

*DIAGNOSTICAR UN PROGRAMA ORIENTADO A MEJORAR LAS CONDICIONES  
OSTEO MUSCULARES DE LOS TRABAJADORES CON PATOLOGIAS ADQUIRIDAS  
DEL AÑO 2012 AL 2015 EN LA INDUSTRIA DE EXTRACCIÓN DE PALMA Y  
PRODUCCIÓN DE BIOCOMBUSTIBLES*

CRHISTIAN ANDRES ZAMORA MACHUCA

FUNDACIÓN UNIVERSITARIA DEL ÁREA ANDINA  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
POSTGRADO GERENCIA EN SEGURIDAD AL TRABAJO  
BOGOTA D.C  
2016

*DIAGNOSTICAR UN PROGRAMA ORIENTADO A MEJORAR LAS CONDICIONES  
OSTEO MUSCULARES DE LOS TRABAJADORES CON PATOLOGIAS ADQUIRIDAS  
DEL AÑO 2012 AL 2015 EN LA INDUSTRIA DE EXTRACCIÓN DE PALMA Y  
PRODUCCIÓN DE BIOCOMBUSTIBLES*

CRHISTIAN ANDRES ZAMORA MACHUCA

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PRESENTADO COMO REQUISITO PARA  
OBTENER EL TÍTULO DE  
ESPECIALISTA EN SALUD OCUPACIONAL

DIRECTORA:  
CLAUDIA XIMENA PERILLA

FUNDACION UNIVERSITARIA DEL AREA ANDINA  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

**NOTA DE ACEPTACION**

Aprobado por el comité de grado en  
Cumplimiento de los requisitos exigidos  
Por la universidad  
FUNDACION UNIVERSITARIA DEL AREA ANDINA  
Para optar al título de  
Especialista en gerencia en seguridad al trabajo.

DIRECTORA:  
CLAUDIA XIMENA PERILLA

*A mi familia les bendigo siempre, para que la mano de Dios siempre esté con ustedes, que Dios los anime y los fortalezca, que en todo momento y lugar sus vidas estén colmadas de felicidad, que nunca olviden sus orígenes, sino por el contrario, recuerden siempre de donde han venido y hacia dónde van, que todos sus proyectos tengan feliz realización y que ninguna preocupación haga parte de sus vidas. Los quiero de todo corazón, ustedes han sido mi soporte y mi bendición y por eso los bendigo a ustedes en esta ocasión, deseando que siempre encuentren la paz y el sosiego necesario para continuar el camino de la vida con determinación, premeditación y sabiduría.*

*A mi esposa Amparo Sanabria, Contigo siempre he sentido esa sensación de querer tenerte siempre a mi lado y aunque algunas veces no es posible por nuestras ocupaciones, siempre me siento orgulloso de que seas mi esposa y eres la persona que me hace feliz al compartir un compromiso de por vida por el amor que nos tenemos. En todo matrimonio nunca faltan los problemas pero eso no será un impedimento para que no siga enamorado de ti.*

*Samuel Zamora hijo mío, Antes de conocerte, eras el ser más amado y al que esperábamos con más felicidad. Hoy somos afortunados de tenerte entre nosotros, eres una luz en nuestras vidas, Sólo necesito pensar en ti hijo mío, para llenar de felicidad mi corazón*

## TABLA DE CONTENIDO

Introducción.....	9
2. Planteamiento del problema.....	12
3. Formulación del problema.....	15
4. Justificación.....	18
4.1. Objetivo.....	20
4.2. Objetivo general.....	20
5. Objetivos específicos.....	20
5.1 Marco referencial.....	21
5.2 Marco teórico.....	25
6. Metodología.....	34
6.1 Universo y muestra.....	35
6.2. Universo.....	35
7. Muestra.....	35
7.1 Modelo propuesto.....	35
7.2 Primera etapa:” identificación y clasificación del riesgo, matriz de escolaridad De los trabajadores, procedimiento de las actividades operativas, matriz de Elementos de protección personal, perfil sociodemográfico.....	36
8. Segunda etapa: identificar mediante encuesta “síndrome de desorden Musculo Esquelético”, trabajadores que presentan patologías relacionadas con Problemas osteo musculares. Capacitación y entrenamiento de cargas manuales, Ergonomía.....	49
8.1 conclusiones de la encuesta.....	56

8.2 Capacitación y entrenamiento al personal en temas de levantamientos de Cargas manuales, ergonomía.....	60
9. anexo Capacitación en “ergonomía y cargas manuales”.....	60
9.1. Tercera etapa “medir la habilidades adquiridas, mediante test de Conocimiento y el impacto de las intervenciones a implementar.....	60
9.2 Test de evaluación de conocimiento.....	61
10. Recomendaciones a implementar.....-	63
10.1 cuarta etapa. Proposición para re intervenciones requeridas.....	64
10.2 anexos.....	70
11 conclusiones.....	71
11.1 bibliografía.....	73

## Lista de cuadros

Cuadro 1. Valoración según niveles de ruido.....	14
Cuadro2. Resultados laboratorio de sonometría.....	14
Cuadro3. Matriz de requisitos legales y otra índole.....	31
Cuadro 4. Identificación y clasificación del riesgo” matriz de riesgos”.....	36
Cuadro 5. Matriz de escolaridad.....	37
Cuadro 6. Procedimiento de actividades operativas.....	40
Cuadro 7. Encuesta, síndrome de desorden musculo esquelético.....	49

**LISTA DE FIGURAS**

Figura 1 evaluación global empresarial del problema.....	17
Figura 2. Ciclo PHVA.....	30
Figura 3. Exquema extraccion de aceite.....	48
Anexos 4.....	70



## INTRODUCCIÓN

Se ha evidenciado un problema bastante crítico en los trabajadores de la planta industrial de extracción de aceite de palma africana, refinación y producción de biocombustible, la población trabajadora al realizar las tareas, tiene complicaciones avanzadas donde están comprometidos los músculos, nervios, tendones y las estructuras de apoyo como los discos intervertebrales.

Presentan una amplia gama de desórdenes que pueden diferir en grado de severidad desde síntomas periódicos leves hasta condiciones debilitantes crónicas severas como: lumbago, hipoacusia, túnel metacarpiano, bursitis en la rodilla, tendinitis en el manguito rotador, ciática, entre otros.

no se encuentra implementado un programa de vigilancia epidemiológica “PVE” que controle o mitigue los problemas osteo musculares en la población en general, con el ánimo de prevenir lesiones y con mayor necesidad en aquellos que ya presentan patologías severas o crónicas, que aún se encuentra activas en la empresa pero con restricciones especiales o reubicados.

Personas entre los 48 años y los 58 años de edad, con una antigüedad que oscila entre los 15 y 20 años en la empresa, presentan problemas por enfermedad laboral como: lumbago, hipoacusia, túnel metacarpiano, bursitis en la rodilla, tendinitis en el manguito rotador, ciática, cefalea, hernia discal, hernia inguinal y otros presentan problemas por accidentes

de trabajo, que han llevado en detrimento en su calidad de vida, tanto laboral como personal. Estos desórdenes son causados por factores de riesgos en esfuerzos prolongados que requieren mucha energía y son repetitivos al levantar, halar, empujar o cargar objetos pesados frecuentemente, las posiciones incómodas prolongadas y la vibración conlleva a las lesiones en los músculos, nervios, tendones, espalda, cadera y columna vertebral.

Los desórdenes musculoesqueléticos, están entre los problemas médicos más frecuentes, afectan el 7% de la población y son los causantes del 14% de las visitas al médico, así como el 19% de las estadías en los hospitales.

**Los programas ergonómicos para prevenir los desórdenes musculoesqueléticos, pueden adaptarse a un lugar de trabajo específico, el NIOHS (The National Institute for Occupational Safety and Health, El Instituto Nacional de Seguridad y Salud Ocupacional ) ha desarrollado ELEMENTS OF ERGONOMICS PROGRAMS, es un manual basado en evaluaciones a los desórdenes musculoesqueléticos.(1).**

La organización mundial de la salud, define el trastorno de origen laboral como aquel que se produce por una serie de factores, entre los cuales tenemos: entorno laboral y la realización del trabajo, que contribuyen significativamente, aunque no siempre en la misma medida, a desencadenar la enfermedad.

---

(1) LIBERTY, S. S. (s.f.). DESORDENES MUSCULO ESQUELETICO RELACIONADOS CON EL TRABAJO. En GEOSALUD, *BIBLIOTECA DIGITAL* (pág. 1). CARACAS.

---

Algunos de los trastornos clasificados como trastornos musculo esqueléticos de origen laboral presentan signos y síntomas bien definidos como: la tendinitis de la muñeca, el síndrome del túnel metacarpiano y la hernia discal aguda, otros están menos definidos como: la mialgias que producen dolor, malestar, entumecimiento y sensaciones de hormigueo en el cuello, hombro, las extremidades superiores y la región dorso lumbar. Estos tipos de trastornos que se denominan trastornos musculo esqueléticos (TME) de origen laboral no específico y que no siempre se diagnostica como patología, producen deterioro físico e incapacidad. (2)

Las evaluaciones ergonómicas de los sitios de trabajo permiten conocer la prevalencia de los trastornos musculo esqueléticos y corregir oportunamente las deficiencias de los puestos de trabajo. En Chile existen normas de exposición a vibración, pero no posturales ni de carga física. La Comunidad Europea ha adoptado una norma de manipulación de carga física que limita la manipulación manual a 25 kg. Para hombres y de 12.5 Kg para mujeres (Norma Europea EN 1005). Las fajas lumbares no son de ninguna protección para esta patología.(3)

---

(2) MAGAZINE, LUXEMBURGO, 2001, PREVENCIÓN DE TRASTORNOS MUSCULO ESQUELÉTICOS DE ORIGEN LABORAL, agencia europea para la seguridad y salud en el trabajo, <http://osha.eu.int>

(3) (sesma, [www.paritarios.cl](http://www.paritarios.cl))

## **2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Este sector económico industrial, donde se trabaja en horarios mixtos ya que las empresas laboran 24 horas los 365 días del año, la carga física y psicosocial es elevada, están expuestos a gran variedad de factores de riesgos como: vibraciones, ruido, vapor de condensados durante todo el turno, exposición a sustancias químicas, exposición a riesgos mecánicos, locativos, superficies calientes, lugares de trabajo temporales ergonómicamente no aptos donde involucra mala higiene postural, trabajar durante un tiempo prolongado de pie, trabajo en alturas. Los anteriores factores de riesgos nombrados, direccionan un deterioro gradual en la salud de la población trabajadora generando un detrimento en su actividad social, recreacional y laboral, la idea es analizar cada uno de los factores de riesgos a los que están expuestos los trabajadores, plantear un programa que prevenga y mejore los diferentes trastornos musculoesqueléticos, ayudando de esta forma al mejorar la calidad de vida de los trabajadores y mejorar la fuerza productiva de cada uno de ellos, esta se reflejara en la operación de la empresa generando mejores resultados productivos que serán medidos en los resultados económicos, además se controlara el ausentismo laboral proveniente de visitas al médico e incapacidades medicas por estas patologías que resultan de los TME.

Por lo anterior nombrado, se hace imprescindible que las empresas cuenten con un programa de prevención de desórdenes musculo esqueléticos, especialmente aquellas cuyo nivel de riesgos esta en IV O V, donde nos demuestra el alto grado de exposición de los trabajadores a los factores de riesgo que por su actividad económica y su operación implican un peligro. En el sector industrial de extracción de aceite de palma y producción de biodiesel, se encuentra demasiados problemas o trastornos musculo esqueléticos asociados a la excesiva vibración a la que se exponen los trabajadores, empujar o jalar fruto de palma donde este tiene un peso entre los 30 kilos y 45 kilos, trabajos repetitivos y con elevado esfuerzo físico, trabajos prolongados en espacios ergonómicamente poco aptos, estrés laboral causado por el exceso de ruido que oscila entre los 91 y 97 DB(4). Este programa será aplicado directamente a cada una de las actividades que se realizan en el proceso, determinando las funciones específicas, peligros y riesgos que son generados por esta actividad industrial. Su éxito radicara en una población trabajadora más sana y un aumento en la producción.

---

(4) Positiva seguros.(2015).laboratorio de sonometría.

**CUADRO 1. VALORACION NIVELES DE RUIDO(5)**

	POSITIVA COMPAÑÍA DE SEGUROS S.A./ ARL		Código: VP-GIGSO-01
	EVALUACIÓN AMBIENTAL DE EXPOSICIÓN A RIESGO FISICO		Versión: 1
	Administración del Riesgo	Gestión de P & P	Página 10 de 31

**4.5 Criterios de valoración:**


Para una mejor interpretación de los resultados, los criterios de valoración a emplear serán los siguientes:

**Tabla No. 3. VALORACION SEGÚN NIVELES DE RUIDO**

Resultado	Priorización del riesgo inherente
Menor a 80 dB(A)	Riesgo bajo, no se requiere controles en la fuente y/o en el medio
Entre 80 y 84,9 dB(A)	Riesgo Medio (Nivel de acción) Supera el nivel de acción, se debe intervenir el riesgo a mediano plazo
Entre 85 y 99,9 dB(A)	Riesgo alto, se debe intervenir el riesgo a corto plazo
Mayor a 100 dB(A)	Riesgo muy alto, se debe intervenir el riesgo en la fuente y en el medio, principalmente, a corto plazo

Fuente: Programa de vigilancia epidemiología para la conservación auditiva – Positiva Compañía de Seguros/ARL.

**CUADRO 2 RESULTADOS LABORATORIO DE SONOMETRIA (5)**

	POSITIVA COMPAÑÍA DE SEGUROS S.A./ ARL		Código: VP-GIGSO-01
	EVALUACIÓN AMBIENTAL DE EXPOSICIÓN A RIESGO FISICO		Versión: 1
	Administración del Riesgo	Gestión de P & P	Página 15 de 31

**Tabla No. 4  
EVALUACIÓN AMBIENTAL DE RUIDO - SONOMETRIAS  
EMPRESA:**

Nº	PUNTO EVALUADO	No. Exp.	T. Prom. Día	NPS dB (A)	NPS dB(C)	ANÁLISIS DE FRECUENCIA (dB (A))										OBSERVACIONES		
						31,5	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	16 k			
1.	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS	1	12	79,6	88,8													
2.	CALDERA	1	12	91,2	96,5	48,4	65,8	75,1	82	84,1	84,2	85,6	80,5	74,5	60,3			
3.	PALMISTERIA	1	12	96,3	100,3	55,9	68,9	78,4	82,3	86,6	91	92,9	89,2	81,4	65,4			
4.	CLARIFICACION	1	12	92,4	96	50,2	65	69,8	76,7	85,3	87,4	87,2	82,8	78,6	68			
5.	AUTOCLAVES	1	12	97,8	97,2	43,8	61,6	70,3	77,1	80,6	85,8	91	92,7	92,3	83,8			
6.	PRENSA 10		12	90,5	94,8	45,2	63,5	71,1	81	79,5	80,7	81	83,4	82,7	72,6			

Los oficios en los cuales se registró exposición alta, se resaltan en color ■.  
Los oficios en los cuales se registró exposición media, se resaltan en color ■.

---

(5) Positiva seguros.(2015).laboratorio de sonometría.

### **3. FORMULACION DEL PROBLEMA**

En el sector de la industria de extracción de aceite de palma y producción de biocombustible, los trabajos que se realizan, involucran considerable esfuerzo físico y exposición a diferentes agentes de riesgo como: superficies extremadamente caliente, vibraciones, manipulación de cargas pesadas, trabajos prologado y repetitivo, terreno y escaleras irregulares. Esto con lleva a problemas musculo esquelético y enfermedades laborales osteoarticulares provocadas por las vibraciones mecánicas como: bursitis crónica de la sinoviales, tendinitis, síndrome del túnel carpiano, patología tendinosa crónica del manguito rotador, síndrome cervical por tención, lumbalgia, tenosinovitis, higroma crónico del codo, ETC. la cual genera un detrimento en la calidad de vida y pérdida de fuerza laboral de los implicados en estas diferentes funciones. Los trabajos que realizan las personas son propias de este sector e irremplazable, lo importante es: evidenciar e implementar un programa que combata este este tipo de malformaciones musculares y mejorar la calidad de vida de los trabajadores del sector de extracción, refinación y producción de biocombustibles a base de aceite de palma.

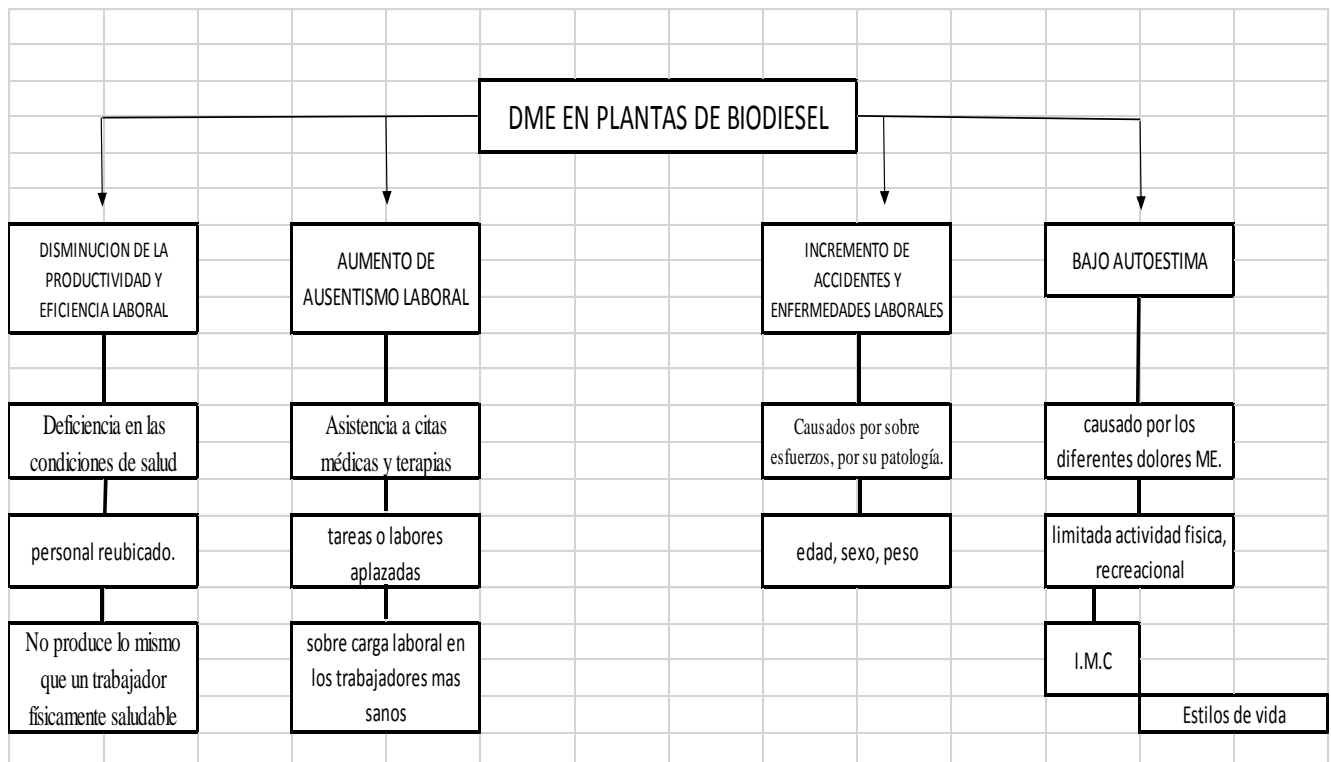
El problema central de este proyecto es la presencia de Desórdenes Musculo esqueléticos (DME) en personal que labora en la industria de la extracción de aceite de palma y

producción de biocombustibles, debido a factores personales como laborales. Entre los personales se encuentran la edad, sexo, índice de masa corporal, hábitos y estilos de vida, actividades extra laborales, genética, entre otros; y entre los peligros laborales se consideran las inadecuadas condiciones organizacionales por procesos productivos riesgosos y organización temporal inconveniente; el diseño no ergonómico de puestos y herramientas del trabajo, diseño ergonómico en mobiliario de oficina; y la carga física riesgosa (posturas, fuerzas y movimientos).

Se trabajara con personas que laboran en este sector realizando, perfil sociodemográfico y tamizaje para conocer su índice de masa corporal, además un panorama de riesgos y demás matrices que sean necesarias para que este proyecto de investigación si la empresa cree pertinente poderlo aplicar.



**FIGURA 1 EVALUACIÓN GLOBAL EMPRESARIAL DEL PROBLEMA**



**Fuente: creada para el proyecto**

#### 4. JUSTIFICACION

Hoy en día, la ausencia en el sistema de seguridad social en nuestro país, que defina una reglamentación unificada y estandarice los lineamientos y criterios para la evaluación de los puestos de trabajo, que sirva como fundamento para la toma de decisiones de los integrantes que determinan el origen de una accidente o enfermedad laboral, esto ha facilitado que proliferen: listas de chequeo, formatos, técnicas y procedimientos. Así mismo, muchas de las técnicas y procedimientos utilizados para este proceso, no han sido adecuados ni validados conforme al contexto y especificidades de la población trabajadora y el sector empresarial de nuestro país para este propósito, e incluso muchas de las técnicas usadas actualmente ni siquiera fueron diseñadas para evaluar los factores de riesgos, para las que con frecuencia los utilizan algunos profesionales. (6)

Por este motivo y por el nivel de riesgo a los que están expuestos los trabajadores del sector de producción de biocombustibles, donde el esfuerzo físico es elevado y presentan gran desgaste y deterioro en la salud en lo que concierne a desordenes musculo esqueléticos, es de gran ayuda para el trabajador como para el empleador, tener un programa que ayude a minimizar esta patología y contra con una fuerza laboral más saludable donde se verá representado en un gana gana, donde el empleador y el trabajador se verán beneficiados de este programa.

---

(6) Gutiérrez, Colombia, 2011, **Guía técnica para el análisis de exposición a factores de riesgo ocupacional en el proceso de evaluación para la calificación de origen de la enfermedad profesional, dirección general de riesgos profesionales**, [www.mintrabajo.gov.co/component/docman/doc\\_download/566-1-guia.co.com](http://www.mintrabajo.gov.co/component/docman/doc_download/566-1-guia.co.com)

Día a día, el estado y demás organismos o entidades internacionales que velan por el bienestar de los trabajadores, se preocupa por el estado de salud tanto físico como mental de los trabajadores, donde exigen a las empresas tener medios de participación de los trabajadores, bienestar, capacitaciones y programas donde mejore el estado físico, mórbido, y muscular, para esto crea el SVE sistema de vigilancia epidemiológico, hace referencia a un proceso lógico y práctico de evaluación permanente sobre la situación de salud de un grupo humano, que permite utilizar la información para tomar decisiones de intervención a nivel individual y colectivo, con el fin de disminuir los riesgos de enfermar o morir (Rivera, 1996a., 3). La empresa debe garantizar un monitoreo constante a las condiciones de salud y mediante un diagnóstico de las condiciones musculoesqueléticas de los trabajadores se podrá trabajar en aquellos cuya patología los está afectando y prevenir la aparición de enfermedades generados por estos agentes a los que se exponen los trabajadores.

#### **4.1. OBJETIVOS**

##### **4.2. Objetivo General:**

- diagnosticar un programa encaminado a mejorar las condiciones osteo musculares de la población trabajadora que contraen esta patología entre los años 2012 al 2015 en la industria de extracción de palma y producción de biocombustibles.

##### **5. Objetivo (S) Específicos:**

- Proponer un modelo de programa de SVE para realizar seguimiento específico a las condiciones osteo musculares
- Determinar las complicaciones relacionados con los DME de los trabajadores comprendido entre los años 2012 y 2015.
- Identificar y clasificar por medio de una matriz de riesgos el grado de severidad que pueden desencadenar en problemas musculo esqueléticos.
- evaluar la población trabajadora objeto de estudio, realizando un diagnostico general de hábitos y morbilidad.
- Proponer un programa para mejorar o corregir esta condición osteo muscular con el fin de generar una mejor calidad de vida a la población con esta patología.

## 5.1. MARCO REFERENCIAL

El término trastornos musculoesqueléticos comprende un conjunto de lesiones y Síntomas que afectan al sistema osteomuscular y sus estructuras asociadas, esto es, huesos, músculos, articulaciones, tendones, ligamentos, nervios y vasos sanguíneos. Consideramos TME relacionados con el trabajo a los que son inducidos o agravados por las actividades que se realiza y las condiciones en que se desarrolla. Los TME pueden ser ocasionados por esfuerzos súbitos o repetidos. Los primeros, la mayoría de las veces de carácter accidental (sobreesfuerzos), producen lesiones tales como esguinces, dislocaciones, torceduras, fracturas, etc. Los segundos, también llamados trastornos traumáticos acumulativos (TTA), se desarrollan como un resultado a largo plazo de esfuerzos físicos repetidos que tienen un efecto de desgaste sobre las partes del cuerpo afectadas. Los grupos principales de TTA son los que afectan a la espalda baja (zona lumbar) y a las extremidades superiores. El síntoma más común de todos ellos es el dolor localizado y, como consecuencia de él, la impotencia funcional. Dado su carácter acumulativo, hay que entender que, si un TTA está asociado al trabajo, ha de estarlo a actividades habituales del puesto que desempeña el trabajador. Sin embargo, con frecuencia se detecta ligado temporalmente a un gesto físico insignificante porque es en ese momento cuando al trabajador se le hace patente el dolor o se le intensifica. El tratamiento de esta situación como un accidente de trabajo por sobreesfuerzo, investigándolo como tal en busca de las causas del trastorno, resultará las más de las veces improductivo y puede tener el efecto perverso de conducir a sospechas

Infundadas de simulación. Por ello, una vez descartada la existencia de lesiones agudas propias de un auténtico sobreesfuerzo, lo apropiado es centrar la indagación en las tareas habituales que pueden comportar un riesgo de TTA y comprobar el grado de Control de éste mediante medidas preventivas apropiadas. Improductivo y puede tener el efecto perverso de conducir sospechas infundadas de simulación. Por ello, una vez descartada la existencia de lesiones agudas propias de un auténtico sobreesfuerzo, Lo apropiado es centrar la indagación en las tareas habituales que pueden comportar un riesgo de TTA y comprobar el grado de control de éste mediante medidas preventivas apropiadas.

Controlar un riesgo consiste, precisamente, en eliminar (o reducir a niveles aceptables<sup>1</sup>) los factores de riesgo presentes, para evitar que una situación potencial de riesgo se convierta en efectiva. No debe confundirse con eliminar el riesgo, que es evitar las situaciones potenciales que lo comportan. Las situaciones potenciales de riesgo de TME más frecuentes son.

-Manipulación manual de cargas

-Movimientos repetitivos

-Posturas incófortables (9)

---

(9) España, 2011, guía breve para la prevención de los TME en el trabajo, consejería para el empleo, Andalucía, [www.juntadeandalucia.es/organismos/empleoempresaycomercio](http://www.juntadeandalucia.es/organismos/empleoempresaycomercio).

El exceso de peso es un importante factor de riesgo que, si es lo bastante acusado en Relación con la capacidad del que levanta, puede producir un daño agudo como resultado De un solo levantamiento. Los excesos más moderados, pero repetidos, aparecen Con frecuencia asociados al dolor de la espalda baja (lumbalgia).

En las condiciones más favorables, para controlar este tipo de factores de riesgo se debe manipular cargas que no sea mayor de 25 Kg, si se trata de mujeres, o varones menores de 18 años o mayores no mayor de 12.5 Kg.

Suele suceder que, al abordar el tema de los TME se constata que el trabajo no está bien organizado; la gente teme todavía abordar esta cuestión, que puede interpretarse como una intromisión en el funcionamiento de las empresas o como una oportunidad que hay que aprovechar. Esta última interpretación es la que debemos elegir y fomentar,

Si queremos resolver los problemas, prevenir los riesgos y aumentar la productividad y mejorar, al mismo tiempo las condiciones de vida y de trabajo de los empleados.

en Cuba se desarrolló vigilancia epidemiológica e indicadores de salud y seguridad en el trabajo, cuyo objetivo principal fue exponer sucintamente las características fundamentales del sistema de vigilancia epidemiológica en salud de los trabajadores, así como la situación actual de su introducción e implementación con énfasis en los aspectos relacionados con la información estadística inherente a cada uno de los subsistemas y, sobre todo, con las deficiencias, insuficiencias y limitaciones encontradas en la elaboración y utilización de los indicadores de salud y seguridad en el trabajo propios para la toma de decisiones en los diferentes niveles e instancias de las organizaciones de salud

y de trabajo. Por último, se ofrecieron algunas consideraciones particulares y recomendaciones para que, a tiempo, puedan corregirse determinadas inconsistencias en la concepción y aplicación de indicadores adecuados y mejorar ostensiblemente la utilización de la información estadística del sistema de vigilancia de referencia en este país . (10)

Esta información resulta relevante para el indicado uso de herramientas estadísticas a utilizar en el presente estudio, que permita el adecuado diseño y aplicación de indicadores que se pretenden establecer.

En conclusión, en varios países del mundo, se han implementado sistemas de vigilancia epidemiológica específicamente para identificar, prevenir, disminuir y realizar seguimiento a los DME, utilizando diferentes metodologías y evaluaciones pero coincidiendo en la mayoría en los criterios de evaluación a tener en cuenta, tanto de las condiciones laborales como de salud de los trabajadores con sus respectivos factores de riesgo. De igual forma, la necesidad de contar con la participación de los interesados, como los empresarios, los trabajadores y los servicios y administradores de salud, permitió el cumplimiento de los indicadores establecidos para favorecer el mejor desempeño ocupacional de la población y disminuir las pérdidas económicas de los interesados; siendo estos aspectos los que se pretendieron alcanzar en el presente estudio.

---

(10) IBARRA, E; GONZÁLEZ, A y LINARES, T. Vigilancia epidemiológica e indicadores de salud y seguridad en el trabajo en Cuba. En: Rev. Cubana Hig. Epidemiol. Instituto Nacional de Salud de los trabajadores (INSAT).2001. p. 52-60.



## 5.2 MARCO TEORICO

Teniendo en cuenta la temática y objetivos del proyecto de investigación, mencionare a continuación diferentes metodologías y sus características con el fin de recopilar la mayor información posible para alcanzar los resultados esperados en este proyecto de investigación.

(11) **VIGILANCIA EN SALUD OCUPACIONAL.** Conjunto de usuarios, normas, procedimientos, recursos técnicos, financieros y de talento humano, organizados entre sí para la recopilación, análisis, interpretación, actualización, divulgación y evaluación sistemática y oportuna de la información sobre DME, para la orientación de las acciones de prevención y control en salud ocupacional. Para hablar de vigilancia aplicada a sitios de trabajo, de eventos ocupacionalmente relacionados

**MATRIZ DE RIESGOS:** se analizaran a los sitios de trabajo donde presenta mayor potencial de causar daño a la salud, donde compromete los músculos, articulaciones, tendones, espalda, extremidades superiores e inferiores, en esta encontraremos:

---

(11) MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL. Guía Técnica de Sistema de Vigilancia Epidemiológica en Prevención de Desórdenes Músculo esqueléticas en trabajadores en Colombia. Bogotá, noviembre de 2008

**(10) FACTORES ASOCIADOS AL TRABAJO:****a. Carga física Riesgosa:**

- Posturas incorrectas.
- Requerimientos excesivos de fuerza.
- Requerimientos excesivos de movimiento

**b. Características de diseño de los sitios de trabajo:**

Los principales factores a tener en cuenta en la disposición adecuada del puesto de trabajo son:

- Superficies de apoyo: espacio, material, mecanismos de ajuste.
- Espacio libre de trabajo: según posturas adoptadas, uso del equipo y tareas realizadas, seguridad.
- Aspectos relativos a la seguridad y estabilidad de los puestos de trabajo: nivel de vibraciones inherentes o transmitidas, estabilidad, regulación estable y segura.
- Asiento de trabajo: altura, profundidad, ancho, ángulos, desplazamiento asiento y espaldar, pies rodantes, apoyabrazos.
- Otros elementos de apoyo: brazo porta documentos, apoya pies, apoyo para las manos, las muñecas y los antebrazos.
- Distribución del puesto de trabajo en el lugar de trabajo: acceso para el usuario, acceso para el mantenimiento, reagrupación, disponibilidad de espacio, necesidades en puestos de trabajo compartidos; iluminación (norma ISO 9241-6), acceso a efectos de la limpieza, cableado.

**c. PELIGROS PSICOSOCIALES:**

- Configuración del software: incompatibilidad entre las representaciones de la información de la máquina hacia el usuario debido a tendencias tecnológicas.
- Condiciones de la tarea: complejidad en el contenido, ritmo de trabajo (exigencia física y mental), recorrido de la visión por fuera de ángulos de confortabilidad visual, pausas o interrupciones de trabajo.
- Factores Asociados con la organización: jornadas laborales prolongadas, ritmos altos de trabajo, trabajo repetitivo o monótono, falta de comunicación.

**d. PELIGROS FÍSICOS:**

- Iluminación inadecuada en el área y plano de trabajo.
- Temperatura y humedad riesgosa en el área.
- Ruido en el área o puesto de trabajo.

**FACTORES PERSONALES:** se recopilarán datos del personal expuesto a mayores factores de riesgo, el cual se analizará su sedentarismo, tiempo laborado en la empresa, edad, esta información será recopilada mediante una matriz de perfil sociodemográfico.

**INDICE DE MASA CORPORAL:** nos ayudará a identificar de una manera eficaz y profesional la obesidad y el grado de riesgo que se encuentra la persona.

---

(10) Estos hacen parte de un grupo de condiciones que la Organización Mundial de la Salud (OMS) define como “Desórdenes relacionados con el trabajo”, porque ellos pueden ser causados tanto por exposiciones ocupacionales como por exposiciones no ocupacionales

**ENCUESTA síndrome de desorden musculo esquelético SDME:** nos dará un punto de partida e identificara la población trabajadora que evidencia problemas musculo esqueléticos, con el fin de establecer el programa de mejoramiento de desórdenes musculo esqueléticos.

### **CICLO P-H-V-A: planear, hacer, verificar, actuar**

**Planear (P).** Establecer los objetivos y procesos necesarios para obtener el resultado esperado. Al basar las acciones en el resultado esperado, la exactitud y cumplimiento de las especificaciones a lograr se convierten también en un elemento a mejorar. Cuando sea posible conviene realizar pruebas a pequeña escala para probar los resultados.

- Recopilar datos para profundizar en el conocimiento del proceso.
- Detallar las especificaciones de los resultados esperados
- Definir los procesos necesarios para conseguir estos objetivos, verificando las especificaciones.

**HACER (H).** Implementar los nuevos procesos, llevar a cabo el plan. Recolectar datos para utilizar en las siguientes etapas. Teniendo el plan bien definido, hay que poner una fecha a la cual se va a desarrollar lo planeado.

### **VERIFICAR (V)**

- Pasado un periodo previsto, volver a recopilar datos de control y analizarlos, comparándolos con los objetivos y especificaciones iniciales, para evaluar si se ha producido la mejora.

Monitorear la implementación y evaluar el plan de ejecución documentando las conclusiones.

### **ACTUAR (A)**

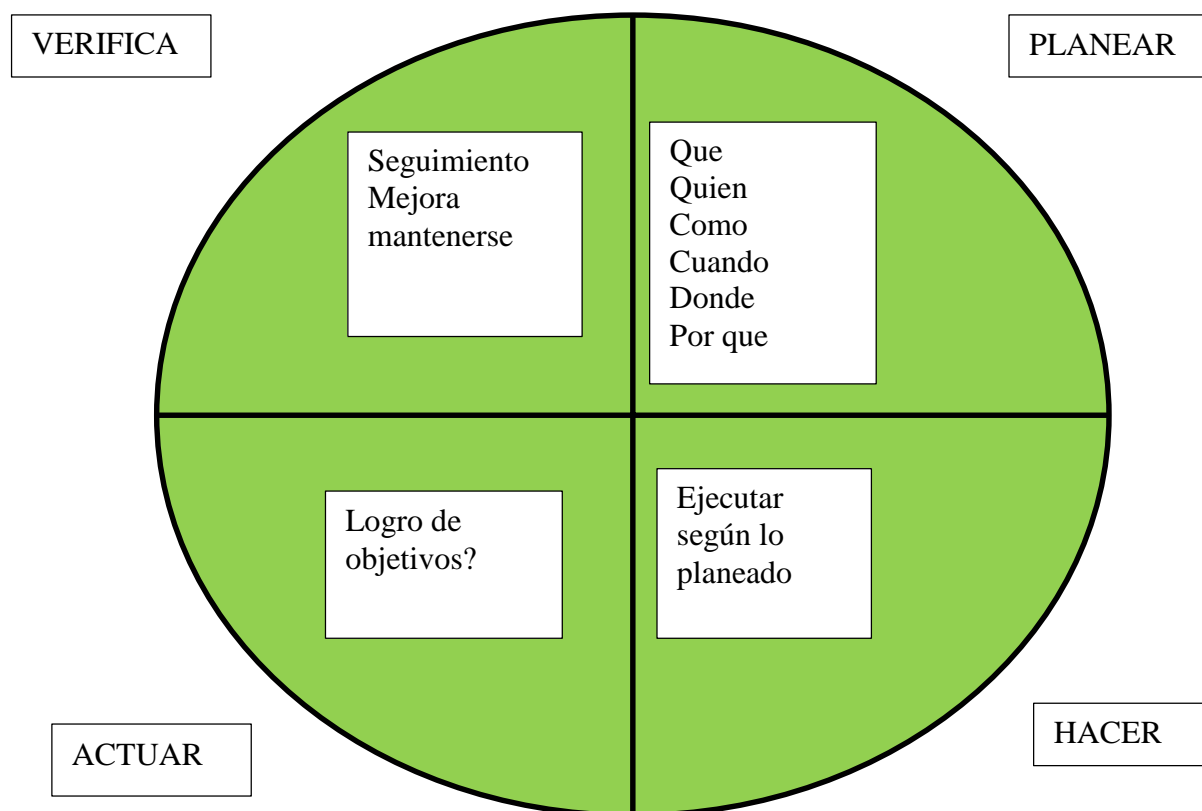
Documentar el ciclo.

En base a las conclusiones del paso anterior elegir una opción:

- Si se han detectado errores parciales en el paso anterior, realizar un nuevo ciclo PHVA con nuevas mejoras.
- Si no se han detectado errores relevantes, aplicar a gran escala las modificaciones de los procesos.
- Si se han detectado errores insalvables, abandonar las modificaciones de los procesos.
- Ofrecer una Retro-alimentación y/o mejora en la Planificación.

Los resultados de la implementación de este ciclo permiten a las empresas una mejora integral de la competitividad, de los productos y servicios, mejorando continuamente la calidad, reduciendo los costes, optimizando la productividad, reduciendo los precios, incrementando la participación del mercado y aumentando la rentabilidad de la empresa u organización.

Figura 2. CICLO P-H-V-A



**CUADRO 3. MATRIZ DE REQUISITOS LEGALES Y OTRA ÍNDOLE**

TEMA	NORMA	ENTE REGULADOR	NORMA O LEY	AÑO DE VIGENCIA
Sistema de vigilancia epidemiológica	Ley 9	Ministerio de salud	Normas para preservar, conservar y mejorar la salud de los individuos en sus ocupaciones.	1979
Sistema de vigilancia epidemiológica	Decreto 614	Ministerio de trabajo y seguridad social	Bases para la organización y administración de salud ocupacional en el país	1894
Sistema de vigilancia epidemiológica	Decreto 1443	Ministerio de salud	tiene por objeto definir las directrices de obligatorio cumplimiento para implementar el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo	2014
Sistema de vigilancia epidemiológica	Decreto ley 1295	Ministerio de gobierno	Por el cual se determina la administración y organización de la administración de riesgos laborales	1994
Sistema de vigilancia epidemiológica	Resolución 1016	Ministerio de trabajo y seguridad social	Reglamentación y de la organización, funcionamiento y forma de los programas de salud ocupacional que deben desarrollar los patronos o empleadores del país	1989
Ergonomía	9241	ISO (International Standardization Organization)	Requisitos ergonómicos para trabajos de oficina, con pantallas de visualización de datos	1997

Iluminación	RP-24	IES (Illuminating Engineering Society of North America)	Recomendaciones prácticas para iluminación de oficinas	1996
Iluminación	GTC-8	ICONTEC	Electrotecnia. Principios de Ergonomía visual. iluminación para ambientes de trabajo en espacios cerrados.	1993
Iluminación	2400 art 79-87	Ministerio del trabajo y la seguridad social	De la iluminación. Normas de iluminación adecuada en sitios de trabajo	1979
Ruido	RESOLUCIÓN 2400 (Art. 92, Parágrafo 1)	Ministerio del trabajo y seguridad social	De los ruidos y vibraciones. Nivel sonoro.	1979
Ergonomía	NTC 1440	ICONTEC	Muebles de oficina. Consideraciones generales relativas a la posición de trabajo: silla - escritorio.	
salud ocupacional	Decreto 614	Ministerio de trabajo y seguridad industrial	Creación de bases para la organización de la salud ocupacional.	1984
salud ocupacional	Resolución 2013	Ministerio de trabajo y seguridad industrial	Se reglamenta y crean los comités de medicina, higiene y seguridad industrial en la empresa	1986
salud ocupacional	Resolución 1016	Ministerio de trabajo y seguridad industrial	Establece el funcionamiento de los programas de salud	1989



			ocupacional en las empresas	
salud ocupacional	Resolución 2346	Ministerio de trabajo y seguridad industrial	Se regula la práctica de los exámenes medico ocupacionales y el manejo de las historias clínicas	2007
salud ocupacional	Resolución 2646	Ministerio de trabajo y seguridad industrial	se establecen disposiciones y se definen responsabilidades para la identificación, evaluación, prevención, intervención y monitoreo permanente de la exposición a factores de riesgo psicosocial en el trabajo y para la determinación del origen de las patologías causadas por el estrés ocupacional.	2008
salud ocupacional	Decreto 1477	Ministerio de trabajo y seguridad industrial	Se emiten tablas de enfermedades laborales	2014

## 6. METODOLOGIA

El presente estudio de investigación científica al tratarse de diagnosticar un programa a mejorar las condiciones osteo musculares de una población específica, cuyos objetivos trazados plantearon cuatro etapas de desarrollo, se clasificó la primera etapa de identificación y clasificación del riesgo como un estudio de tipo descriptivo ya que buscamos presentar el medio, labores o fenómeno a partir de sus potencialización de peligro más importante para causar lesiones a la población; la segunda etapa de planeación e implementación de las intervenciones se clasificó como una investigación aplicada ya que buscamos: instruir al personal en temas de auto cuidado y modificar situaciones específicas, como identificando fallas ergonómicas en lugares de trabajo que pueden traer problemas osteo musculares a la población trabajadora; y la tercera y cuarta etapa de evaluación del impacto de las intervenciones y nuevas proposiciones para las re-intervenciones requeridas respectivamente, se clasificó como un estudio explicativo puesto que pretendió conducir a un sentido de comprensión o entendimiento del programa.

Así mismo, la investigación se catalogó como un estudio transversal porque se desarrolló en un momento y tiempo definido.

## **6.1 UNIVERSO Y MUESTRA**

**6.2 UNIVERSO:** Personal operativo y de oficina, planta extractora de aceite de palma y producción de biodiesel.

**7. MUESTRA:** se toma aleatoriamente un grupo de 26 de personas entre operadores ubicados en diferentes puestos de trabajo, expuestos a diferentes riesgos y personal de oficina, teniendo en cuenta el histórico de ausentismo laboral por consultas médicas o terapias de rehabilitación osteo muscular comprendido entre los años 2012 y 2015.

### **7.1 MODELO PROPUESTO:**

El modelo a implementar se basara en estrategia de mejoramiento continuo o ciclo P-H-V-A (PLANEAR - HACER - VERIFICAR – ACTUAR).

PRIMERA ETAPA: identificación y clasificación del riesgo, matriz escolaridad de los trabajadores, procedimientos de las actividades operativas, matriz escolaridad.

SEGUNDA ETAPA: identificar mediante encuesta “síndrome de desorden musculo esquelético”, trabajadores que presentan patologías relacionadas problemas osteo musculares. Capacitación y entrenamiento al personal en temas de levantamiento de cargas manuales y ergonomía.

TERCERA ETAPA: medir el conocimiento adquirido, mediante test de evaluación y el impacto de las intervenciones a implementar.

CUARTA ETAPA: proposición para re-intervenciones requeridas.

**7.2 PRIMERA ETAPA “IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DEL RIESGO, MATRIZ ESCOLARIDAD DE LOS TRABAJADORES, PROCEDIMIENTOS DE LAS ACTIVIDADES OPERATIVAS, MATRIZ DE ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL, PERFIL SOCIO DEMOGRÁFICO”.**

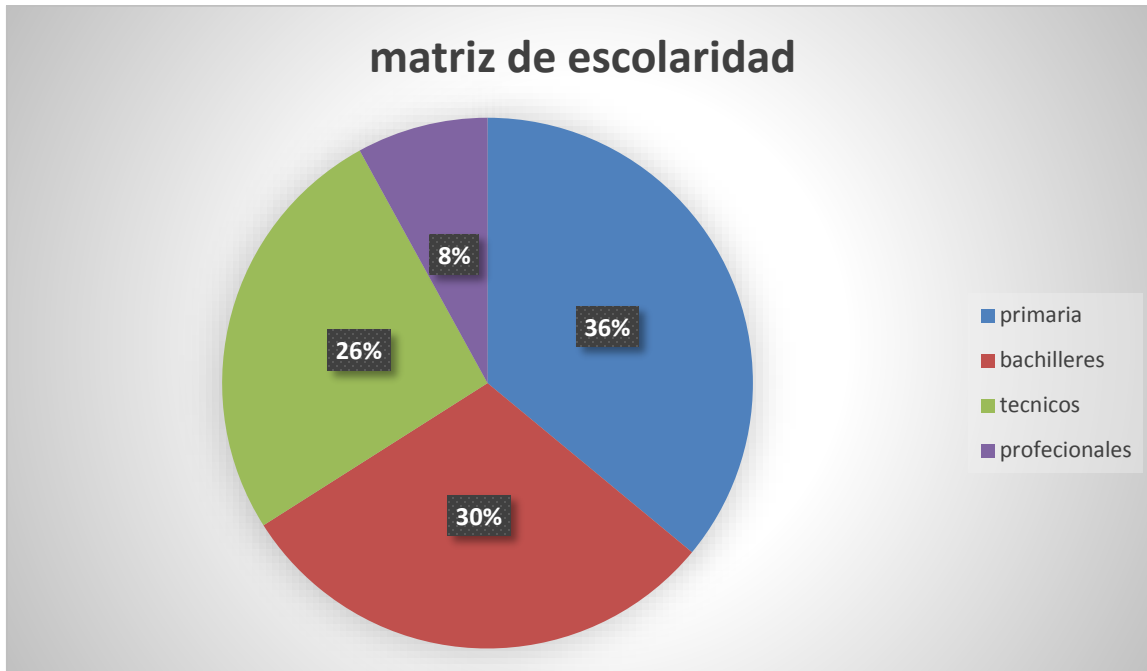
**CUADRO 4. IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DEL RIESGO “MATRIZ DE RIESGOS”** Ver anexo “MATRIZ DE RIESGOS”

- La importancia que tiene la matriz de riesgos es identificar peligros a los que están expuestos los trabajadores y establecer controles en aquellas actividades que pueden generar lesiones físicas, cabe notar que una lesión en cualquier extremidad del cuerpo puede conllevar a un problema osteo muscular ya que un accidente puede ser el inicio de una complicación musculo esquelético. Realizar una excelente matriz de riesgos involucrando todos los peligros a los que están expuestos los trabajadores, nos lleva a un lugar donde se ha reconocido y controlado los peligros, esto puede evitar lesiones provocadas por accidentes o enfermedades laborales y pueden traer consigo traumatismos y complicaciones temporales o permanentes musculo esqueléticos.

En la matriz de riesgos se establecen controles en las medidas de intervención, en estos se establece: eliminación, sustitución, controles de ingeniería, controles administrativos y epp, dependiendo del peligro, se tratara de establecer un control que minimice el riesgo, en este están plasmados los controles ergonómicos, protectivos, preventivos, correctivos etc.







Más que aporte para el control de DME, es una herramienta clave en la elaboración y ejecución de un programa de capacitaciones, donde es esta, la que realmente me genera conciencia en el temas de higiene postural y auto cuidado, concluyo en la importancia de conocer la escolaridad de la población objeto ya que he manejado grupos de personas con básica primaria y secundaria en cargos como campamenteros, operadores de patio, conductores y las capacitaciones a estas personas deben de ser expresadas en términos más sencillos para su fácil percepción, así como me ha tocado dirigirme a personal con cargos administrativos los cuales tienen un nivel de educación superior, los cuales su comprensión es más asertiva. si yo quiero que mi mensaje sea bien recepcionado por los asistentes, tengo que informarme primero a que nivel de escolaridad me voy a dirigir para así mismo planear la manera de ejecutar mi capacitación donde el mensaje sea bien recepcionado.

**CUADRO 6. “PROCEDIMIENTO DE ACTIVIDADES OPERATIVAS”*****RECEPCION DE FRUTO***

1 persona

Una vez arribe el fruto a portería, el Guarda de Seguridad, procederá a verificar el origen del fruto, hará el registro pertinente en los libros de control que se llevan en portería y anunciándolo a su vez a la persona encargada del registro de pesaje, quien autorizará su ingreso para realizar el correspondiente registro.

Se cuenta con una báscula digitalizada y con un programa de báscula sistematizado, que procesa y almacena en la base de datos los registros independientes de pesaje; donde la persona encargada de la báscula emite los correspondientes recibos, constanding en ellos, fecha y hora de entrada y salida, lo mismo que el peso neto del fruto suministrado, en el mismo se dejará constancia de las novedades encontradas en el fruto al momento del descargue.

De igual manera, diariamente se realizara y emitirá el consolidado de fruto ingresado, detallado por proveedor, información que a su vez alimenta la base de datos para el consolidado mensual.

Al momento de emitir el correspondiente tiquete de bascula con el registro de pesaje, una vez descargado el fruto, el operario de esta sentará en el registro el reporte de descuento o sanciones que el encargado de calificar la calidad de fruto en la tolva emita con base a los criterios de calificación de calidad de fruto; debiendo quedar estos especificados de manera clara y detallada.



### ***DESCARGUE DE FRUTO EN TOLVA***

1 persona

Una vez realizado el correspondiente registro de pesaje, el vehículo con el fruto ingresará al área de tolva, donde lo hará de manera ordenada y sometiéndose a los turnos de descargue y conforme a las directrices del funcionario encargado de revisar la calidad de fruto, quien a su vez es el coordinador de ésta área. Para los vehículos que no cuentan con el sistema de volcó, la Empresa suministra los descargadores que lo harán manualmente y con gancho.

Es allí al momento del descargue, que se realizará la calificación de la calidad de fruto, debiéndose indicarle al transportador cada uno de los elementos de calificación que sean encontrados, tales como: humedad, pedúnculo largo, enfermedades, fruto verde, impurezas y demás aspectos que puedan influir en la calidad de fruto, debiéndose hacer el correspondiente registro fotográfico, e informar a bascula cual es el porcentaje o promedio de peso de descalificación, para que a su vez allí se haga el respectivo registro en el tiquete de pesaje.

### ***TRANSPORTE FRUTO A ESTERILIZADORES***

Mecánico

Esta actividad se realiza por el personal dispuesto, para este fin en la parte baja de la tolva; el fruto se dispondrá sobre un Redler el cual va en dirección de un fracturador de fruto, y de allí es llevado por otro Redler que tiene una capacidad 90 Ton/hora a los esterilizadores oblicuos; para luego ser esterilizados.

### ***ESTERILIZACION DEL FRUTO***

Dos personas

Esta fase de proceso es el cocinado al que es sometido el fruto, para ello se cuenta con dos (2) autoclaves; la capacidad de cada autoclave es de 25 Toneladas, cada autoclave cuenta con sistema individual de alimentación de vapor de agua y sistema individual de desfogue o descarga, tanto de vapor, como de condensados. Cada autoclave cuenta con sistemas de medición de presión, mediante manómetros indicadores, por medio de los cuales se controla la presión en cada ciclo de cocinado.

Una vez cargada la autoclave en su capacidad máxima de 25 toneladas, es cerrada herméticamente, procediéndose a darle entrada de vapor a la misma, hasta llegar a los rangos de presión establecidos para la fase de cocinado

El ciclo o fase de esterilización o cocinado de cada autoclave es de noventa (90) minutos, ciclo que se cumple en tres (3) tiempos, así:

Este tiempo se realiza durante 20 minutos, sometiendo la autoclave a un pico máximo de 30 PSI de vapor, controlándose la presión constante, mediante la válvula de ingreso. Al cabo de los veinte (20) minutos se procede a hacerle el desfogue o despresurización de la auto clave, para lo cual se procede cerrando la válvula de ingreso de vapor y luego abriendo las válvulas de salida de vapor y condensados, hasta llegar al mínimo de presión, para luego cerrar las válvulas de salida de vapor y condensados, procediendo luego a abrir la válvula de ingreso de vapor a la autoclave, para así comenzar el 2º tiempo de esterilización.

Este tiempo se realiza una vez cumplido el primero, el tiempo de duración es igualmente de veinte (20) minutos, sometiendo la autoclave a un pico máximo de 35 PSI de vapor, controlándose igualmente la constante mediante la válvula de ingreso de vapor, al cabo de los veinte (20) minutos, se le realiza el segundo desfogue o despresurizado, procediendo igual que el tiempo anterior; cerrando y abriendo las válvulas de entrada y salida de vapor y condensados, para luego de llegar al mínimo de presión, y así, volver a aplicarle la entrada de vapor a la autoclave, iniciando con esto el último tiempo de esterilización.

Este último tiempo se realiza una vez cumplidos los dos anteriores, la duración de este es un lapso de cincuenta (50) minutos, llevando la autoclave a un pico máximo de 50 PSI de vapor, conservando la constante de presión mediante el control de la válvula de ingreso de vapor. Durante este periodo de tiempo se le debe de hacer descargas de condensados, para lo cual se abre la válvula de salida de condensados, esto se realizará cada 15 minutos, con miras a garantizar que la esterilización se realice a base de vapor y no de agua.

Cada vez que a la autoclave se le hace un desfogue, tanto de vapor y condensados, en el interior de esta el fruto es sometido a un fenómeno de sacudida, causando un efecto al fruto, que es despegar la almendra del cuesco.

La actividad en esta área, es realizada por la persona encargada de esterilización, debiendo llevar los registros de cada ciclo por autoclave; para lo cual, en una planilla diseñada para ello, identifica el número de la autoclave ingresados a la misma, hora de

inicio de entrada de vapor, hora de primer desfogue, hora del segundo desfogue y hora en que debe terminar el ciclo de esterilización.

Cumplida la fase de esterilización en la autoclave, se procede a cerrar la válvula de ingreso de vapor, y a abrir la válvula de salida de vapor, lo mismo que de condensados, hasta que quede en vacío y así proceder a abrir la respectiva autoclave. La fase de esterilizado se realiza simultáneamente con las dos autoclaves, procediendo de igual en cada una de ellas.

### ***MESA DE VOLTEO***

#### **Mecánico**

Una vez esterilizado el fruto, y abierta la autoclave, el fruto cae por gravedad a una tolva de recepción de fruto esterilizado, el fruto se descarga sobre un Redler el cual lo transporta a la desgranadora, esta consta de una parrilla circular giratoria, en la cual al caer el racimo de fruto y empezar a girar, se produce la separación del fruto y la tusa o raquis.

La tusa o raquis sin fruto, cae sobre un Redler el cual la transporta a una prensa de tusas, después de prensada es llevada por una banda a los remolques para ser llevada al campo donde se hará la disposición final.

Por otro lado, el fruto desgranado, es recogido y llevado por sinfines hasta las bazucas, que lo llevan o elevan hasta el área de digestión y prensado.

## ***DIGESTION Y PRENSADO***

1 persona

En esta área es en la cual se le realiza al fruto la digestión y extracción del aceite concentrado en este, esta actividad se realiza mediante el sistema de prensado hidráulico.

El fruto desgranado llega a esta área elevado por las bazucas, siendo dispuesto en un sinfín que distribuye el fruto a cada uno de los digestores, los cuales una vez llenos le realizan al fruto un mascerado mediante aspas giratorias, para separar la carnaza del cuesco. Esto se realiza aplicando al digestor, de forma gradual vapor, manteniendo una constante de temperatura de 90°C.

Una vez el digestor realiza esta actividad, la mezcla (carnaza y cuesco) es dispuesta en la prensa acoplada al digestor, allí, esta mezcla es sometida presión de manera hidráulica y es exprimida, extrayéndose el aceite concentrado en la carnaza, este líquido o licor de prensa, compuesto por agua, lodo y aceite, es llevado a los tanques pre clarificadores. La fibra exprimida y cuesco (recibe el nombre de torta), es vertida en un sinfín, que a su vez transporta y descarga la torta a un transportador de aletas en el cual se le aplica vapor para su secado, y luego pasar al área de palmistería.

En el área de digestores y prensas, hay un empleado que es responsable de estar pendiente realizar esta actividad.

## ***CLARIFICACION***

1 persona

En esta área, es donde se realiza la separación de aceite, agua y lodos, se bombea el aceite para los tanques de almacenamiento, se centrifugan el agua y el lodo, para luego hacer una recuperación de aceites perdidos y se bombean aguas residuales de proceso para el STAR.

Regresando a la actividad del proceso, encontramos que el líquido o licor de prensa es llevado a los tanques pre clarificadores donde hacen un enfriamiento, lo mismo que se separa aguas, lodo y aceite.

En estos tanques se hace una recuperación entre el 75% al 80% del aceite extraído, aceite que es llevado a un tanque secador, que mediante el sistema de serpentín se calienta para quitarle humedad. Una vez sin humedad, el aceite se lleva a un tanque báscula, desde donde es bombeado para los tanques de almacenamiento y su posterior comercialización.

Respecto de aguas y lodos en los tanques pre clarificadores, a la salida de los tanques son sometidos a un tamizado o filtrado, para separar sólidos de líquidos. De allí las aguas lodosas son llevadas a clarificador, donde se recupera hasta un 7% del aceite que va impregnado en el agua y lodos; luego las aguas lodosas son sometidas a un nuevo tamizado, separando nuevamente sólidos, llevando las aguas a un tanque pulmón para pasarlas a las centrifugas, separando aceite de las aguas lodosas. El aceite que es recuperado en las centrifugas, es bombeado a los tanques pre clarificadores y las aguas lodosas van para los tanques de enfriamiento, donde se hace un último recuperado de aceite; luego las aguas residuales son bombeadas a las lagunas para su tratamiento.

***PALMISTERIA***

1 persona

En esta área se realiza la separación de fibra y cuesco, se rompe el cuesco, se separa la almendra de la cascarilla; se realiza el secado de almendra y se almacena, se dispone finalmente la cascarilla, se lleva la fibra al área de calderas para combustión.

La torta es descargada por el transportador de aletas a una columna de separación, allí la fibra y material liviano son succionado por un ventilador; esta fibra es sometida a una selección neumática, con el fin de recuperar partículas de almendra que pudiese llevar, para luego esta fibra, mediante un sinfín se lleva a las calderas, alimentando estas en la combustión y la sobrante para la disposición final.

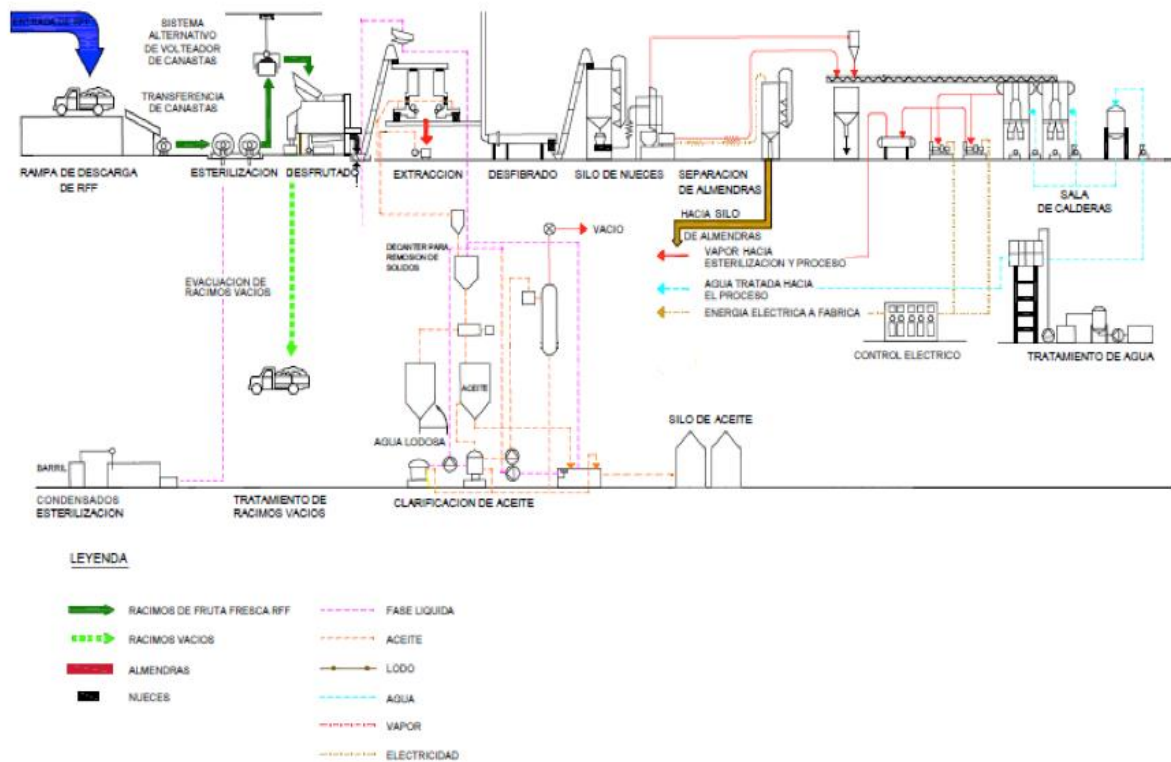
El cuesco saliendo de la columna de separación pasa por un zarando, con el fin de retirarle las impurezas que pueda llevar, de allí es elevado a las rompedoras, con el fin de romperlo, pasando por un proceso de selección mecánica y por succión, produciéndose la separación, tanto de la cascarilla, la cual es apartada por un sinfín, con destino a calderas para combustión y acopio; lo mismo que la almendra que es pasada por dos silos secadores, sometándose a un proceso de secado, para luego almacenarse en el silo de almacenamiento. Esta almendra es comercializada para distintos procesos industriales.

## GENERACION DE VAPOR

3 personas

El vapor requerido por la PLANTA EXTRACTORA para el proceso, es generado por una caldera que tiene una turbina que se eleva a 600 psi de presión alimentadas permanentemente por agua y acopladas a un horno que al hacer combustión alimentado con la fibra y el cuesco, genera el calor suficiente para producir el vapor de agua en la caldera y ser distribuido para cada uno de los procesos.

- La extracción de aceite se realiza mediante procesos mecánicos y térmicos, como se muestra en el siguiente esquema: **FIGURA 3. Exquema extraccion de aceite**





**8. SEGUNDA ETAPA: IDENTIFICAR MEDIANTE ENCUESTA “SÍNDROME DE DESORDEN MUSCULO ESQUELÉTICO”, TRABAJADORES QUE PRESENTAN PATOLOGÍAS RELACIONADAS CON PROBLEMAS OSTEO MUSCULARES.**

**CUADRO 7. “ENCUESTA, SÍNDROME DE DESORDEN MUSCULO ESQUELÉTICO”**

PROYECTO DE INVESTIGACION	ESTUDIANTE: CRHISTIAN ANDRES ZAMORA	PAGINAS 1/1
FUNDACION UNIVERSITARIA DEL AREA ANDINA	C.C 86064472	VERSION 1
PROGRAMA: POSTGRADO GERENCIA EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	FECHA: 15 DE ABRIL DEL 2016	CODIGO: CAZ-EDME-001

**ENCUESTA DE SINDROME DE DESORDEN MUSCULO ESQUELETICO**

La siguiente encuesta, tiene como objetivo recolectar información relacionada con los síntomas de desórdenes musculo esqueléticos que presentan los trabajadores de este complejo industrial, cuya razón social es la extracción de aceite de palma refinación y producción de biodiesel. Los datos aquí consignados son de uso exclusivo de investigación científica y podrán ser utilizados exclusivamente para iniciar un programa de prevención de desórdenes musculo esqueléticos de esta empresa. "se reserva el nombre de la empresa"

Complete los datos y responda cada una de las preguntas, solicite explicación, si es necesario

Ciudad: \_\_\_\_\_  
fecha: \_\_\_\_\_

**A. informacion personal**

nombres y apellidos		c.c		de		fecha de nacimiento		
genero	masculino	femenino	kg	indice de masa corporal:	Estatura	diestro	zurdo	ambidiestro

nombre del cargo actual \_\_\_\_\_  
¿cuanto lleva trabajando en esta empresa? Años \_\_\_\_\_ meses \_\_\_\_\_  
actividades físicas que realiza:  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**B. habitos**

1 ¿ fuma? \_\_\_\_\_  
2 cuantos cigarrillos al dia \_\_\_\_\_  
3 hace cuanto tiempo fuma \_\_\_\_\_  
4 practica algun deporte \_\_\_\_\_ ¿cual? \_\_\_\_\_  
5 ¿con que frecuencia practica el deporte? \_\_\_\_\_  
6 ¿ por cuanto tiempo realiza esta actividad? "Minutos" \_\_\_\_\_

**C. TRABAJO**

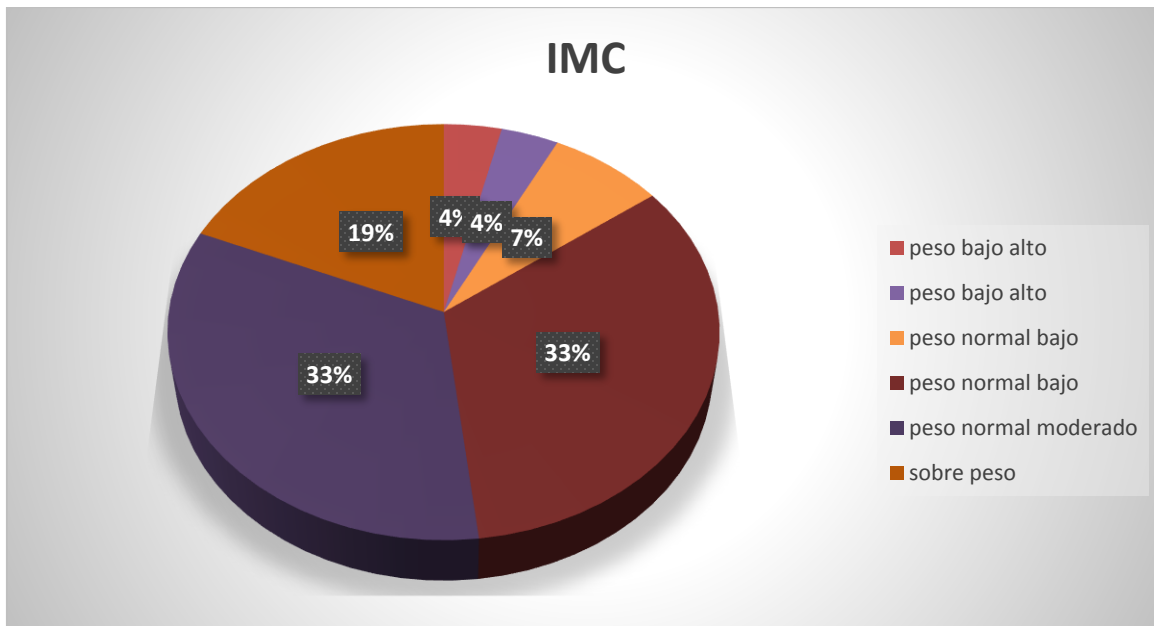
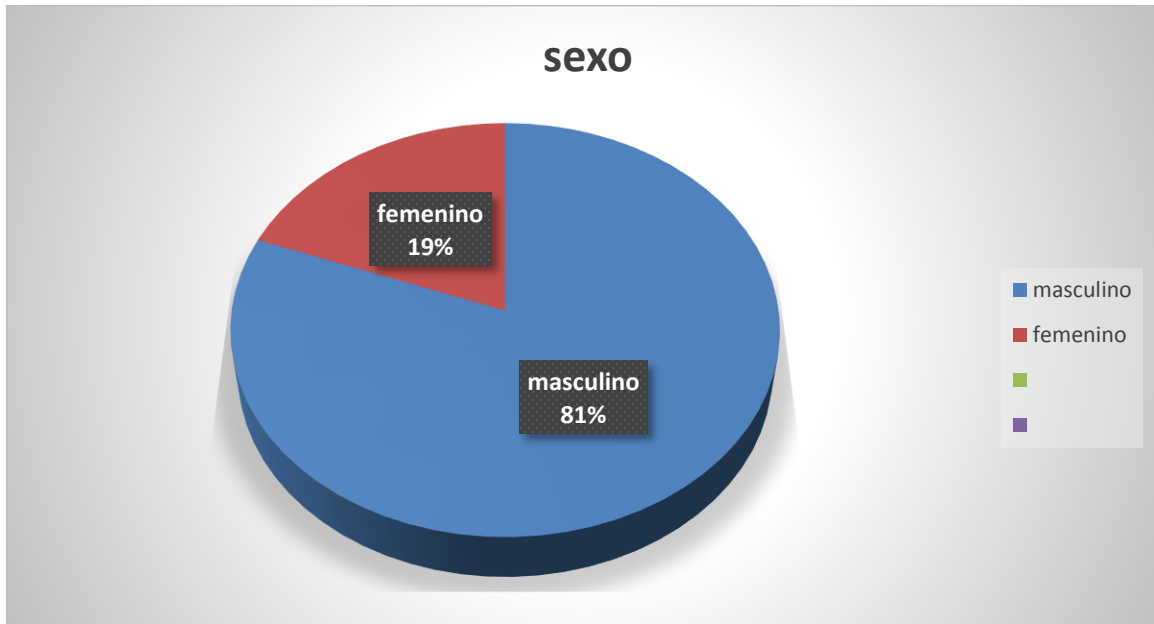
7 ¿ cual es su horario de trabajo \_\_\_\_\_ turno \_\_\_\_\_ diurno \_\_\_\_\_ nocturno \_\_\_\_\_ mixto \_\_\_\_\_  
8 ¿ cuantos dias a la semana trabaja? \_\_\_\_\_  
9 ¿ tiene usted rotacion en su puesto de trabajo? \_\_\_\_\_  
10 horas semanles trabajadas \_\_\_\_\_

D.	<b>estado de salud actual</b>																																																																																																								
11	¿Presenta dolor o molestias en alguna parte de su cuerpo?																																																																																																								
12	¿Presenta alguna enfermedad actualmente? ¿Cual?																																																																																																								
13	¿Su enfermedad es de origen? <input type="checkbox"/> común <input type="checkbox"/> Enfermedad laboral <input type="checkbox"/> accidente de trabajo																																																																																																								
14	¿ha recibido tratamiento médico a su incapacidad? ¿cual?:																																																																																																								
15	¿Ha presentado alguna incapacidad en lo transcurrido del año? Motivo:																																																																																																								
16	¿Cuantas veces?																																																																																																								
17	¿Cuantos días duro su última incapacidad?																																																																																																								
18	¿Su incapacidad fue de origen? <input type="checkbox"/> comun <input type="checkbox"/> Enfermedad laboral <input type="checkbox"/> accidente de trabajo																																																																																																								
19	en que parte del cuerpo presenta: dolor, hormigueo, adormecimiento o molestias																																																																																																								
20	señale con una X cuando se presentan los síntomas, se pueden escoger mas de una opcion.																																																																																																								
	<table border="1"> <tr> <td>al realizar un trabajo</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>al final del dia</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>al final de la semana</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>							al realizar un trabajo	<input type="checkbox"/>	al final del dia	<input type="checkbox"/>	al final de la semana	<input type="checkbox"/>																																																																																												
al realizar un trabajo	<input type="checkbox"/>																																																																																																								
al final del dia	<input type="checkbox"/>																																																																																																								
al final de la semana	<input type="checkbox"/>																																																																																																								
21	¿desde hace cuanto tiempo presenta estos problemas?																																																																																																								
	<table border="1"> <tr> <td>una semana</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>uno a tres meses</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>cuatro a ocho meses</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>siete a doce meses</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>mas de doce meses</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>							una semana	<input type="checkbox"/>	uno a tres meses	<input type="checkbox"/>	cuatro a ocho meses	<input type="checkbox"/>	siete a doce meses	<input type="checkbox"/>	mas de doce meses	<input type="checkbox"/>																																																																																								
una semana	<input type="checkbox"/>																																																																																																								
uno a tres meses	<input type="checkbox"/>																																																																																																								
cuatro a ocho meses	<input type="checkbox"/>																																																																																																								
siete a doce meses	<input type="checkbox"/>																																																																																																								
mas de doce meses	<input type="checkbox"/>																																																																																																								
22	¿por cuanto tiempo permanecen estos problemas?																																																																																																								
	<table border="1"> <tr> <td>menos de 24 horas</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>de 1 a 7 dias</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>de 8 a 30 dias</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>de manera permanente</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>							menos de 24 horas	<input type="checkbox"/>	de 1 a 7 dias	<input type="checkbox"/>	de 8 a 30 dias	<input type="checkbox"/>	de manera permanente	<input type="checkbox"/>																																																																																										
menos de 24 horas	<input type="checkbox"/>																																																																																																								
de 1 a 7 dias	<input type="checkbox"/>																																																																																																								
de 8 a 30 dias	<input type="checkbox"/>																																																																																																								
de manera permanente	<input type="checkbox"/>																																																																																																								
23	Marque con una X, señalando la intensidad actual del dolor o molestia. Tenga en cuenta que "0" equivale a no tener dolor y "5" dolor intolerable.																																																																																																								
	<table border="1"> <tr> <td>cuello</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>hombro</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>brazo</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>codo</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>antebrazo</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>manos</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>muñeca</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>dedos de la mano</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>espalda lumbar</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>espalda dorsal</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>cadera</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>pierna</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>rodillas</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>tobillos</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> </table>							cuello	0	1	2	3	4	5	hombro	0	1	2	3	4	5	brazo	0	1	2	3	4	5	codo	0	1	2	3	4	5	antebrazo	0	1	2	3	4	5	manos	0	1	2	3	4	5	muñeca	0	1	2	3	4	5	dedos de la mano	0	1	2	3	4	5	espalda lumbar	0	1	2	3	4	5	espalda dorsal	0	1	2	3	4	5	cadera	0	1	2	3	4	5	pierna	0	1	2	3	4	5	rodillas	0	1	2	3	4	5	tobillos	0	1	2	3	4	5
cuello	0	1	2	3	4	5																																																																																																			
hombro	0	1	2	3	4	5																																																																																																			
brazo	0	1	2	3	4	5																																																																																																			
codo	0	1	2	3	4	5																																																																																																			
antebrazo	0	1	2	3	4	5																																																																																																			
manos	0	1	2	3	4	5																																																																																																			
muñeca	0	1	2	3	4	5																																																																																																			
dedos de la mano	0	1	2	3	4	5																																																																																																			
espalda lumbar	0	1	2	3	4	5																																																																																																			
espalda dorsal	0	1	2	3	4	5																																																																																																			
cadera	0	1	2	3	4	5																																																																																																			
pierna	0	1	2	3	4	5																																																																																																			
rodillas	0	1	2	3	4	5																																																																																																			
tobillos	0	1	2	3	4	5																																																																																																			

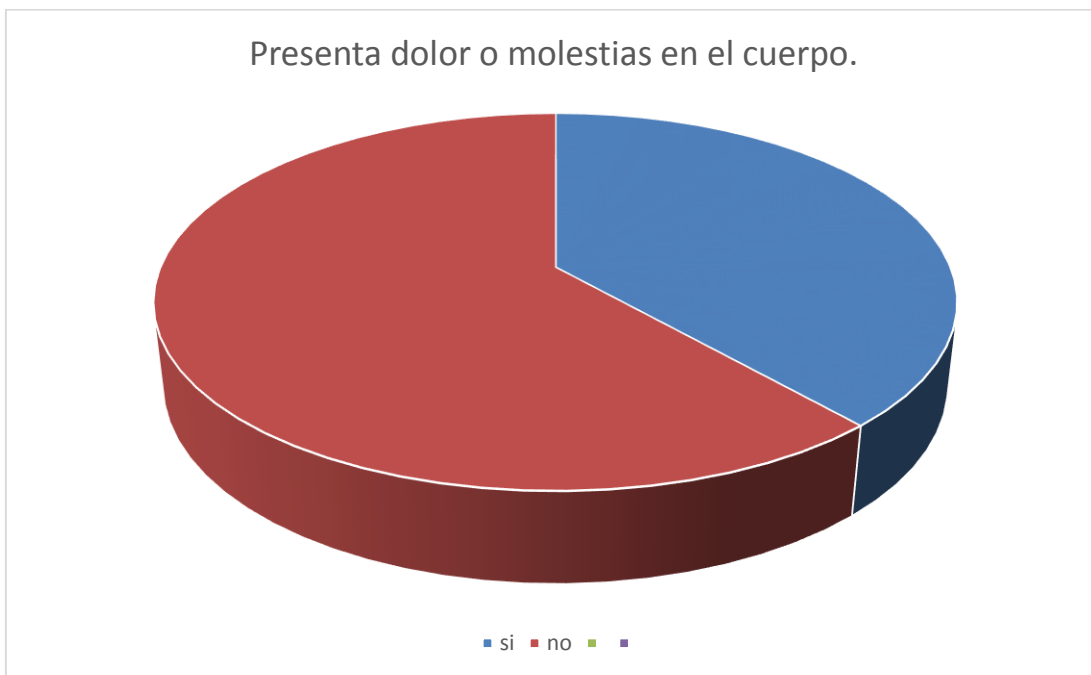
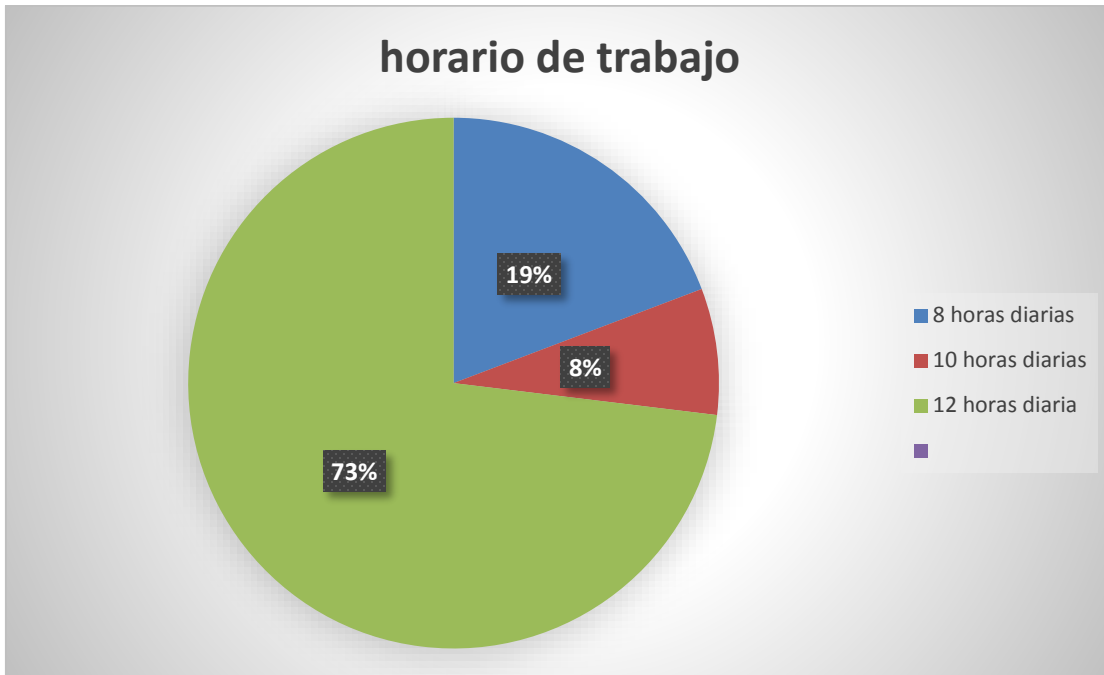
Página 2

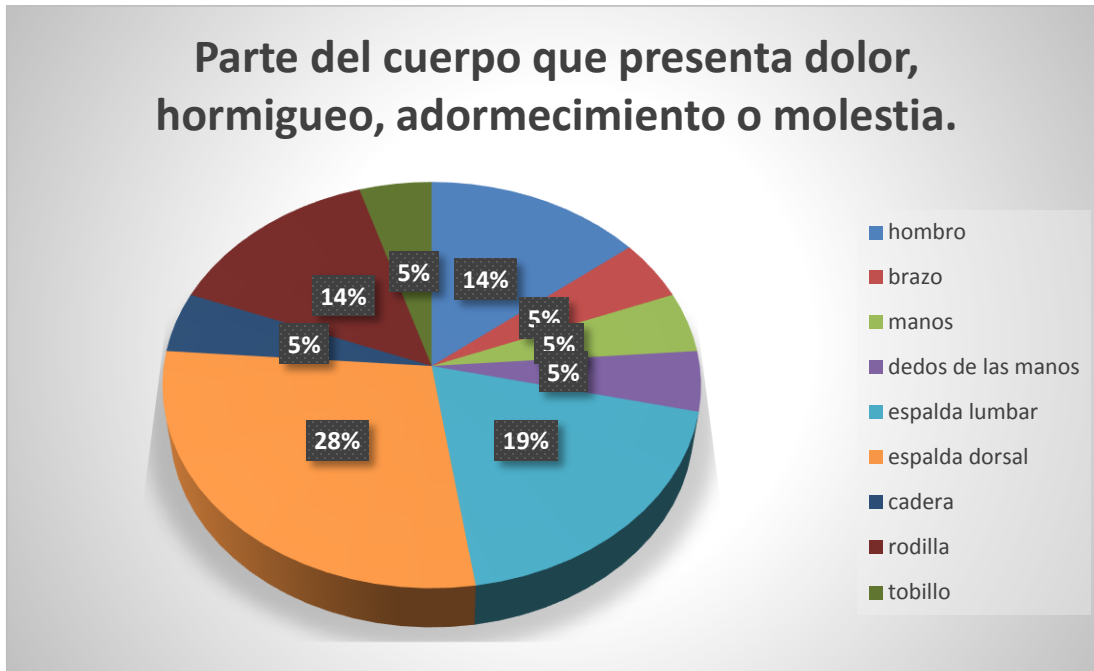
Registro fotográfico de la ejecución y recolección de los datos de la encuesta.











### 8.1 CONCLUSIONES DE LA ENCUESTA

- Las lecciones que tiene una mayor presencia en los trabajadores son: Hipoacusia, dolor en el manguito rotador en los hombros, bursitis en rodilla, ciática, dolores lumbares y dolor en la cadera. Son personas que llevan de 3 a 15 años trabajando en la empresa.
- Se evidencia elevada carga laboral, donde se observa que 19 personas de 26 encuestadas trabajan 12 horas diarias, la cual aumenta sustancialmente el riesgo de tener un accidente de trabajo por fatiga mental y física ya que el trabajo que se realiza es de bastante esfuerzo físico y exposición continua de ruido, vibración y temperaturas extremas.



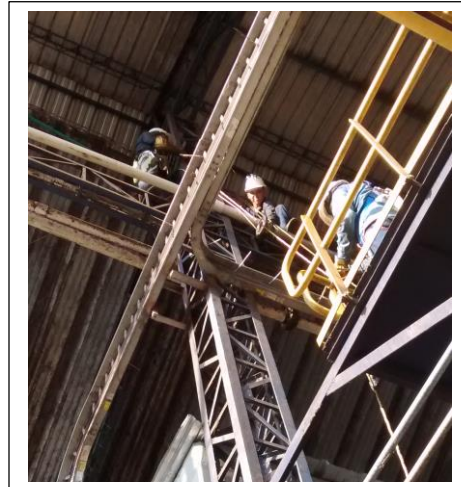
- El 75% de los trabajadores encuestados se encuentran en un promedio de peso normal o bajo. se compara con el ítem de la actividad física deportiva que realizan y no son deportistas de una frecuencia de 90 minutos \* 4 días a la semana que es lo que se requiere mínimo para conseguir o estar en un buen estado físico. Esto denota que la actividad física y quema de calorías de su trabajo es elevado. Con esto se evidencia el gran esfuerzo físico que realizan los trabajadores en su labor y el poco descanso que se tiene para recurrar los músculos involucrados.
- 6 de los 12 encuestados que manifestaron que si practican deporte, relacionan el desplazamiento que hacen en bicicleta desde se residencia al lugar de trabajo, don gastan un tiempo de 15 minutos aproximadamente, multiplicado por dos, que sería casa al trabajo y trabajo a la casa, nos daría 30 minutos diarios.

- Se relacionan fotos de algunos lugares de trabajo en planta.

**Manipulación de sustancias químicas**



**trabajos en alturas “operaciones de Mantenimiento rutinario”**



**Manipulación manual de cargas  
“bultos de 25 kg”**



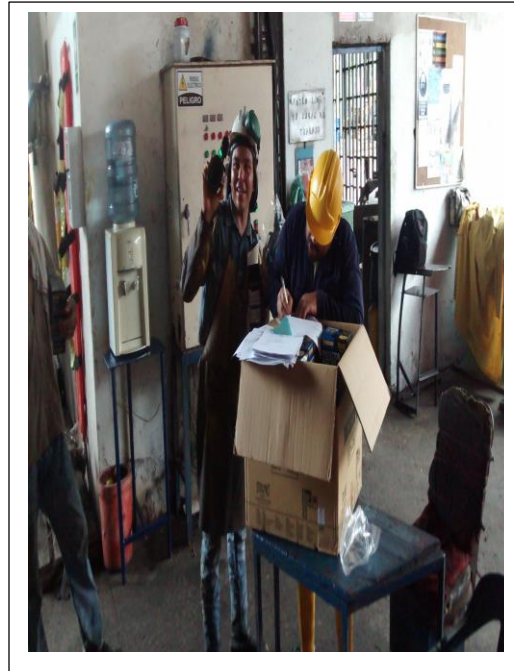
**exposición a superficies calientes  
y elevadas temperaturas “prensas”**



**Mantenimiento de autoclaves**



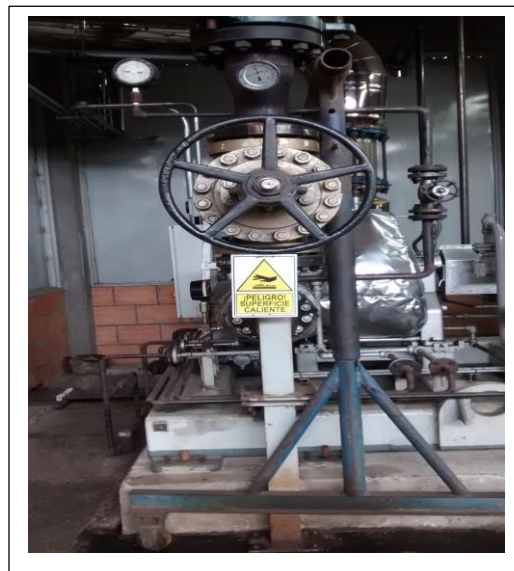
**ruido continuo “clarificación”**



**Vertimiento de tierras de blanqueo en**



**turbina de 2 GB cogeneración**



**8.2 CAPACITACIÓN Y ENTRENAMIENTO AL PERSONAL EN TEMAS DE LEVANTAMIENTO DE CARGAS MANUALES, ERGONOMÍA.**

**9. CAPACITACIÓN EN “ERGONOMÍA Y CARGAS MANUALES”.**

Ver anexos

**9.1 TERCERA ETAPA: FORMULAR MEDIANTE UN TEST DE CONOCIMINETO Y RECOMENDACIONES A IMPLEMENTAR.**

## 9.2 TEST DE EVALUACIÓN DE CONOCIMIENTO.

PROYECTO DE INVESTIGACION	ESTUDIANTE: CRHISTIAN ANDRES ZAMORA	PAGINAS 5
FUNDACION UNIVERSITARIA DEL AREA ANDINA	C.C 86064472	VERSION 1
<b>PROGRAMA:</b> POSTGRADO GERENCIA EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	FECHA: 18 DE JULIO DEL 2016	CODIGO: CAZ-EXCAP- 001

Marque con una X la respuesta que crea correcta.

### 1. ¿qué es ergonomía?

- Ciencia que busca optimizar la interacción entre el trabajador la máquina y el ambiente de trabajo.
- utilización total de los músculos de las piernas, ya que son más fuertes que los músculos dorsales.
- momento de activación que permite un cambio en la dinámica laboral donde se puede combinar una serie de movimientos que activan el sistema musculo esquelético, cardiovascular, respiratorio y cognitivo
- ninguna de las anteriores.

### 2. Los principales objetivos de la ergonomía.

- Identificar, analizar y reducir los riesgos laborales.
- Adaptar el puesto de trabajo y las condiciones de trabajo.
- evitar lesiones musculo esqueleticos.
- Todas las anteriores.

### 3. Las áreas comunes de desgaste en el cuerpo que pueden causar dolor o malestar son:

- espalda, cuello, hombros, manos, y muñecas.
- Ojos, espalda, cuello, manos.
- Muñecas, hombros, dedos, corazón.

d. Colon, muñeca, dedos, espalda.

**4. utilización total de los músculos de las piernas, ya que son más fuertes que los músculos dorsales y mantener erguido el mentón. Hace referencia a:**

- a. escribir en un computador.
- b. Al levantar cargas de forma manual.
- c. Al caminar.
- d. Ninguna de las anteriores.

**Marque con una X, F o V.**

**5. Al mantener la espalda rectilínea, evitara que la columna vertebral forme un arco, que genera tención en los músculos inferiores dorsales y una distribución desigual en los discos de la columna.**

- a. F
- b. V

**6. Ciencia que busca optimizar la interacción entre el trabajador la máquina y el ambiente de trabajo. ¿es ergonomía?**

- a. F
- b. V

**7. La ergonomía plantea que el diseño de herramientas, equipos y tareas, respondan a las necesidades de salud y seguridad de los trabajadores.**

- a. F
- b. V

**8. Los brazos deben de estar despegados al cuerpo, al trasladar un peso con los brazos pegados del cuerpo generara un mayor esfuerzo muscular.**

- a. F
- b. V

**9. ¿qué es una pausa activa?**

---

---

---

**10. Enuncie 3 razones para realizar pausas activas durante su jornada:**

---

---

---

**11. Como pausa activa, se podría dejar de realizar alguna actividad por un tiempo corto.**

- a. F            b. V

**10. RECOMENDACIONES A IMPLEMENTAR.**

- ✓ Realizar como mínimo, una vez al año los exámenes médicos ocupacionales a los toda la población trabajadora. **PENDIENTE.**
- ✓ Realizar a diario gimnasia pre laboral a todo el personal. **OK.**
- ✓ Dotar y con total obligatoriedad, el uso de los protectores auditivos de copa que atenúen como mínimo 15 DB, se recomienda marca 3M. **OK.**
- ✓ Construcción de recinto cerrado y libre de ruido para el descanso de los trabajadores. **OK.**
- ✓ Ubicar espacios para realizar pausas activas al personal, mínimo cada cuatro horas. Este espacio debe de ser alijado del ruido, vibraciones y vapor. **PENDIENTE.**
- ✓ En conjunto con el planeador y el departamento de mantenimiento, realizar un programa de mantenimiento preventivo a las maquinas, herramientas y equipos. **PENDIENTE.**

- ✓ Disminuir la carga laboral y establecer 3 turnos de ocho horas cada uno.  
**PENDIENTE.**
- ✓ En conjunto con el departamento de salud ocupacional y la ARL, establecer un programa de capacitaciones en temas como, Ruido, Vibraciones, Ergonomía, Pausas activas y gimnasia pre laboral, sedentarismo, problemas cardiovasculares y desordenes osteo musculares. **PENDIENTE.**
- ✓ Seguir recomendaciones médicas, en lo que se refiere al personal que presentan problemas osteo musculares, reubicación laboral temporal o total. **PENDIENTE.**
- ✓ Programar espacios de recreación y deporte dentro de la empresa, como campeonatos o competencias de las diferentes disciplinas deportivas. Teniendo en cuenta y precaución con los accidentes que estos deportes no podrían generar en los trabajadores, se recomendarían deportes de poco contacto físico.  
**PENDIENTE.**

#### **10.1 CUARTA ETAPA: PROPOSICIÓN PARA RE-INTERVENCIONES REQUERIDAS.**

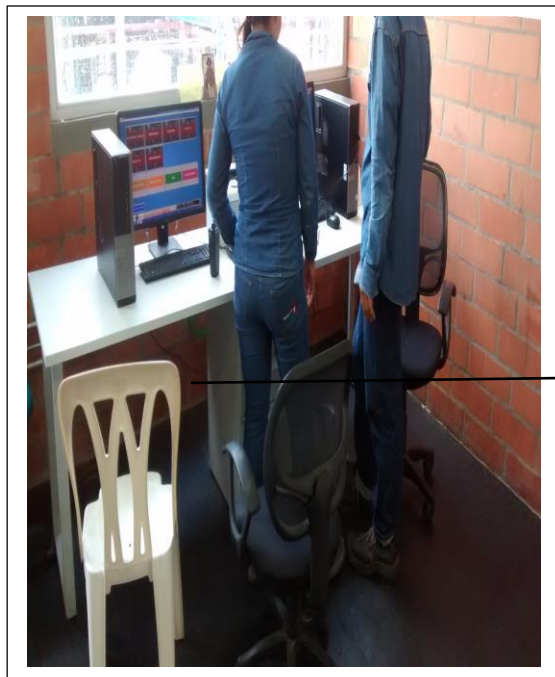
Este programa está consignado para desarrollarse durante todo el año, evaluar en 12 meses a partir del inicio de la aplicación del programa, con el fin de evaluar las mejoras físicas osteo musculares que tengan el personal y generar un impacto progresivo y positivo en la población trabajadora. Adicionalmente se estaría dando cumplimiento parte del decreto 1072 del 2015 SG-SST.



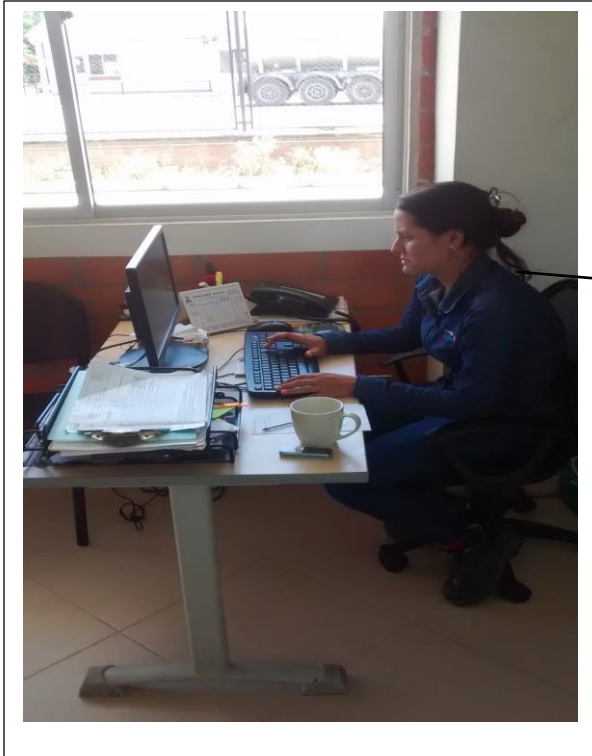
- ✓ A largo plazo se deberá continuar con el programa de capacitaciones y sensibilización al personal, con el propósito de tomar conciencia al momento de desarrollar sus actividades laborales donde las desarrollen de una manera segura y con auto cuidado.
- ✓ El departamento de salud ocupacional con un importante apoyo de la junta directiva y la junta administrativa, reevaluar la ergonomía de los diferentes puestos de trabajo que van desde personal de oficina hasta personal operativo, ya que en las evaluaciones de los puestos de trabajo se encontraron falencias que con una prolongada exposición a estos peligros, pueden convertirse en lesiones osteo musculares.



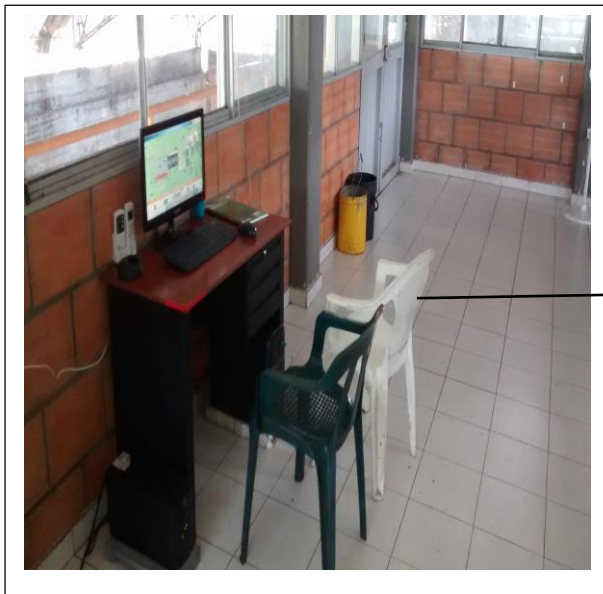
→ Silla de descanso del personal que trabaja en clarificación, donde no cuenta con las especificaciones ergonómicas para uso.



→ La altura de la pantalla del computador, no es la reglamentaria, no cuentan con descansa pies, no tiene pad mouse, y falta dotación de sillas ergonómicas para los trabajadores



Se evidencia claramente la curva que hace la espalda, esto se debe a que la pantalla del computador no se encuentra al nivel óptimo, falta descansar los pies



Faltan sillas ergonómicas en el cuarto de control de caldera, descansar los pies, la pantalla del computador no cuenta con la altura idónea y no cuenta con un pad mouse.



La silla de descanso del personal que trabaja en prensas no cuenta con los estándares mínimos de ergonomía para una persona, más el agravante donde el turno de trabajo es de 12 horas.



Las autoclaves, no son ajenas a la falta de sillas ergonómicas que presenta esta empresa.

- ✓ Es imprescindible que la junta administrativa evalúe estos hallazgos o no conformidades, y estimen recursos para mejorar cada uno de los puestos de trabajo, realizar seguimiento a adecuaciones y solicitudes de requerimientos de diseño ergonómico.
- ✓ Continuar fuertemente con los talleres de gimnasia pre laboral y solicitar apoyo a la ARL con fisioterapeuta.

#### **4. ANEXOS**

ANEXO 1..... MATRIZ DE RIESGOS

ANEXO 2.....CAPACITACIÓN EN “ERGONOMÍA Y CARGAS MANUALES”.

ANEXO 3.....SISTEMA DE VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICO “SVE”

## 11 CONCLUSIONES

Con la investigación que se realizó para el desarrollo del presente proyecto de grado donde se pretende, diagnosticar un programa orientado a mejorar las condiciones osteo musculares de los trabajadores con patologías evidenciadas del 2012 al 2015 en la industria de extracción de palma y producción de biocombustibles y teniendo en cuenta los objetivos formulados.

✓ Con el Modelo de Vigilancia Epidemiológica Ocupacional para la intervención requerida de Desórdenes Musculo esqueléticos y, teniendo en cuenta los objetivos planteados, se lograra la identificación y clasificación esperada de las condiciones personales y laborales de la población objeto de estudio, lo cual permitirá la implementación de las medidas de intervención de acuerdo a los grados de riesgo obtenidos y posteriormente la evaluación del impacto de dichas medidas para la proposición de las re-intervenciones requeridas.

✓ En el eventual caso que se desarrolle el modelo propuesto se hace intrínsecamente necesario recursos destinados para la salud y seguridad de los trabajadores, con el fin de adoptar medidas de intervención en las que se requiere de inversión y gestión administrativa. Así como la colaboración de los trabajadores y creatividad de los diversos participantes del proyecto, donde permitirán obtener resultados e indicadores alentadores.

- ✓ En este proyecto de investigación se deja consignado capacitaciones en: ergonomía, levantamiento de cargas manuales, , estas capacitaciones van orientadas al sector de extracción de aceite de palma y producción de bio diésel, se presentó un estudio donde queda consignado en la matriz de riesgos y en esta se consigna por cargo, los peligros, riesgos y controles y se realiza un procedimiento de las actividades operativas y decido por el nivel de riesgo manejado en esta industria que debe proponer la realización de capacitaciones que involucre el mejoramiento de la condición osteo muscular.



## 11.1 BIBLIOGRAFÍA

con el trabajo. en geosalud, biblioteca digital (pag1).caracas. liberty, s.s (s.f). desordenes musculo esqueléticos relacionados.

Magazine, Luxemburgo,2001, prevención de trastornos ME de origen laboral, agencia europea para la seguridad y salud en el trabajo, <http://osha.eu.int>

Positiva seguros, 2015, laboratorio de sonometría.

Gutiérrez, Colombia, 2011,**Guía técnica para el análisis de exposición a factores de riesgo ocupacional en el proceso de evaluación para la calificación de origen de la enfermedad profesional, dirección general de riesgos profesionales**, [www.mintrabajo.gov.co/component/docman/doc\\_download/566-1-guia.co.com](http://www.mintrabajo.gov.co/component/docman/doc_download/566-1-guia.co.com)

(guia tecnica de implementacion del SG-SST para MI PYMES, 2014)

España,2011, guía breve para la prevención de los TME en el trabajo, consejería para el empleo, Andalicia, [www.juntadeandalucia.es/organismos/empleoempresaycomercio](http://www.juntadeandalucia.es/organismos/empleoempresaycomercio).

Ibarra, e; González, a y linares, t. vigilancia epidemiológica e indicadores de salud y seguridad en el trabajo en: rev. cubana hig. epidemiol. instituto nacional de salud de los trabajadores (insat). en cuba. 2001. p. 52-60.

ministerio de la protección social. guía técnica de sistema de vigilancia epidemiológica en prevención de desórdenes músculo esquelético en trabajadores en Colombia. Bogotá, noviembre de 2008.

---