

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE MANZANILLO

TÉCNICO SUPERIOR UNIVERSITARIO EN QUÍMICA,
ÁREA INDUSTRIAL

*“ANÁLISIS DE RIESGO ERGONÓMICO POR EL MÉTODO OWAS EN EL
ÁREA DE ABSORCIÓN ATÓMICA DEL LABORATORIO QUÍMICO
METALÚRGICO”*

PROYECTO DE ESTADÍAS
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
TÉCNICO SUPERIOR UNIVERSITARIO
EN QUÍMICA, ÁREA INDUSTRIAL
P R E S E N T A
GONZÁLEZ LÓPEZ OSCAR ADRIÁN

ING. JESUS ERNESTO OROZCO DE LA TORRE
ASESOR EMPRESARIAL

I.Q. MIRIAM MINERVA JIMÉNEZ LARA
ASESOR ACADÉMICO

Manzanillo, Col., a 02 de Agosto del 2019

**C.P. MARÍA DEL ROSARIO OROZCO HERRERA
DEPARTAMENTO DE SERVICIOS ESCOLARES
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE MANZANILLO
P r e s e n t e.**

Por medio de la presente le notifico que el alumno (a) **OSCAR ADRIÁN GONZÁLEZ LÓPEZ** de la carrera de **TÉCNICO SUPERIOR UNIVERSITARIO EN QUÍMICA ÁREA INDUSTRIAL** con número de control escolar 20170209, Generación: 2017 – 2019, ha cumplido su periodo de estadía en **IMPALA TERMINALS SERVICES S.A. DE C.V.**

El Proyecto de Titulación denominado: **“ANÁLISIS DE RIESGO ERGONÓMICO POR EL MÉTODO OWAS EN EL ÁREA DE ABSORCIÓN ATÓMICA DEL LABORATORIO QUÍMICO METALÚRGICO”**.

Ha sido evaluada conforme lo establecido, por lo que se autoriza su titulación.
Periodo de Estadía: Mayo - Agosto del 2019.

ING. JESUS ERNESTO OROZCO DE LA TORRE

I.Q. MIRIAM MINERVA JIMÉNEZ LARA

Asesor Empresarial

Asesor Académico

QFB. BEATRIZ ADRIANA DUEÑAS GALLEGOS

Director de Carrera

Camino hacia las Humedades s/n • Colonia Salagua • Manzanillo, Colima, México
CP. 28860 • utem@utem.edu.mx

AGRADECIMIENTOS

Sin lugar a duda, agradezco a mi familia por todo el apoyo que recibí durante esta experiencia, a mis padres y a mis amigos que siempre estuvieron conmigo.

Agradezco ampliamente a todas aquellas personas que estuvieron presentes conmigo en las estadías, cuya formación invaluable recibí, mi asesora académica. **IQ. Miriam Minerva Jiménez Lara** que siempre estuvo al margen de mi formación académica.

El **Ing. Jesús Orozco como Jefe de HSEQ** y asesor empresarial fue el encargado de que recibiera mi formación lo más completa posible, demostrando amplia experiencia en la seguridad, salud ocupacional y el cuidado al medio ambiente. Por parte del equipo SyMA (Seguridad y Medio Ambiente). La **Ing. Judith Benuto** como Coordinadora de Calidad, capacitándome en todo momento y la **Ing. Rosario Arreola** es la Coordinadora de Seguridad y Medio Ambiente, así mismo, también se encargó de que aprendiera sobre la importancia y legislación del medio ambiente en la industria y todo el impacto que tiene sobre este. Así mismo al **Ing. José Luis Torres** siempre estuvo presente para cualquier tipo de asesoría, demostrando maestría en procesos a nivel gerencial.

RESUMEN

El riesgo ergonómico es posible que pueda existir dentro de un laboratorio, el método para reducirlo, mitigarlo o eliminarlo es analizando el riesgo.

Tener un análisis de riesgo ergonómico, puede ayudar a desarrollar diferentes tipos de métodos para reducirlo e incluso eliminarlo, poder identificarlo, es un labor que en todo laboratorio se debe hacer.

Dentro del laboratorio en el área de absorción atómica, se llevó a cabo un análisis de riesgo por el método ergonómico de OWAS. Este es considerado uno de los mejores a la hora de evaluar posturas y es de los más rápidos, en los que se evalúa la postura de espalda, brazos, piernas y el levantamiento de carga.

Dentro del área se obtuvo un resultado favorable, en el que los químicos encargados de este proceso trabajaban con posturas adecuadas para su trabajo, lo cual indica un riesgo ergonómico mínimo, en cuanto a lesiones musculo-esqueléticas se refiere, lo cual el método OWAS en estos casos no te sugiere acciones correctivas de inmediatas.

Las acciones o recomendaciones a seguir, es que se lleve a cabo un estudio del riesgo ergonómico periódicamente, que se capacita a los supervisores para que lo puedan llevar a cabo y que los colaboradores tengan conocimiento de los posibles riesgos que puede tener al estar en una posición inadecuada para su trabajo.

CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS	I
RESUMEN.....	II
INTRODUCCIÓN	V
CAPÍTULO I METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	8
1.2. OBJETIVOS.....	
1.2.1. General.....	
1.2.2. Específicos.....	
1.3. ESTRATEGIAS.....	9
1.4. METAS.....	10
1.5. JUSTIFICACIÓN.....	
1.6. COMO Y CUANDO SE REALIZÓ.....	11
1.7. LIMITACIONES Y ALCANCES.....	12
CAPÍTULO II LABORATORIO QUÍMICO METALÚRGICO.....	13
2.1. LABORATORIO METALÚRGICO.....	14
CAPÍTULO III MARCO TEÓRICO.....	16
3.1. MARCO CONCEPTUAL.....	17
3.2. MARCO HISTÓRICO.....	18
3.3. HISTORIA DE LA ERGONOMÍA DENTRO DE LOS LABORATORIOS.....	23
3.4. PUNTOS IMPORTANTES DE LA ERGONOMÍA	24
CAPÍTULO IV DESARROLLO DEL PROYECTO DE ESTADÍA	28
4.1. EVALUACIÓN ERGONÓMICA POR MÉTODO OWAS.....	29
4.2. ANÁLISIS DE RIESGO ERGONÓMICO POR POSTURA MEDIANTE EL MÉTODO OWAS DENTRO DEL LABORATORIO QUÍMICO METALÚRGICO EN EL ÁREA DE ABSORCIÓN ATÓMICA.....	35
4.2.1. Balanzas.....	
4.2.2. Digestión de muestras.....	40
4.2.3. Análisis por medio de absorción atómica.....	43

CAPÍTULO V RESULTADOS Y CONCLUSIONES	45
5.1.RESULTADOS.....	46
5.1.1. Resultado del análisis del riesgo ergonómico por el método OWAS en balanzas.....	46
5.1.2....RESULTADO DEL ANÁLISIS DE RIESGO ERGONÓMICO POR EL MÉTODO DE OWAS EN DIGESTIÓN.....	47
5.1.3..RESULTADO DEL ANÁLISIS DEL RIESGO ERGONÓMICO POR EL MÉTODO OWAS EN ABSORCIÓN ATÓMICA.....	48
5.2.CONCLUSIONES DE RIESGO ERGONÓMICO POR MEDIO DEL MÉTODO OWAS.....	50
5.3.RECOMENDACIONES.....	50
BIBLIOGRAFÍA	51

INTRODUCCIÓN

Antes de hablar sobre riesgos ergonómicos, tenemos que empezar por definir ciertos conceptos que encabezan el título principal de la investigación, la asociación internacional de ergonomía dio a conocer la definición de ergonomía, dicha definición es utilizada en diferentes normas europeas:

“ergonomía (o estudio de los factores humanos) es la disciplina científica que se basa en las interacciones entre los seres humanos y otros elementos de un sistema, así como, la profesión que aplica teoría, principios, datos y métodos al diseño con el principal objetivo de optimizar el bienestar del ser humano y el resultado global del sistema”
(S/N, 2019)

El método OWAS, es sin duda uno de los métodos más utilizados para valorar las posturas a nivel ergonómico por su fácil interpretación.

Para todo análisis es necesario detectar un problema, el que nos llevará a la necesidad de resolverlo, esto sin duda crea una serie de pasos por el que se podría optar por el método científico.

Una vez que tenemos identificado nuestra necesidad, es necesario obtener ciertos tipos de datos para que en conjunto se resuelva, en este caso los objetivos específicos nos ayudarán a obtener nuestro objetivo general que en este caso es un análisis de riesgo ergonómico.

Es necesario tener ciertos pasos a seguir, dentro de la estrategia, será necesario identificar nuestra área de análisis, muestra y delimitación del proyecto.

Cuando tenemos identificado ya los anteriores puntos, procederemos a la elaboración del proyecto, tomando todos los datos necesarios para crear el análisis,

con ayuda de cámara fotográfica, un cronómetro y una báscula, podemos saber el tiempo que lleva hacer una actividad, así mismo identificaremos las actividades repetitivas, en las que contaremos la actividad que realiza en un cierto margen de tiempo, con la báscula pesaremos algunos de los objetos que carga la mayor parte del tiempo, ya que por el método OWAS, es necesario conocer el peso de la carga.

El método OWAS, es el método que se encarga de evaluar el riesgo ergonómico por combinación de posturas, el método **OWAS** permite la valoración de la carga física derivada de las posturas adoptadas durante el trabajo. A diferencia de otros métodos de evaluación postural como **RULA** o **REBAS**, que valoran posturas individuales, **OWAS** se caracteriza por su capacidad de valorar de forma global todas las posturas adoptadas durante el desempeño de la tarea. (Diego-Mas, 2015)

CAPÍTULO I



METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

Los riesgos ergonómicos existentes dentro del laboratorio químico metalúrgico por posición, desde la interacción del personal dentro de un proceso, hasta el riesgo del personal administrativo.

Pregunta de investigación: ¿cuáles son los riesgos ergonómicos por posición que existen dentro del laboratorio en el área de absorción atómica?

Unidad de observación: químicos de laboratorio que se encargan del proceso de absorción atómica

Unidad de análisis: los colaboradores, su trabajo y el proceso del cual son parte.

1.2. OBJETIVOS

1.2.1. General.

Desarrollar un análisis de riesgo ergonómico por el método OWAS dentro del laboratorio, en el área de absorción atómica, con la finalidad de eliminarlo, mitigarlo o reducirlo.

1.2.2. Específicos

- Identificar los diferentes riesgos ergonómicos por el método OWAS, potenciales como inminentes en el área de absorción atómica.
- Analizar el riesgo conforme a la actividad.
- Minimizar el riesgo ergonómico, implementando acciones que puedan ayudar a la correcta interacción humano-proceso.

1.3. ESTRATEGIAS

En un lapso de dos días se deberá completar el análisis dentro del laboratorio, durante este periodo se observarán a los químicos realizar su trabajo en campo, observando directamente el proceso.

1: Identificar las áreas de análisis.

2: Identificar las actividades principales del proceso por área.

3: Observar el trabajo directamente en campo.

Se identifican en el proceso de absorción atómica tres áreas de trabajo: Balanzas, digestión de muestras y análisis de absorción atómica.

Dentro de cada área se realizan diferentes actividades: Balanzas (pesaje, rotulación de matraces y captación de datos), digestión de muestras (digestión, aforación y trasvase), análisis de absorción atómica (análisis y elaboración de reporte).

Para llevar a cabo el análisis mediante el método OWAS es necesario observar cada una sus posturas. Creando así una tabla con los diferentes datos que recolectemos.

Una vez identificadas las áreas y las actividades procederemos a observar el trabajo en campo cada una de estas, tomando tiempos con ayuda de un cronómetro y tomando datos con una libreta.

Se observará primero al analista de absorción atómica que se encuentra dentro del área de balanzas, el cual realiza las actividades antes mencionadas, se tomará tiempos, se analizará postura y se tomará el dato de cada una de las actividades.

Posteriormente, se observará al químico que se encuentra en el área de digestión, en el que se analizará su posición, se contarán las veces que realiza una actividad en específico y se tomará el tiempo que lleva a hacer cada una de estas.

En el área de análisis, se observará las posiciones que tome el químico que se encuentra dentro de esta, en las únicas dos actividades que realiza, durante el análisis y la elaboración del reporte, así mismo se tomará el tiempo que se tarda en hacer cada una de las actividades.

1.4. METAS

Recordemos que la salud y la seguridad de un químico dentro de un laboratorio es lo más importante. Con ayuda del análisis de riesgo ergonómico, podremos obtener los datos necesarios para prevenir o eliminar los riesgos que se presentan en el área de absorción atómica.

Las recomendaciones serán medidas de prevención de accidentes dentro del laboratorio químico metalúrgico.

1.5. JUSTIFICACIÓN

La reducción de riesgos dentro del laboratorio, siempre ha sido tema de preocupación, porque al tener un mayor riesgo, aumentan las posibilidades de una lesión, afectando drásticamente a la empresa, causando pérdida de tiempo, en cuestión de producción y viéndose afectado el colaborador. (Rodríguez, 2019)

En el caso de la ergonomía, es un tema poco explorado en México, que lleva poco la implementación de métodos que ayuden a disminuir el riesgo de este.

En el 2018 salió publicada en el diario oficial de la federación (por sus siglas en español DOF) la primera norma, en la que su principal objetivo es analizar, prevenir y controlar los riesgos ergonómicos, esta norma va a ser complementada posteriormente, ya que en la primera parte nom-036-1-stps-2018 habla directamente sobre el manejo manual de cargas. (Social, 2019)

Con la entrada de esta norma podemos regular cierto aspecto de la ergonomía, aunque para este proyecto, nos apoyaremos con el **método OWAS**.

Un análisis de riesgo ergonómico ayuda a varios cumplimientos de normas, así como la creación de perfil de puestos, en las que se tienen que especificar los riesgos de cada uno.

La seguridad de los analistas químicos es prioridad, por lo que un análisis de ergonomía, dentro del laboratorio, prevendría los accidentes posibles relacionados a esta.

1.6. COMO Y CUANDO SE REALIZÓ

Mediante un diagrama de Gantt se podrá especificar los tiempos en los que se realizó el análisis. (Dato, <https://www.obs-edu.com>, 2019)

En la primera columna se observan las actividades, posteriormente en la segunda, el avance expresado en porcentaje (este es la sumatoria de los porcentajes de todos los días con respecto a su actividad), en la tercera columna está expresado en días, en este caso, tomó un total de cuatro días en llevar el análisis completo (cabe destacar que el análisis de campo duró dos días como se menciona anteriormente).

Actividad	Avance	Semana												
Acción	%	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Elección del Proyecto	100%	■												
Capítulo I Metodología de investigación	100%		■	■										
Capítulo 2 Información de la Empresa	100%			■	■									
Capítulo 3 Desarrollo de proyecto	100%				■	■	■	■	■					
Identificación de áreas	100%				■									
Identificación de actividades por áreas	100%					■								
Observación de posturas	100%						■							
Cronometraje de actividades	100%							■	■					
Análisis de resultados	100%									■	■			
Conclusiones	100%											■	■	■

1.7. LIMITACIONES Y ALCANCES

El análisis de riesgo ergonómico se llevará a cabo en el laboratorio químico metalúrgico, solamente en el área de absorción atómica. Se observarán todas aquellas actividades que se llevan a cabo por los químicos dentro del proceso de absorción atómica.

Sus actividades dentro de:

Balanzas: Pesaje, captación de datos y rotulación de matraces

Digestión de muestras: digestión y trasvase.

Análisis de absorción atómica: Análisis de muestra y reporte.

Se analizará:

- Posturas por el método OWAS.

CAPÍTULO II



LABORATORIO QUÍMICO METALÚRGICO

2.1. LABORATORIO METALÚRGICO

Un **laboratorio químico** es un área dotada de los medios necesarios para realizar investigaciones, experimentos, prácticas y trabajos de carácter científico, tecnológico o técnico; está equipado con instrumentos de medida o equipos con que se realizan experimentos, investigaciones o prácticas diversas, según la rama de la ciencia a la que se dedique. (SD, quimicoglobal.mx, 2011)

También puede ser un aula o dependencia de cualquier centro docente, acondicionada para el desarrollo de clases prácticas y otros trabajos relacionados con la enseñanza.

Su importancia, sea en investigaciones o a escala industrial y en cualquiera de sus especialidades (química, dimensional, electricidad, biología, etc.), radica en el hecho de que las condiciones ambientales están controladas y normalizadas, de modo que:

1. Se puede asegurar que no se producen influencias extrañas (a las conocidas o previstas) que alteren el resultado del experimento o medición: control.
2. Se garantiza que el experimento o medición es repetible, es decir, cualquier otro laboratorio podría repetir el proceso y obtener el mismo resultado: normalización.

Una de las ramas más importantes de la química en el sector industrial de México es la metalurgia.

Dentro de un laboratorio metalúrgico se pueden determinar muchas cualidades de los materiales metálicos. Cualidades que les definen y nos podrán servir para conocer cuáles son sus comportamientos y usos o verificar si realmente un determinado material, cumple con las condiciones necesarias para el uso que se

previó con antelación en un determinado proyecto. Por lo tanto, se estudia su comportamiento. (Dato, <https://www.ecured.cu/>, 2017)

Tipos de análisis en metales que se realizan en el laboratorio

En un laboratorio metalúrgico se **desarrollan diferentes tipos de análisis químicos**.

- **Análisis de espectrometría de emisión:** permite averiguar la cantidad de un elemento dentro de la composición mediante la intensidad de una luz. Se sirve de la longitud de onda.
- **Análisis de combustión en corriente de oxígeno:** se estudia el proceso de combustión para conocer la composición.
- **Análisis de foto colorimetría:** se mide la cantidad de luz que consigue absorber una sustancia coloreada. Sigue un procedimiento similar a la espectrometría al funcionar con longitudes de onda.
- **Análisis de absorción atómica:** se realiza la atomización de un elemento para poder medir la cantidad en la que se encuentra presente en el metal.
- **Análisis de termo conductividad:** mediante la conducción del calor de un elemento, se consigue averiguar su composición química.
- **Fluorescencia de rayos x:** la fluorescencia de rayos x consiste en emisión de rayos x secundarios característicos de un material que ha sido excitado al ser «bombardeado» con rayos x de alta energía o rayos gamma.
- **Volumetría:** la volumetría es un método del análisis químico cuantitativo llamado titulación que se utiliza para identificar la concentración desconocida de un reactivo a través de diversos métodos, como lo puede ser a través de los diferentes materiales como las buretas, pipetas, probetas, matraces volumétricos

CAPÍTULO III



MARCO TEÓRICO

3.1. MARCO CONCEPTUAL

Analista: Encargado de llevar a cabo un proceso de análisis.

Ergonomía: El término ergonomía proviene de las palabras griegas ergon (trabajo) y nomos (la ley, norma o doctrina). (Ucha, 2009)

Método EPR (evaluación postural rápida): no evalúa posturas concretas, sino una realiza una evaluación global de las diferentes posturas adoptadas y del tiempo que son mantenidas, el método considera que el trabajador puede adoptar 14 posturas genéricas. (ACUÑA, 2015)

Método NIOSH: con la evaluación de niosh es posible evaluar tareas en las que se realizan tareas sobre el levantamiento de carga. El levantamiento ideal sería el realizado desde la localización estándar de levantamiento, en posición sagital, haciendo un levantamiento ocasional, con un buen asimiento de la carga y levantándola menos de 25 cm. (HSEC, 2013)

Método OWAS: básicamente valora la carga física derivada de las posturas adoptadas durante el tiempo de trabajo. Se caracteriza por su capacidad de valorar todas las posturas adoptadas durante el desempeño de la tarea de la manera conjunta. (Takala, 2010)

Método REBA: este método evalúa el grado de exposición del trabajador al riesgo por la adopción de posturas inadecuadas aunque el método considere otros factores como las fuerzas ejercidas o la repetitividad, este solo se evalúa la carga postural. (Ergo, 2015)

Método RULA: en sí, este método está diseñado para evaluar posturas individuales y no un conjunto o secuencias de estas. Selecciona aquellas que por su duración,

frecuencia o porque presentan mayor desviación a la postura neutral. (SEGURIDAD, 2018)

Postura: manera de tener dispuesto el cuerpo o las partes del cuerpo una persona.

3.2. MARCO HISTÓRICO

La ciencia de la ergonomía moderna incluye el trabajo de ingenieros industriales, médicos ocupacionales y muchos otros campos. (sd, 2018)

Esta a su vez, tiene en consideración ciertos factores tales como físicos, cognitivos, sociales, organizacionales y ambientales, con un enfoque holístico, en el que se analizan todos en interacción. (SD, INSST, 2019)

El término ergonomía proviene de las palabras griegas ergon (trabajo y nomos (la ley, norma o doctrina).

Muchos autores han hablado a lo largo de la historia sobre la ergonomía, hablan sobre la ciencia del trabajo, es difícil de saber cuándo fue la primera vez que se habló de la ergonomía como concepto en el trabajo.

Pero sin embargo en el libro de ergonomía 1 publicado en 1995 por Pedro R. Mondelo, Enrique Gregori Torada y Pedro Barrau Bombardo. Expresan que la primera vez que se usó la ergonomía como un concepto fue en el compendio de ergonomía del autor Wojciech Jatrzebowki en 1857, otro autor que habló sobre la ergonomía fue Pacuad en la ciencia del trabajo basado en verdades tomadas de la naturaleza. (MARISOL, 2016)

No obstante, fueron los ingleses quienes lo impulsaron en el mundo actual, Murrell fue el primero que lo adoptó en la primera sociedad de ergonomía (ergonomics research society) formada por filósofos, psicólogos e ingenieros.

Pero no es así, porque **desde hace mucho tiempo se trata** de que todo trabajo sea más cómodo para que el rendimiento sea mayor, **adaptando todo trabajo o proceso al hombre**, estos no se reportaban **con la escritura**, pero se tiene conocimiento por sus formas de trabajo, **pinturas, etc. Los egipcios**, como lo pintan, trabajar en el desierto sin agua o comida, acabaría rápido con los esclavos, a pesar de que conseguían más esclavos con la guerra, en esa guerra aun así hay bajas, por lo que recurrieron intuitivamente a la ergonomía, esta se basaba en descansos de los trabajadores, a los trabajadores se les permitía tener mujeres durante su descanso, posteriormente estas mujeres tendrían más hombres para esclavos.

También existen antecedentes de equipo de protección personal para evitar enfermedades en esclavos y trabajadores, fundamentalmente en la minería, referente a este tema se destaca galeno en el siglo II A.C, **en el siglo I A.C Plinio** hace recomendaciones sobre el uso de elementos de protección personal, tales como el **uso de vejigas de animales colocadas delante de la nariz para evitar respirar polvos**.

En 1556 fue publicado el tratado “de re metallica” (George Agricola), el cual habla de varios puntos en la minería, de los trabajadores y las afecciones en articulaciones, pulmones, ojos y también las residuales a accidentes.

“de animati bus suterrancis” (George Agricola) hace referencia a las pésimas condiciones de trabajo de los mineros, sus enfermedades y falta de ventilación en las minas.

Once años después en 1567 (paracelso médico y alquimista suizo) publica la obra de un médico suizo la cual trata las enfermedades de los mineros en especial las

de los pulmones, las enfermedades del hombre que trabaja en las fundiciones y en actividades metalúrgicas y las enfermedades generadas por el mercurio.

Todo esto nos lleva a la imagen de lo que fue la revolución del desarrollo de la industria, al principio la gente del campo se desplazaba a la industria para trabajar en algo lo que parecía más redituable.

Esto sin embargo, no contemplaban la precaria seguridad del hombre, los operarios regularmente se accidentaban por falta de seguridad (elementos normalmente de prevención), es de importante mención que también por ritmos de trabajo intensivos y tiempo de excesivo labor. Generando continuamente muertes, amputaciones, gente que no podía retornar al trabajo, lo que obligó a tomar conciencia a los estados del problema.

También, hay evidencias que en el siglo xvii Pasa, Citio, Pow, Mathius y Labavius trabajaron en el desarrollo de prótesis para solucionar las secuelas que dejaban los accidentes.

En 1633 en Capri Italia, nació Bernardino Ramazzini el “padre de la medicina laboral”, base de la ergonomía como la conocemos hoy. Él se encargó de estudiar y analizar la vida de los obreros, sus enfermedades, sus carencias, todo con un enfoque preventivo, también dio a conocer unas recomendaciones para la salud laboral, tales como: descansos, análisis de posturas inconvenientes, la falta de ventilación, limpieza, ropa adecuada con enfoque a equipo de protección personal y también sobre las temperaturas extremas.

“de morbis artrificum diatriba” (bernardino ramazzini).

El “dissetatio physico medica metallurgi morbifera” (friederich hoffman) en el cual hace mención de la intoxicación plúmbica. (1705). También en 1754 implementa o propone que haya un médico en las minas ya que antes solo había un cirujano (el cual solo fue habilitado, con escasa formación médica).

En 1842 aparecieron las reformas de Egwing Chadwick en Inglaterra, que hablan sobre las condiciones sanitarias de la población obrera de Gran Bretaña. Las cuales se tomaron como base para aplicar las reformas en europa y estados unidos.

La especialidad laboral apareció tras la publicación de “ocupaciones peligrosas” por sir thomas oliver en 1900, posteriormente “enfermedades propias de los oficios”, que hizo que la medicina laboral se difundiera por el mundo, provocando la aparición de grupos médicos.

Para el siglo xx, el gran estallido técnico, con barcos de vapor, trenes, automóvil, el aeróstato, el avión donde un mundo turbulento políticamente hablando, estalla la primera guerra mundial.

En los aviones de combate, el piloto conducía, observaba y fotografiaba, con el miedo de ser derribado junto a la necesidad de observar a su enemigo antes que el para poder disparar sus armas, para llevar todo esto a cabo, era necesario mantener la vista levantada, lo que obligó a mejorar la palanca y aumentar sus dimensiones así mismo, la reubicación de los instrumentos de control que le permitía ver las condiciones del avión (temperatura del motor, altura, presión de aceite, combustible, etc.), esto con la finalidad de que sea más rápido la visualización de los datos para la comodidad de este.

Tomando en cuenta que las condiciones, forma y tamaño del asiento, tenían que ser las debidas, este fue el primer avance de la ergonomía moderna. Porque tuvo que ser adaptado como aun aeroplano deportivo diseñado en un tablero, diseño condicionado al piloto.

Al finalizar la primera guerra mundial, en 1919, el tratado de Versalles establece en su fracción XII, los principios que regirán en la organización internacional del trabajo creada con la finalidad de establecer la justicia social, mejorar las condiciones de trabajo, entre muchas otros objetivos (esto da un gran impulso a la medicina laboral)

este es un verdadero origen de **psicología laboral** como ciencia que estudia e investiga al hombre en el trabajo, sus relaciones con los demás, su adaptación al medio laboral.

Así mismo, se continuó trabajando con un diseño apropiado para el trabajo en los aviones, ya que se buscaba que los aviones tuvieran mayor capacidad de vuelo, pero el piloto se congelaba, ya que a 10,000 metros de altura, puede disminuir la temperatura alcanzando las -50°C . A partir de la necesidad de mejorar la condición de trabajo del piloto, surge el diseño de ropa acondicionada al problema, posteriormente, a esa la densidad del aire y la cantidad de oxígeno son los nuevos problemas, terminando en lo que actualmente conocemos como cabinas. Tras la muerte de varios pilotos en varios países, lograron obtener información de la soportabilidad del hombre.

Desafortunadamente la ergonomía continuó expandiéndose en el área militar, en la cual se hicieron muchos experimentos para saber la capacidad y los límites del hombre, esto de forma no ortodoxa, ética ni moral, haciéndose experimentos con seres humanos. De algunas naciones lo sabemos de forma abierta, de otras se calla, pero podemos decir que en esa época, pero podemos decir que esa época también se estudió la resistencia de los pilotos caídos en el océano para determinar hasta cuando se los podía retirar vivos del agua.

En esta misma época también Asia desarrolló técnicas de forma inhumana la transfusión de sangre, implementación de injertos, resistencia de músculos (llevándolos a sobrecarga física, capacidad de carga térmica, tiempos de sobrevida de todo).

No obstante la ergonomía volvió hasta finalizar la segunda guerra mundial, en Europa con la necesidad de sobrevivir en paz, volvió con toda su potencialidad y no retirarse más sino expandirse y cubrirlo todo en cuestiones de ergonomía.

Después de esto, existían dos tipos de pueblos, unos sometidos a la presión psicológicamente del ocupante, la represión constante de amenazas de muerte, injusticias, hambre, humillación: esta tenía que surgir comenzando a producir con una población psicosocialmente alterada, por lo que empezaron a adaptar el medio desde el punto de la psicología y sociología.

El otro caso es el de los sobrevivientes de los campos de batallas (mutilados, sordos, ciegos, etc.), niños, mujeres y viejos, sus soldados prisioneros quedaron para reconstruir lo destruido en los países atacados, así que para comenzar a producir, comenzaron por analizar antropométricamente su gente para adecuar los puestos de trabajo a ellos.

3.3. HISTORIA DE LA ERGONOMÍA DENTRO DE LOS LABORATORIOS

La difusión de los posibles riesgos, como la capacitación para mitigarlos ha ido siempre de la mano dentro de un laboratorio.

Ha habido diferentes formas de detectar los riesgos y de mitigarlos, anteriormente se ha hecho mediante análisis visual, análisis del proceso por acción y diferentes tipos de análisis para cumplimiento de otras normas.

Se sabe que se trabaja mejor en condiciones óptimas, hablando sobre el ambiente laboral como el del colaborador, aumentar las condiciones de seguridad podrá crear un estado de bienestar y comodidad a la hora de estar trabajando, aumentado su desempeño y producción.

Se cuenta con el análisis de accidentes de Frank Bird, que se basa en un análisis estadístico visual en forma de pirámide, según la teoría de la causalidad, la principal causa de accidentes es la falta de controles.

Las probabilidades de tener un accidente aumentan cuando hay un mayor número de riesgos, la forma en la que se han mitigado son controles de tipo:

Eliminación. Se trata de eliminar la mayor cantidad de riesgos, sin tener que afectar al proceso, no obstante se toman medidas preventivas y de sustitución si es posible. (en caso de que se haya modificado o eliminado algo, este pasa a sustituirse).

Ingeniero. Este controla el riesgo con tecnología, se ha implementado con dispositivos tipo barrera, cambio de asientos más cómodos y amigables para la columna, controladores de temperatura del medio laboral, así como distintos artefactos que nos ayudan a controlar los riesgos.

Administrativo. La actualización es continua como dice la política, el cambio para mejora de un proceso, la implementación de ats (análisis de trabajo seguro) y la implementación de los amef, ayudan bastante para localizar los riesgos, como prevenirlos y como corregirlos.

EPP (Equipo de protección personal): Por último es el equipo de protección personal, este es el que te protege, no se puede eliminar el riesgo, el riesgo es inminente, pero trata de prevenir algún tipo de lesión o minimizar en caso de que ocurra.

3.4. PUNTOS IMPORTANTES DE LA ERGONOMÍA

Principios de la ergonomía

La ergonomía es muy amplia y aplica en muchos ámbitos, existen 12 pilares o principios de la ergonomía, cada tipo de ergonomía tienen que cumplir con estos. (PICASO, 2003)

Principio nº 1 mantener todo al alcance

Una forma para mejorar el puesto de trabajo y el desarrollo del mismo y mantener los productos, las partes y las herramientas a una distancia que permita el alcance cercano. Distancias inadecuadas causan a menudo sobreesfuerzos y posiciones que dificultan las labores.

Principio nº 2 utilizar la altura del codo como referencia

Realizar el trabajo con la altura incorrecta conlleva a posiciones viciosas y esfuerzos innecesarios.

Principio nº 3 la forma de agarre reduce el esfuerzo

La fuerza excesiva presiona los músculos, creando fatiga potencial y hasta heridas. Al realizar un mejor agarre se reduce la fuerza y la tensión. En general empuñar herramientas con la palma de la mano requiere menos tensión que cuando se usa solo los dedos.

Principio nº 4 buscar la posición correcta para cada labor

Una buena posición reduce la presión sobre su cuerpo y facilita el trabajo. La forma de empuñar y la altura de la tarea se facilitan con equipo y herramientas que le favorezcan la posición del cuerpo.

Principio nº 5 reduzca repeticiones excesivas

Minimice el número de movimientos requeridos para hacer la tarea, esto reduce los desgarres y el desgaste en miembros de su cuerpo. Busque la técnica más eficiente para eliminar la duplicación de movimientos.

Principio nº 6 minimice la fatiga

Sobrecargar sus capacidades físicas y mentales le puede provocar: accidentes, daños, pobre calidad y pérdidas. El buen diseño de su trabajo ayuda a prevenir la indeseable fatiga.

Principio nº 7 minimice la presión directa

La presión directa o tensión de contacto es un problema común en muchas operaciones laborales. Al ser incómodo puede inhibir la función del nervio y flujo de sangre.

Principio nº 8 ajuste y cambio de postura

La ajustabilidad facilita el acomodo del puesto de trabajo para sus necesidades. Ajustar ayuda a mantener mejores alturas y alcances evitando presiones y posturas incómodas.

Principio nº 9 disponga espacios y accesos

De gran importancia es que disponga usted de los espacios de trabajo para cada elemento y un fácil acceso a cualquier cosa que usted necesite. Asegúrese de tener un adecuado espacio de trabajo. En general la cantidad de gente con que usted trabaja determina la cantidad de espacio que usted necesita.

Principio nº 10 mantenga un ambiente confortable

El ambiente en que usted trabaja puede afectar directa o indirectamente su confort, su salud y calidad de trabajo.

Principio nº 11 resalte con claridad para mejorar comprensión

El resultado de un diseño inadecuado impide visualizar los controles y mandos de funcionamiento. Muchos errores obedecen a un pobre diseño. Se puede lograr una menor utilización de los controles. Los mandos digitales son mejores cuando se trata de información precisa.

Principio nº 12 mejore la organización del trabajo

Existen nuevas formas de organización del trabajo que brindan alternativas para enfrentar problemas que tienen que ver con las jornadas y ritmos de trabajo así como condiciones propias de algunas tareas como son la repetición y la monotonía.

CAPÍTULO IV



DESARROLLO DEL PROYECTO DE ESTADÍA

4.1. EVALUACIÓN ERGONÓMICA POR MÉTODO OWAS

Consejos para la aplicación del método.

La observación de las posturas puede realizarse a partir de grabaciones de vídeo o visualización de campo. Se debe ser muy cauto a la hora de seleccionar los periodos de observación, no obstante, en trabajos no cíclicos, puede ser aconsejable elegir intervalos de muestreo iguales, de 30 segundos a 60 segundos.

Su gran utilidad está en la facilidad con que se pueden identificar las principales posturas inadecuadas. Es fácil de aprender y de usar; puede aplicarse en multitud de puestos de trabajo diferentes; además, alerta a las personas sobre aquellas situaciones más peligrosas. Sin embargo, no debe ser empleado cuando las posturas forzadas impliquen a segmentos no considerados por el método, como es el caso de la cabeza. El método owas ha sido validado en situaciones o tareas de riesgo para la zona lumbar derivado de las posturas de trabajo. (TRABAJO, 2015)

El método OWAS también proporciona otra tabla para poder evaluar la aceptabilidad de la postura en función del tiempo de exposición. Cuando la actividad es frecuente, aunque la carga sea ligera, el procedimiento de muestreo permite estimar la proporción de tiempo durante el que la espalda o las extremidades están en las diversas posturas observadas.

Es posible evaluar la adecuación de estas con el cuadro que posteriormente se ve, donde se dan las categorías de acción para las diversas posturas con relación al tiempo estimado de mantenimiento durante la jornada de trabajo.

Forma de evaluar posturas por método OWAS.

El método Owas, permite evaluar la postura de espalda, extremidades superiores e inferiores, así mismo la carga de peso. En las siguientes tablas se demuestra la puntuación que se le da a cada uno de estos en forma de codificación numérica. Al final de las tablas se explicará cómo hacer una evaluación.

Tabla 1: posición de la espalda

Código





<p>Espalda derecha</p>	 <p>4.1.1. 1</p>
<p>El eje del tronco del trabajador está alineado con el eje caderas-piernas</p>	
<p>Espalda doblada</p>	 <p>4.1.2. 2</p>
<p>Puede considerarse que ocurre para inclinaciones mayores de 20° (Mattila et al., 1999)</p>	
<p>Espalda con giro</p>	 <p>4.1.3. 3</p>
<p>Existe torsión del tronco o inclinación lateral superior a 20°</p>	
<p>Espalda doblada con giro</p>	 <p>4.1.4. 4</p>
<p>Existe flexión del tronco y giro (o inclinación) de forma simultánea</p>	

Tabla 2: Posición de las piernas

Código






Sentado		
El trabajador permanece sentado		4.1.5. 1
De pie con las dos piernas rectas		
Las dos piernas rectas y con el peso equilibrado entre ambas		4.1.6. 2
De pie con una pierna recta y la otra flexionada		
De pie con una pierna recta y la otra flexionada con el peso desequilibrado entre ambas		4.1.7. 3
De pie o en cuclillas con las dos piernas flexionadas y el peso equilibrado entre ambas		
Puede considerarse que ocurre para ángulos muslo-pantorrilla inferiores o iguales a 150° (Mattila et al., 1999). Ángulos mayores serán considerados piernas rectas.		4.1.8. 4
De pie o en cuclillas con las dos piernas flexionadas y el peso desequilibrado		
Puede considerarse que ocurre para ángulos muslo-pantorrilla inferiores o iguales a 150° (Mattila et al., 1999).		4.1.9. 5

Tabla 2: Posición de las piernas**Código**



Ángulos mayores serán considerados piernas rectas.			
Arrodillado			
El trabajador apoya una o las dos rodillas en el suelo.		4.1.10.	6
Andando			
El trabajador camina		4.1.11.	7

Tabla 3: Posición de los brazos**Código**

Los dos brazos bajos			
Ambos brazos del trabajador están situados bajo el nivel de los hombros		4.1.12.	1
Un brazo bajo y el otro elevado			
Un brazo del trabajador está situado bajo el nivel de los hombros y el otro otro, o parte del otro, está situado por encima del nivel de los hombros		4.1.13.	2
Los dos brazos elevados			

Tabla 3: Posición de los brazos**Código**

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

**4.1.14. 3****Tabla 4: Carga o fuerza****Código****Menos de 10 kg****4.1.15. 1****Entre 10 y 20 kg****4.1.16. 2****Mas de 20 kg****4.1.17. 3**

Cuando ya tenemos las tablas con la codificación de cada punto podemos evaluar, en donde el valor mínimo “1” es donde el riesgo es mínimo y el “4” donde requiere una corrección inmediata de postura.

Categoría de Riesgo	Efectos sobre el sistema músculo-esquelético	Acción correctiva
1	Postura normal 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.

Esta ponderación se llevará acabo con una tabla ya determinada por el método.

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

4.2. ANÁLISIS DE RIESGO ERGONÓMICO POR POSTURA MEDIANTE EL MÉTODO OWAS DENTRO DEL LABORATORIO QUÍMICO METALÚRGICO EN EL ÁREA DE ABSORCIÓN ATÓMICA.

4.2.1. Balanzas.

Dentro de esta área del proceso, se pesarán diferentes tipos de muestras para los análisis. El pesaje de la muestra va a variar dependiendo su calidad:

Cabe destacar que son diferentes tipos de calidades, por lo que se da solo el ejemplo de tres calidades.

Peso en calidades:

Calidad 1: 2.5g

Calidad 2: 2.3g

Calidad 3: 2.8g

En el área de balanzas se pesan cerca de 300 muestras por día, de esto se saca a partir de 150 concentrados de mineral de diferentes calidades, se pesa la muestra "a" y la muestra "b".

Actividad 1: matraces.

El colaborador sale aproximadamente cinco a seis veces del área de balanzas por matraces. Con un carro de triple nivel. Tardando un total de 5 minutos (variando si tiene que tomar datos de otra área), en solo ir, tomar los matraces y regresar al área se tarda 2min con 26 segundos.

Tomando en cuenta que lo hace de 5 a 6 veces en un turno este lo puede hacer con un total de 14.8 minutos a 30 minutos en todo el turno si este se toma 5 minutos en todos los casos.

Para esto tomaremos los datos reales que fueron durante todo un turno.

Uno: 28 matraces, tardó 2 minutos con 26 segundos. De estos duró 1 minuto con 28 segundos agachado.

Dos: 30 matraces, tardó 5 minutos con 12 segundos, de estos, duró 1 minuto con 18 segundos agachado. (tardó tiempo, dialogando sobre la coordinación y trabajo en equipo con sus compañeros.

Tres: 31 matraces, tardo 2 minutos con 28 segundos en el traslado de vehículo con los matraces, de estos duró 1 min con 13 segundos agachado.

Cuatro: 26 matraces, tardó 3min con 16 segundos en el traslado de los matraces, de estos duró un aproximado de 1min con 5 segundos agachado.

Cinco: 35 matraces, tardó 2 min con 5 segundos en el traslado de los matraces, de esto duró 56 segundos agachado.

Este carro es cargado con 25 matraces a 35 matraces por vuelta, se arrastra aproximadamente con el agarre a la altura de los codos.

El colaborador se agacha aproximadamente por 1.28 segundos aproximadamente para tomar un total de 30 matraces, tomando una postura de escuadra.

Actividad 2: Pesaje de muestras

Durante el pesaje, como ya se había mencionado, se va a tardar de acuerdo a los gramos requeridos por la calidad.

Antes de hacer el pesaje se hacen otras dos sub actividades.

Actividad 2A: Rotulación de matraces:

En el cual se rotulan para tener una buena identificación de estos, para este análisis se tomaran tiempos por par y por unidad, ya que por cada concentrado se van a pesar dos muestras.

Primer par	20.50 segundos	Sexto par	20.33 segundos
Primer unidad	10.49 segundos	Sexta unidad	11.21 segundos
Segundo par	22.16 segundos	Séptimo par	21:04 segundos
Segunda unidad	16.96 segundos.	Séptima unidad	10.71 segundos
Tercer par	21.33 segundos	Octavo par	21.07 segundos
Tercera unidad	11.02 segundos	Octava unidad	10.88 segundos
Cuarto par	19.88 segundos	Noveno par	22.35 segundos
Cuarta unidad	11.00 segundos	Novena unidad	11.16 segundos
Quinto par	21.21 segundo	Décimo par	19.96 segundos
Quinta unidad	10.09 segundos	Décima unidad	10.01 segundos
		Undécimo par	21.16 segundos
		Undécima unidad	10.62 segundos.

Actividad 2B: Registro de muestras

Para este criterio se analizará el tiempo que se tarda el analista de laboratorio en tomar la muestra, registrarla y sacar el concentrado, (durante este tiempo se contemplará la liga que tiene el concentrado como protección.).

La medida en la que se toman es en segundos.

Muestra	Segundos	Muestra	Segundos	Muestra	Segundos	Muestra	Segundos
1	37.2	11	21.9	21	30.8	31	39.5
2	34.1	12	28.3	22	22.6	32	32.1
3	27.7	13	33.2	23	61.9	33	37.1
4	33.0	14	35.1	24	20.2	34	30.8
5	28.3	15	53.7	25	21.7	35	26.7
6	33.8	16	29.8	26	35.6	36	22.3
7	28.9	17	38.5	27	31.8	37	28.9
8	34.1	18	25.9	28	29.1	38	35.3
9	61.0	19	37.1	29	36.2	39	31.8
10	28.0	20	18.9	30	38.6	40	30.7
						41	31.8
						42	32.7

Pesaje de muestras

El tiempo que se contemplará, es el que tarda el analista pesando cada muestra.

La medida en la que se muestra es en segundos

Muestra	Segundos	Muestra	Segundos	Muestra	Segundos
1	28	11	45	21	37
2	20	12	30	22	43
3	44	13	34	23	38
4	40	14	17	24	25
5	30	15	40	25	27
6	45	16	21	26	41
7	21	17	38	27	36
8	35	18	32	28	48
9	31	19	40	29	31
10	40	20	38	30	22

ANÁLISIS OWAS EN BALANZAS.

El químico encargado de balanzas durante el proceso de absorción atómica lanzó los siguientes datos:

Primer reconocimiento:

Espalda: recta

Brazos: por debajo del nivel de los hombros.

Piernas: sentado con una postura anatómica.

4.2.2. Digestión de muestras.

Es aquella área donde se descompone la muestra, atacándola con diferentes tipos de ácidos, con la finalidad de que quede el elemento a analizar en un medio ácido. En esta área se dividirá en tres actividades.

Digestar: es el proceso en la que la muestra está en plancha en medio ácido, en este se va a calcular los movimientos repetitivos que se hacen.

Trasvasar: es en el que se vierte la muestra ya digestada en un matrás donde posteriormente se va a aforar.

Aforo: es en el que la muestra se afora a 100 mil en un matraz o en 200 mil. Dependiendo el tipo de muestras.

Actividad 1 Digestión

En esta actividad no se medirá el tiempo de actividad, ya que cada muestra en digestión como dice el analista encargado del área es de aproximadamente 7 horas.

Se medirán los movimientos (muñequeros o levantamiento de mtráz) que se hacen en el transcurso de una hora dos veces.

Primera toma de muestra

Minuto	Muñequero
5"	82
10"	174
15"	268
20"	350
25"	411
30"	485
35"	556
40"	647
45"	715
50"	776
55"	853
60"	913

Segunda toma de muestra

Minuto	Muñequero
5"	72
10"	151
15"	218
20"	302
25"	388
30"	459
35"	525
40"	563
45"	630
50"	701
55"	760
60"	837

Trasvasado

Se tomará en cuenta cuanto se tarda en segundos en trasvasar el matraz de digestión al matraz de aforo.

Muestra	Segundos	Muestra	Segundos	Muestra	Segundos	Muestra	Segundos
1	17	11	19	21	16	31	16
2	16	12	16	22	15	32	17
3	17	13	17	23	16	33	18
4	28	14	18	24	17	34	16
5	16	15	17	25	17	35	17
6	16	16	18	26	16	36	14
7	21	17	19	27	15	37	15
8	22	18	18	28	23		
9	30	19	19	29	24		
10	25	20	21	30	18		

Aforo:

Es la actividad en la que la muestra se somete a un medio ácido llevándolo a una cantidad de 100 o 200 mililitros dependiendo de la muestra.

Muestra	Segundos	Muestra	Segundos	Muestra	Segundos	Muestra	Segundos	Muestra	Segundos
1	30	7	22	13	30	19	33	25	29
2	25	8	19	14	28	20	21	26	25
3	27	9	32	15	26	21	24	27	27
4	26	10	28	16	28	22	27	28	28
5	35	11	27	17	31	23	20	29	26
6	24	12	31	18	29	24	30	30	21

ANÁLISIS OWAS EN DIGESTIÓN.

El químico encargado de digestión durante el proceso de absorción atómica lanzó los siguientes datos:

Primer reconocimiento-

Espalda: recta

Brazos: por debajo del nivel de los hombros.

Piernas: Parado.

4.2.3. Análisis por medio de absorción atómica

En esta parte del proceso se analizará el tiempo en el que la persona se encuentra de pie en un tiempo determinado. 120 minutos seguidos.

Así mismo se analizará el tiempo en el que el analista se tarda capturando los datos.

El análisis de absorción atómica tarda 4.8 segundos en la lectura de muestra.

(Tiempo estándar).

En este tiempo el colaborador permanece de pie por más de una hora.

Para capturar datos, el colaborador hace cerca de ocho reportes al día.

Se toma la muestra de durante medio turno.

En el que hace dos capturas de datos.

Uno: 14 minutos con 14 segundos.

Dos: 8 minutos con 22 segundos.

Durante 2 horas seguidas, el colaborador permanece de pie durante 1 hora con 18 segundos.

El análisis se hace un poco arriba de la altura de los codos. (Tiene una capacidad de 700 muestras al día según el jefe del laboratorio).

Durante este día el analista analizó un total de 428 muestras.

ANÁLISIS OWAS EN ABSORCIÓN ATÓMICA.

El químico encargado del análisis de absorción atómica durante el proceso de absorción atómica lanzó los siguientes datos:

Primer reconocimiento: Análisis

Espalda: recta

Brazos: por debajo del nivel de los hombros.

Piernas: Parado.

Segundo reconocimiento: Elaboración de reporte

Espalda: recta

Brazos: por debajo del nivel de los hombros.

Piernas: sentado.

CAPÍTULO V



RESULTADOS Y CONCLUSIONES

4.3. RESULTADOS

Se anexarán los resultados de cada área del proceso en forma de tabla por el método OWAS.

Categoría de Riesgo	Efectos sobre el sistema músculo-esquelético	Acción correctiva
1	Postura normal 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.

4.3.1. Resultado del análisis del riesgo ergonómico por el método OWAS en balanzas.

El químico encargado de balanzas durante el proceso de absorción atómica lanzó los siguientes datos:

Primer reconocimiento:

Espalda: recta

Brazos: por debajo del nivel de los hombros.

Piernas: sentado con una postura anatómica.

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

4.3.2. RESULTADO DEL ANÁLISIS DE RIESGO ERGONÓMICO POR EL MÉTODO DE OWAS EN DIGESTIÓN.

El químico encargado de digestión durante el proceso de absorción atómica lanzó los siguientes datos:

Primer reconocimiento-

Espalda: recta

Brazos: por debajo del nivel de los hombros.

Piernas: Parado.

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

4.3.3. RESULTADO DEL ANÁLISIS DEL RIESGO ERGONÓMICO POR EL MÉTODO OWAS EN ABSORCIÓN ATÓMICA.

El químico encargado del análisis de absorción atómica durante el proceso de absorción atómica lanzó los siguientes datos:

Primer reconocimiento: Análisis

Espalda: recta

Brazos: por debajo del nivel de los hombros.

Piernas: Parado.

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

Segundo reconocimiento: Elaboración de reporte

Espalda: recta

Brazos: por debajo del nivel de los hombros.

Piernas: sentado.

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

4.4. CONCLUSIONES DE RIESGO ERGONÓMICO POR MEDIO DEL MÉTODO OWAS.

La evaluación por método OWAS, arrojó un factor de riesgo ergonómico mínimo, en la que las diferentes áreas presentaban un valor de “1” en la escala de OWAS lo que refiere el análisis de riesgo.

El resultado de este estudio, logró obtener un análisis por actividad dentro de un proceso de un laboratorio químico metalúrgico, así mismo empleando el método OWAS, logramos identificar que no existe actualmente un riesgo potencial del cual requiera alguna modificación al proceso en cuanto a ergonomía compete, ya que el riesgo potencial e inminente es igual a “1” (Sin riesgo a lesión por posición).

Una forma de minimizar aún más el riesgo ergonómico, sería llevar a cabo este estudio frecuentemente como una actividad de los supervisores del laboratorio, ya que tiene una manera práctica de llevar a cabo este análisis.

4.5. RECOMENDACIONES

Conforme a los resultados presentados en el análisis de cada área en el proceso de absorción atómica se pueden expedir unos resultados de seguimiento “preventivo” y no correctivo, ya que los resultados indican no tener algún riesgo de lesión musculoesquelética la cual refiera una acción correctiva.

1. Capacitación a los supervisores del laboratorio químico para el análisis de riesgo ergonómico por método OWAS.
2. Elaborar un plan de análisis, en que se incluya cada cuando se debe hacer, como se tiene que hacer y quien lo debe hacer, con la finalidad de que se siga obteniendo los mismos resultados favorables.
3. Concientizar con charlas a todos los químicos sobre la importancia de una buena postura durante el trabajo.

BIBLIOGRAFÍA

- ACUÑA, J. F. (2015). *http://metodosergonomico.blogspot.com*. Recuperado el 17 de Julio de 2019, de <http://metodosergonomico.blogspot.com>: <http://metodosergonomico.blogspot.com/2015/07/la-ergonomia-estudia-la-relacionentre.html>
- Dato, S. (2017). *https://www.ecured.cu/*. Recuperado el 03 de Julio de 2019, de <https://www.ecured.cu/>: <https://www.ecured.cu/Laboratorio>
- Dato, S. (2019). *https://www.obs-edu.com*. Recuperado el 03 de Julio de 2019, de <https://www.obs-edu.com>: <https://www.obs-edu.com/int/blog-project-management/diagramas-de-gantt/que-es-un-diagrama-de-gantt-y-para-que-sirve>
- Diego-Mas, J. A. (2015). *Ergonautas*. Obtenido de Universidad Politécnica de Valencia: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/owas/owas-ayuda.php>
- Ergo. (30 de Diciembre de 2015). *http://www.ergoibv.com*. Recuperado el 05 de Julio de 2019, de <http://www.ergoibv.com>: <http://www.ergoibv.com/blog/metodo-reba-evita-las-lesiones-posturales-2/>
- HSEC. (Abril de 2013). *http://www.emb.c*. Recuperado el 12 de Julio de 2019, de <http://www.emb.c>: <http://www.emb.cl/hsec/articulo.mvc?xid=132&edi=6&xit=metodo-niosh-por-que-aplicarlo>
- IEA. (11 de 05 de 2019). *IEA*. Obtenido de IEA: <https://www.iea.cc/about/index.html>
- IEA. (11 de 05 de 2019). *IEA*. Obtenido de IEA: <https://www.iea.cc/about/federated.php?id=59f9598c0cfd>
- MARISOL. (6 de FEBRERO de 2016). *issuu.com*. Obtenido de issuu.com: https://issuu.com/marycel38/docs/pedro_mondelo_-_ergonomia_1_-_funda
- PICASO, A. R. (2003). *https://www.insst.es*. Obtenido de <https://www.insst.es>: https://www.insst.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/601a700/ntp_629.pdf
- Rodríguez, F. (2019). *www.franrzmn.com*. Recuperado el 02 de Julio de 2019, de www.franrzmn.com: <https://www.franrzmn.com/ergonomia-en-el-laboratorio/>

- S/N. (11 de 05 de 2019). *INSHT*. Obtenido de INSHT: <http://www.insht.es/Ergonomia2/Contenidos/Promocionales/Generalidades/Qu%C3%A9%20es%20Ergonom%C3%ADa.pdf>
- SD. (6 de Octubre de 2011). *quimicoglobal.mx*. Obtenido de quimicoglobal.mx: <https://quimicoglobal.mx/laboratorios-quimicos/>
- sd. (05 de 08 de 2018). *Educa.madrid.edu*. Obtenido de Educa.madrid.edu: http://www.educa.madrid.org/web/colegio1/Coordinadores_TIC/ctic_m1/ctic_m1/propuestas/1_propuesta_dinamizacion_1/_recursos/Capsula%203-%20Ergonomia.pdf
- SD. (01 de 07 de 2019). *INSST*. Obtenido de INSSST: <https://www.insst.es/riesgos-ergonomicos1>
- SEGURIDAD, E. C. (2018). <https://www.achs.cl>. Obtenido de [https://www.achs.cl/portal/Empresas/DocumentosMinsal/2-%20Manejo%20Manual%20de%20Carga%20\(MMC\)/4-%20Herramientas/Manual%20Ergocarga.pdf](https://www.achs.cl/portal/Empresas/DocumentosMinsal/2-%20Manejo%20Manual%20de%20Carga%20(MMC)/4-%20Herramientas/Manual%20Ergocarga.pdf)
- Social, S. d. (2019). <https://www.dof.gob.mx/>. Recuperado el 02 de Julio de 2019, de <https://www.dof.gob.mx/>: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5544579&fecha=23%2F11%2F2018
- Takala. (2010). <http://www.ergoyes.com>. Recuperado el 06 de Julio de 2019, de <http://www.ergoyes.com>: <http://www.ergoyes.com/grupo/es/node/12>
- TRABAJO, I. N. (diciembre de 2015). <https://www.insst.es>. Obtenido de <https://www.insst.es>: <https://www.insst.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FICHAS%20DE%20PUBLICACIONES/EN%20CATALOGO/ERGONOMIA/Posturas%20de%20trabajo.pdf>
- Ucha, F. (Septiembre de 2009). <https://www.definicionabc.com>. Recuperado el 20 de Julio de 2019, de <https://www.definicionabc.com>: <https://www.definicionabc.com/general/ergonomia.php>