_TERCERA_ENCUESTA_NACIONAL_DE_CONDICIONES_DE_SST_EN_COLOMBIA/link/62eab69c505511283e89cd/bc/download
- OMS/OIT. (2021). OMS/OIT: Casi 2 millones de personas mueren cada año por causas relacionadas con el trabajo. 2022, de Organización mundial del trabajo Sitio web:
<https://www.who.int/es/news/item/16-09-2021-who-ilo-almost-2-million-people-die-from-work-related-causes-each-year>
- CCS. (2020). Observatorio de seguridad y salud. Marzo 2020, de Concejo Colombiano de Seguridad Sitio web: <https://ccs.org.co/atel-col-2020/>
- Lojano Pugo Sara Elizabeth y Marín Zaruma Ipólita Cesibel. Factores de riesgo ergonómicos para el desarrollo de lesiones musculoesqueléticas en trabajadores de las

<https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/26488/1/PROYECTO%20DE%20INVESTIGACION.pdf>

- Caracterización de los agentes de riesgo ergonómico para el factor humano laboral del sector alfarero en las poblaciones de Ráquira, Tunja y Sogamoso. Universidad pedagógica y tecnológica de Colombia (2003)
- Diseño de un plan de prevención de riesgos laborales en el proceso de moldeado de la arcilla en la empresa cerámicas hondave s.a.s. Corporación Universitaria Minuto de Dios. Bogotá, Colombia (2018)
- Real Academia Española, Actualización 2021. <https://www.rae.es/>
- Camacol. (2021). Tres Realidades de las 2021 y tres determinaciones del 2022. 2022, de Cámara Colombiana de la construcción Sitio web:
<https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/26488/1/PROYECTO%20DE%20INVESTIGACION.pdf>-diseases-americas&Itemid=135&lang=es
- CORPOBOYACA (2021) <https://www.corpoboyaca.gov.co/normatividad/normas/>
- (2015)
https://www.caem.org.co/wpcontent/uploads/2021/01/13_inventario_Nacional_Ladrillero.pdf?x42968
- CCS. (2021). Observatorio de seguridad y salud. (25 de febrero 2022)
<https://ccs.org.co/atel-col-2021/>
- Diego-Mas, Jose Antonio. Evaluación de la manipulación manual de cargas mediante GINSHT. Ergonautas universidad politécnica de 2015 disponible en
<https://www.ergonautas.upv.es/metodos/ginsht/ginsht-ayuda.php>

- Diego-Mas, Jose Antonio. Evaluación postural mediante el método RULA. Ergonautas universidad politécnica de 2015 disponible en <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php>
- Diego-Mas, Jose Antonio. Evaluación postural mediante el método REBA. Ergonautas universidad politécnica de 2015 disponible en. <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>
- Diego-Mas, Jose Antonio. Evaluación postural mediante el método OWAS. Ergonautas universidad politécnica de 2015 disponible en. <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/owas/owas-ayuda.php>
- Claro, Luis- Trespacios, Carolina 2009. Lineamientos Normativos Y Minero-Ambientales Para El Montaje Y Operación De Ladrilleras A Base De Minerales Arcillosos En El Municipio De Girón Santander. https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/672/digital_18420.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=COCCI%C3%93N%3A%20quema%20de%20los%20ladrillos,la%20recristalizaci%C3%B3n%20de%20la%20arcilla.

Anexo 1.

Cuestionario



Una Universidad con Presencia
Nacional y Vocación Regional

CUESTIONARIO

El presente cuestionario es realizado con fines académicos, la información suministrada busca identificar los factores de riesgo ergonómico en la transformación de ladrillo Tolete.

Se solicita su autorización para hacer uso de las fotos, imágenes o información que permita describir el puesto de trabajo, las personas y las actividades que hacen parte del estudio.

De antemano agradecemos su colaboración.

Genero _____ Edad _____ Escolaridad _____ Estado civil _____

¿Cuánto tiempo desempeñando esta labor? _____

Deficiencias en el puesto de trabajo _____

Cuanto tiempo trabaja a diario _____ Tipo de vinculación _____

Cuáles son sus funciones de trabajo _____

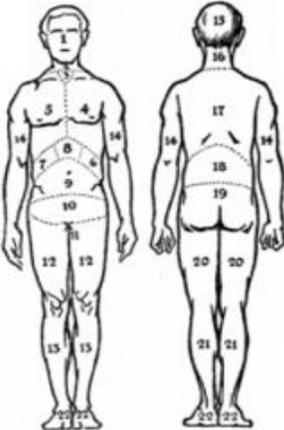
Valore las molestias y afectación en su trabajo

Brazo

Izquierdo Derecho Ambos

Califique las molestias e incomodidad que siente

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10



Cuello

Califique las molestias e incomodidad que siente

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Antebrazo

Izquierdo Derecho Ambos

Califique las molestias e incomodidad que siente

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Espalda

Califique las molestias e incomodidad que siente

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Muñeca

Izquierdo Derecho Ambos

Califique las molestias e incomodidad que siente

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Cadera

Califique las molestias e incomodidad que siente

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Mano

Izquierdo Derecho Ambos

Califique las molestias e incomodidad que siente

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Piernas

Izquierdo Derecho Ambos

Califique las molestias e incomodidad que siente

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Rodilla

Izquierdo Derecho Ambos

Califique las molestias e incomodidad que siente

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Si No

Si No

Si No

Si No

5. Para seleccionar otros métodos de recolección se debe tomar en cuenta

¿Comodidad Costo Disponibilidad otro Cual? _____

6. Manipulación de cargas y transporte de objetos.

¿Durante cuánto tiempo que trabajar realizando esta acción?



- Nunca/menos de 30min.
- Entre 30 min y 2horas.
- Entre 2y 5 horas.
- Más de 5 horas.



- Nunca/menos de 30min.
- Entre 30 min y 2horas.
- Entre 2y 5 horas.
- Más de 5 horas.



- Nunca/menos de 30min.
- Entre 30 min y 2horas.
- Entre 2y 5 horas.
- Más de 5 horas.

¿Los pesos que con mayor frecuencia alza son?

- Entre 1 y 3 kg Entre 3 y 8 kg
- Entre 8 y 16 kg Entre 16 y 26 kg
- Más de 26 kg

- Entre 1 y 3 kg Entre 3 y 8 kg
- Entre 8 y 16 kg Entre 16 y 26 kg
- Más de 26 kg

- Entre 1 y 3 kg Entre 3 y 8 kg
- Entre 8 y 16 kg Entre 16 y 26 kg
- Más de 26 kg

7. Como podría mejorar el desempeño de trabajo y reducir los riesgos

Evaluación capacitación

Cuestionario capacitación riesgos biomecánicos ladrillera las Malvinas

1. ¿Qué se considera como AT?

- Un suceso repentino he inesperado que puede causar daño o lesión al trabajador.
- Una caída planeada con anterioridad por el trabajador.
- Un accidente de tránsito al llegar al trabajo.

2. ¿Cuáles son las enfermedades más comunes que se presentan a nivel laboral?

- Dorsalgia.
- Tendinitis.
- Bursitis.
- Manguito rotador
- Todas las anteriores.

3. ¿Qué partes del cuerpo se ven afectadas por mantener posturas prolongadas?

- Espalda, brazos, piernas y cuello.
- Cabeza, dedos y estómago.
- Tendones, músculos y células.

4. Señale una postura correcta entre las siguientes imágenes.



5. ¿Qué es una EL?

- Es una caída repentina por manipulación de carga.
- Es aquella enfermedad que se contrae al estar expuesto a riesgos en el trabajo.
- Es una cortada por mal uso de las herramientas.

6. Señale una postura incorrecta entre las siguientes imágenes.



7. ¿Cuál de las siguientes opciones nos ayuda a reducir los riesgos biomecánicos?

- Desayunar bien.
- La utilización de un reloj digital.
- Sujetar bien la carga, manteniendo siempre la espalda recta.

8. ¿Qué tan satisfecho se sintió con la información compartida en la capacitación?

- Satisfecho.
- Neutro.
- Insatisfecho.

Asistencia a la capacitación

		CAPACITACION DE PERSONAL LADRILLERA LAS MALVINAS		VERSION	1	PAGINA 1-1
CONTROL DE ASISTENCIA			FECHA DE APROBACION			
			29/09/2022			
TEMA	Riesgos biomecánicos ladrillera "Las Malvinas"	FECHA	12/10/2022			
LUGAR	Ladrillera "Las Malvinas" Sagamos - Boyacá	HORA DE INICIO	11:00 A.M.			
ENCARGADOS	Felipe Patarroyo - Kevin Pedraza	HORA DE FINALIZACION	11:45 A.M.			
NOMBRES Y APELLIDOS		CARGO	EMPRESA	MUNICIPIO	FIRMA	
Juan Carlos Cuevas		Transporte	Las Malvinas	Sagamoso	Juan Carlos Cuevas	
Eisabet. Soto		Horno	Las Malvinas	Sagamoso	Soto Eisabet	
Jesli Lerdino		Horno	Las Malvinas	Sagamoso	Jesli Lerdino	
Stella Malina		Apilado/Jefe.	Las Malvinas	Sagamoso	Stella Malina	

Fuente: Elaboración propia

Anexo 4.

Folleto capacitación



Fuente: Elaboración propia

Asistencias a la ladrillera

N.º	FECHA	NOMBRE DEL VISITANTE	NOMBRE DE LA EMPRESA	INSTITUCION EDUCATIVA	HORA DE LLEGADA	HORA DE SALIDA	FIRMA DEL PROPIETARIO
1	12/02/2022	José Felipe Patarroyo Martínez. Kevin Rolando Pedraza López.	Ladrillera las Malvinas	Universidad Antonio Nariño	8:30 A.M.	12:00 P.M.	Luz Stella M.
2	21/02/2022	José Felipe Patarroyo Martínez. Kevin Rolando Pedraza López.	Ladrillera las Malvinas	Universidad Antonio Nariño	9:00 A.M.	11:30 A.M.	Luz Stella M.
3	28/02/2022	José Felipe Patarroyo Martínez. Kevin Rolando Pedraza López.	Ladrillera las Malvinas	Universidad Antonio Nariño	8:00 A.M.	10:00 A.M.	Luz Stella M.
4	25/03/2022	José Felipe Patarroyo Martínez. Kevin Rolando Pedraza López.	Ladrillera las Malvinas	Universidad Antonio Nariño	8:00 A.M.	10:00 A.M.	Luz Stella M.
5	12/04/2022	José Felipe Patarroyo Martínez. Kevin Rolando Pedraza López.	Ladrillera las Malvinas	Universidad Antonio Nariño	8:00 A.M.	11:30 A.M.	Luz Stella M.
6	10/05/2022	José Felipe Patarroyo Martínez. Kevin Rolando Pedraza López.	Ladrillera las Malvinas	Universidad Antonio Nariño	9:00 A.M.	11:00 A.M.	Luz Stella M.
7	23/06/2022	José Felipe Patarroyo Martínez. Kevin Rolando Pedraza López.	Ladrillera las Malvinas	Universidad Antonio Nariño	8:30 A.M.	10:00 A.M.	Luz Stella M.
8	18/07/2022	José Felipe Patarroyo Martínez. Kevin Rolando Pedraza López.	Ladrillera las Malvinas	Universidad Antonio Nariño	9:00 A.M.	11:00 A.M.	Luz Stella M.
9	29/09/2022	José Felipe Patarroyo Martínez. Kevin Rolando Pedraza López.	Ladrillera las Malvinas	Universidad Antonio Nariño	9:30 A.M.	11:30 A.M.	Luz Stella M.
10	12/10/2022	José Felipe Patarroyo Martínez. Kevin Rolando Pedraza López.	Ladrillera las Malvinas	Universidad Antonio Nariño	10:00 A.M.	12:30 P.M.	Luz Stella M.

Fuente: Elaboración propia