



ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ERGONOMIA

**Revista Ação Ergonômica**[www.abergo.org.br](http://www.abergo.org.br)

## ANÁLISIS ERGONÓMICO DEL TRABAJO EN LA EJECUCIÓN DE ALBAÑILERÍA DE CERCA

Gustavo Henrique Vital Gonçalves <sup>1\*</sup>José da Costa Marques Neto <sup>2</sup>Leonardo Brian Gonçalves da Rocha <sup>3</sup><sup>1,2</sup> Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de São Carlos - UFSCAR, São Carlos, SP, Brasil<sup>3</sup> Universidade Paulista - UNIP, Ribeirão Preto, SP, Brasil<sup>1\*</sup> Correo electrónico : [guvital1@hotmail.com](mailto:guvital1@hotmail.com)

### RESUMEN

El construcción civil y responsable poner muchos accidentes de trabajar nodo Brasil, pendiente el exhibición de los empleados a diversos factores de riesgo. El presente estudio tiene como objetivo realizar una Análisis ergonómico del trabajo (AET) en la ejecución de sellado de mampostería para analizar, diagnosticar y corregir situaciones de trabajo que no cumplan con la NR17. Tú Los métodos utilizados para el análisis fueron RULA y OWAS mediante observación in situ. posible clasificar hacia posturas. Los resultados puntuaciones de riesgo presentadas obtenidas alto a determinado miembros y aceptable a otros. A través de del resultados, concluye que varias posturas requieren correcciones para garantizar la salud y la integridad físico del trabajador.

**PALABRAS CLAVE :** Construcción civil. Ergonomía. Análisis Ergonómico.

### ABSTRACT

Civil construction is responsible for many occupational accidents in Brazil, due to the exposure of employees to various risk factors. The present study aims to perform an ergonomic work analysis (AET) in the execution of sealing masonry to analyze, diagnose and correct work situations that are not in accordance with NR17. The methods used for analysis were RULA and OWAS through on-site observation, it is possible to classify the postures. The results obtained showed high risk scores for certain members and acceptable for others. Through the results, it is concluded that several postures need corrections in order to ensure the health and physical integrity of the worker.

**KEYWORDS:** Construction. Ergonomics. Ergonomic analysis.

## 1. INTRODUCCIÓN

Continúa la tasa de accidentes de trabajo en Brasil en comparación con otros países elevado, especialmente en la construcción civil, lo que genera grandes problemas económicos y sociales (INSS, 2018). Brasil tiene el 8,9% del total de accidentes en el sector de la construcción, de los cuales cual 42,8% ellos son implicado hacia edificios de edificios.

Eso índice representa condiciones precarias en las obras de construcción, en relación con la formación, la higiene, la seguridad, la ergonomía y ambiente de trabajo (BRASIL, 2014).

Las altas tasas de discapacidad, enfermedad y muerte son el resultado de la precariedad del sitio de construcción. Además, los trabajadores están expuestos a elevadas cargas de trabajo, en comparación con otros sectores debido al retraining, exceso de trabajo y contratación de pago a la producción (INVIERNO, et al., 2015).

Lesiones causadas por esfuerzo repetitivo/trastornos musculoesqueléticos relacionados con trabajo (RSI/WMSD) ha estado causando consecuencias irreversibles a los trabajadores que pueden resultar en incapacidad permanente. Estas secuelas pueden volverse crónicas y hacer imposible realizando incluso las actividades cotidianas más banales (WENDERSON; VIRGÍLIO, 2013).

EL Análisis Ergonomía de Trabajar (AET) buscar colocar en práctica tú conocimiento teóricos de ergonomía contribuyendo en posturas en el cual debe ser analizado, diagnosticado y corregido, para evitar consecuencias más perjudiciales, apuntando a la integridad física de la obrero (CHO y otros, 2019).

EL Estándar Regulador desde Ergonomía (NR17) y uno estándar que establece patrones posibilitando medidas de adaptación en las condiciones de trabajo, con el objetivo de proporcionar más grande comodidad, seguridad y eficiencia en el trabajo (BRASIL, 2007).

El objetivo de este trabajo es realizar un análisis ergonómico del trabajo en la ejecución de albañilería. de sello a analizar, diagnosticar y corregir situaciones de trabajar que No son de acuerdo con el ergonomía, como esto respecto a el mínimo de condiciones requerido para el NR 17 y conservación del salud de trabajadores.

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1. ACCIDENTES Y RIESGOS EN LA CONSTRUCCIÓN CIVIL**

Los accidentes de trabajo tienen graves consecuencias para la salud del trabajador, resultando en incapacidades del profesional, para ello deberá realizar una formación en el área en el que el trabajador actuará y estará utilizando adecuadamente el equipo de protección individuales y colectivos, para preservar los accidentes inminentes en el área de servicio (MONTEIRO; BERTAGNI, 2000).

Los problemas que surgen en la construcción civil se deben a que los riesgos están sujetos a los trabajadores, riesgos a nosotros cual ellos son evidente nodo ambiente de trabajo y que en ocasión de accidentes, las empresas pretenden implementar y capacitar a los riesgos inminentes en cada situación de trabajar, creando alternativas a minimizar accidentes (VALINOTE; PACHECO; HORMIGA, 2014).

Las actividades relacionadas con la construcción civil están expuestas a riesgos no deseados, que pueden generar secuelas, muerte o incluso incapacidad laboral permanente o temporal. La norma Regulador de Servicios Especializados en Ingeniería de Seguridad y Medicina Médica El trabajo (NR4) es fundamental para la organización de las obras. es de suma importancia que los trabajadores sean conscientes de los peligros durante la ejecución, con el objetivo de capacidad de tratar con modo seguro con el servicio (BARBOSA FILHO, 2010).

### **2.2. ERGONOMÍA**

En 1940 surgió la ergonomía, sus orígenes estaban asociados a las necesidades de la guerra, vinculados a construcciones de armas según las características del ser humano (OAQUIM, 2004).

El ergonomía y uno acercarse frente a a uno disciplina estructurado de todo hacia perspectivas de la actividad humana. Entender lo que sucede y poder interferir en las actividades realizadas. Durante el trabajo, el abordaje debe abarcar todo el entorno, en todos los aspectos, ambos físico y cognitivo, como social, organizativo, ambiental, entre otros (MASCULINO; VIDAL, 2011).

El objetivo desde ergonomía Visa el mejora y conservación desde salud y de bienestar del trabajadores y también garantizar el ideal funcionamiento del sistema técnico, apuntando tanto a punto de vista de producción como el de seguridad (PATTERSON; ABRAHÃO, 2011).

El ergonomía este directamente en el ciencia de comodidad, el bienestar, el mejora en el actividades aplicable nodo trabajar, el capacidad de productividad, el seguridad lleno, entre otros. El objetivo, sin embargo, es proporcionar al trabajador condiciones de trabajo que sean condiciones favorables, con el objetivo de que la actividad sea más productiva a través de un ambiente de trabajo más saludable y seguro, lo que permite menos demandas físicas y tensión, lo que resulta en disminuir de daños (BARBOSA FILHO, 2010).

El conocimiento aplicado sobre el hombre a los problemas de la relación hombre-trabajo contiene diversos métodos de estudio e investigación sobre el papel del hombre en el servicio, por lo que se entiende que el ergonomía y una tecnología, es decir, un conjunto de conocimiento

13

EL enfocar desde ergonomía y modificar el sistema de trabajar contribuyendo eficazmente nodo actuación de obrero. Esto es de uno proceso especialista en qué el ergonomista a través de sus conocimientos y su participación busca implementar una solución al problema, contribuir con sugerencias para mejorar el desempeño de las actividades, trayendo resultados uno estudio de situación (MORAES; MONT'ALVÃO, 2000).

### **2.3. ERGONOMÍA N / A CONSTRUCCIÓN CIVIL**

La construcción civil tiene los índices más altos de accidentes laborales, ya que ofrece una amplia variedad de riesgos en sus etapas y metodologías aún poco implementadas ergonómico en esto segmento (GUIMARÃES; MARTÍN; BARKOKÉBAS JUNIOR, 2015).

Esto se debe a que las actividades se encuentran dispersas, realizando varias funciones al mismo tiempo. tiempo y desde falta de organización entre los trabajadores (IIDA, 2005).

Todavía segundo el autor, hacia actividades desde construcción civil y uno sector caracterizado para el usarde trabajar manual, en qué él tiene el existencia de tareas arduo y complejo, a través de de trabajadores con formación insuficiente o nula. La falta de empresas hace que Los empleados sin experiencia aprenden el trabajo observando a otros colegas. trabajar, principalmente el función de servidor, qué casi nunca requiere educación completo.

Las actividades realizadas por los trabajadores están expuestas a posturas inadecuadas, mostrando sensaciones desagradables y que provocan cambios en el funcionamiento del organismo debido a aumentos de la fatiga. El exceso de carga trae consigo consecuencias circulatorias y fatiga muscular surgiendo del trabajo realizado (TORRES, et al., 2006).

Nodo rama desde construcción civil, el análisis ergonómico y todavía pequeño aplicado, en especial nodo sectorde edificios, hacia cual herramientas y equipo manuales usado por el trabajadores ellos sonla mayoría de las veces dañado e inadecuado para llevar a cabo una determinada área de trabajo, porque las empresas apuntan a la productividad más que a la seguridad en el entorno laboral. trabajar (RAJABALI, HOSSEIN, MORTEZA, 2018).

La ergonomía se utiliza más a menudo como prevención, buscando eliminar problemas en las diferentes actividades laborales. En relación con el levantamiento de cargas, en cierto ocasiones, él debe usar maquinas/equipos qué hazlo más fácil el su transporte,

ya que levantar peso excesivo puede causar daños graves a la columna (IIDA, 2005).

## **2.4. HERRAMIENTAS DESDE ANÁLISIS ERGONÓMICO**

El Análisis Ergonómico del Trabajo (AET) es una herramienta utilizada para obtener conocimiento desde ergonomía, analizar, diagnosticar y corregir situaciones de trabajar, clasificando hacia actividades ejercido por los individuos en el trabajo y orientando los cambios necesarios para una mejor condiciones de trabajar. EL objetivo de AET y comprobar hacia condiciones real de trabajar, hacia funciones realizado por el trabajador y las condiciones reales realizadas en el trabajo (FERREIRA, 2015).

La NR17 contribuye con herramientas de evaluación de la ergonomía en la obtención de la organización del trabajar a través de de principios ergonómicos, con el objetivo de mejorar hacia condiciones de comodidad y seguridad (BRASIL, 2007).

ellos existen misceláneas herramientas a el realización de uno análisis ergonómico, ser qué el elección qué herramientas utilizar deben estar de acuerdo con la función que se analiza y el objetivos previsto (SAAD; XAVIER; MICHALOSKI, 2003).

Algunos métodos utilizados para analizar las condiciones laborales, como el AET, son fundamentales a el análisis y organización de trabajar, como esto como el ambiente de trabajar como desde actividad ejercitado, devenir adaptable hacia necesidades de obrero (SHIDA; Bento, 2012).

Y importante destacar, qué a si llevar a cabo uno análisis ergonómico de trabajar, y fundamental que la propuesta de evaluación impuesta por el evaluador busca comprender la realidad del puesto trabajar (FERREIRA, 2015).

Las dificultades en el análisis ergonómico están en corregir y analizar posturas inadecuadas en el ambiente de trabajo (IIDA, 2005).

### **2.4.1. OWAS (OVAKO WORKING ANALYSIS SYSTEM)**

En 1977, el método OWAS fue desarrollado por un grupo de ergonomistas, ingenieros y trabajadores en Finlandia. A partir de 1991, las versiones tecnológicas de computadoras, en las que desarrolló software para comprender las evaluaciones ergonómicas rápidamente, y poner a la disposición de ergonomistas (KONG et al. 2018).

OWAS es un método para evaluar la carga física resultante de las posturas durante el ejercicio. trabajar. Este método se define como la capacidad de evaluar posiciones absolutamente. usado nodo actuación desde tarea. En contrapartida conseguir opiniones No entonces preciso de qué los mencionados anteriormente. El hecho de que proporciona capacidades para considerar posturas. lejos tiempo, el lo hace con qué el OWAS, mismo ser un método viejo, y uno del más usado en reseñas de carga de postura (LIMA, 2019).

Este método y de observación, o es, ellos son designado el dejar de observaciones de más variado Tipos de posturas adoptadas al realizar las tareas laborales. las observaciones de posturas ellos son clasificado en 252 combinaciones posible de acuerdo con hacia posiciones de atrás, brazos y piernas del trabajador, además de las cargas a las que está sometido el trabajador, que definen la postura adoptado (GÓMEZ-GALÁN et al., 2017).

### **2.4.2. RULA ( RAPID UPPER LIMB ASSESSMENT)**

EL método RULA ( *Rapid Upper Limb Assessment*) el era creado en medio de 1993 para el McAtamney y Carlett, de la Universidad de Nottingham (Instituto de Ergonomía Ocupacional), con el fin de analizar el desempeño de los trabajadores ante los factores que derivan en una alta carga posturales y el puede causar perturbaciones a miembros superiores del cuerpo. A el análisis de riesgo el método considerar el posición, el duración y el frecuencia

cuando y mantenido (HABIBI; MOHAMMADI; SARTÁN, 20017).

EL RULA y uno método que evaluar posiciones individual de acuerdo con hacia posturas evaluado que ellos son ejercido nodo trabajar que ellos son acostumbrado el ejercicio. Suponer una carga posturales más grande, Se seleccionará, por la duración o frecuencia que presente la mayor desviación de la posición neutral. (SOUZA; MAZINI FILHO, 2017).

EL método conseguir montones en cual Visa uno bien nivel de acción establecido en cierto posiciones. Este nivel de acción se considera aceptable para indicar una posición determinada, medidas de cambios o rediseños necesarios en el puesto. En resumen, el método permite al evaluador mirar y detecta problemas surgiendo desde ergonomía consiguiente de cargas posturas excesivo (LIMA, 2019).

### 3. METODOLOGÍA

Para desarrollar este trabajo se utilizaron los siguientes métodos de análisis: Ergonomía laboral: : *Ovako Working Analysis System (OWAS)* e *Rapid Upper Limb Assessment (RULA)*.

El diseño de la investigación se caracteriza por ser un estudio exploratorio, con un enfoque cualitativo, ración en recolectar de datos a generar resultados preciso. EL muestreo y No probabilístico y intencional, donde los evaluados son personas que operar en el sector.

El método OWAS son valoraciones realizadas desde los miembros inferiores y superiores que son analizado el dejar de manual de posturas. Cada postura recibirá uno código posturales compuesto por 4 dígitos. El primer dígito dependerá de la posición de la espalda del trabajador en la postura. evaluado, el segundo la posición de los brazos, el tercero la posición de las piernas y el cuarto la carga ocupado. Estos códigos se designan a partir de tablas compuestas por ciertos valores que ellos son asignado poner cierto posturas analizado. Hacia contrario de otros métodos de evaluación postural, OWAS se caracteriza por su capacidad para evaluar todos posiciones adoptado durante la actuación desde tarea en colocar, de acuerdo con la mesa 1.

**Mesa 1 – Categorías de riesgos a comportamiento correctivo**

<b>Efecto de categoría</b>	<b>desde postura</b>	<b>acción correctivo</b>
1	postura normal y natural, sin efectos dañino a el sistema muscular esquelético	Ninguno acción necesario
2	Postura con el posibilidad de causa daño hacia sistema músculo esquelético	Comportamiento correctivo ellos son necesario en uno futuro próximo
3	Posturas con efectos dañino nodo sistema músculo esquelético	Acciones correctivas lo más rápido posible.
4	EL carga causado poner eso postura él tiene efectos de extremadamente dañino a el sistema músculo esquelético	Comportamiento correctivo y necesario inmediatamente

Fuente: Guérin (2011)

EL método RULA y dividido en dos grupos, GRUPO EL: brazos, antebrazos y legumbres y GRUPO B: piernas, provenir y cuello. EL dejar de método ellos son asignado montones hacia áreas analizado y valores que están representados por cada grupo.

Las puntuaciones se obtuvieron a través del ángulo de postura del trabajador. Para cada miembro se determina una forma de medir el ángulo, en la que el evaluador, al mismo tiempo, analizar Irán relatar el ángulo ¿Qué más si parecerse con el método propuesto.

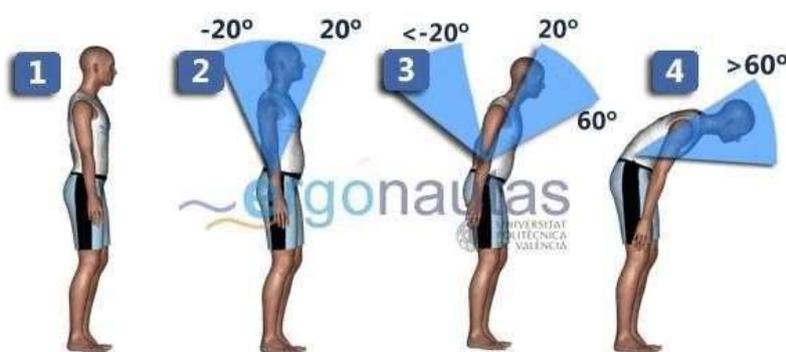
**Mesa 2 - Análisis desde posición de Provenir**

Clasificación de acuerdo metro la posición co	
Posición n	Puntaje
Posición Neutral	1
Flexión entre 0 ° y 20 °	2
Flexión > 20 ° y ≤60	3
Flexión > 60 °	4

Fuente: Guérin (2011)

Después, tú grupos presente tú montones en general, qué como consecuencia dependiente de la posición analizada de la postura la puntuación se incrementará en un punto, esto de acuerdo a cada miembro analizado. EL dejar de eso el puntaje fin y obtenido con tú adeudado valores global modificado.

**Cifra 1 – Análisis desde posición de Provenir**



Fuente: Disponible en: < <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula.php>>

**Mesa 3 – Modificación desde posición de Provenir**

Suma de puntos por cada movimiento.	
Puntuación de modificación	Provenir
girado	+1
Provenir con pendiente lado	+1

Fuente: Guérin (2011)

**Cifra 2 – Modificación desde posición de Provenir**



Fuente: Disponible en: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula.php>

En primer lugar se realizaron dos vídeos de 40 minutos de duración, en los que el trabajador realizaba el primeras hileras y las otras de la misma ejecutando las hileras finales. Con el valor final de Se obtienen resultados de puntuaciones que son proporcionales a los riesgos involucrados en la ejecución del tarea, en la que valores superiores a 4 indican un alto riesgo de lesiones muscular. A través de las puntuaciones finales se incluyen resultados de los integrantes analizados, ellos son propuesto niveles de comportamiento qué variar de nivel 1 hacia 4. EL nivel 1 predice qué el postura evaluadoy aceptable, ya el nivel 4 indica qué hay necesidad urgente de cambios en actividad. A pesar de eEl método considera que se deben utilizar otros factores, como las fuerzas ejercidas o la repetitividad. justo a evaluar el carga posturales en el extremidades superiores. Hacia opiniones ellos son individualy no en conjuntos o secuencias de posturas.

**Mesa 4 – Categorías de Riesgos con hacia montones finales**

Puntaje	Nivel	Interino
1 o 2	1	Riesgo aceptable
3 o 4	2	lata ser necesario cambios a nosotros obras de hogar; y conveniente profundizar el estudiar
5 o 6	3	Y necesario rediseñar el tarea
7	4	Ellos son necesario cambios urgente en lección de hogar

Fuente: Guérin (2011)

En primer lugar se realizó el análisis ergonómico del trabajo basándose en el método OWAS qué y uno evaluación posturales. número segundo momento el era usado el método denominado RULA con el fin de obtener una correcta valoración de los miembros evaluados, debido a la postura adoptado.

#### 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

EL dejar del resultados, Ellos eran analizado y clasificado hacia siguiente posturas de obrero haciadurante toda la ejecución del sellado de mampostería presentado en las Figuras 3 y 4 de cada etapa (primeras filas inferiores y últimas filas superiores) y, utilizando la RULA y OWAS obtenido hacia calificaciones y montones de miembros (tablas de 5 el 11).

**Cifra 3 – Ejecución desde elevación desde albañilería (filas iniciales)**



La Figura 3 es una representación del proceso de levantamiento de muros, en el que la evaluación es hecho solo desde parte más bajo con altura aproches 1,20m desde albañilería. Nodo método RULA ellos sonSe asignan puntuaciones del 1 al 4, pero a diferencia del otro método, se analizan. a lo largo de con tú montones. Tú montones ellos son analítica llevado a cabo el dejar de cada miembro qué este siendo evaluado, es decir, si hay un cambio

en alguno de los miembros, se suma un punto al montones. Esta modificación está de acuerdo con las tablas especificadas por RULA, para cada miembro ellos son asignado hacia condiciones a qué es agregado el punto o hasta disminuido uno punto.

**Mesa 5 – Clasificación y Puntaje del miembros Grupo EL**

RULA				
Grupo	Miembro	Descripción desde posición	Puntaje	Paso de trabajar
EL	Brazo	Extensión >20° o Flexión >20° y <45°	2	1
EL	Antebrazo	Flexión entre 60° y 100°	1 +1	1
EL	Legumbres	Flexión o Extensión > 0° y <15°	2 +1	1

Hacia montones obtenido nodo Grupo EL, en primer lugar llevado a cabo el puntaje de brazo. el era llevado a cabouno análisis desde posición qué si encuentra los brazos de obrero, o es, y evaluado el dejar de ángulo formado en posición de brazo, a eso y necesario uno representación gráfico demostrando que el ángulo formado es de extensión >20° o de flexión >20° y <45°. la puntuación para la evaluación es 2, esto según el análisis de la tabla y la figura que se representa. No había adición de puntuación, porque el hombro del trabajador no está elevado.

La puntuación del antebrazo se obtiene a partir del ángulo formado en el trazo de representación. gráfico en la figura 3, se evalúa como puntuación 1 que describe que el ángulo es de flexión entre 60° y 100° y la modificación de la puntuación del antebrazo al mover un lado del cuerpo, qué y caracterizado como uno punto en suma total de miembro. Y poner último, evaluación llevado a cabopor el grupo A es la puntuación del pulso. Este análisis se realizó desde la posición inclinada. donde está el pulso. En el puntaje se identificó que la muñeca se encuentra en flexión o extensión > 0° y <15° y que no hay cambio en el pulso en la valoración, pero sí puntuación de girar nodo legumbres qué y descrito como girar promedio, eso ocurre cuando el obrero manijas tú materiales. Por lo tanto el miembro es aumentó en un momento.

**Mesa 6 – Clasificación y Puntaje del miembros Grupo B**

RULA				
Grupo	Miembro	Descripción desde posición	Puntaje	Paso de trabajar
B	Cuello	Flexión > 20°	3 +1	1
B	Provenir	Flexión > 60°	4 +2	1
B	Pierna	EL peso No y repartido simétricamente	2	1

en el grupo B se obtienen puntuaciones de las extremidades: cuello, tronco y piernas. En primer lugar se evaluó el cuello. En esta evaluación es importante analizar figuras en secuencia para determinar el ángulo que forma el trabajador al realizar la servicio. Según la especificación del método, el cuello del trabajador es flexión > 20° de inclinación que se clasifica como puntuación 3. Esto sucede porque el obrero comenzar el ejecutar el servicio de primero filas muy próximo hacia suelo. Y agregado más 1 punto por modificación del cuello ya que el trabajador tiene el cuello inclinado, esto si desde debido al hecho de que el trabajo requiere movimiento en ejecución del servicio.

Al obtener la puntuación del tronco, es importante analizar la posición en la que se encuentra el trabajador. encuentra hacia ejecutar el servicio. En Cifra 3 y posible que el postura ejercido este con el provenirmuy alto, es decir, dependerá del ángulo de flexión del tronco medido desde el ángulo medido entre el eje del tronco y la vertical , que en la evaluación se da como puntuación de 4, qué describe qué el obrero si encuentra en doblado > 60 °. En Cifra 3, el obrero modificar su postura nodo tener lugar de trabajar, entonces a tomar tú materiales qué si encuentra atrás de su cuerpo, termina haciendo un movimiento con su torso para recoger estos materiales y colocarlos en elfilas que se están ejecutando. En este caso se sumarán dos puntos, uno de estos puntos este relacionado con baúl que recibir el giro y el otro baúl con inclinación lateral.

Hacia montones desde pierna ellos son relacionado directamente con el influencia de obrero siempreRealiza tus actividades en posición erguida. Por lo tanto, la puntuación adecuada para este puesto en laA la figura 3 se le asigna como 2, la cual describe que los pies del trabajador no están apoyados o el peso No lo es distribuido simétricamente.

Mesa 7 – Clasificación y Puntaje

Códigos (OWA)				
Atrás	Brazos	Piernas	Fortaleza	Paso de trabajar
2	1	3	1	1

Para el análisis, los miembros fueron clasificados por separado según los métodos de evaluación. Se asignaron puntuaciones de 1 a 4 en el método OWAS, realizándose evaluaciones sobre de miembros, semejante como: atrás, brazos y piernas, además analizar la carga que obrero manipular nodo curso de trabajo.

EL secuencia de opiniones llevado a cabo y tú miembros el ser analizado, y el tasador qué define. En primer lugar se analizó la posición de la espalda, se asignaron puntuaciones establecidas utilizando el método OWAS, en el que se evalúa la posición más crítica del trabajador para obtención de la puntuación del miembro. El trabajador está en una posición muy curvada sobre el región lumbar. De acuerdo con el Mesa 7, el posición de obrero si encuentra con inclinaciones superiores el 20. Este posición y consideró inadecuado antes el análisis, dónde hay necesidadde corrección postura, pendiente hacia obrero ser expuesto el malestar muscular o hasta mismo comprometerse el sistema musculoesquelético.

Para evaluar la posición de los brazos se realizó un análisis desde el amarre de la base de los mampostería hasta la altura de la cintura. Las puntuaciones obtenidas fueron 1, lo que describe que Los brazos del trabajador se encuentran por debajo del nivel de los hombros. La posición de las piernas.Se analizó desde que se toma el ladrillo, se aplica el mortero hasta que encaja el bloque, lo cual es clasificado con 3 puntos. Una puntuación de 3 predice que el trabajador está parado sobre una pierna. estirado y el otro flexionado con el peso desequilibrado entre hacia dos. Estos condiciones impuesto en elección de montones, este asociado hacia posiciones más opiniones qué el tasador determinado.

Por último, la valoración que se realiza es la carga que está manipulando el trabajador. Según el método, tú resultados del materiales usado en trabajar, fue determinado qué carga usado el era de4,1 kg, el peso se realizó de los materiales presentados en el Mesa 8.

Mesa 8 – Peso del materiales usado en trabajar

Materiales	Peso (kg)
para cosechar de masón con mortero	1.6
Bloquear Cerámico 14x19x29	2.5
Bloquear Cerámico 14x19x19	1
Chelín	0,63

Con tú pesas del respectivo materiales, el puntaje desde evaluación hecho el dejar desde carga posturalesel era 1, en cual describe qué el peso manipulado y menos de 10 kilos. Con estos información y posible saber cual medidas correctivo ellos pueden ser aplicado, de acuerdo con tú datos coleccionadoy los resultados obtenidos.



En la Figura 4, el trabajador se encuentra en una posición más vertical al realizar la albañilería, eso en función de paredes ser en un altura arriba de 1,50m. A obtención de montones de levantamiento desde parte superior de albañilería, y necesario analizar hacia posiciones qué el obrerosi encuentra en ejecución de su tarea.

Mesa 9 – Clasificación y Puntaje del miembros Grupo EL

RULA				
Grupo	Miembro	Descripción desde posición	Puntaje	Paso de trabajar
EL	Brazo	Flexión >90°	4	2
EL	Antebrazo	Flexión entre 60° y 100°	1 +2	2
EL	Legumbres	Flexión o Extensión >0° y <15°	2 +2	2

El grupo A tuvo las siguientes evaluaciones: brazo, antebrazo y muñeca. Para evaluar los brazos, Se priorizó la posición crítica en la que se encuentra el trabajador. Al analizar la Figura 4, la La posición decisiva para el análisis fue cuando el trabajador estaba colocando los bloques. EL puntaje clasificado y 4, en cual describe qué el obrero si encuentra con tú brazos en Flexión > 90°. No hay cambios en las puntuaciones, ya que el trabajador está en una posición que no tiene los hombros ni los brazos levantados, sus extremidades están en reposo durante la ejecución de tarea.

La puntuación obtenida para el antebrazo estuvo determinada por la posición de los brazos, que se mide desde los ángulos formados desde los codos hasta las manos. La evaluación se llevó a cabo en establecido, ya que las posiciones utilizadas por el trabajador durante la ejecución cambian mucho veces durante la tarea. A estos efectos, las posiciones que se tomen como base cuando el trabajador Recoger los bloques con el mortero aplicado hasta que encajen en la fila que se está ejecutando. EL puntaje para esto la calificación fue 2, en cual describe qué tú brazos si encontrar en flexión

< 60° o >100°. En esta posición ya tienes las modificaciones de puntuación. Según la figura 4, elEl trabajador tiene la rotación en dos posiciones, ya sea en un lado del cuerpo o cruzando la línea del cuerpo. bastante. La puntuación final obtenida será la suma de dos puntos, ya que cada tirada es ocurrió en ejecución el era agregado uno punto, por lo tanto como ellos son dos movimientos serrealizarse simultáneamente, de acuerdo con las especificaciones del método, el dos puntuaciones evaluadas.

La puntuación del pulso se obtiene a partir del ángulo formado en flexión o extensión medido en la posición neutral. En análisis el trabajador si encuentra con las muñecas en flexión o extensión > 0

° y <15 ° que y clasificado como puntaje 2. Eso sucede para el hecho de obrero hacia colocarel bloque con mortero en la hilera superior que se ejecuta tiene la muñeca inclinada. Tú montones de modificación de esto miembro y clasificado como puntaje 2, en cual describe que yuno pronación o supinación extremo, o es, tú legumbres conseguir movimientos de rotación principalmente en la colocación de filas. La puntuación de esta modificación será de dos puntos, porque la muñeca además de girar hacia arriba también gira hacia abajo, esto se debe a que tiene 2 rotaciones ocurriendo en el miembro, cada girar es caracterizado como la suma de un punto.

**Mesa 10 – Clasificación y Puntaje del miembros Grupo B**

<b>RULA</b>				
<b>Grupo</b>	<b>Miembro</b>	<b>Descripción desde posición</b>	<b>Puntaje</b>	<b>Paso de trabajar</b>
B	Cuello	Extensión en cualquier serie	4 +1	2
B	Provenir	Flexión > 60°	4 +1	2
B	Pierna	EL peso No y repartido simétricamente	2	2

A evaluación de Grupo B: cuello, provenir, piernas, el tenia como consideraciones, analítica el dejarde las posiciones ejercidas en la Figura 4. Para obtener la puntuación del cuello fue necesario evaluar no sólo la posición inclinada del miembro a la que está sometido el trabajador al realizar desde tarea, como también cuando atrapar tú materiales a el colocación en fiada. De acuerdo conLa puntuación de clasificación para esta extremidad es 4, lo que describe que el cuello es en extensión en cualquier serie, o es, en un ángulo > 0°. EL modificación evaluado a el cuellos la suma de un punto, ya que el trabajador tiene la cabeza girada en todo momento, debido a de el servicio requiere atención el todos los detalles.

EL puntaje de se evalúa el tronco como 4, nodo cual describe que el obrero este enviado eluna flexión > 60°. Esto ocurre por culpa del trabajador al manipular los materiales, si encuentraen posición inclinada. Para puntuar la modificación del tronco, se realizó un análisis. debido a los materiales que se recogen, el trabajador está sujeto a una pendiente lado en el miembro evaluado, en el que se suma un punto.

En relación hacia piernas de obrero clasificado con puntaje 2. Este puntaje relacionado directamente con la influencia del trabajador estando siempre de pie. En el que describe que los pies de obrero no son compatibles o el peso no es distribuido simétricamente.

**Mesa 11 – Clasificación y Puntaje**

<b>Códig tú (OWA)</b>				
<b>0</b>				
<b>Atrás</b>	<b>Brazos</b>	<b>Piernas</b>	<b>Paso de fuerza</b>	<b>de trabajar</b>
4	2	3	1	2

En primer lugar el era hecho análisis de atrás, asignado puntaje a el miembro evaluado queSe realiza desde la posición crítica que ejerce el trabajador. Según la tabla, la posición del trabajador es flexionar y rotar el tronco (o inclinarlo) simultáneamente. EsoEs función de la altura de la pared que se ubica en la región del hombro. Esta relación es asociado no solo con la posición recta al realizar el servicio en la parte superior, sino también también cuando él tiene que tomar el bloquear cerámico a lo largo de con el mortero. A obtenciónde la puntuación, es relevante analizar la posición en la que el trabajador tiene que manejar el materiales junto con la posición de los brazos.

La posición de los brazos para evaluación se analiza a partir de la posición en la que el trabajador levanta el bloque cerámico y estira los brazos hasta colocar el bloque en la fila donde se está desarrollado el servicio. EL puntaje asignado el dejar de código posturales el era 2, en cual describe que uno del brazo de obrero este situado abajo de nivel del espalda y el otro, o parte por el otro, se sitúa por encima del nivel de los hombros, es decir, al manipular materiales utilizado en la ejecución, que es por debajo de la cintura, el trabajador baja uno de los brazos para recoger el bloque cerámico y el mortero, y por otro lado al levantar el mampostería de la parte superior es alargando los brazos para colocar el bloque, en este caso fue evaluó la posición más crítica del trabajador, que es el estiramiento de los brazos al colocar de los bloques.

En la posición de las piernas, el análisis se realizó con base en el peso manipulado por el trabajador, o Es decir, al coger el ladrillo se le aplica el mortero hasta que encaje, a una carga expuesta que, por especificación del método, se define como puntuación 3 , que describe que el trabajador este de pie con uno pierna estirado y el otro flexionado con el peso desequilibrado entre hacia dos.

Finalmente la valoración que se realiza es la carga que está manipulando el trabajador. Según el mesa 8 el resultado de materiales utilizados en trabajar el era menos que 4,1 kilos.

## 5. CONCLUSIÓN

A partir de la aplicación sistemática de los métodos RULA y OWAS en la realización de la elevación del albañilería de sello el era posible evaluar hacia posturas que el obrero este expuesto durante este ejecución.

También fue posible analizar y clasificar las posturas de forma individual, mediante combinaciones de partes del cuerpo como brazo, antebrazo, muñeca, cuello, torso, espalda y piernas. el método OWAS y RULA proporcionó evaluar si el obrero realizado el su función en posturas ergonómicamente adecuado O no.

A través de los resultados obtenidos se demuestra que las extremidades en las que se encuentra el trabajador expuestos a un esfuerzo excesivo durante la ejecución se consideran críticos, esto se debe a que de ser teniendo bien tener puesto poner parte de miembro, y ellos son clasificados como posturas inadecuada, debido a la repetitividad con que el trabajador ejerce la postura evaluada. Por lo tanto son evaluado piernas, brazos, antebrazo, atrás, legumbres, cuello y el fortaleza manipulado para el obrero. De estos miembros son evaluó y asignó puntuaciones para las medidas correctivos.

Se concluye que, según el método RULA, para extremidades como brazo, antebrazo, pulso, pueden ser necesarios cambios en la ejecución de la tarea, siendo recomendable profundizar en estudiar. Ya el maletero y el cuello necesita urgentemente de correcciones.

En relación hacia método OWAS ellos son necesario arreglos a nosotros miembros piernas y principalmente en el atrás en que y clasificado como alto riesgo. Tú brazos y el fortaleza empleado para el obrero ellos son consideró de riesgo aceptable y No hay necesidad de cambios en el momento.

Se sugiere al trabajador utilizar cinturón lumbar al realizar actividades laborales. filas iniciales para reducir el riesgo de lesiones musculares. En las últimas filas se recomienda que tú materiales usado en tarea son en altura desde cintura de obrero a que No llevar a cabo movimientos de elevado curvatura.

## 6. REFERENCIAS

- BARBOSA F. A. N. Segurança do Trabalho e Gestão Ambiental. 3. ed. São Paulo: Atlas S.a, 2010.
- BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Anuário estatístico de Acidentes do Trabalho. MTE, 2014.
- BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. NR 17: Ergonomia. Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego, 2007. Disponível em: < <http://www.trabalho.gov.br/seguranca-e-saudeno-trabalho/normatizacao/normas-regulamentadoras/norma-regulamentadora-n-17-ergonomia>>. Acesso em: 22 out. 2019.
- BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. NR 18: Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção. Brasília, 2015.
- CHO, Y.; PARK, J. B.; KIM, S.; LEE, K. Repeated measures study of the association between musculoskeletal symptoms and mental health in subway workers. *Industrial Health*, 2019.
- FERREIRA, M. C. Ergonomia da Atividade aplicada à Qualidade de Vida no Trabalho: lugar, importância e contribuição da Análise Ergonômica do Trabalho (AET). *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional*, Vol.40(131), pp.18-29, 2015.
- FERREIRA, L. L. Sobre a Análise Ergonômica do Trabalho ou AET. *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional*, Vol.40(131), pp.8-11, 2015.
- GÓMEZ-GALÁN, M.; PÉREZ-ALONSO, J.; CALLEJON-FERRE, A.; LÓPEZMARTÍNEZ, J. Musculoskeletal disorders: OWAS review. *Industrial health*, Vol.55(4), pp.314-337, 2017.
- GUÉRIN, F. et al. Compreender o Trabalho para Transformá-lo: A Prática da Ergonomia. São Paulo: Blucher, 2001.
- GUIMARÃES, B.; MARTINS, L. B.; BARKOKÉBAS JUNIOR, B. Workplace accommodation to people with disabilities: a case study in civil construction. *Fisioterapia em Movimento*, Vol.28(4), pp.779-791, 2015.
- HABIBI, E.; MOHAMMADI, Z.; SARTANG, A. Ergonomic assessment of musculoskeletal disorders risk among the computer users by Rapid Upper Limb Assessment method. *International Journal of Environmental Health Engineering*, Vol.5(1), 2016.
- IIDA. Ergonomia: projeto e produção. São Paulo: Edgar Blücher, 2005. INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDADE SOCIAL (INSS). Boletim Estatístico de Acidentes do trabalho. BEAT, Brasília, 2018.
- KONG, Y.; LEE, S.; LEE, K.; KIM, D. Comparisons of ergonomic evaluation tools (ALLA, RULA, REBA and OWAS) for farm work. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, Vol.24(2), pp.218-223, 2018.
- LIMA, P. R. F. Análise ergonômica do trabalho: utilização dos métodos OWAS e RULA em uma indústria do ramo alimentício na cidade de Mossoró-RN. *Gepros: Gestão da Produção, Operações e Sistemas*, Vol.14(5), p.109, 2019.
- MÁSCULO, F.S.; VIDAL, M.C. Ergonomia: Trabalho adequado e eficiente. Rio de Janeiro: Elsevier Ltda, 2011.
- MONTEIRO, A. L.; BERTAGNI, R. F. de S. Acidentes do Trabalho e Doenças Ocupacionais: conceito, processos de conhecimento e execução e suas questões polêmicas. 2. ed. atual. São Paulo: Saraiva, 2000.

- MORAES, A.; MONT'ALVÃO, C. R. Ergonomia: Conceitos e Aplicações. Rio de Janeiro, p.2AB, 2000 p.136.
- OAQUIM, R. J. Ergonomia na Arquitetura. 2004. 76 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Arquitetura, Universidade Cândido Mendes, Rio de Janeiro, 2004.
- PATTERSON, C. B.; ABRAHÃO, J. I. A programação arquitetônica sob a ótica da ergonomia: um estudo de caso no setor público. *Ambiente Construído*, Vol.11(3), pp.177-195, 2011.
- RAJABALI, H.; HOSSEIN, F.; MORTEZA, E. Ergonomic Evaluation of Risk Factors for Musculoskeletal Disorders in Construction Workers by Key Indicator Method (KIM). *Archives of Occupational Health*, Vol.2(4), pp.209-215, 2018.
- SAAD, V. L.; XAVIER, A. A. P.; MICHALOSKI, A. O. Avaliação do risco ergonômico do trabalhador da construção civil. São Paulo 2003.
- SANTOS, H. H. Análise Ergonômica do trabalho dos borracheiros de João Pessoa: Relação entre o estresse postural e a exigência muscular na região lombar. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). CT/UFPB. 2002.
- SHIDA, G. J.; BENTO, P. E. G. Métodos e ferramentas ergonômicas que auxiliam na análise de situações de trabalho. In: Congresso Nacional de Excelência em Gestão. 2012, Rio de Janeiro. p. 1 - 13, 2012.
- SOUZA, J. A. C.; MAZINI FILHO, M. L. de. Análise ergonômica dos movimentos e posturas dos operadores de checkout em um supermercado localizado na cidade de Cataguases, Minas Gerais. *Revista Gestão & Produção*, vol.24, n.1, p.123-135, 2017.
- VALINOTE, H. C.; PACHECO, L. F. FORMIGA, C. K. M. Análise da Qualidade de Vida, Capacidade para o Trabalho e Nível de Estresse em Trabalhadores da Construção Civil *Revista Brasileira de Ciências Ambientais*, Issue 32, pp.115-1, 2014.
- TORRES, M. L.; MARTINS, L. B.; BEZERRA, E. G. S.; GALVÃO, S. C. Avaliação do desempenho ergonômico de cozinhas residenciais através da análise comparativa de arranjos físicos. *Ambiente Construído*, v. 6, n. 3, 2016.
- YAZDANIRAD, S.; KHOSHAKHLAGH, A.; HABIBI, E.; ZARE, A.; ZEINODINI, M.; DEHGHANI, F. Comparing the effectiveness of three ergonomic risk assessment methods—RULA, LUBA, and NERPA—to predict the upper extremity musculoskeletal disorders. *Indian Journal of Occupational and Environmental Medicine*, Vol.22(1), p.17, 2018.
- WINTER, J.; ISSA, M. H.; QUAIGRAIN, R.; DICK, K.; REGEHR, J. D. Evaluating disability management in the Manitoban construction industry for injured workers returning to the workplace with a disability. *Canadian Journal of Civil Engineering*, Vol.43(2), pp.109-117, 2015