



**UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD SEDE ARAGUA
DIRECCIÓN DE POSTGRADO
POSTGRADO SALUD OCUPACIONAL E HIGIENE DEL
AMBIENTE LABORAL**



Especialidad en Salud Ocupacional e Higiene del Ambiente Laboral

**ESTUDIO ERGONÓMICO DEL PUESTO DE TRABAJO DEL ÁREA DE
OXICORTE, EN UNA EMPRESA MANUFACTURERA DE CILINDROS EN
CAGUA, ESTADO ARAGUA.**

AUTOR: Fares Asfour Rodríguez

Maracay, Marzo de 2016



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD SEDE ARAGUA
DIRECCIÓN DE POSTGRADO
POSTGRADO SALUD OCUPACIONAL E HIGIENE DEL
AMBIENTE LABORAL



Especialidad en Salud Ocupacional e Higiene del Ambiente Laboral

ESTUDIO ERGONÓMICO DEL PUESTO DE TRABAJO DEL ÁREA DE
OXICORTE, EN UNA EMPRESA MANUFACTURERA DE CILINDROS EN
CAGUA, ESTADO ARAGUA.

Trabajo especial de grado presentado como requisito parcial para optar al título de
Especialista en Salud Ocupacional e Higiene del Ambiente Laboral

AUTOR: Fares Asfour Rodríguez

TUTORA: Dra. Evelin Escalona

Maracay, Marzo de 2016



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
 FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
 DIRECCIÓN DE ASUNTOS ESTUDIANTILES
 SEDE ARAGUA



ACTA DE DISCUSIÓN
TRABAJO DE ESPECIALIZACIÓN

En atención a lo dispuesto en los Artículos 127, 128, 137, 138 y 139 del Reglamento de Estudios de Postgrado de la Universidad de Carabobo, quienes suscribimos como jurado designado por el Consejo de Postgrado de la Facultad de Ciencias de la Salud, de acuerdo a lo previsto en el Artículo 29 literal "N" del citado Reglamento, para estudiar el Trabajo de Especialización titulado:

"ESTUDIO ERGONÓMICO DEL ÁREA DE OXICORTE EN UNA EMPRESA MANUFACTURERA DE CILINDROS. CAGUA, ESTADO ARAGUA"

Presentado para optar al grado de **ESPECIALISTA EN SALUD OCUPACIONAL E HIGIENE DEL AMBIENTE LABORAL** por la aspirante:

FARES ASFOUR RODRIGUEZ
 C.I. 5.293.623

Tutor del trabajo de grado: **Evelin Escalona**, C.I.: 4.589.848

Habiendo examinado el trabajo de especialización presentado, decidimos que el mismo está

APROBADO

En Maracay, a los dieciocho días del mes de marzo del año dos mil dieciséis.



Prof. Ligia Sánchez
 C.I.: 4.142.641

Prof. Gustavo Vidal
 C.I.: 9.699.202

Prof. Leopoldo Yanez
 C.I.: 4.555.813

Gilberto Marcano

"Democracia y Autonomía, garantía de presente y futuro Universitario"
 Finca Av. Leonardo Ruiz Pineda - La Morita - Edo. Aragua
 Telf: 0241-6004000 - 6005000 ext. 404240

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado a mi Dios, quien me llenó de sabiduría, para poder escudriñar las ideas y sus menudencias, de las grandiosas.

A mi padre, quién estoy plenamente convencido, vela desde los cielos, para que todo me vaya bien.

A mis hijos, quienes son mis estrellas, surco los caminos, navego los mares, busco un futuro de esplendor, ser el ejemplo.

A mis familiares, amigos, profesores y a quienes recién se sumaron a mi vida para hacerme compañía con sus sonrisas de ánimo. En especial a ti, corazón de ternura, querencia y amor, con mucha pasión.

Para todos ustedes, les dedico este trabajo.

Fares Asfour Rodríguez

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios los resultados de este trabajo.

Agradezco a mi padre, quién desde arriba, desde los cielos, veló con bendiciones, mi sendero, para llegar a la meta.

A mis hijos Kanaán y Betunia, les agradezco el apoyo moral que me han brindado siempre.

Gracias a mis profesores: Evelin Escalona, Leopoldo Yáñez, Marcos Súnico por las orientaciones, la constancia en ello.

Agradecido con los delegados de prevención de la empresa, por su participación e interés de mejorar las condiciones de seguridad y salud laboral.

A ti, Vanessa todo mi agradecimiento, por haber aparecido, cuál la flor que ha retoñado en mi jardín, gracias por estar en mi vida.

Fares Asfour Rodríguez

ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN.....	1
OBJETIVOS.....	4
Objetivo general	3
Objetivos específicos.....	4
METODOLOGÍA.....	4
Tipo de investigación	4
Área de estudio	4
Población y muestra	5
Procedimiento y técnicas de recolección de datos.....	5
Técnicas para el análisis de datos	8
Aspectos bioéticos	8
RESULTADOS	9
Descripción general de la empresa del área estudiada.....	9
Trabajo real observado.....	9
Identificación de factores peligrosos y sus determinantes.....	11
Análisis de las posturas observadas.....	14
Manejo manual de carga.....	15
Medidas antropométricas de los trabajadores.....	16
Capacidad física de trabajo.....	17
Zona del dolor al final de la jornada.....	18
DISCUSIÓN.....	19
CONCLUSIONES.....	23
RECOMENDACIONES.....	24
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	25
ANEXO.....	28

ÍNDICE DE IMAGENES

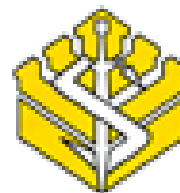
Imagen 1. Trabajador A. Perfora rosca.	10
Imagen 2. Trabajador B. Carga cilindro perforado.	10
Imagen 3. Trabajador C. Levanta, carga y arruma.	10
Imagen 4. Prueba escalonada de Manero.	17

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Datos personales de los trabajadores	5
Tabla 2. Actividad diaria de los trabajadores	6
Tabla 3. Valoración de riesgo para el método REBA.	6
Tabla 4. Identificar los factores peligrosos y sus determinantes presentes en el objeto, medios y organización del trabajo de los operadores de oxicorte de la empresa manufacturera de cilindros año 2013.	12
Tabla 5. Análisis de tareas, posturas en el trabajo de los operadores de oxicorte de la empresa manufacturera de cilindros en Cagua año 2013.	14
Tabla 6. Puntuación final del Manejo Manual de Carga. Departamentos de Oxicorte. Cagua, año 2013.	15
Tabla 7. Hoja de puntaje Manual Manejo de Carga (MMC) con una sola mano, para los operadores del área de oxicorte de la empresa manufacturera de cilindros en Cagua, año 2013.	16
Tabla 8. Medidas antropométricas de los trabajadores del área de oxicorte, de la empresa manufacturera de cilindros en Cagua, año 2013.	16
Tabla 9. Capacidad física de trabajo de los operadores de oxicorte año, de una empresa manufacturera de cilindros en Cagua, año 2013.	18
Tabla 10. Zona de dolor y fatiga de los operadores de oxicorte, de una empresa manufacturera de cilindros, año 2013.	19



**UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
DIRECCIÓN DE POSTGRADO
POSTGRADO DE SALUD OCUPACIONAL
E HIGIENE DEL AMBIENTE LABORAL**



La Morita, Marzo de 2016

AVAL DEL TUTOR(A)

La presente es para comunicar en mi carácter de tutor, que he leído y analizado el trabajo especial de grado titulado:

ESTUDIO ERGONÓMICO DEL PUESTO DE TRABAJO DEL ÁREA DE OXICORTE, EN UNA EMPRESA MANUFACTURERA DE CILINDROS EN CAGUA, ESTADO ARAGUA.

Realizado por el ciudadano: **FARES ASFOUR RODRIGUEZ**, titular de la cédula de identidad N° **V- 5.293.623**.

Para optar al título de Especialista en: **SALUD OCUPACIONAL E HIGIENE DEL AMBIENTE LABORAL**, por cuanto reúne los requisitos y méritos suficientes para su presentación y evaluación por parte del jurado designado.

Atentamente,

Dra. Evelin Escalona

C.I.V.- 4.589.848



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD SEDE ARAGUA
DIRECCIÓN DE POSTGRADO
POSTGRADO SALUD OCUPACIONAL E HIGIENE DEL
AMBIENTE LABORAL



ESTUDIO ERGONÓMICO DEL PUESTO DE TRABAJO DEL ÁREA DE
OXICORTE, EN UNA EMPRESA MANUFACTURERA DE CILINDROS EN
CAGUA, ESTADO ARAGUA.

AUTOR: Fares Asfour Rodríguez
TUTORA: Dra. Evelin Escalona
AÑO: 2016.

RESUMEN

El objetivo de este estudio fue evaluar ergonómicamente el puesto de oxicorte, en una manufacturera de cilindros en Cagua. Se realizó un estudio de campo descriptivo cuya modalidad de investigación fue cuanti-cualitativa, con enfoque de la ergonomía centrado en el análisis de la actividad. La muestra fueron 3 trabajadores masculinos. Fueron observadas las tareas. Se evaluó las diferentes posturas con el método REBA. Se aplicó el método Manejo Manual de Carga (MMC) para 10, 18 y 43 kg. Se calculó la capacidad física de cada trabajador. Se aplicó el esquema del dolor al final de la jornada. Se identificaron los factores peligrosos y sus determinantes. Las tareas implican perforar, levantar, transportar cilindros (10, 18 y 43 Kg), rotan de actividades cada 90 cilindros. Las posturas son de pie en forma prolongada predomina la flexión de cuello y tronco y el nivel de riesgo es medio y alto. Las zonas de dolor al final de jornada, en los trabajadores fue el 100% la región cervical y 66% en hombro derecho, codo derecho y región lumbar. Las tareas de levantamiento y transporte de cargas constituyen un riesgo para la región lumbar. La capacidad física de trabajo oscilo entre 45% a 53%. Se concluye que el procedimiento manual para inhabilitar los cilindros es riesgoso y provoca afectación musculoesqueletica cervical, lumbar y miembro superior derecho Se recomienda sustituirlo por una compactadora de cilindro. Realizar pausas activas, implantar una plataforma que adecue la altura del cilindro 10 y 18 a la altura del trabajador entre otras medidas.

Palabras claves: Ingeniería humana, Trastornos musculo esqueléticos, Posturas.



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD SEDE ARAGUA
DIRECCIÓN DE POSTGRADO
POSTGRADO SALUD OCUPACIONAL E HIGIENE DEL
AMBIENTE LABORAL



ERGONOMIC STUDY OF JOB OXICORTE AREA IN A CYLINDER
MANUFACTURING COMPANY IN CAGUA, ARAGUA STATE.

AUTHOR: Fares Asfour Rodríguez
TUTOR: Evelin Escalona PhD
YEAR: 2016.

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the position Ergonomically oxyfuel, in a manufacturing of cylinders in Cagua. A descriptive study mode field whose research was quantitative and qualitative, with a focus on ergonomics focused on the analysis of the activity was performed. The sample was 3 male workers. They were observed tasks. The different positions with the REBA method was evaluated. Management Manual Load method (MMC) for 10, 18 and 43 kg was applied. The physical capacity of each worker was calculated. The scheme of pain at the end of the day was applied. Hazardous factors and their determinants were identified. The tasks involve drilling, lifting, transporting cylinders (10, 18 and 43 kg), rotate every 90 cylinders of activities. The postures are standing in long form predominates the neck and trunk flexion and the risk level is medium and high. The areas of pain at the end of day, in the workers was 100% the cervical region and 66% in right shoulder, right elbow and lower back. The tasks of lifting and carrying loads pose a risk to the lower back. Physical work capacity ranged between 45% to 53%. It is concluded that the manual procedure to disable the cylinders is risky and musculoskeletal involvement causes cervical, lumbar and right upper limb is recommended to replace a cylinder compactor. Actively breaks, implement a platform that fits the height of the cylinder 10 and 18 at the height of the worker, among other measures.

Keywords: Human Engineering, Disorders muscle skeletal, Positions.

INTRODUCCIÓN

Todo los ambientes en que se desenvuelve la vida laboral y cotidiana de hombres y mujeres requieren de la ergonomía, pues nuestra relación con el entorno, implica un contacto que da como resultado un estado de satisfacción, comodidad, malestar, insatisfacción, angustia o incluso dolor. Es precisamente la unión del diseño con la ergonomía lo que establece una cultura material concebida para solucionar las necesidades y resolver los problemas a que nos enfrentamos cotidianamente. Por desventura, este supuesto no se cumple frecuentemente, los diseños de herramientas o puestos de trabajos no satisfacen la función para las que fueron proyectadas, o incluso obligan al usuario a tener que adaptarse a ellas.

Siendo entonces la ergonomía la disciplina que se encarga del estudio del trabajo para adecuar los métodos, organización, herramientas y útiles empleados en el proceso de trabajo, a las características psicológicas, cognitivas, antropométricas de las trabajadoras y los trabajadores, es decir, crear una relación armoniosa con el entorno (el lugar de trabajo) y con quienes lo realizan (las trabajadoras o los trabajadores) (Norma Técnica NT-01-2008, 2008). El principio ergonómico fundamental que debe regir todas las intervenciones es el de adaptar la actividad a las capacidades y limitaciones de los trabajadores, y no a la inversa (Mondelo, Joan y Barrau; 1999)

Según datos de la Organización Internacional del Trabajo (OIT, 2001) Los trastornos musculoesqueléticos (TME) son uno de los problemas más importantes de salud en el trabajo, ocasionados en su gran mayoría por condiciones disergonómicas, tanto en los países desarrollados industrialmente como en los de vías de desarrollo, lo que implica costos elevados e impacto en la calidad de vida. En la actualidad existe una gran variedad de lesiones y enfermedades ocupacionales asociadas a factores de riesgo producidos por las condiciones en las cuales se desarrolla el trabajo. En general, los TME constituyen una de las mayores causas de ausentismo laboral (Bruno, Lorusso, Caputo, Pranzo y L'Abbate, 2006).

En este mismo orden de ideas y según un estudio realizado por el Ministerio de Protección Social de Bogotá, Colombia (2006) señala que dentro de los TME, el dolor lumbar en el lugar de trabajo ha sido catalogado como uno de los desastres de los siglos XX y XXI. Por lo cual las organizaciones deben mantener una cultura preventiva que garantice la seguridad y salud de cada uno de sus trabajadores.

Según Fernández, *et al.*, (2004), los TME son la principal causa de absentismo laboral en prácticamente todos los estados miembros de la Unión Europea. Estos reducen la rentabilidad de las empresas y aumentan además los costes sociales públicos, siendo que el 40% de los costes económicos que tienen las enfermedades y los accidentes de trabajo se deben precisamente a los TME. (p.17)

En este orden de ideas, la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2011) designó el periodo 2001 al 2010 como la década de las lesiones musculo esqueléticas para realizar debates sobre estos temas y buscar soluciones relacionadas con el trabajo en las industrias. Nuestro país no escapa de esta realidad y tal como lo maneja el Instituto Nacional de Prevención de Salud y Seguridad Laboral (INPSASEL, 2009) para el año 2006, estas ocupan un 75% de las patologías reportadas.

En Venezuela en los últimos años ha sido de gran importancia estudiar las condiciones de trabajo para poder tomar acciones preventivas y en algunos casos correctivos de las condiciones peligrosas que pueden estar afectando a los trabajadores y trabajadoras. Especialmente los estudios en ergonomía se han incrementado producto de la reforma de la Ley Orgánica de Prevención Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo (LOPCYMAT, 2005) y de las disposiciones del Instituto Nacional de Prevención Salud y Seguridad Laboral, en sus inspecciones de centros de trabajo y las sanciones que se aplican a las organizaciones tanto sector público como privado, que incurren en omisiones importantes en materia de seguridad y salud en el trabajo, ocasionando enfermedades ocupacionales entre ellas los trastornos musculo esqueléticos.

Es por ello, que los procesos en la industria manufacturera, específicamente la producción de cilindros de gas, recipientes a alta presión, los cuales deben ser manufacturados con una calidad que garantice la seguridad por la inflamabilidad del gas licuado de petróleo (GLP), siendo una empresa de alto riesgo, se requieren de diseños ergonómicos para así proteger la seguridad y salud de los trabajadores y las trabajadoras. Esta empresa fabrica diferentes tamaños de cilindros: pequeño de 10 kg, mediano de 18 kg y grande de 43 kg. Cualquier alteración en las especificaciones de diseño y fabricación, como el deterioro por el uso y el tiempo, ya no serían aptos y deben ser inhabilitados de forma permanente mediante oxicorte u otro método confiable, compactándolo y destruida su rosca (COVENIN, 1998). El proceso de destrucción de cilindros en esta empresa es ejecutado en forma manual, con la verificación siempre que el cilindro quede totalmente vacío de GLP, mediante el lavado con agua. A pesar de las medidas de seguridad que se adoptan, se producen accidentes debido a la falta de mantenimiento, transporte y almacenaje de los equipos de oxicorte de forma adecuada. Por estas razones el servicio médico solicitó se realizara la evaluación del puesto de trabajo.

La Constitución de la República Bolivariana de Venezuela en su artículo 87 (CRBV, 1999), establece el derecho y el deber que tiene todo venezolano y venezolana para trabajar, así mismo hace referencia que el estado debe garantizar las medidas necesarias para que toda persona pueda obtener una ocupación productiva, que le proporcione una existencia digna y decorosa. Es por ello que cada organización debe garantizar la seguridad y salud a cada uno de los trabajadores.

Esta situación y las perspectivas preventivas para minimizar los impactos negativos del trabajo sobre la salud, conllevaron a estudiar el puesto de trabajo en el área de oxicorte desde el punto de vista ergonómico. Teniendo como propósito realizar un estudio ergonómico del área de trabajo de oxicorte en una manufacturera de cilindros en Cagua, a fin de brindar recomendaciones para mejorar el puesto de trabajo. Por lo que era necesario conocer ¿Cuál es la situación actual del área de oxicorte, la antropometría dinámica y funcional de los operadores de oxicorte? y ¿Cuáles son los factores peligrosos del puesto de trabajo?

OBJETIVOS

Objetivo general

Evaluar ergonómicamente el puesto de trabajo de oxicorte, en una manufacturera de cilindros en Cagua, Estado Aragua

Objetivos específicos

1. Identificar los factores peligrosos y sus determinantes presentes en el objeto, medios y organización del trabajo de oxicorte, en manufacturera de cilindros en Cagua.
2. Analizar las tareas, posturas y levantamiento de carga de trabajo en la actividad de trabajo de los operadores de oxicorte.
3. Determinar la antropometría dinámica y funcional de los operadores de oxicorte.
4. Evaluar la capacidad física de trabajo, zona de dolor y fatiga de los operadores de oxicorte.

METODOLOGÍA

Tipo de investigación

Se realizó un estudio de campo descriptivo. La modalidad de investigación fue cuanti-cualitativa, utilizando el enfoque de la ergonomía centrado en el análisis de la actividad de trabajo (Escalona, Yornusg, González, Chatigny y Seifert, 2002).

Área de estudio

Esta investigación se llevó a cabo en una empresa manufacturera de cilindros para gas licuado de petróleo, la cual está ubicada en la Zona Industrial Cagua (Vía Cagua – Villa de Cura). Específicamente en el área de oxicorte del departamento de chatarra administrativa.

Población y muestra

La población estuvo constituida por los 3 trabajadores del departamento de chatarra administrativa, que laboran en el área de oxicorte y la muestra fue de tipo censal tomando los 3 trabajadores del departamento.

Procedimiento y técnicas de recolección de datos

Se llevó a cabo 5 reuniones con los trabajadores, delegados de prevención y jefes de áreas, 4 visitas previas al área de oxicorte, con 3 visitas además durante el estudio observacional. Se utilizó una ficha para cada trabajador estudiado, estructurada por el investigador participante, que sirvió para detallar la información básica de cada entrevistado y las observaciones de las diferentes actividades por cada uno de ellos, respondiendo a las 20 preguntas abiertas. De igual forma se utilizó la entrevista, sobre las dolencias que presentaban con ocasión al trabajo soportadas en el esquema corporal del dolor, para conocer la localización de los dolores que padecen los trabajadores del puesto de oxicorte y su nivel de intensidad. Se realizaron observaciones de la actividad de trabajo para describir las tareas y el ciclo de trabajo de los operadores de oxicorte durante toda la jornada de trabajo. Se identificaron los factores peligrosos del puesto de trabajo y sus determinantes, para proponer soluciones, para mejorar la actividad de trabajo de los operadores de oxicorte.

Tabla 1. Datos personales de los trabajadores. Departamentos de Oxicorte. Cagua, 2013

TRABAJADOR	EDAD Años	ESTATURA Cm	PESO Kg	IMC	Mano Dominante	Tiempo en el Puesto	Nº de Ficha
Trabajador A	28	1,77	90	28,75	Derecha	1 años	6075
Trabajador B	33	1,70	83	28,72	Derecha	2,5 anos	5920
Trabajador C	48	1,71	70	23,97	Derecha	4 años	6079

Fuente: Datos de la investigación, 2013.

Tabla 2. Actividad diaria de los trabajadores. Departamentos de Oxicorte. Cagua, 2013

Hora de inicio	Hora de finalizar	Tiempo de ir al baño	Tiempo del ir a tomar agua	Almuerzo	Rotación de trabajo	Distancia entre la cesta y el sitio de corte		Cuantos cilindros se perforan a diario 10 , 18 y 43 kilos		
						Ida	Vuelta	10 kg	18 kg	43 kg
7:00 Am	3:00 Pm	3veces 5 min/cada vez	3veces 5 min/cada vez	1 Hora	90 Cilindros por c/uno	10 mts	10 mts	810	230	120
						10 mts	10 mts	810	230	120

Fuente: Datos de la investigación, 2013.

Se aplicó el Método REBA (Hignett y McAtamne, 2000), para evaluar la carga postural. El método permite evaluar el cuerpo entero segmentado en dos grupos, el grupo A (Tronco, cuello y piernas) y grupo B (brazos, antebrazos y muñecas) luego se realiza la puntuación dado el grado de movimiento y posición es llevada a una tabla A, B, C y a las combinaciones posturales finales se les suma las puntuaciones obtenidas dando la puntuación final del REBA. En la Tabla 3 se muestra la valoración de la puntuación final y el nivel de riesgos.

Tabla 3. Valoración del riesgo para el método REBA

DESCRIPCIÓN DEL REBA			
Puntuación	Nivel del Riesgo	Color del Riesgo/Nivel de Acción	Intervención y Posterior Análisis
1	Inapreciable	0	No Necesario
2-3	Bajo	1	Puede ser Necesario
4-7	Medio	2	Necesario
8-10	Alto	3	Necesario Pronto
11-15	Muy Alto	4	Actuación Inmediata

Para evaluar las tareas de levantamiento de cargas, se aplicó el Manejo Manual de Cargas (MMC) que traducido al inglés es Manual Assessment Charts (MAC), este método fue seleccionado por ser rápido y a la vez comparativo con los métodos (NIOSH, OWAS, REBA, QEC). Es una metodología cuantitativa, que utiliza una escala aditiva para valorar

factores de riesgo y un código de colores para calificarlos. Esta metodología fue desarrollada y validada por HSE (Health & Safety Executive - UK), Asimismo, en el año 2005 se realizó en Chile un estudio de usabilidad, confiabilidad y validez de esta metodología, cuyos resultados revelaron su buena aplicabilidad en un amplio público (Ministerio del Trabajo y Previsión Social, 2008). En el presente estudio se evaluó de manera rápida el riesgo que se presenta al levantar y trasladar una carga de un sitio a otro, se observó la actividad y utilizando la tabla de referencia de levantamiento y traslado de carga con la banda de colores y valores numéricos para identificar los factores de riesgo, se obtuvo el puntaje del riesgo sumando los puntajes individuales, esto permite priorizar acciones correctivas.

Se evaluó la antropometría dinámica y funcional para identificar problemas de diseño del puesto de trabajo de los operadores. Se considero la estatura, el peso y el Índice de Masa Corporal (IMC). En el puesto se tomaron las alturas de trabajo y las medidas del puesto.

Se analizó la capacidad física de trabajo de cada trabajador aplicando la prueba escalonada de Manero, la cual se basa en la aplicación de tres cargas físicas escalonadas en un banco a un ritmo de subida y bajada específico y con el control de la frecuencia cardíaca (FC) como indicador de esfuerzo, para la estimación del consumo máximo de oxígeno (VO_2 máx). El límite de carga está referido a un compromiso cardíaco superior al 65 % (FC Submáx) de la frecuencia cardíaca máxima (FCmáx) estimada. El procedimiento inicia pesando al sujeto con ropa ligera y descalzo (kg); se toma la FC de reposo y presión arterial en reposo; se calcula la Fcmáx, aplicando la fórmula $220 - \text{edad}$, y se determina el 65% de la misma para conocer el límite de carga o FC Submáx de referencia. Un segundo paso con la primera carga que consiste en subir y bajar el primer peldaño 17 veces, la segunda carga 26 veces, y la tercera carga 34 veces, durante 3min, cada una 1min de descanso entre ellas utilizando un cronómetro o reloj con segundero, luego un tercer paso al concluir cada carga se toma la FC por auscultación del área precordial o palpación de los pulsos radial y carotideo, en los primeros 15 segundos de la recuperación. Un cuarto paso al alcanzar la carga de una FC que sea igual o exceda el 65% de la FC Submáx, se detiene la prueba. Con ese dato y tomando en cuenta el peso corporal (previamente medido) se busca en la tabla

correspondiente el valor del VO₂máx (ml) en las tablas diseñadas para tal efecto. (Carga 1, 2 o 3). Se divide entre 100 para llevar a Litros. El valor obtenido debe ser rectificado de acuerdo a la edad del sujeto por un factor de corrección, llevarlo a la tabla de clasificación de la capacidad física de trabajo.

Finalmente se aplicó el esquema corporal del dolor. Este esquema está dividido en 24 partes del cuerpo, además de una imagen corporal con las categorías de muy a menudo, a menudo y a veces, se procedió la pregunta a cada trabajador su percepción, localización y frecuencia del dolor durante la jornada laboral. Cada trabajador señaló el o los sitios de dolor o molestias al final de la jornada semanal de trabajo y su frecuencia.

Técnicas para el análisis de datos

Se analizaron los datos con el uso de la estadística descriptiva, y se construyeron tablas para presentar y analizar los resultados obtenidos. Una vez tabulados los resultados se procedió a analizar los mismos, cotejándolos con las bases teóricas, para así establecer la discusión en base al estudio ergonómico de la actividad de trabajo en el puesto de trabajo en el área de oxicorte.

Aspectos éticos

Se solicitó el consentimiento informado de la empresa y de los trabajadores de este estudio por su participación en la investigación. Se hace referencia que los datos se presentaron en forma colectiva y se respetó la individualidad del registro de información.

Se le entregó a los sujetos de la investigación un consentimiento informado en el cual se explicó el motivo de la investigación, solicitando su autorización para involucrarlo en el mismo, de igual forma se mantuvo al tanto de los avances, fecha de culminación y resultados obtenidos, respetando los principios de bioética, así mismo se les hizo saber que al momento que decidieran dejar de participar podían hacerlo, se les informó quien fue el responsable de llevar a cabo las entrevistas, filmaciones, fotografías y los criterios tomados en cuenta para formar parte en dicha investigación.

RESULTADOS

Descripción general de la empresa del área estudiada.

La empresa manufacturera dedicada a la elaboración de cilindros cuenta con 201 trabajadores y trabajadoras, 185 hombres y 16 mujeres. El horario de trabajo es de 7:00am a 3:00pm, de lunes a viernes, con una hora de descanso, de 12:00m a 1:00pm, tiempo en el cual almuerzan, en el área destinada como comedor, donde cada trabajador trae su comida.

Este centro de trabajo está constituido por los departamentos de fabricación, pintura, chatarra administrativa, acopio, almacén, producto terminado, gerencia, trabajo humano (recursos humanos), inspección y control, administración.

El departamento de chatarra administrativa, en el cual se realizó la investigación, está ubicada el área de oxicorte, donde laboran 3 trabajadores de sexo masculino, en un espacio de 40m², arrumando cantidades de cilindros para inhabilitarlos, destruyendo la rosca del cilindro con el soplete. La actividad de cada trabajador diariamente durante la jornada laboral es de inhabilitar 270 cilindros vacíos diarios de 10 kg, los de 18 y 43 kg se acumulan para su destrucción una vez a la semana o cada 15 días, una vez se alcance la cantidad mínima establecida (270 cilindros), por ser los menos frecuentes en presentarse. Teniendo como tareas perforar la apertura de los cilindros, cargarlos y arrumarlos.

Trabajo real observado

El proceso de trabajo en el área de oxicorte está diseñado de la siguiente manera:

1. El trabajador A, perfora la rosca del cilindro hasta realizar 90 perforaciones a 90 cilindros en el área de oxicorte, que tiene una duración de 45 min. (ver imagen 1).
2. El trabajador B, pasa a levantar y cargar los cilindros perforados desplazándose aproximadamente 10m desde el área de oxicorte hasta el área de desechos, lo cual

es realizado 45 veces debido que en cada desplazamiento lleva un cilindro en cada mano de 10 kg para disminuir la frecuencia del mismo. (ver imagen 2).

3. El trabajador C, levanta, carga y arruma los cilindros en 3 filas para su perforación, desplazándose aproximadamente 1 a 3m en el lugar de oxicorte, lo cual es realizado 45 veces debido que en cada desplazamiento lleva un cilindro en cada mano, para disminuir la frecuencia del mismo. (ver imagen 3).

Rotación de tareas

Dentro del proceso de trabajo, los trabajadores realizan una rotación a las tareas, la misma consta en que cada uno de los trabajadores se debe rotar cada 90 cilindros trabajados, terminando el trabajador A, la rotación se representa de esta manera:

Trabajador A pasa a C, Trabajador B pasa A y Trabajador C pasa a B. El proceso de rotación es cada 45 minutos.

Los trabajadores manifestaron que a pesar de la rotación que realizan, no cuentan con un tiempo establecido para descansar, ni áreas acondicionadas para ello. Por lo cual los trabajadores pasan alrededor de 5,6 hrs corridas laborando.



Imagen 1. Trabajador A. Perfora rosca



Imagen 2. Trabajador B. Carga cilindro perforado



Imagen 3. Trabajador C. Levanta, carga y arruma

Identificación de Factores peligrosos y sus determinantes

Se identificaron los factores peligrosos en el puesto de trabajo, donde existen varios, inherentes al objeto, medios, actividad, organización, ambiente e interacción, uno de los factores peligrosos en la actividad es el levantamiento de carga, la frecuencia y la distancia que se recorre, otro factor peligroso importante es la bipedestación prolongada, las posturas inadecuadas, donde la altura del trabajo obliga al trabajador a la flexión, otro factor es el trabajar en un espacio abierto bajo el sol, adicional al equipo de protección personal que aumenta la sensación de calor y el discomfort durante toda la jornada de trabajo.

Tabla 4. Factores peligrosos y sus determinantes presentes en el objeto, medios y organización del trabajo de los operadores de oxicorte de la empresa manufacturera de cilindros. Cagua, año 2013.

---	Factores peligrosos	Determinantes	Propuestas	Responsable	Costo
Objeto	- Peso	-El cilindro	-Carrucha para cilindros	-La administración de la empresa	+++
Medios	-Quemaduras -Heridas -Humos de soldadura	-EPP no adecuado -Cilindro -Gas	-Compactadora de cilindros	-La administración de la empresa	+++
Actividad	-Levantar carga -Bipedestación prolongada -Posturas inadecuadas -Compromiso de la actividad física	-Peso, frecuencia y distancia -No hay sillas -Altura del trabajo que obliga la flexión -Falta de pausas programadas	-Compactadora de cilindros - Dotar de sillas -Pausas activas cada hora -Colocar una plataforma para adecuar la altura de 50cm para los cilindros de 10kg y de 30cm para los de 18kg	-Comité de Seguridad y Salud Laboral -Servicio Médico de Salud Ocupacional	+
Organización	- Altos ritmos de trabajo	-Cada trabajador perfora de 250 a 400 cilindros vacíos diarios de 10, 18 o 43kg -7:00am a 3:00pm	-Compactadora de cilindros	-La administración de la empresa	+++
Ambiente	-Exposición al sol -Calor -Irritación	-Infraestructura del local no adecuada -Área sin techo	-Techar el sitio -Ambientalizar el espacio -Extractor localizado	-La administración de la empresa	++
Interacción	-Exigencia de producción: ritmo -Posturas forzadas	-Organización del trabajo (trabajo rápido para irse temprano)	-Pausas activas -Supervisión de la jornada de 8 horas para distribuir el trabajo	-Comité de Seguridad y Salud Laboral -Servicio Médico de Salud Ocupacional	+


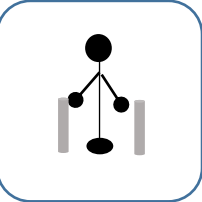

Fuente: Datos de la investigación, 2013.

Legenda: Poco Costo+, Costoso ++, Muy costoso +++

En la Tabla 5 se observa que todas las posturas que adoptan los trabajadores durante la jornada laboral se realizan de pie. En el caso de la postura 1, para poder levantar, cargar y arrumar los cilindros, se adopta la postura de tronco inclinado hacia delante para colocar la primera, segunda y tercera fila de cilindros. En la postura 2, carga los cilindros, trasladando uno en cada mano y en la postura 3, se puede observar el tronco inclinado hacia adelante, para poder perforar el cilindro. Al aplicar el método REBA, se obtuvo el mayor puntaje (10 puntos) en la tarea de levantar, cargar y arrumar los cilindros, resultado que indica un nivel de riesgo alto y que es necesaria una modificación rápida para poder reducir así el nivel de riesgo. Otra postura crítica tomada como referencia para reflejar el riesgo, peligro y las

consecuencias posibles para contraer trastornos musculoesqueléticos, es la de perforación del cilindro en el cual el trabajador se inclina hacia adelante, flexionando la columna tanto lumbar como cervical, permaneciendo en esta postura por aproximadamente 37,5 min, traspasando de cilindro a otro, en un solo lote de 90 cilindros, donde la perforación de cada cilindro dura 25 segundo x 90 = 2250 segundos, es decir 37,5 minutos aproximadamente, siguiendo en esa postura. El resultado según el método REBA fue de 4 puntos, siendo un nivel de riesgo medio, el cuál amerita una necesaria intervención para poder reducir así el nivel de riesgo. Los trabajadores siguen sin descanso un total de 5,6 horas (112,5 min x 3 = 337,5 min/60) de las 7 horas laborales, representando el 81% de la jornada.

Tabla 5. Tareas, posturas en el trabajo de los operadores de oxicorte de la empresa manufacturera de cilindros en Cagua año 2013.

Tarea	Postura	Descripción	Frecuencia	Tiempo	Fr x ciclo	Jornada total	% Tiempo	Puntaje REBA	Nivel del riesgo
Levantando, cargando y arrumando cilindros vacíos uno en cada mano (8 a 10kg c/u) flexión de la columna, flexión de las piernas con extensión de hombros y flexión de codos en 30°		Tronco 4 Cuello 1 Piernas 1+2 A= 6+2+1	45	50 seg	37,5 min	112,5min	27%	9+1	Alto
		Brazo 2 Antebrazo 2 Muñeca 1 B = 2							
Levantando y cargando cilindros vacíos uno en cada mano (8 a 10kg c/u)		Tronco 3 Cuello 2 Piernas 1+1 A = 5	45	50 seg	37,5 min	112,5min	27%	4	Medio
		Brazo 2 Antebrazo 1 Muñeca 1 B = 1							
Perforando la rosca del cilindro vacío (8 a 10kg c/u), con inclinación del tronco y cuello. Extensión del brazo con flexión del antebrazo		Tronco 4 Cuello 2 Piernas 1 A = 5	90	25 seg	37,5 min	112,5min	27%	4	Medio
		Brazo 2 Antebrazo 2 Muñeca 1 B = 2							
		Brazo 4 Antebrazo 2 Muñeca 2 = 6							

Fuente: Datos de la investigación, 2013.

Manejo Manual de Carga

Se aplicó el Manejo Manual de Carga, a través del cual nos permite evaluar el nivel de riesgo de cada factor individual, como se describe en la tabla N°7. Donde cada factor de riesgo relacionado a las tareas de levantamiento de peso, se va a un flujograma donde se indica una ponderación a cada factor de riesgo, en este caso para cada peso de los cilindros 10, 18 y 43 kg. Así mismo para tareas de transporte de carga (caminar con carga), tiene otro flujograma donde también se indica una ponderación a cada factor de riesgo de transporte, posteriormente se traslada a la hoja de puntaje (tabla N°7). Se suma el puntaje tanto para levantamiento como para transporte de carga, dando el significado a cada puntaje ver tabla N°6. Siendo el riesgo de levantamiento de carga de cilindros vacíos de 10, 18 y 43 kg, requiere de una pronta acción correctiva. En cuanto al transporte de la carga para todos los pesos de cilindros, requiere de una intervención a corto plazo. Sin embargo, es recomendable evaluar el nivel de riesgo total, en una tabla final, sumando el riesgo del levantamiento más el riesgo del transporte de la carga de puntaje de 21 y 21 para el peso de cilindros de 10, 18 kg respectivamente y un puntaje de 23 para el peso de cilindros 43 kg, que indica para todos los pesos una acción correctiva inmediata.

Tabla 6. Puntuación final del Manejo Manual de Carga. Departamentos de Oxicorte. Cagua, 2013

Categoría de acción	Significado	Puntaje
1	No se requieren acciones correctivas	0 – 4
2	Se requieren acciones correctivas a corto plazo	5 – 12
3	Se requieren acciones correctivas pronto	13 – 20
4	Se requieren acciones correctivas inmediatamente	21 - 32

Tabla 7. Hoja de puntaje Manejo Manual de Carga (MMC) con una sola mano, para los operadores del área de oxicorte de la empresa manufacturera de cilindros en Cagua, año 2013.

FACTORES DE RIESGO	COLOR DE BANDA						VALOR NUMÉRICO					
	Levantar			Transportar			Levantar			Transportar		
	10	18	43	10	18	43	10	18	43	10	18	43
Peso de la carga (10,18 y 43 kg) y frecuencia	Yellow	Yellow	Red				4	4	6			
Distancia desde las manos a la región lumbar	Yellow	Yellow	Green				3	3	0			
Región vertical del levantamiento	Yellow	Yellow	Yellow				1	1	1			
Asimetría (presencia de torsión o lateralización de tronco)	Yellow	Yellow	Red				1	1	2			
Restricciones posturales	Yellow	Yellow	Yellow				1	1	1			
Acoplamiento mano-objeto	Green	Green	Yellow	Green	Green	Green	0	0	1	0	0	0
Superficie de trabajo	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	1	1	1	1	1	1
Factores Ambientales	Red	Red	Red	Red	Red	Red	2	2	2	2	2	2
Distancia de transporte				Red	Red	Red				3	3	3
Obstáculos en la ruta				Yellow	Yellow	Yellow				2	2	2
PUNTAJE TOTAL							13	13	14	8	8	8

Fuente: Datos de la investigación, 2013.

Medidas antropométricas de los trabajadores

En la tabla N° 8, suministra conocimiento de las dimensiones estáticas, del cuerpo del trabajador, las dimensiones del mobiliario, herramientas y la distancia. Indudablemente un trabajador con mayor peso corporal, mayor altura, hará mayor inclinación de la columna para llegar con el soplete a perforar el cilindro, arrumarlo o cargarlo, por ende es necesario adecuar el diseño del puesto de trabajo al trabajador.

Tabla 8. Medidas antropométricas de los trabajadores del área de oxicorte, de una empresa manufacturera de cilindros en Cagua, año 2013.

Variables	Trabajadores		
	A	B	C
Estatura (cm)	177	170	171
Peso (kg)	90	83	70
IMC	28,75	28,72	23,97
Altura (de pies) (cm)	177	170	171
Altura de los ojos al suelo (cm)	162	156	155
Altura Hombro-suelo (cm)	151	144	140
Altura Codo-suelo (cm)	120	112	113
Longitud del antebrazo (codos a dedos) (cm)	49,6	46,2	46,4
Altura de cresta ilíaca al suelo (cm)	108	103	105
Máquinas y herramientas	Dimensiones		
	Ancho	Alto	
Soplete	3cm	40cm	
Manguera	1,5 cm	80 cm	
Cilindro 18	30 cm	75 cm	
Puesto de trabajo	Ancho	Largo	
Espacio físico del total del área	20 m	60 m	
Espacio físico del área de oxicorte	12 m	15 m	

Fuente: Datos de la investigación, 2013.

Capacidad física de trabajo

Al realizar el cálculo de la capacidad física de cada uno de los trabajadores del área de investigación, con la prueba de Manero (1991) ver imagen 6:

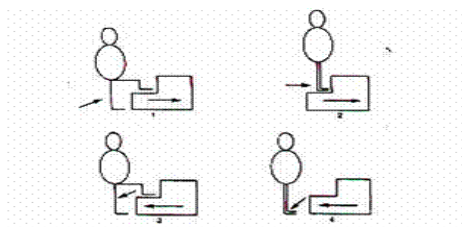


Imagen 4. Prueba escalonada de Manero

A cada trabajador que se sometió a la prueba, se le tomó la frecuencia cardíaca (FC) en reposo. Se le calculó la frecuencia cardíaca máxima ($F_{cm\acute{a}x}$) restando la edad del trabajador a 220 y luego se multiplicó por 65 dividiendo sobre 100. Ejemplo: el trabajador de 28 años, $220-28=192 \times 65/100=125$. Se le solicitó al trabajador que subiera y bajara el escalón como lo muestra en la imagen 6, a un ritmo de 17 veces/minuto. Al terminar los 3

minutos se anota la frecuencia cardiaca y si esta rebasa el límite de carga se suspende la prueba.

Con la frecuencia cardiaca encontrada y el peso del trabajador se consulta la tabla específica para ello, para primera carga y en ella se obtiene el consumo máximo de esta persona. Si al terminar la primera fase o carga no se alcanza el límite de carga entonces se procede con la segunda fase o hasta la tercera fase de ser necesario. Por último se multiplica el valor de consumo máximo de oxígeno por el factor de corrección para edad.

Aplicado esta prueba de Manero, se pudo observar que la carga física del trabajador A, cuenta con una capacidad física normal, en cambio los trabajadores B y C tienen una capacidad física comprometida, siendo que la capacidad física para el trabajo después de los 20 años disminuye.

Tabla 9. Capacidad física para el trabajo de los operadores de oxicorte año, de una empresa manufacturera de cilindros en Cagua, 2013.

Trabajadores	A	B	C
Estatura	1.77	1.70	1.71
Peso	90	83	70
Índice de masa corporal (IMC)	28,7 (Sobrepeso)	28,7 (Sobrepeso)	23 (Normal)
Edad	28	33	48
Capacidad física	45%	50%	53%

Fuente: Datos de la investigación, 2013.

Zonas de dolor al final de la jornada

Los trabajadores manifestaron en el esquema corporal del dolor, que al final de la jornada laboral, sienten dolencias en varias partes del cuerpo, siendo el cuello el muy a menudo afectado en los 3 trabajadores que laboran en el área, seguido por la zona lumbar, debido a las posiciones forzadas que se someten estas zonas.

Según opinión de los propios trabajadores, lo que les provoca mayor fatiga es estar de pie toda la jornada bajo temperaturas altas y con exposición solar, sin tener un lugar en donde descansar.

Tabla 10. Zonas de dolor y fatiga de los operadores de oxicorte, de una empresa manufacturera de cilindros, año 2013

Segmento corporal	Trabajadores
	N (%)
Cuello	3 (100%)
Hombro izquierdo	1 (33%)
Hombro derecho	2 (66,6%)
Codo izquierdo	1 (33%)
Codo derecho	2 (66,6%)
Zona Lumbar	2 (66,6%)

Fuente: Datos de la investigación, 2013.

DISCUSIÓN

En el área de oxicorte, existen una serie de factores peligrosos en el proceso de producción: en el objeto de trabajo vinculado al levantamiento de carga (10, 18 y 43 Kg). Los medios de trabajo pueden ocasionar accidentes (heridas y quemaduras). . Exposición a humos de soldadura. Por la actividad realizada están expuestos a posturas forzadas de cuello y espalda, bipedestación prolongada, movimientos repetitivos. Factores mecánicos: caídas a desnivel, golpeado por, pisos resbaladizos. En la organización del trabajo (alto ritmos de trabajo) y pocas pausas. Los factores ambientales físicos: ruido, ventilación deficiente, calor, exposición a la intemperie rayos solares.

Los trabajadores estudiados para realizar el trabajo de oxicorte rotan en sus puestos de trabajo cada 90 cilindros perforados, pero esta rotación no permite el descanso de los trabajadores ya que en las tres actividades permanecen con el tronco y el cuello en flexión y en dos de estas actividades debe levantar y trasladar cargas.

Adoptan diferentes posturas dos ellas permanecen con el tronco y el cuello en flexión. El 81% de la jornada laboral permanecen en posturas de riesgo medio y alto, estos hallazgos explican el dolor que indicaron los trabajadores al finalizar la jornada laboral ubicado en el cuello, hombros, codos y la zona lumbar, pudiendo causar afecciones a largo plazo a los trabajadores como cervicalgia, lumbalgia, síndrome del hombro doloroso, tendinitis, bursitis entre otros.

Según Bernard, (1997) señala que:

“el grado de evidencia científica sobre el desarrollo de TME en distintas partes del cuerpo (cuello, cuello/hombros, hombros, codo, mano/muñeca y espalda), y la exposición a determinados factores de riesgos como los movimientos repetitivos, la aplicación de fuerzas, las posturas forzadas, las vibraciones o la combinación de varios de dichos factores” (p. 40)

De igual forma. Devereux, *et al.*, (2004), señala que;

“en resumen las causas de los TME en el cuello en: el levantamiento de 6 a 15 Kg. Más de 10 veces por hora o levantamientos de hasta 16 kg, en total, siempre o a menudo con la espalda en posiciones forzadas, trabajar con la cabeza/cuello doblada o torcida excesivamente...” (p. 40)

Según Nieto citado por Pérez y Martínez, (2014), señala que;

“en la Unión Europea, las alteraciones músculo esqueléticas causan más días de baja que cualquier otro problema de salud laboral y llegan a representar la mitad del total de días de baja por enfermedades laborales...” (p. 130)

El dolor de los hombros las causas pudieran estar asociadas a posibles factores físicos, trabajar con la cabeza/cuello doblados o torcidos excesivamente, levantar entre 6 a 15 kg durante más de 10 veces por hora, o levantar 16 kg, en total, siempre o con frecuencia con la espalda en posiciones forzadas; realizar movimientos de giro repetitivos, movimientos repetitivos de los brazos durante 30 minutos o más sin descanso. (Devereux, 2004).

Al comparar los valores registrados con los establecidos en el formato de evaluación del Instituto Nacional de Higiene y Seguridad de España, INSHT (2003), con los factores peligrosos que se visualizaron en la investigación, durante la evaluación se constató que los trabajadores ejecutan el trabajo a la intemperie con exposición al sol.

La realización de las posturas 1 y 3 (ver tabla N° 2), conlleva a que los trabajadores tengan que adoptar posturas inadecuadas para realizar su labor diaria y en algunos casos hasta posturas forzadas, bajo temperaturas ambiental calurosa a la intemperie. Según Luttman, Jäger, Griefahn y Caffier (2003) citado por Triviño, Sánchez y Escalona (2012) este es uno de los factores que provocan trastornos locomotores en la salud humana pudiendo este factor verse reducido al trabajar con el tronco recto.

Tomando en cuenta el nivel reportado por el método REBA de las posturas evaluadas y comparándolo con la definición expresada por la OSHA-Europa (2007, p. 14) donde señala que “los TME son alteraciones que sufren estructuras corporales como los músculos, articulaciones, tendones, ligamentos, nervios, huesos y el sistema circulatorio, causadas o agravadas fundamentalmente por el trabajo y los efectos en que este se desarrolla”. Se debe realizar una intervención en las tareas y posturas evaluadas, debido que estas pueden llevar a largo plazo a desarrollar enfermedades musculo esqueléticas como las descritas anteriormente.

Por consiguiente, la adopción de posturas inadecuadas en el puesto de trabajo conlleva a desordenes músculo esqueléticos, como resultado de la exposición a estrés físico en alguna parte del cuerpo durante periodos prolongados, ocasionando principalmente deformidades posturales, por utilización incorrecta de la distribución del peso, de la fuerza de gravedad y de las presiones a ejecutar y siendo conocido que las acciones en el ambiente de trabajo para minimizar el riesgo ocupacional deben ser preventivas, resulta fundamental que los programas de salud laboral estén centrados en la identificación de los factores de riesgo para su respectivo control. (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2004).

Al respecto Márquez; Damia & Ríos (2008) en el estudio ergonómico en las áreas de fusión y colada de una empresa metalúrgica indican el alto grado de riesgo de padecer (LME) en un 100% de los trabajadores estudiados.

De igual manera en el trabajo: valoración de la carga postural y riesgo musculoesquelético en trabajadores de una empresa metalmecánica (Montiel, M.; Romero,

J.; Palma, A.; Quevedo, A.; Rojas, L.; Chacin, B.; Sanabria, C. 2006), aquí también se aplicó el método REBA donde se evidencia que la mayoría de los 18 trabajadores presentan puntajes muy elevados en un 61,11% y medio de 27,77%, en nuestro trabajo donde el puntaje de REBA fue de 10, resultado final que indica, que el nivel de riesgo es alto y que es necesaria una modificación rápida para poder reducir así el nivel de riesgo.

El IMC arrojó el 67% de los operadores del área de oxicorte, tienen un sobre peso mientras un 33% presenta un peso considerado normal, de igual manera se observó en el trabajo anteriormente mencionado.

La Evaluación del Manejo Manual de Carga (MMC), el cual evalúa el riesgo asociado al peso de la carga y la frecuencia de levantamientos (Ministerio del Trabajo y Previsión Social, 2008). De acuerdo a la norma ISO 11228-1, el *manejo manual* se define como cualquier actividad que requiere el uso de fuerza humana para levantar, descender, transportar, sostener o ejecutar otra acción que permita poner en movimiento o detener un objeto (Asociación Chilena de Seguridad, 2005). En la Tabla 5 se presenta el resultado del método MMC cuyo puntaje total fue de 21 y 21 para los pesos de cilindros 10 y 18 kg respectivamente y un puntaje total de 23 para el peso de cilindros de 43 kg que indica para todos los pesos, que se requiere unas acciones correctivas inmediatas.

Las medidas antropométricas de los trabajadores en relación a los puestos de trabajo se constataron que las alturas de trabajo son muy bajas lo cual obliga a los trabajadores permanecer con el tronco en flexión.

La evaluación de la Capacidad Física de Trabajo tienen comprometida 45% 50% a 53%.

La zona de seguridad es donde el trabajador compromete menos del 30 por ciento de su capacidad.

Así, un compromiso energético menor del 30 por ciento de su capacidad física tendría al individuo dentro de límites seguros para el desempeño y no le ocasionaría fatiga ni deterioro funcional de sus funciones orgánicas, si las condiciones del entorno laboral son adecuadas y si el trabajo muscular es dinámico predominantemente. Sin embargo, para Paffenbarger (1975) y para Morris y otros (1973); "el papel dentro de la prevención de las enfermedades cardiovasculares parece ser insuficiente, ya que a nivel menor del 30 por ciento, los trabajadores tienden al sedentarismo y a la obesidad, y solo un programa de actividad física adicional, los excluirá del riesgo". "Las actividades ejecutadas con más del 30 por ciento de la capacidad física implica una elevada exigencia tanto energética como cardiovascular para los trabajadores, aparte de la fatiga con el consecuente aumento de la tasa de accidentalidad en el trabajo" (Manero y Manero, 1992). Por otra parte, Sobolsky *et al.*, 1981 señalaron que existen evidencias del efecto preventivo de la actividad laboral con respecto a las enfermedades cardiovasculares, así se ha observado profesiones que requieren altos compromisos físicos en donde la morbimortalidad por infarto de miocardio es menor; pero Peter y otros en 1983, indicaron que era necesaria la ejecución de estudios longitudinales de seguimiento en la salud de los trabajadores con relación a ocupaciones de diferentes exigencias físicas. Además de no realizar ningún tipo de descanso, así como lo señala Triviño, Sánchez & Escalona (2012) "entendiendo reposo en posición sentada del cuerpo humano."

CONCLUSIONES

Se concluye que los determinantes que generan las dolencias musculoesqueléticas a nivel cervical, lumbar, hombros y codos lo constituye el procedimiento utilizado para inhabilitar los cilindros en forma manual con el uso del oxicorte por la adopción de posturas inadecuadas de bipedestación prolongada con inclinación del tronco y flexión del cuello al arrumar y perforar la rosca del cilindro, levantar cargas, y la repetitividad de las acciones que conllevan a una situación crítica.

En las tareas de levantamiento de los cilindros los factores determinantes que aumentan el riesgo de lesión lumbar lo constituyen el peso de los cilindros, la frecuencia de manipulación, la distancia recorrida y el tiempo con traslado de cargas, la asimetría del tronco amerita una pronta intervención. En las tareas de traslado los determinantes son la distancia de transporte y los factores ambientales.

Otro factor importante, lo constituye el IMC y la capacidad física de trabajo comprometida situación que aumenta el riesgo de lesionarse.

RECOMENDACIONES

Eliminar el procedimiento manual de oxicorte y sustituirlo con la adquisición de una compactadora de cilindros, de esta manera no habría la necesidad de inutilizar los cilindros perforándolos de manera manual sino compactándolos.

Adecuar el puesto de trabajo con plataforma de varias alturas tanto para el cilindro pequeño de 10 kg y para el 18, así elevarlo a una altura adecuada que no fuerce al trabajador a la inclinación del tronco hacia adelante.

Colocar carruchas para el transporte de los cilindros de un lado a otro.

Techar el área de trabajo, para así evitar el calor que produce la radiación solar.

Colocar asientos para el descanso de los trabajadores.

La adecuación del puesto de trabajo es necesaria implementando un programa de prevención de trastornos musculoesqueléticos que contemple la formación a los trabajadores sobre las posturas adecuadas, ejercicios de estiramientos, posturas alternas y pausas activas para la recuperación de fatiga.

Mejorar la capacidad física guiada y planificada del trabajador a través de ejercicios físicos y deporte.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Asociación Chilena de Seguridad (2005). *Ergonomía para el Manejo Manual de Carga (Guía para la evaluación de factores de riesgo)*. Gerencia de Prevención. Subgerencia de Capacitación y Publicaciones. Chile
- Bernard, B. (1997). *Musculoskeletal disorders and workplace factors: A critical review of epidemiological evidence for work-related musculoskeletal disorders of the neck, upper extremity and low back*. National Institute for Occupational Safety and Health. Cincinnati, Ohio. USA.
- Bruno, S., Lorusso, A., Caputo, F., Pranzo, S., & L'Abbate, N. (2006) *Disturbi muscoloscheletrici in pianisti studenti di un conservatorio [Musculoskeletal disorders in Conservatory piano students]*. G Ital Med Lav Erg.
- Constitución de la República Bolivariana de Venezuela – CRBV. (1999). *Artículo 87, Capítulo V. De los derechos sociales y de las familias*, Venezuela.
- Comisión Venezolana de Normas Industriales - COVENIN 3363. (1998). *Cilindros de alta presión para gas. Inspección, incorporación y destrucción de cilindros que presenten condiciones inseguras para su manipulación y llenado*. FONDONORMA. Caracas, Venezuela.
- Devereux, J., Rydsted, L., Kelly, V., Weston, P., & Buckle, P. (2004) *The role of work stress and psychological factors in the development of musculoskeletal disorders*. Research report 273. Robens Centre for Health Ergonomics. University of Surrey Guildford.
- Escalona, E., Yonusg, M., González, R., Chatigny, C., & Seifert, A. (2002). *La ergonomía como herramienta para trabajadoras y trabajadores*. Univesidad de Carabobo. Valencia. Venezuela.
- Fernández, M., Fernández, M., Manso, M., Gómez, M., Jiménez, M., & Del Coz, F. (2004). *Trastornos musculoesqueléticos en personal auxiliar de enfermería del Centro Polivalente de Recursos para Personas Mayores “Mixta” de Gijón – C.P.R.P.M. Mixta*. Recuperado el 15 de mayo del 2015, <http://scielo.isciii.es/pdf/geroko/v25n1/comunicacion4.pdf>.
- Hignett, S., & McAtamney, L. (2000). *Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural. Método REBA (Rapid Entire Body Assessment)*. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. Instituto de Seguridad e Higiene en el Trabajo. España.
- Instituto Nacional de Prevención de Salud y Seguridad Laboral – INPSASEL. (2009). *Trastornos musculoesqueléticos*. Venezuela.

- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo - INSHT. (2004). *Evaluación general de riesgos laborales*. Extraído el 02 de febrero de 2004 de la dirección electrónica File://c:\Guias Técnicas \ Evaluación Riesgos Laborales.htm.
- Manero, R., & Manero, J. (1.992) *Capacidad Física y Actividad Laboral*. Mafre Medicina N°3, pp.241-250.
- Márquez, E., Damia, C., & Ríos, M. (2008). *Estudio ergonómico en las áreas de fusión y colada de una empresa metalúrgica, Universidad de Carabobo*. Vol. XXIX/No. 3 Venezuela.
- Ministerio de Protección Social de Bogotá. (2006). *Los TME, desastres de los siglos XX y XXI*. Colombia.
- Ministerio del Poder Popular para el Trabajo. (2008). *Norma Técnica del Programa de Seguridad y Salud en el Trabajo. NT-01-2008*. Gaceta Oficial N°38.236. Recuperado de <http://www.inpsasel.gob.ve>
- Ministerio del Poder Popular para el Trabajo. (2005). *Ley Orgánica de Prevención de Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo*. (2005, 30 de junio). Gaceta Oficial N°38.910. Recuperado de <http://www.inpsasel.gob.ve>
- Ministerio del Trabajo y Previsión Social. (2008). *Guía Técnica para la evaluación y Control de los riesgos asociados al manejo o manipulación manual de carga*. Publicación de la Subsecretaría de Previsión Social. Gobierno de Chile.
- Mondelo, P., Joan, E., & Barrau, P. (1999). *Ergonomía 3. Diseño de puestos de trabajo. Mutua Universal*. Edicions UPC. Barcelona, España.
- Montiel, M., Romero, J., Lubo, A., Quevedo, A., Rojas, L., Chacin, B., & Sanabria, C. (2006). *Valoración de la carga postural y riesgo musculoesquelético en trabajadores de una empresa metalmeccánica*. Salud de los Trabajadores, volumen 14 N° 1. Universidad del Zulia, Facultad de Medicina del Trabajo e Higiene Industrial. Maracaibo, Venezuela.
- Morris, J., Chave S., & Adam, C. (1973). *Vigorous exercise in leisure-time and the incidence of coronary heart-disease*. Lancet; 1: 333-339.
- Organización Internacional del Trabajo – OIT (2001). *Sistema músculo-esquelético. Enciclopedia de Salud y Seguridad en el trabajo*. Tercera ed.
- Organización Mundial de la Salud – OMS (2011). *Informe Mundial sobre la Discapacidad*. Recuperado el 13 de abril del 2015, file:///C:/Users/Usuario/Downloads/9789240688230_spa.pdf
- Paffenbarger, R., Hale, W. (1975) *Work activity and coronary heart mortality*. N Engl J Med;292:545-550.

Pérez, L., Martínez, S. (2014). *Trastornos músculo-esqueléticos y psíquicos en población trabajadora, maquila de la confección, Departamento de Cortes, Honduras*. Salud de los trabajadores. Volumen 22, números 1 y 2. Maracay, Venezuela.

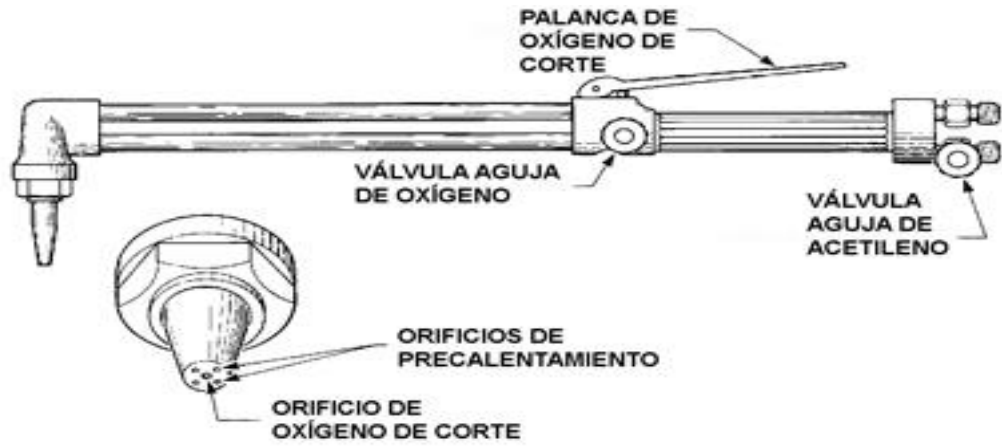
Triviño, P., Sánchez, L. & Escalona, E. (2012). *Condiciones de trabajo en las paseras. Caso Denominación de Origen Montilla-Moriles (España)*. Salud de los Trabajadores / Volumen 20 N° 2 / Julio - Diciembre 2012

ANEXO

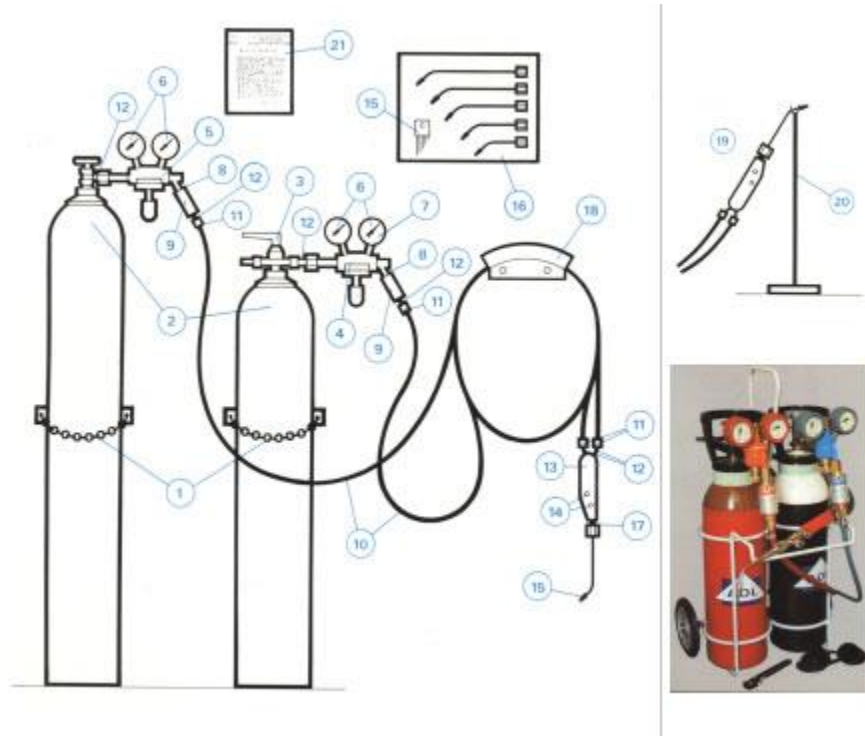
ENTREVISTA

Nº	PREGUNTA	RESPUESTA
1	¿Qué edad tienes?	
2	¿Qué estatura tienes?	
3	¿Cuánto pesas?	
4	¿Qué mano es la dominante?	
5	¿Cuánto tiempo tienes en el puesto de trabajo?	
6	¿Cuál es la hora de inicio de la jornada laboral?	
7	¿Cuál es la hora de fin de la jornada laboral?	
8	¿Cuántas veces vas al baño?	
9	¿Cuántos minutos pasan yendo al baño?	
10	¿Cuántas veces vas a tomar agua?	
11	¿Cuántos minutos pasan yendo a tomar agua?	
12	¿Cuánto tiempo es el almuerzo?	
13	¿Cada cuánto tiempo se rota en el trabajo?	
14	¿Cada cuánto cilindro se rota en el trabajo?	
15	¿Qué distancia se recorre ida y vuelta entre la cesta y el sitio de corte?	
16	¿Cuántos cilindros se perforan de 10, 18 y 43 kg en la jornada diaria?	
17	¿En qué sitio de tu cuerpo tienes dolencia muy a menudo al terminar la jornada?	
18	¿En qué sitio de tu cuerpo tienes dolencia a menudo al terminar la jornada?	
19	¿En qué sitio de tu cuerpo tienes dolencia a veces al terminar la jornada?	
20	¿Realizas ejercicios o algún deporte en la empresa o fuera de ella?	

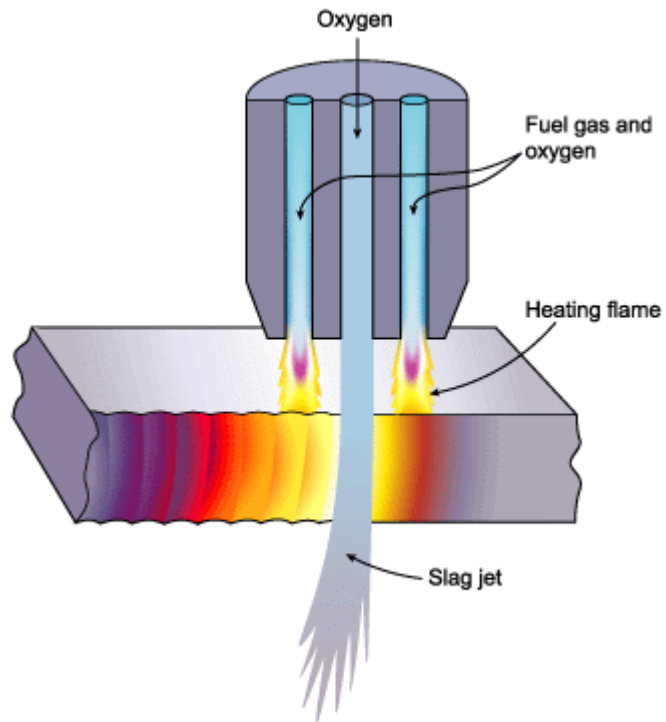
Esquema de entrevista directa con preguntas abiertas



El soplete de oxicorte



Cilindros de gases para oxicorte




Mezcla de gases para perforación del metal

HOJA DE CAMPO METODO REBA

Grupo A: Análisis de cuello, piernas y tronco


CUELLO

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



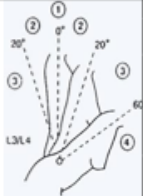
PIERNAS

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



TRONCO

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



CARGA / FUERZA

0	1	2	+1
< 5 Kg.	5 a 10 Kg.	> 10 Kg.	Instauración rápida o brusca

TABLA A

PIERNAS	TRONCO					
	1	2	3	4	5	
1	1	1	2	2	3	4
	2	2	3	4	5	6
	3	3	4	5	6	7
	4	4	5	6	7	8
	5	5	6	7	8	9
2	1	1	3	4	5	6
	2	2	4	5	6	7
	3	3	5	6	7	8
	4	4	6	7	8	9
	5	5	7	8	9	10
3	1	3	4	5	6	7
	2	3	5	6	7	8
	3	5	6	7	8	9
	4	6	7	8	9	10
	5	7	8	9	10	11

TABLA B

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

TABLA C

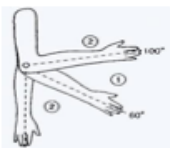
Puntuación B											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
6	6	6	7	7	8	8	9	9	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12
10	10	10	10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

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

Grupo B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas

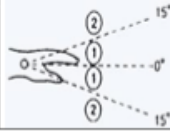
ANTEBRAZOS

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



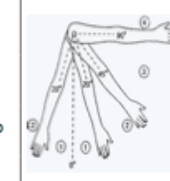
MUÑECAS

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



BRAZOS

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



AGARRE

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

Resultado TABLA B

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

Empresa:
 Puesto de trabajo:
 Realizó:
 Fecha:

Puntuación A

+

=

Puntuación B

+

=

Puntuación Final

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

31