



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ  
MANUEL FÉLIX LÓPEZ**

**CARRERA ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**

**TESIS PREVIA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERA  
COMERCIAL MENCIÓN ESPECIAL EN ADMINISTRACIÓN  
AGROINDUSTRIAL Y AGROPECUARIA**

**TEMA:**

**DIAGNÓSTICO DE LOS FACTORES DE RIESGO DE LA CARGA  
FÍSICA DE LOS TRABAJADORES(AS) DE LAS UDIV DE LA  
CARRERA AGROINDUSTRIA ESPAM MFL**

**AUTORAS:**

**QUIJIJE ANTÓN CARMEN AUXILIADORA  
VERA CHILA SARA ANDREA**

**TUTORA:**

**ING. GREYHER LUCÍA REAL PÉREZ. PHD**

**CALCETA, JULIO 2014**

## **DERECHOS DE AUTORÍA**

Carmen Auxiliadora Quijije Antón y Sara Andrea Vera Chila, declaran bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de nuestra autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y que hemos consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedemos nuestros derechos de propiedad intelectual a la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento.

---

**CARMEN A. QUIJIJE ANTÓN**

---

**SARA A. VERA CHILA**

## **CERTIFICACIÓN DE TUTORA**

Grether Lucía Real Pérez certifica haber tutelado la tesis **DIAGNÓSTICO DE LOS FACTORES DE RIESGO DE LA CARGA FÍSICA DE LOS TRABAJADORES(AS) DE LAS UDIV DE LA CARRERA AGROINDUSTRIA ESPAM MFL**, que ha sido desarrollada por Carmen Auxiliadora Quijije Antón y Sara Andrea Vera Chila, previa a la obtención del título de Ingeniera Comercial Mención Especial en Administración Agroindustrial y Agropecuaria, de acuerdo al **REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TESIS DE GRADO DE TERCER NIVEL** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

---

**ING. GREATHER L. REAL PÉREZ, PHD**

## **APROBACIÓN DEL TRIBUNAL**

Los suscritos integrantes del tribunal correspondiente, declaran que han **APROBADO** la tesis **DIAGNÓSTICO DE LOS FACTORES DE RIESGO DE LA CARGA FÍSICA DE LOS TRABAJADORES(AS) DE LAS UDIV DE LA CARRERA AGROINDUSTRIA ESPAM MFL**, que ha sido propuesta, desarrollada y sustentada por Carmen Auxiliadora Quijije Antón y Sara Andrea Vera Chila, previa a la obtención del título de Ingeniera Comercial Mención Especial en Administración Agroindustrial y Agropecuaria, de acuerdo al **REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TESIS DE GRADO DE TERCER NIVEL** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

---

ING. MARÍE LÍA VELÁSQUEZ, MG.

**MIEMBRO**

---

LIC. VALERIE MONTESDEOCA, MG.

**MIEMBRO**

---

ING. CECILIA PARRA FERIÉ, PHD.

**PRESIDENTA**

## **AGRADECIMIENTO**

A la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López que me dio la oportunidad de una educación superior de calidad y en la cual he forjado mis conocimientos profesionales día a día;

A Dios por ser fuente de luz de mi diario vivir, por brindarme sabiduría e inteligencia y darme la oportunidad de lograr esta meta.

A mi madre María Quijije por brindarme su apoyo moral y económico y apoyarme incondicionalmente, a mis hermanas (os) y en especial a mi tía Ritha Quijije por ser como mi madre estando pendiente de los buenos y malos momentos.

A los catedráticos de la ESPAM MFL pilares fundamentales en el desarrollo profesional que compartieron sus conocimientos con cada uno de mis compañeros para formar profesionales íntegros.

A todas las personas que directamente o indirectamente contribuyeron al logro de este trabajo.

---

**CARMEN A. QUIJIJE ANTÓN**

## AGRADECIMIENTO

A la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López que me dio la oportunidad de una educación superior de calidad y en la cual he forjado mis conocimientos profesionales día a día;

A DIOS por permitirme estar en este mundo y darme las fuerzas necesarias que necesito para enfrentar cada obstáculo que se me presenta en el camino de la vida y guiarme para alcanzar mis metas.

A mis padres Vicente Vera e Idilia Chila pilar fundamental en mi vida, por apoyarme incondicionalmente, por sus consejos, amor, paciencia y comprensión que me han ofrecido, a mis hermanas Liliana, Johanna y Valentina por su cariño y apoyo.

A mis amigos y profesores que me han acompañado en el transcurso de esta etapa de preparación académica.

Gracias.....

---

**SARA A.VERA CHILA**

## DEDICATORIA

Llegar a la cima requiere de gran esfuerzo y dedicación, por lo que este éxito se lo dedico

A mi madre María Quijije Antón guía de mi sendero quien ha sido y es mi pilar de apoyo, por estar conmigo en mis éxitos, fracasos, alegrías y tristezas por nunca decir no aun sintiendo que era difícil por ser mi padre, madre y amiga incondicionalmente enseñándome que en la vida todo es posible con un poco de esfuerzo y dedicación.

---

**CARMEN A. QUIJIJE ANTÓN**

## **DEDICATORIA**

Este trabajo de esfuerzo y dedicación se lo dedico a mis padres Vicente Vera e Idilia Chila mis guías y patrocinadores por alcanzar este sueño, los cuales estuvieron conmigo en cada paso por alcanzar esta meta y a mis hermanas Liliana, Johanna y Valentina mis amigas y compañeras que siempre han estado conmigo dándome su apoyo incondicional.

---

**SARA A. VERA CHILA**



## CONTENIDO GENERAL

CARATULA .....	I
DERECHOS DE AUTORÍA.....	II
DECLARACIÓN DEL TUTOR.....	III
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL.....	IV
AGRADECIMIENTO.....	V
DEDICATORIA.....	VII
CONTENIDO GENERAL.....	IX
CONTENIDO DE CUADROS Y FIGURAS.....	XII
RESUMEN.....	XIV
PALABRAS CLAVE.....	XIV
ABSTRACT.....	XV
KEY WORDS.....	XV
<b>CAPÍTULO I. ANTECEDENTES.....</b>	<b>1</b>
1.1.- PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....	1
1.2.- JUSTIFICACIÓN.....	3
1.3.- OBJETIVOS.....	5
1.3.1.- OBJETIVO GENERAL.....	5
1.3.2.- OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	5
1.4.- IDEA A DEFENDER.....	6
<b>CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>7</b>
2.1. ERGONOMÍA.....	7
2.1.1.-ERGONOMÍA ORIGEN Y EVOLUCIÓN.....	7
2.1.2. DEFINICIÓN Y OBJETIVOS DE LA ERGONOMÍA.....	8
2.1.3. CLASIFICACIÓN DE LA ERGONOMÍA.....	9
2.1.4. LA ERGONOMÍA EN EL DESEMPEÑO HUMANO.....	10
2.2.- TRABAJO FÍSICO.....	12

2.2.1.-MOVIMIENTOS DEL CUERPO EN LA REALIZACIÓN DEL TRABAJO FÍSICO.....	12
2.2.2.-CARGA FÍSICA Y ESFUERZO MUSCULAR.....	13
2.2.2.1.-TIPOS DE ESFUERZO MUSCULAR EN LA CARGA FÍSICA.....	14
2.2.3.- EFECTOS NEGATIVOS DE LA CARGA FÍSICA.....	16
2.3.- TRASTORNOS MÚSCULOS-ESQUELÉTICOS.....	17
2.3.1.-FACTORES DE RIESGO DE LOS TRASTORNOS MÚSCULOS-ESQUELÉTICOS.....	19
2.3.2.- CLASIFICACIÓN DE LOS TRASTORNOS MÚSCULOS-ESQUELÉTICOS.....	21
2.3.3.- PRINCIPALES SINTOMAS Y LESIONES DE LOS TRASTORNOS MÚSCULOS-ESQUELÉTICOS DE LA CARGA FÍSICA.....	22
2.4.- DIAGNÓSTICO ERGONÓMICO DE LA CARGA FÍSICA.....	24
2.4.1.- MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS DEL DIAGNÓSTICO DE LA CARGA FÍSICA.....	25
2.4.2.- MÉTODOS PARA LA EVALUACIÓN POSTURAL.....	26
2.5.- SALUD, SEGURIDAD Y BIENESTAR EN EL TRABAJO.....	27
2.6.- LA CARGA FÍSICA Y SU RELACIÓN CON EL MARCO LEGAL ECUATORIANO.....	29
2.7.- MÉTODOS Y TÉCNICAS APLICADAS EN LA INVESTIGACIÓN.....	30
2.7.1.- METODOLOGÍA DEL MÉTODO REBA.....	30
2.7.1.1- PROCESO DE CALIFICACIÓN DEL MÉTODO REBA.....	30
2.7.2.- METODOLOGÍA DEL MÉTODO NIOSH.....	32
2.7.3.- MÉTODO ANALÍTICO.....	35
2.7.4.- MÉTODO DEDUCTIVO.....	35
2.7.5.- OBSERVACIÓN.....	36
2.7.6.- ENTREVISTA.....	36
2.7.7.- ENCUESTA.....	37
2.7.8.- MUESTRA.....	37
2.8.- MICROSOFT EXCEL.....	38
<b>CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO.....</b>	<b>39</b>

3.1.- UBICACIÓN.....	39
3.2.- DURACIÓN DEL TRABAJO.....	39
3.3.- VARIABLES A MEDIR.....	39
3.4. MANEJO DE LA INVESTIGACIÓN.....	40
3.4.1. PRIMERA FASE.....	40
3.4.2.- SEGUNDA FASE.....	41
3.4.3.- TERCERA .FASE.....	42
3.4.4.- CUARTA FASE.....	43
3.5.- MÉTODOS.....	43
3.5.1.- MÉTODO DEDUCTIVO.....	43
3.5.2.- MÉTODO ANALÍTICO.....	44
3.6.- TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN.....	44
3.6.1.- OBSERVACIÓN.....	44
3.6.2.- ENTREVISTA.....	44
3.6.3.- ENCUESTA.....	45
3.7.- TÉCNICAS ESTADÍSTICAS.....	45
3.7.1.- MUESTRA.....	45
3.8.- MICROSOFT EXCEL.....	45
<b>CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>46</b>
4.1.- PROCEDIMIENTO PARA DIAGNOSTICAR LOS FACTORES DE RIESGO DE LA CARGA FÍSICA.....	46
4.2.- APLICACIÓN DEL PROCESAMIENTO EN LAS UNIDADES DE DOCENCIA, INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN DE LA ESPAM MFL.....	61
<b>CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>84</b>
5.1.- CONCLUSIONES.....	84
5.2.- RECOMENDACIONES.....	85
BIBLIOGRAFÍA.....	86
ANEXOS.....	96

## CONTENIDO DE CUADROS Y FIGURAS

CUADRO 2.1. SÍNTOMAS Y LESIONES DE LOS TRASTORNOS MÚSCULO-ESQUELÉTICOS.....	23
CUADRO 2.2. PROCEDIMIENTOS PARA LA EVALUACIÓN DE LA CARGA FÍSICA.....	25
CUADRO 2.3. MÉTODOS PARA LA EVALUACIÓN POSTURAL.....	26
CUADRO 2.4. MARCO LEGAL ECUATORIANO EN RELACIÓN CON LA CARGA FÍSICA.....	29
CUADRO 2.5. VALORES Y SIGNIFICADOS DE LOS PARÁMETROS PARA EL CÁLCULO DEL LÍMITE DE PESO RECOMENDADO.....	33
CUADRO 2.6. VALORES DE FRECUENCIA DE LEVANTAMIENTO DE CARGA.....	34
CUADRO 2.7. PAREMETROS PARA CALIFICAR EL AGARRE EN LA CARGA FÍSICA.....	34
CUADRO 4.1. FORMATO PARA LA DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	49
CUADRO 4.2. FORMATO PARA LA DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS O HERRAMIENTAS.....	50
CUADRO 4.3. FORMATO PARA LA DESCRIPCIÓN DE LA FUERZA DE TRABAJO DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	50
CUADRO 4.4. PROPUESTA PARA REGISTRO DE CERTIFICACIONES MÉDICAS DE LOS TRABAJADORES .....	53
CUADRO 4.5. FORMATO DE PARA LA EVALUACIÓN DE LOS MÉTODOS A EMPLEA.....	59
CUADRO 4.6. PROPUESTA PARA EL PROGRAMA DE MEJORAS.....	60
CUADRO 4.7. ACTIVIDADES DE LAS UNIDADES DE PRODUCCIÓN.....	62
CUADRO 4.8. CARACTERÍSTICAS DE LA FUERZA DE TRABAJO DE LA UNIDADES DE PRODUCCIÓN DE LA CARRERA DE AGROINDUSTRIA.....	62
CUADRO 4.9. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE LAS UNIDADES DE PRODUCCIÓN.....	63
CUADRO 4.10. EQUIPO DE TRABAJO.....	64
CUADRO 4.11. ENTREVISTA DIRIGIDA AL COORDINADOR GENERAL DE LAS UDIV DE LA CARRERA DE AGROINDUSTRIA....	65

CUADRO 4.12. RESULTADOS DE LA ENCUESTA A TRABAJADORES.....	67
CUADRO 4.13. MÉTODOS A EMPLEAR EN LA EVALUACIÓN POSTURAL DE LAS ACTIVIDADES DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE HELADOS.....	69
CUADRO 4.14. MÉTODOS A EMPLEAR EN LA EVALUACIÓN POSTURAL DE LAS ACTIVIDADES DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE QUESO.....	70
CUADRO 4.15. MÉTODOS A EMPLEAR EN LA EVALUACIÓN POSTURAL DE LAS ACTIVIDADES DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE SALCHICHA....	71
CUADRO 4.16. MÉTODOS A EMPLEAR EN LA EVALUACIÓN POSTURAL DE LAS ACTIVIDADES DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE HARINA.....	72
CUADRO 4.17. EVALUACIÓN POSTURAL MEDIANTE EL MÉTODO REBADEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE HELADO.....	108
CUADRO 4.18. EVALUACIÓN POSTURAL MEDIANTE EL MÉTODO REBADEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE QUESO.....	109
CUADRO 4.19. EVALUACIÓN POSTURAL MEDIANTE EL MÉTODO REBADEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE SALCHICHAS.....	110
CUADRO 4.20. EVALUACIÓN POSTURAL MEDIANTE EL MÉTODO REBADEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE HARINAS.....	111
CUADRO 4.21. RESUMEN DE APLICACIÓN DEL MÉTODO REBADEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE HELADOS.....	73
CUADRO 4.22. RESUMEN DE APLICACIÓN DEL MÉTODO REBADEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE QUESO.....	73
CUADRO 4.23. RESUMEN DE APLICACIÓN DEL MÉTODO REBADEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE SALCHICHAS.....	74
CUADRO 4.24. RESUMEN DE APLICACIÓN DEL MÉTODO REBADEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE HELADOS.....	74
CUADRO 4.25. CALCULO DE LAS CONSTANTES APLICADAS EN EL MÉTODO NIOSH.....	80
CUADRO 4.26. PLAN DE MEJORAS.....	82
FIGURA 1. PROCESO DE CALIFICACIÓN DEL MÉTODO REBA.....	30
FIGURA 2. METODOLOGÍA DE CALIFICACIÓN DEL MÉTODO REBA.....	31
FIGURA 3. DISTRIBUCIÓN DEL CAMPUS POLITÉCNICO.....	39
FIGURA 4. MANEJO DE LA INVESTIGACIÓN DEL DIAGNÓSTICO DE LA CARGA FÍSICA.....	48

## **RESUMEN**

Esta investigación se ejecutó con el objetivo de diagnosticar los factores de riesgo de la carga física en los trabajadores(as) en las Unidades de Docencia, Investigación y Vinculación (UDIV) de la carrera de Agroindustria de la ESPAM MFL. Para lo cual se realizó un procedimiento para un diagnóstico dentro de este contexto, este cuenta con cinco etapas; la primera hace referencia a la familiarización con el área de estudio, donde el equipo de trabajo tuvo contacto directo con la entidad a ser evaluada. La segunda etapa es el diagnóstico y valoración de los trastornos músculo-esqueléticos, donde se pudo detectar mediante una encuesta los síntomas y patologías que pueden generar TME destacándose la presencia de dolores de cuello, espalda y piernas, en esta misma fase se realizó la selección y aplicación del método de valoración de TME de acuerdo a las actividades, mediante el método REBA se evaluaron un total de 32 actividades de las cuales quince son las más relevante a causar TME en los trabajadores y por ende fueron sometidas a un plan de mejoras para contribuir a la seguridad salud y bienestar de los mismos, mediante el método NIOSH se evaluó la actividad moler maíz del proceso de harinas la que cumple con las limitaciones de este método dando como resultado un riesgo de 2.42 que a largo plazo puede generar consecuencias de TME. Por lo que se concluye que un diagnóstico ergonómico dentro del área de trabajo puede prevenir cualquier anomalía en la salud de los trabajadores.

## **PALABRAS CLAVES**

Procedimiento, trastornos músculo-esqueléticos, plan de mejoras.

## **ABSTRACT**

This research was carried out with the objective of diagnosing the risk factors of physical load in the workers in units of teaching, research and the career of agribusiness of the MFL spam link (IVDU). For which it was created a procedure for a diagnosis in this context, it has five stages; the first refers to the familiarization with the area of study, where the team had direct contact with the entity to be evaluated. The second stage is the diagnosis and assessment of musculo-skeletal disorders, where could be detected through a survey the symptoms and pathologies that can generate TME highlighting the presence of backaches, neck and legs, in this same phase was the selection and application of the method of valuation of TME according to activities, using the method of REBA were assessed a total of 32 activities of which fifteen are the most relevant to causing MSDS workers and therefore they were subjected to an improvement plan to contribute to the safety, health and well-being, by means of the NIOSH method was evaluated activity grinding corn in the process of flour which complies with the limitations of this method resulting in a risk of 2.42 that long-term can generate consequences of TME. What can be concluded that an ergonomic Diagnostics within the work area can prevent any anomaly on the health of the working.

## **KEY WORDS**

Procedure, musculoskeletal disorders and improvement plan.

# **CAPÍTULO I. ANTECEDENTES**

## **1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

El factor humano ha sido y es un recurso imprescindible en el mundo empresarial, ni los grandes avances tecnológicos que se han adaptado en la actualidad han podido sustituir en su totalidad el trabajo realizado por el hombre. Sin embargo gran parte de las empresas carecen de condiciones seguras y adecuadas que guarden el bienestar del trabajador.

A menudo los trabajadores se adaptan a espacios laborales mal diseñados, que pueden lesionar gravemente sus manos, articulaciones, espalda u otras partes de su organismo, los mismos que son producidos por diversas causas como; el empleo repetido a lo largo del tiempo de herramientas y equipos vibratorios, herramientas y tareas que exigen girar las manos con movimientos de las articulaciones y aplicación de fuerza en una postura forzada, la aplicación de presión excesiva en partes de las manos, la espalda, las muñecas o las articulaciones, trabajar con los brazos extendidos o por encima del corazón, trabajar echados hacia delante, levantar o empujar cargas pesadas, entre otros (Sánchez, 2012).

Trabajar en condiciones inadecuadas puede generar en el trabajador dolores musculares, trastornos degenerativos de la columna, inflamación de los tendones, tendinitis y tenosinovitis que afectan directamente el nivel de rendimiento y eficiencia de los empleados.

La falta de información que permita prevenir los factores de riesgo en la carga física es una problemática que contribuye a que los trabajadores carezcan de conocimientos de las posturas adecuadas para realizar sus actividades laborales.



En las Unidades de Docencia, Investigación y Vinculación (UDIV) de la carrera de Agroindustria de la ESPAM MFL, las posturas forzadas e incorrectas al ejecutar las tareas designadas es un problema que afecta a sus trabajadores, generado por el desconocimiento de las consecuencias que puede provocar el realizar trabajos en formas indebidas y con el uso de herramientas inadecuadas.

Estas posturas incorrectas no han podido ser corregidas por falta de un estudio a profundidad que permita encontrar los puntos críticos de las malas posturas y por ende tomar acciones correctivas ante los riesgos identificados a los que están expuestos los trabajadores.

Se define como problema científico.

¿Cómo diagnosticar los factores de riesgo de la carga física para contribuir a la mejora de la seguridad, salud y bienestar de los trabajadores(as) en las Unidades de Docencia, Investigación y Vinculación de la carrera de Agroindustria de la ESPAM MFL?

## 1.2. JUSTIFICACIÓN

Según Asensio *et al.*, (2012) los TME (Trastornos músculo-esqueléticos) de origen laboral constituyen una de las principales causas de enfermedad relacionada con el trabajo. En Europa el 24% de los trabajadores afirman sufrir dolor de espalda y el 22.8% se queja de dolores musculares. Mientras que López *et al.*, (2011), argumenta que las malas posturas, movimientos y fuerzas son provocados por la inexistencia de una estrategia ergonómica adecuada en el trabajo, convirtiéndose en la principal causa de daños en el sistema músculo-esquelético suponiendo un 45% de las lesiones profesionales.

Los trabajadores están expuestos a riesgos físicos, químicos y biológicos que pueden provocar daños a su salud y bienestar derivando en enfermedades a largo plazo, es por esto que es importante estudiar el ambiente en el que se desenvuelven y tomar las medidas necesarias para salvaguardar sus vidas.

Según González (2010) levantar o desplazar cargas pesadas y realizar movimientos de manos o brazos muy repetitivos es otra de las causas que puede causar daños al ser humano en su sistema nervioso.

El Art. 326 de la Constitución de la República Vigente dice que: “Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar”. Por lo cual lo que se busca con esta investigación es corregir falencias encontradas en las posturas para contribuir a la seguridad y salud del trabajador.

El art. 410 del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (2010) recalca que los empleadores están obligados a asegurar a sus trabajadores en condiciones de trabajo que no presenten peligro para su salud o vida. Los trabajadores están obligados a acatar las medidas de prevención, seguridad e higiene

determinadas y facilitadas por el empleador. Su omisión constituye justa causa para la terminación del contrato de trabajo.

Con el diagnóstico se podrá identificar y facilitar las herramientas y equipos que los trabajadores deben utilizar de acuerdo a las actividades que ejecutan y por ende los empleados están en la obligación de acatar las normas de uso y prevención, con ello se pretende prevenir los TME, a los que están expuestos como resultado de sus actividades y así contribuir a la seguridad y bienestar en el trabajo.

Al realizar las actividades con las posturas correctas y las herramientas adecuadas se generará en el individuo el sentimiento de comodidad en el ámbito laboral y al mismo tiempo será más productivo, de esta manera se evitará que el trabajador incurra en gastos por enfermedades provocadas por las malas posturas.

Es de suma importancia fomentar y acelerar la adopción de medidas de seguridad, salud y bienestar en el trabajo con el fin de crear y mantener un medio ambiente de trabajo seguro y saludable, que puedan contribuir a aumentar la calidad de vida laboral, productividad y competitividad empresarial.

## **1.3. OBJETIVOS**

### **1.3.1. OBJETIVO GENERAL**

- Diagnosticar los factores de riesgo de la carga física que influyen en los trabajadores(as) para contribuir a la mejora de la seguridad, salud y bienestar laboral en las Unidades de Docencia, Investigación y Vinculación de la carrera de Agroindustria de la ESPAM MFL.

### **1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICO**

- Realizar una búsqueda bibliográfica basada en el análisis crítico, sobre los métodos y las herramientas para diagnosticar los factores de riesgo de la carga física en el trabajo.
- Proponer un procedimiento para diagnosticar los factores de riesgo de la carga física en los trabajadores(as) en las Unidades de Docencia, Investigación y Vinculación de la carrera de Agroindustria de la ESPAM MFL.
- Aplicar el procedimiento para diagnosticar la magnitud de los factores de riesgo de la carga física a la que están sometidos los trabajadores(as) en el desempeño de sus labores.
- Formular un programa de mejoras para eliminar o atenuar las falencias encontradas en las Unidades de Docencia, Investigación y Vinculación de la carrera de Agroindustria, relacionadas con los factores de riesgo de la carga física.

#### **1.4. IDEA A DEFENDER**

La propuesta y aplicación de un procedimiento permitirá diagnosticar los factores de riesgo de la carga física en los trabajadores(as) de las Unidades de Docencia, Investigación y Vinculación de la carrera de Agroindustria de la ESPAMMFLy proponer un programa de mejoras que contribuya al incremento de la seguridad, salud y bienestar de su personal.

## **CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO**

En el presente capítulo se realiza un análisis bibliográfico, relacionando con la temática, donde se muestra el criterio de los diferentes autores y los análisis realizados por las autoras de esta investigación.

### **2.1. ERGONOMÍA**

#### **2.1.1. ERGONOMÍA ORIGEN Y EVOLUCIÓN**

Según Luring (1994) citado por Sánchez (2012) expresa que el surgimiento de la Ergonomía estuvo sujeto a los cambios en la estructura y funcionamiento de los instrumentos y herramientas de trabajo del hombre, ya que los mismos ocurrieron bajo la condicionante de la necesidad del ser humano en base de acomodar las cosas a su modo y al entorno en que se desarrollaron. Es por ello que se transformaron las tecnologías que usaron y se buscaron los medios necesarios para adaptar las herramientas de forma rápida y segura al hombre con el objetivo de sentir más comodidad. Es en este momento que surge esta, para el estudio de las capacidades de cada ser humano y adecuarlas al trabajo que se realiza.

Expresando también que en la segunda mitad del siglo XVIII, con el surgimiento de la máquina de vapor, como instrumento principal, se da inicio a la Revolución Industrial; y es cuando el trabajo mecánico sustituye al trabajo manual. Esta Revolución provocó grandes cambios en la producción de equipos y mecanismos; en muchos casos incómodos para el operario, ya que a veces eran construidas por estos mismos a su conveniencia y posibilidades, y por tanto eran embarazosos e inseguros de maniobrar y los errores humanos eran excesivos.

Gracias a las reuniones del 12 de julio de 1949 y el 16 de febrero de 1950 de todas las personas interesadas en los problemas laborales humanos, se adoptó el término Ergonomía y se originó la nueva disciplina. La palabra Ergonomía fue tomada a partir de los términos griegos ergo: trabajo y nomos: leyes naturales; también pudiera ser del término griego ergo (trabajo) y nomía (conocimiento) como lo referencia.

Díaz *et al.*, (2010) define a la Ergonomía como una ciencia cuyo desarrollo se aceleró tras la segunda guerra mundial, fruto de la experiencia de optimizar el espacio de las cabinas de pilotaje de los aviones bombarderos y otras artes de guerra.

Por ello, al aplicarse al mundo de trabajo en la postguerra, comenzó por estudiar la adaptación a las máquinas para alcanzar una mayor productividad, tal como demandaban entonces los sistemas de fabricación; después, en la década de los cincuenta, su atención se centraría en el sistema integrado por el hombre y la máquina, primando cada vez más el factor humano.

La Ergonomía considera día a día en los distintos factores de riesgo de la empresa, los aspectos que afectan al trabajador desde el punto de vista físico, mental y social. Siendo hoy la técnica que adapta las máquinas y herramientas a las necesidades del hombre, en un entorno laboral que busca alcanzar el máximo confort y bienestar.

### **2.1.2. DEFINICIÓN Y OBJETIVOS DE LA ERGONOMÍA**

La Organización Internacional del Trabajo (OIT) define la Ergonomía como “la aplicación de las ciencias biológicas humanas para lograr la óptima recíproca adaptación del hombre y su trabajo, los beneficios seran medidos en términos de eficiencia humana y bienestar” (Llaneza, 2009).

(Universidad de California de los Angeles) UCLA (2009) citado por Vecino (2012) define a la Ergonomía como “El proceso de adaptar el trabajo al trabajador. La misma que pone énfasis en cómo se desarrolla el trabajo, es decir qué movimientos corporales hacen los trabajadores y qué posturas mantienen al realizar sus labores, también se centra en las herramientas y el equipo que los trabajadores usan y en el efecto que éstos tienen en el bienestar y la salud de los trabajadores”.

“El objetivo general de esta ciencia es diseñar sistemas de trabajo que sean seguros, productivos y confortables” (González, 2009). Mientras que la CDE (Centro para el Control y la Prevención de Enfermedades) define que el propósito de esta es reducir el estrés y eliminar las lesiones y trastornos asociados al uso excesivo de los músculos, a la mala postura y a las tareas repetidas. Esto se logra mediante el diseño de tareas, espacios de trabajo, controles, arreglos, herramientas, iluminación y equipo que se ajuste a las capacidades y limitaciones físicas del empleado (CDE, 2011).

La Ergonomía es una ciencia que busca el bienestar de los trabajadores adaptando el puesto de trabajo de acuerdo a las limitaciones del hombre con el fin de lograr la satisfacción plena de los empleados y su bienestar, la misma que es aplicada en todos los campos profesionales otorgando modelos y pautas de diseños de puestos de trabajos.

### **2.1.3. CLASIFICACIÓN DE LA ERGONOMÍA**

Arévalo (2007) citado por Rodríguez (2010) expresa que la Ergonomía se clasifica en Ergonomía física, cognitiva y organizacional. La primera se centra en las características anatómicas, antropométricas, fisiológicas y biomecánicas de la persona en relación con la actividad física. Mientras que la Ergonomía organizacional, es la rama que se interesa por la optimización del sistema socio-técnico de trabajo, incluyendo la estructura organizacional, reglamentos, procesos, métodos y procedimientos.



Varios autores como Aptel, (2001); Chenet *et al.*, (2005); Antolí *et al.*, (2005); Di Stasi *et al.*, (2010) coinciden que la Ergonomía cognitiva es la disciplina que estudia los aspectos conductuales y cognitivos de la relación entre el hombre y los elementos físicos y sociales del ambiente, cuando esta relación está mediada por el uso de artefactos, además estudia los procesos mentales tales como la percepción, memoria, razonamiento, respuestas motoras y sus efectos sobre las interacciones entre las personas y los demás componentes del sistema.

La Ergonomía actúa en varios contextos en el hombre trabaja en el aspecto físico con la ayuda de la fisiología y la antropología, en lo cognitivo con conocimientos habilidades y destrezas, en lo organizacional enfocado en el espacio, pero con un solo propósito que es lograr que el ser humano se sienta bien en un ambiente propicio e idóneo que le brinde seguridad y bienestar.

#### **2.1.4. LA ERGONOMÍA EN EL DESEMPEÑO HUMANO**

Strauss (2011) citado por Ardila (2013) deduce que el más frecuente e importante campo de investigación donde la Ergonomía ha participado ha sido el estudio del desempeño humano frente a las exigencias biomecánicas (postura, fuerza, movimiento) que demandan los puestos de trabajo (TME). A su vez, dicho origen es multifactorial, donde la organización del trabajo, la producción, el funcionamiento de la empresa, los procedimientos y los equipos definen el contenido de la actividad en términos de posturas, esfuerzo, repetitividad de movimientos, amplitud articular y duración de los mismos; los cuales generan una carga física que puede desencadenar cuadros reversibles como la fatiga, hasta generar una lesión irreversible.

Orozco (2007) citado por Ardila (2013) determina que las pausas activas hacen parte importante de los principios ergonómicos y se constituyen en un reto en el ámbito de salud laboral, porque el diseño de su aplicación dentro de los

programas debe considerar las características particulares de cada proceso de producción.

Manuele (2000) citado por López *et al.*, (2012) argumenta que el uso de los principios de esta ciencia no sólo reduce los riesgos de trabajo, también conducen a mejorar la productividad, a bajar los costos de operación y a mejorar la calidad.

Estrucplan (2008) citado por Vargas *et al.*, (2010) enuncia que la Ergonomía representa un enfoque distinto del trabajo y sus relaciones en el contexto social y tecnológico, siendo su objetivo central proyectar y/o adaptar las actividades de forma compatible con las capacidades del ser humano, respetando sus límites. Para ello se debe reconocer la premisa ética de la primacía del hombre sobre el trabajo, considerando que un trabajo específico puede adaptarse al hombre, pero no todos los hombres pueden adaptarse a dicho trabajo, teniendo como pilares fundamentales tres componentes: la seguridad de los individuos y de los equipos de trabajo, la eficacia y el confort de los trabajadores en las situaciones de trabajo.

Quintana *et al.*, (2013) considera que la Ergonomía y los Factores Humanos comprenden aquellas prácticas que enriquecen o mejoran el desempeño de los trabajadores tanto a nivel de productividad como de seguridad. Mediante estas disciplinas se puede contemplar la capacidad de trabajo que tiene un operario, sus limitaciones biomecánicas, el nivel de carga física a cual se le puede someter y los requerimientos puntuales que debe tener su puesto de trabajo. Con esta información es posible mantener un control sobre su nivel productivo y el nivel de seguridad que demandan las actividades que realiza.

La inversión en Ergonomía de concepción es tan importante como cualquier otro proceso llevado a cabo durante el diseño de las instalaciones en la industria. El incluir el estudio de Ergonomía y seguridad en la etapa inicial de un proyecto ahorra costos futuros en temas de salud ocupacional, y

adicionalmente aumenta la productividad al brindar las condiciones ideales de trabajo a los operadores involucrados.

Por último, se puede resumir, que la Ergonomía es una ciencia de mucha importancia en el ámbito laboral, por lo que mediante esta es que se puede acertar en el diseño de puesto con el fin de que los trabajadores sean lo más productivo posible en el desempeño de sus tareas y por ende prevenir enfermedades profesionales derivadas del mal diseño de puestos.

## **2.2. TRABAJO FÍSICO**

Escalante (2011) define que la actividad física es todo movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos que produzca un gasto energético mayor al existente en reposo.

Cosar (1987) citado por Real (2011) define al trabajo físico como “el conjunto de requerimientos psico-físicos a los que el trabajador se ve sometido a lo largo de la jornada laboral”.

Cuando se habla de trabajo físico se hace referencia a todos aquellos movimientos físicos en el cuerpo humano que se producen al realizar una tarea designada, pues el trabajo físico en si se refiere al desgaste de las energías producidas en los trabajadores a fin de cumplir con sus ocupaciones.

### **2.2.1. MOVIMIENTOS DEL CUERPO EN LA REALIZACIÓN DEL TRABAJO FÍSICO**

Al realizar un trabajo físico el hombre tiende a realizar una serie de movimientos, estos son:

- ❖ **Flexión:** Doblarse o disminuir el ángulo entre las partes del cuerpo.
- ❖ **Extensión:** Enderezarse, o aumentar el ángulo entre las partes del cuerpo (Ver foto 2.1.)
- ❖ **Aducción:** Acercarse a la línea media del cuerpo.
- ❖ **Abducción:** Alejarse de la línea media del cuerpo (Real, 2011) (Ver foto 2.2.).

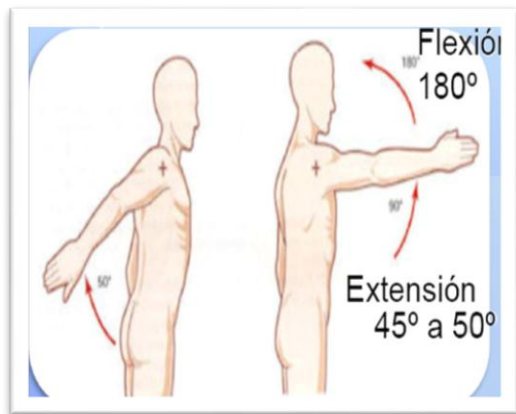


Foto 2.1. Movimientos de flexión y extensión



Foto 2.2. Movimientos de aducción y abducción de las extremidades

### 2.2.2. CARGA FÍSICA Y ESFUERZO MUSCULAR

Se entiende por carga física al "conjunto de requerimientos psico-físicos a los que el trabajador se ve sometido a lo largo de la jornada laboral", se admite que para realizar una valoración correcta de dicha carga o actividad del individuo frente a la tarea hay que valorar los dos aspectos reflejados en la definición, o sea el aspecto físico y el aspecto mental dado que ambos coexisten, en proporción variable, en cualquier tarea (Parra, 2012).

Al realizar un esfuerzo físico se desarrolla una actividad muscular con su consiguiente consumo de energía, aumento en el ritmo de respiración e incremento de la frecuencia cardiaca. Parámetros que determinarán el grado de penosidad de una tarea, siendo más penosa cuanto mayor sea el consumo energético y cuanto mayor sea la frecuencia cardiaca en relación con la situación de reposo (Díaz, 2009).

Castillo y Orozco (2010) expresa que la evaluación de la carga física en el trabajo, se lleva a cabo a partir del análisis de los elementos que implican exigencias físicas (consumo energético), también los efectos que generan estos elementos en las estructuras corporales relacionadas con el movimiento humano, es decir, la carga física biomecánica y desde el punto de vista de la psicofísica, que define y califica las reacciones humanas (subjetivas), se determina la carga física a partir de la experiencia expresada por el trabajador al exponerlo a una carga física que cree que es capaz de soportar.

Estos autores además expresan que desde el punto de vista de las condiciones biomecánicas, para determinar la carga de trabajo, se realiza un análisis de la composición de los movimientos y de los esfuerzos que se encuentren asociados a la actividad de trabajo. Así, es posible establecer dos tipos de trabajo: estático o dinámico. El trabajo estático se entiende como la actividad que exige una contracción isométrica (contracción prolongada donde se desarrolla fuerza, sin desplazamiento del segmento corporal en el espacio), comprimiendo los vasos sanguíneos, disminuyendo el aporte de sangre y de oxígeno a los tejidos, en este caso el músculo obtiene la energía de forma anaeróbica, acumulando toxinas que no pueden ser eliminadas rápidamente.

La carga física es la cantidad de trabajo que se le otorga a los trabajadores para realizarlas en un determinado tiempo, lo que conlleva a genera fuerzas, movimientos y posturas para cumplir con su labor, muchas veces estas posturas y movimientos aplicados no son las más idóneas lo que genera una sobrecarga muscular que provoca en el trabajador inestabilidad en su salud.

#### **2.2.2.1. TIPOS DE ESFUERZO MUSCULAR EN LA CARGA FÍSICA**

Para poder ejecutar cualquier tipo de actividad física es necesario realizar determinados esfuerzos musculares.

### ❖ ESFUERZO MUSCULAR ESTÁTICO

Se caracteriza por entorpecer el suministro de oxígeno y de alimento que necesita el músculo para poder contraerse, comprimiendo los vasos sanguíneos y disminuyendo por tanto la irrigación sanguínea (Llaneza, 2009).

El trabajo estático o isométrico se produce por la ausencia de movimiento, esto significa que la fuerza desarrollada por el músculo comprometido es igual a la fuerza contraria que se produce por desplazamiento del miembro. La posición del cuerpo es fija, se producen pocos o reducidos movimientos articulares y se reduce la relajación de los músculos comprometidos en el desarrollo de las actividades (Castillo *et al.*, 2009).

Desde el punto de vista teórico, el trabajo estático o isométrico se produce por la ausencia de movimiento, esto significa que la fuerza desarrollada por el músculo comprometido es igual a la fuerza contraria que se produce por desplazamiento del miembro. La posición del cuerpo es fija, se producen pocos o reducidos movimientos articulares y se reduce la relajación de los músculos comprometidos en el desarrollo de las actividades. En el trabajo de operarios algunas de las tareas frecuentemente realizadas imponen una contracción muscular constante en varias partes del cuerpo, con mayor frecuencia en la nuca, hombros, región lumbar, muñecas y manos (Castillo y Ramírez 2009).

### ❖ ESFUERZO MUSCULAR DINÁMICO

Llaneza (2009) dice que el esfuerzo muscular dinámico se producen como consecuencia de una sucesión habitual de tenciones y relajamiento de los músculos de muy corta duración (contracciones musculares isotónicas) esta sucesión de contracciones y de relajamiento actúan a manera de bomba sobre la circulación sanguínea: las contracciones facilitan la expulsión de la sangre, mientras que Arteaga (2012) expresa que el trabajo dinámico es cuando se

sucedan en cortos periodos de tiempo, alternativamente, contracciones y relajaciones de las fibras.

Los esfuerzos musculares estáticos producen disminución de la circulación sanguínea en los músculos mientras que el dinámico es aquel donde se producen leves movimientos en el cuerpo lo que provoca ciertas contracciones la misma que ayudan a bombear la sangre dando mayor circulación y por ende siendo este el más adecuado para aplicarlo en la ejecución de actividades laborales.

### **2.2.3. EFECTOS NEGATIVOS DE LA CARGA FÍSICA**

Edwards (1981) citado por Zapata *et al.*, (2011) define que los efectos de la carga física se concentran, principalmente, en la generación de fatiga muscular, se considera como la incapacidad para mantener la potencia desarrollada; es decir, la intensidad del esfuerzo durante un determinado tipo de ejercicio.

Esta fatiga puede producir insatisfacción personal, disminución de la productividad y calidad del trabajo, aumentando el riesgo de accidentes e incluso enfermedades de hueso y musculares.

Se puede pensar que trabajar sentado es la forma más confortable de trabajar, pero se debe tener cuidado ya que el hecho de estar mucho tiempo sentado, si no se alterna con posiciones que implican cierto movimiento, puede resultar incómodo al poder dar lugar a posturas inadecuadas, que pueden tener como consecuencias molestias cervicales y de espalda. Además, al mantener las mismas posturas durante mucho tiempo origina una mala circulación a las piernas (Díaz, 2009).

Cuando el trabajo es permanente en posición de pie y sin desplazarse se sobrecargan los músculos de las piernas, espalda y hombros, dando lugar a

determinandas lesiones y a un estado general de fatiga física; si se trabaja encorvado o arrodillado se suele sufrir alguna enfermedad. Pero cuando trabajando de pie se realizan movimientos y esfuerzos físicos, tales como el levantamiento, transporte o manipulación de carga, se pueden producir también lesiones, que en este caso variarán en función del peso, de la forma de la carga y de las posturas que se adopten para su manejo (Díaz *et al.*, 2010).

Los efectos de la carga física son consecuencias del mal manejo del cuerpo y de la sobrecarga de trabajo, lo que produce que el trabajador obtenga insatisfacción personal, disminución de la productividad y mala calidad del trabajo.

### **2.3. TRASTORNOS MÚSCULO-ESQUELÉTICOS**

Un trastorno músculo-esquelético relacionado con el trabajo es una lesión de los músculos, tendones, ligamentos, nervios, articulaciones, cartílagos, huesos o vasos sanguíneos de los brazos, las piernas, la cabeza, el cuello o la espalda que se produce o se agrava por tareas laborales como levantar, empujar o jalar objetos. Los síntomas pueden incluir dolor, rigidez, hinchazón, adormecimiento y cosquilleo (NIOSH, 2012).

Riihimaki (1998) citado por Vicente *et al.*, (2012) formula que los trastornos músculo-esqueléticos se encuentran entre los problemas más importantes de salud en el trabajo, tanto en los países desarrollados como en los que están en vías de desarrollo. Afectando la calidad de vida de la mayoría de las personas durante toda su vida.

Según (Vicente *et al.*, 2012) la mayor parte de las enfermedades músculo-esqueléticas producen molestias o dolor local y restricción de la movilidad, que pueden obstaculizar el rendimiento normal en el trabajo o en otras tareas de la vida diaria. Casi todas las enfermedades músculo-esqueléticas guardan



relación con el trabajo, en el sentido de que la actividad física puede agravarlas o provocar síntomas, incluso aunque las enfermedades no hayan sido causadas directamente por el trabajo mientras que (López *et al.*, 2011) formula que un desorden músculo-esquelético es un daño que afecta a los huesos, músculos y otras partes del cuerpo y que se relaciona con los tejidos de las articulaciones Los TME son llamados de diferentes maneras:

- Lesiones músculo-esqueléticas (LME)
- Dolor o síntomas músculo-esqueléticos.
- Desordenes músculo-esqueléticos.(DME)

En muchas enfermedades músculo-esqueléticas, la sobrecarga mecánica en el trabajo y en el tiempo libre constituye un factor causal importante. Una sobrecarga brusca, o una carga repetida y mantenida, pueden lesionar diversos tejidos del sistema músculo-esquelético. Por otra parte, un nivel de actividad demasiado bajo puede llevar al deterioro de los músculos, tendones, ligamentos, cartílagos e incluso huesos. Para mantener a estos tejidos en buenas condiciones es necesaria la utilización adecuada del sistema músculo-esquelético.

Por lo que las autoras consideran que los trastornos músculo-esquelético son lesiones asociadas con la actividad física que realiza el ser humano para realizar actividades laborales, estas son provenientes de muchos factores como la sobrecarga laboral, tareas repetitivas en el trabajo, entre muchas más que como consecuencia conllevan al mal funcionamiento del sistema músculo-esquelético del empleado y por ende surge inestabilidad para que el trabajador cumpla de manera eficiente con su trabajo.

### **2.3.1. FACTORES DE RIESGO DE LOS TRASTORNOS MÚSCULO-ESQUELÉTICOS**

La Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo citada por Asensio *et al.*, (2012) identifica los siguientes factores de riesgo relacionados con los TME.

#### **FACTORES FÍSICOS**

- Aplicación de fuerza, como por ejemplo, el levantamiento, la tracción, el empuje y el uso de herramientas.
- Movimientos repetitivos
- Posturas forzadas y estáticas, como ocurre cuando se mantienen las manos por encima del nivel de los hombros o se permanece de forma prolongada en posición de pie o sentado
- Presión directa sobre herramientas y superficies
- Vibraciones
- Entornos fríos o excesivamente calurosos
- Iluminación insuficiente
- Niveles de ruido elevados que pueden causar tensiones en el cuerpo.

#### **FACTORES ORGANIZATIVOS Y PSICOSOCIALES**

- Trabajo con un alto nivel de exigencia, falta de control sobre las tareas efectuadas y escasa autonomía
- Bajo niveles de satisfacción en el trabajo
- Trabajo repetitivo y monótono a un ritmo elevado
- Falta de apoyo por parte de los compañeros, supervisores y directivos

## FACTORES INDIVIDUALES

- Historial médico
- Capacidades físicas
- Edad
- Obesidad
- Tabaquismo

De acuerdo a Díaz (2011) señala que los riesgos que conllevan a los TME citado por López *et al.*, (2011) son:

1- Condiciones ambientales en el puesto de trabajo. Las condiciones ambientales de los lugares de trabajo, en concreto la temperatura y la velocidad del aire, la humedad y la radiación, junto con la "intensidad" o el nivel de actividad del trabajo y la ropa que se utilice, pueden originar situaciones de riesgo para la salud de los trabajadores, que se conocen como estrés térmico, bien por calor o por frío.

2. - Manejo de herramientas y equipos. Hay diversos factores que pueden afectar a la salud y la eficiencia en el trabajo cuando se usan herramientas manuales: el tiempo de uso de la herramienta, las posturas forzadas para su manejo, el peso de la herramienta, la vibración y la repetitividad.

3. - Manejo de maquinaria. Los trabajadores que manejan maquinaria pesada sobre los terrenos irregulares de las obras son propensos a padecer problemas en la parte baja de la espalda. Las vibraciones y los continuos saltos y rebotes en el asiento pueden comprimir y dañar los discos intervertebrales y las articulaciones de la espalda.

4. - Manejo manual de cargas. La manipulación de materiales incluye varias etapas que conllevan un elevado esfuerzo de alcanzar la carga inclinándose o

arrodillándose, levantar la carga, transferir el peso del objeto a una postura de carga y por último, transportar la carga hasta el lugar deseado.

5. - Orden y limpieza en el puesto de trabajo. Mantener la zona de trabajo ordenada es bastante complejo en el sector de la Construcción, ya que el movimiento de materiales y la generación de residuos son muy frecuentes. Los obstáculos en el área de trabajo pueden causar resbalones o tropiezos, las áreas desordenadas pueden impedir el uso de carros de transporte y la falta de orden en el puesto de trabajo incrementa los riesgos ergonómicos.

6. - Riesgos psicosociales. Los trabajadores pueden responder de diferentes maneras ante un suceso inesperado, y estas respuestas pueden activar mecanismos fisiopatológicos de una enfermedad.

Los riesgos a los que están expuestos los trabajadores son múltiples como resultado de las actividades, de las herramientas y del ambiente donde las ejecuta. Al realizar una labor en un área que carece de las condiciones climatológicas adecuadas como la temperatura, iluminación, aire y humedad pueden generar riesgos al trabajador como también usar herramientas pesadas y vibratorias o realizar movimientos repetitivos que obliguen mantener posturas fijas por largo tiempo, otro factor importante es el desorden que se mantenga en el lugar de trabajo, ya que esto puede generar dificultad para transitar creando un peligro latente de resbalones caídas de los trabajadores.

### **2.3.2. CLASIFICACIÓN DE LOS TRASTORNOS MÚSCULO-ESQUELÉTICOS**

Sánchez (2012) y Asensio *et al.*, (2012) concuerdan que atendiendo al elemento dañado las patologías músculo-esqueléticas se dividen en:

✚ **Patologías Articulares:** Afectan a las articulaciones (mano, muñeca, codo, rodilla), generalmente son consecuencia del mantenimiento de posturas forzadas, aunque influye también la excesiva utilización de la articulación. Los síntomas iniciales y a la vez más comunes son las artralgias o dolores de las articulaciones. Entre las patologías que pertenecen a este grupo de TME se encuentran la artrosis y la artritis.

✚ **Patologías Peri-articulares:** Son conocidas como reumatismos de partes blandas. Pertenecen a este grupo de patologías las lesiones del tendón, la tenosinovitis, las lesiones de los ligamentos, la bursitis, el ganglio, las mialgias, las contracturas y el desgarro muscular.





✚ **Patologías Óseas:** Lesiones que afectan a los huesos.

Si en lugar del tipo de elemento dañado (articulación, partes blandas o huesos) se considera la zona del cuerpo donde se localiza la dolencia músculo-esquelética, se obtiene la siguiente agrupación: miembros superiores, zona del cuello y hombros; mano y muñeca; brazo y codo; columna y miembros inferiores.

### **2.3.3. PRINCIPALES SÍNTOMAS Y LESIONES DE LOS TRASTORNOS MÚSCULO-ESQUELÉTICOS DE LA CARGA FÍSICA**

Algunos TME poseen síntomas bien definidos, se presentan en el cuadro 2.1. como por ejemplo:

Cuadro 2.1. Síntomas y Lesiones de los Trastornos Músculo-Esqueléticos

Enfermedad	Definición	Causas
 <p data-bbox="225 555 614 645">Foto 2.3. Tendinitis de muñeca Fuente: <a href="http://kinexpert.bligoo.com/tendinitis-o-tenosinovitis-de-quervain">http://kinexpert.bligoo.com/tendinitis-o-tenosinovitis-de-quervain</a></p>	<p data-bbox="643 309 999 521">-Loudon (2001) citado por Torres <i>et al.</i>, (2009) define que la tenosinovitis consiste en el incremento de la vascularidad de la vaina exterior, con adema y engrosamiento de la vaina y constricción del tendón inferior.</p>	<p data-bbox="1026 309 1343 584">-Arensburg (2011) citado por López, (2011) expresa que esta enfermedad se presenta comúnmente en las mujeres cuidadoras de bebés, en el embarazo, la lactancia por las fluctuaciones hormonales, en fracturas de muñeca y otras artropatías.</p>
 <p data-bbox="225 936 614 1055">Foto 2.4. Síndrome del túnel del carpo Fuente: <a href="http://eltunelcarpiano.blogspot.com/2012/12/sindrome-de-tunel-carpiano-bilateral.html">http://eltunelcarpiano.blogspot.com/2012/12/sindrome-de-tunel-carpiano-bilateral.html</a></p>	<p data-bbox="643 647 999 768">-Es considerado la afección más común y la más importante de las compresiones nerviosa (Mena <i>et al.</i>, 2011).</p> <p data-bbox="643 797 999 891">-También es calificado un desorden por trauma acumulado que causa ausentismo e incapacidad laboral.</p>	<p data-bbox="1026 647 1343 797">-El STC puede incluirse entre las alteraciones músculo-esqueléticas relacionadas con trabajos de naturaleza multifactorial.</p> <p data-bbox="1026 826 1343 891">-Posturas forzadas y movimientos específicos.</p> <p data-bbox="1026 920 1343 1193">-Repetitividad y ritmo. -Fuerza de los movimientos. -Vibración y temperatura. -Uso excesivo de las manos. -La edad -El índice de masa ósea. -Las actividades físicas y la influencia hormonal (Rodríguez <i>et al.</i>, 2012).</p>
 <p data-bbox="212 1413 614 1507">Foto 2.5. La Epicondilitis Fuente: <a href="http://fisioterapiaarantxa.com/epitrocleitico-codo-de-golfista/">http://fisioterapiaarantxa.com/epitrocleitico-codo-de-golfista/</a></p>	<p data-bbox="643 1196 999 1317">Chaustre (2011), dice que la Epicondilitis es la irritación del tendón en los músculos del antebrazo.</p> <p data-bbox="643 1346 999 1440">- Es una de las patologías que con mayor frecuencia genera síntomas dolorosos en el codo.</p> <p data-bbox="643 1469 999 1563">-También es llamada epicondialgia, tendinosis del codo o tendinopatía del codo.</p>	<p data-bbox="1026 1196 1343 1346">-Además expresa que esta enfermedad es causada por una alteración en los orígenes músculo-tendinosos en los cóndilos humerales.</p> <p data-bbox="1026 1375 1343 1563">- En la mayoría de los casos se encuentra en población laboralmente activa, por lo cual tiene alto impacto en la reducción de la productividad por ausencias laborales.</p>
 <p data-bbox="225 1787 614 1881">Foto 2.6. Hernia discal Fuente: <a href="http://healthpeopleecuador.com/blog/hernia-discal/">http://healthpeopleecuador.com/blog/hernia-discal/</a></p>	<p data-bbox="643 1576 999 1753">De acuerdo con Albornoz (2011) una hernia discal aparece con más frecuencia en la región lumbar, luego en la región cervical y excepcionalmente en la columna dorsal.</p>	<p data-bbox="1026 1576 1343 1727">-Este mismo autor deduce que la misma se produce cuando la cubierta o anillo fibroso tiene un defecto por el cual sale el contenido o núcleo pulposo.</p> <p data-bbox="1026 1756 1343 1908">-Trabajos forzados como manipular pesos. -Choferes de camiones. -Malas posturas pueden ocasionar la enfermedad.</p>

Otra de las lesiones son las contractura muscular, trastorno articular que se caracteriza por flexión y rigidez de ciertas fibras musculares, como consecuencia del acortamiento y atrofia de las mismas, o de la pérdida de la elasticidad normal de la piel que cubre la región muscular implicada (Araña, 2009).

Las lesiones de la manipulación de carga son variadas que afectan a distintas partes del cuerpo donde están inversos los músculos como los principales afectados provocados por el sobreesfuerzo que conlleva a cumplir con una tarea.

## **2.4. DIAGNÓSTICO ERGONÓMICO DE LA CARGA FÍSICA**

En la fase de diagnóstico Ergonómico, se realiza un análisis y evaluación de la situación actual de los procesos y los puestos de trabajo asociados, que resultaron presentar conflictos en la relación que se establece entre el hombre y el medio que le rodea. Se tendrá en cuenta, mediante la realización de una evaluación detallada, los requerimientos básicos que define la ergonomía para el diseño de los puestos de trabajo, que son el entorno físico, entorno psicosocial y exigencias de la tarea (Castillo y Inglés, 2012).

Según Ayala (2009) una de las herramientas de diagnóstico más utilizadas, es el Panorama de Factores de Riesgo. En este se identifican, se ubican y se valoran los diferentes factores de riesgo existentes en una empresa. La valoración otorgada a cada factor de riesgo sirve para determinar cuáles son las acciones prioritarias a implementar en el ambiente de trabajo y en las personas, además con esta información se elabora el diseño de medidas de intervención y prevención.

De acuerdo a este autor en el diagnóstico de la carga física se consideran todos aquellos elementos relacionados con la carga física de trabajo, las posturas de trabajo con los movimientos, con los esfuerzos para el movimiento

de cargas y en generales aquellos que pueden provocar fatiga física o lesiones en el sistema óseo muscular, teniendo como indicadores los siguientes:

- ✚ Carga postural estática
- ✚ Carga de trabajo dinámico
- ✚ Diseño del puesto de trabajo

Leplat (2002) citado por Villalobos y Carrasquero (2011) señala que el diagnóstico es una fase importante del análisis del trabajo, que pone en juego el conocimiento de la persona sobre la tarea. Puede hacerse mediante recuento de errores, su descripción, condiciones en las que se producen y consecuencias de estos; el objetivo es la eliminación de las fuentes de error y la disminución de sus consecuencias.

El diagnóstico Ergonómico de la carga física sirve para evaluar el medio en el que se desenvuelven los trabajadores, de esta manera se pueden identificar las falencias encontradas en el lugar de trabajo, que permitan prevenir cualquier tipo de problema relacionado con el trabajo y tomar medidas correctivas que ayuden asegurar el bienestar y tranquilidad de los empleados.

#### **2.4.1 MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS DEL DIAGNÓSTICO DE LA CARGA FÍSICA**

Para conocer la magnitud de las cargas físicas a las que se ve sometido un trabajador en el desempeño de su tarea se pueden emplear diferentes metodologías de evaluación basadas en procedimientos biomecánicas, fisiológicos y psicofísicos.



**Cuadro 2.2.** Procedimientos para la evaluación de la carga física

PROCEDIMIENTOS PARA LA EVALUACIÓN DE LA CARGA FÍSICA			
PROCEDIMIENTOS	OBJETIVO	CARACTERÍSTICAS	APLICABLE A
Procedimientos Biomecánicas	Permitir estimar las cargas internas que se producen en el sistema músculo-esquelético.	-Se ayuda de la captación de imagen en vídeo y fotografías. -Analiza posturas mediante algoritmos.	Efectos posturales debidos a la gravedad (estático) y a la inercia (dinámico).
Procedimientos Fisiológicos	Permitir cuantificar de forma directa la carga física del trabajo.	-Trabaja con las modificaciones que tienen lugar en el sistema cardio respiratorio.	A la frecuencia cardiaca es decir consumo de oxígeno.
Procedimientos psicofísicos	Delimitar los límites de esfuerzo en el trabajo.	-Aplica la escala de percepción del esfuerzo o escala de Borg.  -Cuantifica la tolerancia subjetiva de la persona a diversos ejercicios.	A la percepción del esfuerzo generado por el trabajo.

Fuente: Instituto de Ergonomía MAPFRE, 2012

## 2.4.2. MÉTODOS PARA LA EVALUACIÓN POSTURAL

Para la evaluación y prevención de riesgos que provocan trastornos músculo-esqueléticos asociados a cargas posturales pueden aplicarse diferentes métodos que se detallan a continuación (ver cuadro 2.3.).

**Cuadro. 2.3.** Métodos para la evaluación postural

MÉTODOS PARA LA EVALUACIÓN POSTURAL					
MÉTODOS	OBJETIVO	CARACTERÍSTICAS	APLICABLE A	AUTOR	FUENTE
RULA 1993 (Rapid Upper Limb Assessment)	Detectar trastornos en las extremidades superiores.	-Requiere de poco tiempo para su realización. -Observar la actividad del trabajador durante varios ciclos de trabajo.	Carga Postural énfasis en cuello, tronco y extremidad superior.	Desarrollado por McAtamney y Corlett	-López <i>et al.</i> , (2011) -Callejón, A. (2009).
REBA1995 (Rapid Entire Body Assessment)	Analizar conjuntamente las posiciones adoptadas por los miembros superiores del cuerpo (brazo, antebrazo, muñeca), del tronco, del cuello y de las piernas.	-Análisis postural sensible a riesgos músculo-esqueléticos.	Manipulación de cargas.	Diseñada por el Dr. SueHignett y Dr Lynn Mc Atamney.	-López <i>et al.</i> , (2011)

OWAS 1977 (Ovako Working Analysis System)	Identificar aquellas posturas laborales que pudieran ser responsables de problemas músculo-esqueléticos.	-Desarrollado en Finlandia -Clasifica sistemáticamente las posturas de trabajo. -Realiza observaciones de la tarea.	en Carga postural (espalda, brazos, piernas y fuerza Realizada).	Creado por OsmoKarhu, y PekkaKansi	-Ojala <i>et al.</i> , citado por Callejón (2009)
CHECKLIST OCRA 2000 (Occupational Repetitive Action)	Analizar trastornos, de tipo músculo-esquelético (TME), derivados de una actividad repetitiva	-Calcular el índice de exposición a movimientos de los miembros superiores,	Movimientos repetitivos de los miembros superiores	Desarrollado por Colombini D., Occhipinti E., Grieco A.,	-Llaneza (2009)
IRA Método practico para evaluar la exposición a factores de riesgo de desórdenes músculo-esqueléticos	Evalúa la mayor parte del cuerpo pero no estudia el trabajo en movimientos solo posiciones fijas	-Considera las frecuencias de los movimientos.  -Estudia la mayor parte del cuerpo.  -Fácil de usar y de aplicar no requiere de un experto	Aplicable a situaciones reales	Desarrollado por Yordán Rodríguez Ruíz	-Rodríguez, Y. (2011)
NIOSH The National Institute for Occupational Safety and Health	Busca prevenir la aparición de dolores lumbares entre los trabajadores y atenuar otros problemas músculo-esqueléticos asociados a los levantamientos de cargas, como dolores de brazos y espaldas.	Se realiza mediante una ecuación que analiza los límites de carga en función del tipo de tarea, caracterizada por las posiciones adoptadas durante el agarre y depósito de la carga.	Manipulación de carga	(NIOSH) Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional	Ergocv Asociación de Ergonomía de la Comunidad Valenciana

En la actualidad se han creado una variedad de métodos para evaluar la carga postural, enfocados a la evaluación y prevención de riesgos que provocan trastornos músculos-esqueléticos, por movimientos y tareas repetitivas, manipulación de carga y esfuerzos, estos sistemas carecen de procedimientos que permitan decidir que método aplicar de acuerdo al campo o a la necesidad del investigador que pretenda realizar un estudio de evaluación de riesgos

## 2.5. SALUD, SEGURIDAD Y BIENESTAR EN EL TRABAJO

Triana y Mazón (2008) citado por Vecino (2012) argumenta que la Seguridad y Salud en el Trabajo tiene el propósito de crear las condiciones para que el trabajador pueda desarrollar su labor eficientemente y sin riesgos, evitando sucesos y daños que puedan afectar su salud e integridad, el patrimonio de la

entidad y el medio ambiente, y propiciando así la elevación de la calidad de vida del trabajador y su familia y la estabilidad social.

Según la Organización Mundial de la Salud (1946) "Salud es un estado de bienestar físico, mental y social, y no meramente la ausencia de daños y enfermedades". Seguridad en el trabajo incluye tres áreas básicas de actividad: la prevención de accidentes, la prevención de incendios y la prevención de robos.

La seguridad en el trabajo busca la prevención de accidentes y administra los riesgos ocupacionales. Su finalidad es profiláctica, se anticipa a efectos de que los riesgos accidentales sean mínimos (Chiavenato, 2009).

Laurig y Vedder (2001) citado por Rodríguez (2010) expresa que la protección de la salud y seguridad de los trabajadores se logra a través de tres grandes áreas de conocimiento que, de manera entrelazada, permiten adecuar el medio ambiente y los métodos de trabajo a las capacidades de los individuos: Ergonomía, higiene y seguridad industrial. La Ergonomía es el conjunto de disciplinas encargadas de adecuar los puestos de trabajo a las capacidades físicas y mentales de los sujetos que los van a ocupar tomando en consideración aspectos biomecánicas, fisiológicos, ambientales y organizacionales.

La seguridad industrial está orientada a la minimización de los accidentes a través de las áreas de fiabilidad humana, de maquinarias y de sistemas mientras que, la higiene laboral se encarga de controlar la exposición de los trabajadores a factores de riesgo químico, físico y biológico, generalmente apoyada en la toxicología para la identificación y cuantificación de los efectos adversos asociados a la exposición a agentes y otras situaciones que ponen en riesgo la salud de los individuos.

Al aplicar la Salud, Seguridad y Bienestar dentro de las organizaciones permite prevenir y controlar los posibles riesgos laborales a los que están expuestos los trabajadores y por ende a disminuir la posibilidad de accidentes que puede sufrir en el trabajo demostrando al empleado lo importante que es su salud y bienestar dentro de la organización.

## 2.6.- LA CARGA FÍSICA Y SU RELACIÓN CON EL MARCO LEGAL ECUATORIANO

Esta investigación se respalda en los artículos de los siguientes organismos Ecuatorianos.

**Cuadro 2.4.** Marco legal ecuatoriano en relación con la carga física

Art.	Documentación	Planteamiento
326	Constitución de la República, vigente	Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar.
38	Reglamento Orgánico Funcional del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS, 2010).	Los riesgos provenientes del trabajo son de cargo del empleador y cuando a consecuencia de ellos, el trabajador sufre daño personal, estará en la obligación de indemnizarle de acuerdo con las disposiciones de este Código, siempre que tal beneficio no le sea concedido por el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.
410	Reglamento Orgánico Funcional del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS, 2010)	Los empleadores están obligados a asegurar a sus trabajadores condiciones de trabajo que no presenten peligro para su salud o vida; Los trabajadores están obligados a acatar las medidas de prevención, seguridad e higiene determinadas en los reglamentos y facilitadas por el empleador. Su omisión constituye justa causa para la terminación del contrato de trabajo”.
Numeral 8 del artículo 42	Reglamento Orgánico Funcional del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS, 2010).	Establece como responsabilidad de la Dirección del Seguro General de Riesgos del Trabajo la siguiente: “La proposición de normas y criterios técnicos para la gestión administrativa, gestión técnica, del talento humano y para los procedimientos operativos básicos de los factores de riesgos y calificación de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, y su presentación al Director General, para aprobación del Consejo Directivo”.
Numeral 15 del artículo 42	Reglamento Orgánico Funcional del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS, 2010)	Es responsabilidad de la Dirección del Seguro General de Riesgos del Trabajo: “La organización y puesta en marcha del sistema de auditoría de riesgos del trabajo a las empresas, como medio de verificación del cumplimiento de la normativa legal”.
2009-2013	Plan Nacional del Buen Vivir	En este programa se hace un llamado al Ecuador, a trabajar y desarrollar investigaciones, donde sus resultados tributen al buen vivir del ciudadano, definiendo y diseñando estrategias y procesos cada vez más eficientes y con calidad.
128	Reglamento De Seguridad y Salud de los	El transporte o manejo de materiales en lo posible deberá ser mecanizado, utilizando para el efecto elementos como carretillas,

Trabajadores y vagonetas, elevadores, transportadores de bandas, grúas, montacargas y similares.  
Mejoramiento del Medio Ambiente

No se deberá exigir ni permitir a un trabajador el transporte manual de carga cuyo peso puede comprometer su salud o seguridad.

El peso máximo de la carga que puede soportar un trabajador será el que se expresa en la tabla siguiente:

Varones hasta 16 años.....	35 libras
Mujeres hasta 18 años.....	20 libras
Varones de 16 a 18 años.....	50 libras
Mujeres de 18 a 21 años.....	25 libras
Mujeres de 21 años o más.....	50 libras
Varones de más de 18 años.....	Hasta 175 libras.

## 2.7. MÉTODOS Y TÉCNICAS APLICADAS EN LA INVESTIGACIÓN

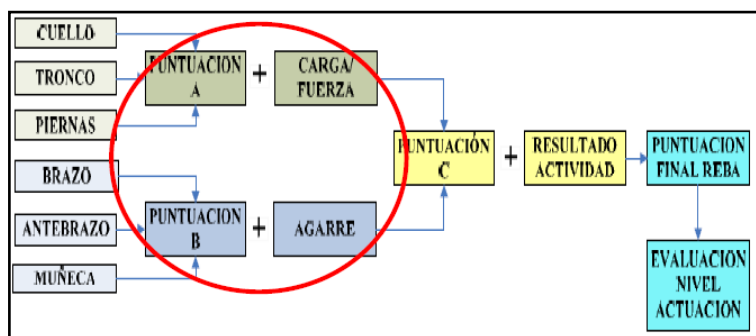
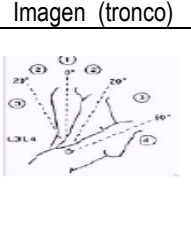
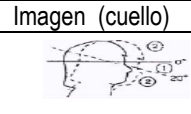
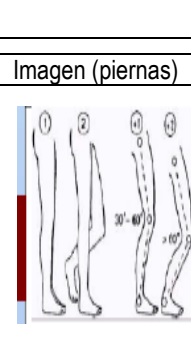
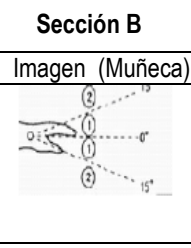
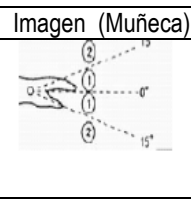
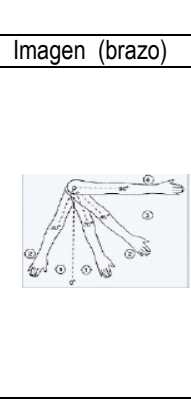
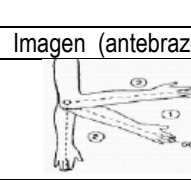
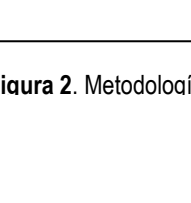



Figura 1. Proceso de calificación del método REBA

### 2.7.1. METODOLOGÍA DEL MÉTODO REBA

El método REBA es una técnica de evaluación postural que contiene dos secciones, sección A que comprende (cuello, tronco y piernas) y sección B que abarca (brazo, antebrazo y muñeca) una vez calificado cada una de las partes mencionadas, a la puntuación A se le añade la valoración por carga-fuerzas y a la B el valor por agarre sumando esto conlleva a obtener tanto la columna de Puntuación Final A como la B (PFA-PFB), lo que permite conseguir la puntuación C a esta última se le adiciona la evaluación de la actividad logrando la puntuación final de REBA como se muestra en la siguiente figura.

2.7.1. 1.- PROCESO DE CALIFICACIÓN DEL MÉTODO REBA

Sección A			
	Movimiento	Puntuación	Corrección
	Erguido	1	
	0°-20° flexión	2	
	0°-20° extensión	3	
	>20° flexión	4	
	Movimiento	Puntuación	Corrección
	0°-20° flexión	1	
	Movimiento	Puntuación	Corrección
	Soporte bilateral andando o sentado	1	
	Movimiento	Puntuación	Corrección
	Soporte unilateral soporte ligero o posturas inestable	2	
<p><b>Sección B</b></p>		<p><b>Tabla C</b></p>	
	Movimiento	Puntuación	Corrección
	0°-15° flexión/extensión	1	
	Movimiento	Puntuación	Corrección
	15° flexión/extensión	2	
	Movimiento	Puntuación	Corrección
	0°-20° flexión	1	
	0°-20° extensión	2	
	>20° extensión	3	
	Movimiento	Puntuación	Corrección
	20°-45° flexión	3	
	Movimiento	Puntuación	Corrección
	90° flexión	4	
	Movimiento	Puntuación	Corrección
	60°-100° flexión	1	
	<60° extensión	2	
	Movimiento	Puntuación	Corrección
	>100° flexión	2	

		Cuello											
		1				2				3			
Piernas	1	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
Tronco	3	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
	4	3	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
	5	4	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9

0	1	2	+1
Inferior a 5kg	5-10 kg	10kg	Instauración rápida o brusca

		Antebrazo							
		1				2			
Muñeca	1	1	2	3	4	1	2	3	4
	2	2	3	4	5	3	4	5	6
Brazo	3	3	4	5	6	4	5	6	7
	4	4	5	6	7	5	6	7	8
	5	5	6	7	8	6	7	8	9

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

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

ACTIVIDAD	+1: Una o más partes del cuerpo estáticas, por ej. Aguantadas más de 1 min.
	+1: Movimientos repetitivos, por ej. Repetición superior a 4 veces/min.
	+1: Cambios posturales importantes o posturas inestables

Nivel de acción	Puntuación	Nivel de riesgo	Intervención y posterior análisis
0	1	Inapreciable	No necesario
1	2-3	Bajo	Puede ser necesario
2	4-7	Medio	Necesario
3	8-10	Alto	Necesario pronto
4	11-15	Muy alto	Actuación inmediata

Figura 2. Metodología de calificación del método REBA

## 2.7.2. METODOLOGÍA DEL USO DE NIOSH

El método NIOSH en su metodología aplica una ecuación matemática para evaluar el manejo de cargas en el trabajo su intención es identificar los riesgos de lumbalgias asociados a la carga física a la que está sometido el trabajador y recomendar un límite de peso adecuado para cada tarea.

$$\text{Indice de Levantamiento} = \frac{\text{Carga Levantada}}{\text{Limite de Peso Recomendado}} [2.1]$$

$$\text{LPR} = \text{LC} * \text{HM} * \text{VM} * \text{DM} * \text{AM} * \text{FM} * \text{CM}$$

LC: Constante de carga

HM: Factor de distancia horizontal.

VM: Factor de altura

DM: Factor de desplazamiento vertical

AM: Factor de asimetría

FM: Factor de Frecuencia

CM: Factor de agarre

La distancia vertical del agarre de la carga al suelo es de 75 cm y la distancia horizontal del agarre al punto medio entre los tobillos es de 25 cm cualquier desviación de respecto a esta referencia implica un alejamiento de las condiciones ideales.

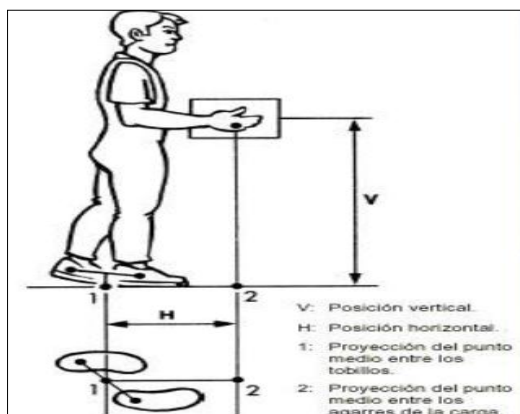


Foto 2.7. Postura adecuada al levantar peso

Fuente: <http://www.estrucplan.com.ar/Producciones/entrega.asp?IdEntrega=63>

### 2.7.2.1. IDENTIFICACIÓN DEL RIESGO

El índice de levantamiento (IL) proporciona una estimación relativa del nivel de riesgo asociado con una tarea concreta de levantamiento manual, y se calcula como el cociente entre el peso de la carga levantada y el Límite de Peso Recomendado (LPR) para esas condiciones concretas de levantamiento.

La función de riesgo no está definida, por lo que no es posible cuantificar de manera precisa el grado de riesgo asociado a los incrementos del IL; sin embargo, se pueden considerar tres zonas de riesgo según los valores del IL obtenidos para la tarea:

- Riesgo limitado ( $IL < 1$ ) la mayoría de trabajadores que realicen este tipo de tareas no deberían tener problemas.
- Incremento moderado del riesgo ( $1 < IL < 3$ ) algunos trabajadores pueden sufrir dolencias o lesiones si realizan estas tareas. Las tareas de este tipo deben rediseñarse o asignarse a trabajadores seleccionados que se someterán a un control.
- Incremento acusado del riesgo ( $IL > 3$ ) este tipo de tareas es inaceptable desde el punto de vista ergonómico y debe ser modificada.

El índice de levantamiento se puede utilizar para identificar las tareas de levantamiento potenciales peligrosas o para comparar la severidad relativa de dos trabajos para su rediseño y evaluación.

**Cuadro 2.5.** Valores y significados de los parámetros para el cálculo del límite de peso recomendado

INDICADORES	CÁLCULO	SIGNIFICADO
Constantes de carga LC	23 kg.	Valor establecido por los criterios biomecánicas y fisiológicos
Factor de distancia horizontal HM	$25/H$	$H=20+W/2$ si $V>25$ cm $H=25 +w/2$ si $V<25$ cm Donde W: anchura de la carga V: altura de las manos respecto al suelo



Factor de altura MV	(1-0,003 [V-75])	V= distancia vertical del punto de agarre al suelo V>75cm, tomaremos VM=0
Factor de desplazamiento Vertical DM	V1-V2	V1: altura de la carga respecto al suelo en el origen de movimiento V2: altura al final del mismo D<25 cm, tomaremos DM=1
Valor de simetría AM	1-(0,0032A)	A: Angulo de Simetría Si el Angulo de giro es superior a 135° tomaremos AM=0.
	V<75	V>75
	1.00	1.00
	0.95	1.00
Factor de AgarreCM	0.90	0.90
		Bueno (ver cuadro 2.3)
		Regular
		Malo

**Cuadro 2.6.** Valores de frecuencia de levantamiento de carga

FRECUENCIA ELEV/MIN	FACTOR DE FRECUENCIA, FM					
	DURACIÓN DE TRABAJO					
	≤ 1 HORA		> 1 – 2 HORAS		> 1 – 8 HORAS	
	V<75	V≥75	V<75	V≥75	V<75	V≥75
≤ 02	1,00	1,00	0,95	0,95	0,85	0,85
0,5	0,97	0,97	0,92	0,92	0,81	0,81
1	0,94	0,94	0,88	0,88	0,75	0,75
2	0,91	0,91	0,84	0,84	0,65	0,65
3	0,88	0,88	0,79	0,79	0,55	0,55
4	0,84	0,84	0,72	0,72	0,45	0,45
5	0,80	0,80	0,60	0,60	0,35	0,35
6	0,75	0,75	0,50	0,50	0,27	0,27
7	0,70	0,70	0,42	0,42	0,22	0,22
8	0,60	0,60	0,35	0,35	0,18	0,18
9	0,52	0,52	0,30	0,30	0,00	0,15
10	0,45	0,45	0,26	0,26	0,00	0,13
11	0,41	0,41	0,00	0,23	0,00	0,00
12	0,37	0,37	0,00	0,21	0,00	0,00
13	0,00	0,34	0,00	0,00	0,00	0,00
14	0,00	0,31	0,00	0,00	0,00	0,00
15	0,00	0,28	0,00	0,00	0,00	0,00
> 15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Los valores de V están en cm. Para frecuencias inferiores a 5 minutos, utilizar F= 0,2 elevaciones por minuto.

**Cuadro 2.7.** Parámetros para calificar el agarre en la carga física

FACTOR DE AGARRE		
BUENO	REGULAR	MALO
1 Recipientes de diseños optimos en los que las asas o asideros perforados en el recipiente hayan sido diseñados optimizando el agarre.	1 Recipiente de diseño óptimo con asas o asideros perforados en el recipiente de diseño subóptimo	1 Recipiente de diseño subóptimo, objetos irregulares o piezas sueltas que sean voluminosas, difíciles de asir o con bordes afilados
2 Objetos irregulares o piezas sueltas cuando se puedan agarrar confortablemente, es decir, cuando la mano pueda envolver fácilmente el objeto	2 Recipiente de diseño óptimo sin asas ni asideros perforados en el recipiente, objetos irregulares o piezas sueltas donde el agarre permita una flexión de 90° en la palma de la mano	2 Recipientes deformales

### **2.7.3. MÉTODO ANALÍTICO**

El método analítico, parte de lo condicionado, que es tomado como un hecho efectivo y real, se remonta desde allí hasta su condición de posibilidad. Este método cuenta con la ventaja de poder exhibir de un modo más fácil, simple y directo la conexión entre las proposiciones que se intentan demostrar y el o los principios en los que éstas descansan. Sin embargo, esta manera de proceder analíticamente se encuentra con la grave dificultad de quedar manifiestamente expuesta a la objeción escéptica (Giovannini, 2009).

El método analítico ha sido la de un procedimiento que descompone un todo en sus elementos básicos y por tanto, que va de lo general (lo compuesto) a lo específico (lo simple), es posible concebirlo también como un camino que parte de los fenómenos para llegar a las leyes, es decir, de los efectos a las causas.

El método analítico es un camino para llegar a un resultado mediante la descomposición de un fenómeno en sus elementos constitutivos (Lopera *et al.*, 2010).

### **2.7.4. MÉTODO DEDUCTIVO**

El método deductivo se emplea corrientemente tanto en la vida ordinaria como en la investigación científica. Es el camino lógico para buscar la solución a los problemas que nos planteamos. Consiste en emitir hipótesis acerca de las posibles soluciones al problema planteado y en comprobar con los datos disponibles si estos están de acuerdo con aquéllas (Cegarra, 2012).

El método deductivo es más propio de las ciencias formales, aspira a demostrar, mediante la lógica pura, la conclusión en su totalidad a partir de unas premisas, de manera que se garantiza la veracidad de las conclusiones, sino se invalida la lógica aplicada (Molina, 2013).

### **2.7.5. OBSERVACIÓN**

Huici *et al.*, (2012) cita a Crano y Brewer (1986) quien define a la observación como técnica de recogida de datos: grado en que el observador participa en las actividades observadas, modo en que las actividades y conductas objeto de interés se codifican y grado de estructuración de los sistemas de codificación.

Los métodos de observación se basan en el estudio de guías de observación y permiten obtener conclusiones sobre la presencia o el nivel del riesgo. En general son más adecuados para posturas mantenidas y trabajos repetitivos. Estos métodos presentan ventajas de tipo económico, ya que no requieren conocimientos previos y se pueden usar en diferentes ambientes de trabajo sin interrumpir las tareas del operario (García *et al.*, 2013).

### **2.7.6. ENTREVISTA**

Es una técnica de estudio y de recolección de información caracterizada por el diálogo entre dos personas como mínimo. Es un instrumento flexible, donde el entrevistador y el entrevistado interactúan construyendo una realidad intersubjetiva que permite reconocer los mundos e imaginarios de los agentes que participan en ella.

La entrevista es una herramienta de vital importancia en las ciencias sociales, pues la mayor parte del desarrollo de las investigaciones en esta área del conocimiento depende de la información obtenida mediante esta técnica (Calderón *et al.*, 2011).

Según Robles (2011) en esta técnica, el entrevistador es un instrumento más de análisis, explora, detalla y rastrea por medio de preguntas, cuál es la información más relevante para los intereses de la investigación.

### **2.7.7. ENCUESTA**

La encuesta es esencialmente una técnica de recogida de información con una filosofía subyacente lo que la convierte en un método (Alvira, 2011). Esta tiene la capacidad de analizar las situaciones tal y como se presentan en la vida normal por lo que son la metodología a seguir cuando no es posible, bien por razones éticas o por razones prácticas, asignar los sujetos a grupos experimentales con diferentes tratamientos, dado que los sujetos están afectados de forma natural en la realidad por diferentes variables (Navas *et al.*, 2009).

### **2.7.8. MUESTRA**

La muestra es una parte o un subconjunto de la población en el que se observa el fenómeno a estudiar y de donde sacaremos unas conclusiones generalizables a toda la población. En general, se considera que una muestra es grande cuando el número de individuos seleccionados es igual o superior a treinta, y una muestra es pequeña cuando los individuos son menos de treinta (Sabando, 2009).

Esta parte de la población llamada muestra permite al investigador realizar el estudio de una manera factible con el menor tiempo y recursos, resultados que son generalizados a la población en su totalidad.

## **2.8. MICROSOFT EXCEL**

Hoja de cálculo que permite realizar todo tipo de operaciones con los datos almacenados en las celdas mediante el uso de fórmulas y funciones (Ferreiro, 2010).

Según Cuenca *et al.*, (2010) Microsoft Excel posee como puntos fuertes las capacidades gráficas del lenguaje de programación y la simplicidad de utilización. Permite un amplio uso de fórmulas e incorpora funciones que se utilizan para realizar diversos cálculos. Además, permite el intercambio de información con otras aplicaciones.

## CAPÍTULO III. DISEÑO METODOLÓGICO

### 3.1. UBICACIÓN

El presente trabajo se realizó en las Unidades de Docencia, Investigación y Vinculación de la carrera de Agroindustria de la ESPAM MFL, ubicado en el sitio el Limón, parroquia Calceta, cantón Bolívar, provincia de Manabí.

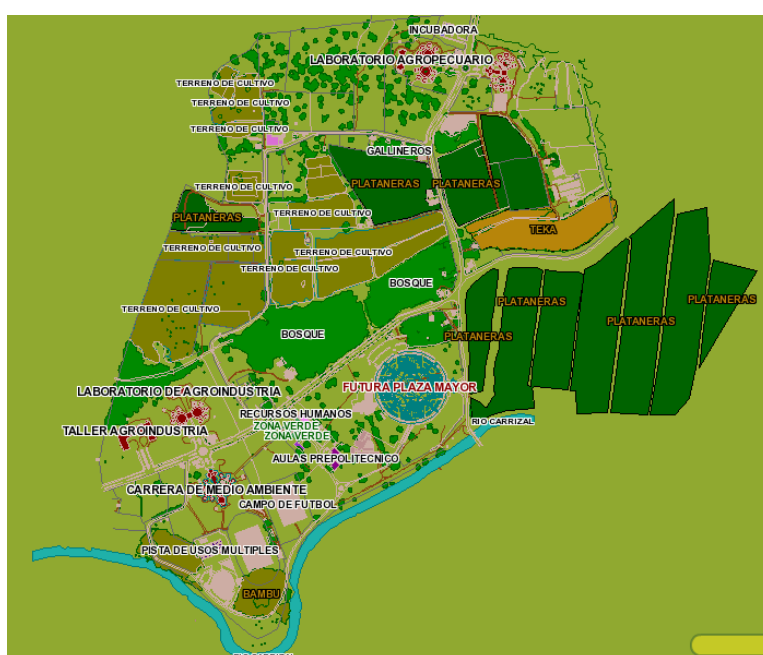


Foto 3.1. Distribución del campus politécnico  
Fuente: [www.espam.edu.ec](http://www.espam.edu.ec)

### 3.2. DURACIÓN DEL TRABAJO

Este trabajo enfocado al diagnóstico de los factores de riesgo de la carga física en los trabajadores (as) de las Unidades de Docencia, Investigación y Vinculación se desarrolló en un lapso de nueve meses.

### 3.3. VARIABLES A MEDIR

Las variables a considerar en esta investigación son:

Variable independiente

- ❖ El procedimiento del diagnóstico

El procedimiento del diagnóstico de la carga física se basó en cuatro fases específicas las mismas que permitieron obtener los resultados de los factores de riesgo que más incidían en los trabajadores.

Variable Dependiente

- ❖ Factores de riesgo de la carga física

Los factores de la carga física fueron los trabajadores de las Unidades de Docencia, Investigación y Vinculación de la carrera de Agroindustria de la ESPAM MFL, realizando sus tareas, donde se logró diagnosticar los diferentes factores de riesgo de la carga física en el desarrollo de sus actividades laborales.

### **3.4. MANEJO DE LA INVESTIGACIÓN**

El manejo de la investigación se encuentra dividido en 4 etapas con sus correspondientes acciones que se desarrollaron consecuentemente.

#### **3.4.1. PRIMERA FASE**

Realizar una búsqueda bibliográfica sobre los métodos y las herramientas para diagnosticar los factores de riesgo de la carga física en el trabajo.

Esta fase se enfocó en realizar la búsqueda de información en libros y revistas científicas internacionales como nacionales de los últimos cinco años sobre los métodos y herramientas aplicables para realizar un diagnóstico de la carga física en trabajadores(as) para lo que se hizo tuvo en cuenta las siguientes actividades.

En esta etapa se realizaron las siguientes actividades.

- ❖ Se buscaron los métodos que permitieron diagnosticar los factores de riesgo de la carga física.
- ❖ Se identificaron los elementos que según los métodos estudiados deben ser incorporados en el diagnóstico de la carga física.
- ❖ Se realizó una matriz con los métodos y elementos que son utilizados para el diagnóstico de la carga física.
- ❖ Se analizaron críticamente los métodos, determinando sus principales características, ventajas y desventajas.

### **3.4.2. SEGUNDA FASE**

Elaborar un procedimiento para diagnosticar los factores de riesgo de la carga física en los trabajadores(as) en las Unidades de Docencia, Investigación y Vinculación de la carrera de Agroindustria de la ESPAM MFL.

Esta fase se enfocó en elaborar una metodología sistemática propia basada en cuatro etapas para luego ser aplicada en el campo de estudio de las Unidades de Docencia, Investigación y Vinculación de la carrera de Agroindustria de la ESPAM MFL.

- Familiarización con el área de estudio
- Valoración ergonómica de la carga física
- Procesamiento y análisis de los resultados
- Plan de mejoras

Para realizar esta etapa se ejecutaron las siguientes actividades:



- Se estudiaron los procedimientos generales, que según los autores, permiten valorar la carga física.
- Se determinaron las desventajas de cada uno de los procedimientos o metodologías, para valorar la carga física.
- Se propuso basado en los análisis anteriores, el procedimiento general para realizar el diagnóstico ergonómico de la carga física.

### **3.4.3. TERCERA FASE**

Aplicar el procedimiento para diagnosticarla magnitud de los factores de riesgo de la carga física a la que están sometidos los trabajadores(as) en el desempeño de sus laborales. Para la aplicación del mismo se hizo uso de fichas de observación, fotos y videos dirigidas a los trabajadores en plena acción de sus actividades laborales.

En esta etapa se implicaron las siguientes actividades:

- Se caracterizaron los talleres de agroindustria, considerando los principales elementos que se realizan en el desarrollo de sus actividades.
- Se identificaron los factores de riesgo de la carga física, que están presenten en esta área, utilizando herramientas científicas que permitieron su confirmación.
- Se aplicó el procedimiento propuesto en esta área, con cada una de sus etapas.

#### **3.4.4. CUARTA FASE**

Proponer un programa de mejoras para eliminar o atenuar las falencias encontradas en el área de Agroindustria, relacionadas con los factores de riesgo de la carga física. Este programa se constituyó una vez obtenidos los resultados de los factores de riesgo de la carga física de los trabajadores(as) de las Unidades de Docencia Investigación y Vinculación de la carrera de Agroindustria. El mismo que está dirigido a eliminar o atenuar las falencias mediante sociabilización y capacitaciones de las posturas correctas.

Esta fase se enfocó en:

- La Identificación de las principales falencias encontradas en los análisis realizados en el diagnóstico.
- Se propuso un programa de mejoras para eliminar o atenuar las falencias encontradas.

### **3.5. MÉTODOS**

Para dar cumplimiento a cada fase de la investigación, se consideraron la aplicación de algunos métodos y técnicas que se desarrollan a continuación.

#### **3.5.1. MÉTODO DEDUCTIVO**

De acuerdo a Cegarra (2012) este método se lo empleó para comprobar la idea a defender planteada en esta investigación, en base a estudios relacionados con la temática y a la observación directa en cuanto a las formas posturales que utilizaban los trabajadores de las Unidades de Docencia, Investigación y Vinculación de la carrera de Agroindustria de la ESPAM MFL a través de este método se pudo detallar las posturas idóneas que los empleados deben usar, para el buen desenvolvimiento de sus obligaciones laborales.

### **3.5.2. MÉTODO ANALÍTICO**

De acuerdo a Lopera *et al.*, (2010) con este método se logró establecer el estudio de los factores de riesgo de la carga física mediante etapas secuenciales, las mismas que contribuyeron a obtener un resultado final del fenómeno. Este facilitó el diseño de un programa de mejoras para eliminar las falencias encontradas en las Unidades de Docencia, Investigación y Vinculación de la carrera de Agroindustria de la ESPAM MFL, dichas falencias encontradas se detectaron a través de la captación de imágenes en vídeo y fotografías las cuales fueron analizadas con la aplicación de los métodos correspondientes.

## **3.6. TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN**

### **3.6.1. OBSERVACIÓN**

Huici *et al.*,(2012) plantea que la observación es una técnica de recogida de datos, la misma que se aplicó a los trabajadores en el momento en el que realizaban sus actividades, mediante la captación de imágenes (fotografías) y videos, para valorar las cargas internas que se producen en el sistema músculo-esquelético.

### **3.6.2. ENTREVISTA**

De acuerdo a Calderón *et al.*, (2011) esta técnica de estudio y de recolección de información se empleó directamente con el coordinador de las Unidades de Docencia, Investigación y Vinculación de la carrera de Agroindustria, para conocer la importancia que le brindan los Directivos a la seguridad y bienestar del trabajador y familiarizarse con el área de estudio (ver anexo 1).

### **3.6.3. ENCUESTA**

En relación a lo citado por Navas *et al.*, (2009) una encuesta permite conocer una situación específica tal cual como se presenta, en esta investigación se aplicó una encuesta de seis preguntas dirigida a los empleados la cual hizo énfasis en el horario de trabajo, forma de ejecución de las tareas, herramientas utilizadas y de las dolencias ocasionadas por estas (ver anexo 3).

## **3.7. TÉCNICAS ESTADÍSTICAS**

### **3.7.1. MUESTRA**

La muestra que se utilizó fue la población total del área de estudio debido al número reducido del personal, además estos cumplían con determinadas características, como trabajar las 8 horas laborables, tener un tiempo considerable en el puesto de trabajo (3 meses en adelante) y realizar carga física, factores que se debieron cumplir para la obtención de resultados viables y confiables.

## **3.8. MICROSOFT EXCEL**

En concordancia a lo planteado por Ferreiro (2010) una hoja de cálculo sirve para realizar todo tipo de operación, esta se utilizó para la tabulación de datos obtenidos en la encuesta dirigida a los empleados de las Unidades de Docencia, Investigación y Vinculación del área de Agroindustria de la ESPAM MFL.

## **IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

En este capítulo se presenta de manera detallada todos los resultados que fueron obtenidos en el proceso de investigación, mismos que sirvieron para la toma de decisiones en la elaboración del plan de mejoras con el propósito de contribuir a la seguridad-bienestar del trabajador de las Unidades de Docencia Investigación y Vinculación de la carrera de Agroindustria.

### **4.1 PROCEDIMIENTO PARA DIAGNOSTICAR LOS FACTORES DE RIESGO DE LA CARGA FÍSICA**

Para dar cumplimiento a uno de los objetivos de la investigación, que radica en diseñar un procedimiento que permita diagnosticar los factores de riesgo de la carga física propuesto por diferentes autores como (Real, 2011; Vecino, 2012; Sánchez, 2012); quienes han creado procedimientos y herramientas que evalúan la carga física desde diferentes puntos de vista.

El objetivo de este procedimiento es diagnosticar los factores de riesgo de la carga física que pueden generar desórdenes músculo-esqueléticos en los trabajadores, el mismo que consta de cuatro etapas generales:

- Familiarización con el área de estudio.
- Valoración ergonómica de la carga física.
- Procesamiento y análisis de los resultados.
- Plan de mejora.

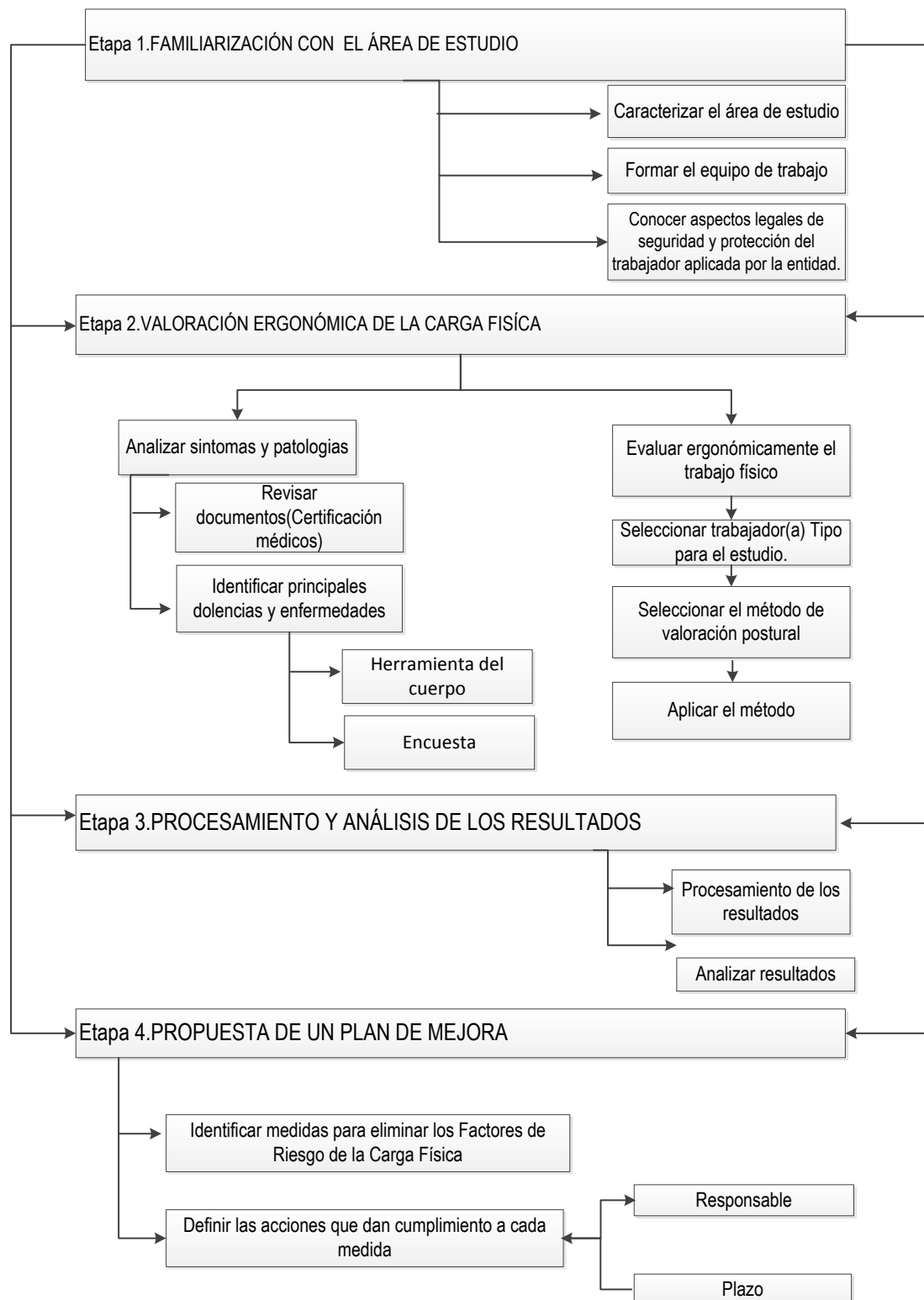
La propuesta de este procedimiento considera dos premisas para su ejecución:

- Compromiso de los directivos
- Compromisos de los trabajadores

Tiene como finalidad conocer la predisposición de las entidades para la recopilación de la información, indispensable para realizar una investigación a profundidad y obtener resultados positivos que contribuyan a implementar las mejoras en el área a investigar, es relevante poder evidenciar las premisas con las que se puntualizara la investigación y se pondrá en consideración las siguientes:

- Oficios
- Entrevistas
- Encuestas

El esquema del procedimiento propuesto para valorar la carga física en los trabajadores(as) se presenta en la figura 2.



**Figura 1.** Manejo de la investigación del diagnóstico de la carga física.

**Fuente:** En aproximación a (Real, 2011)

## ETAPA I. FAMILIARIZACIÓN CON EL ÁREA DE TRABAJO

En esta etapa se pretende familiarizar al grupo de investigadores con la entidad, los puestos de trabajo y las actividades que se realizan en cada una de las áreas o líneas de trabajo. En este caso consideradas tres actividades que son detalladas a continuación:

### SUB-ETAPA 1.1. CARACTERIZAR EL ÁREA DE ESTUDIO

La caracterización del área consiste en una breve descripción de las actividades que se ejecutan dentro de la misma, tomando en cuenta los medios de trabajo, el objeto de trabajo y la fuerza de trabajo entre otros. Esta caracterización va dirigida al lugar donde laboran los trabajadores que van hacer sometidos a las valoraciones y los estudios correspondientes.

En la caracterización del área o puesto objeto de estudio, deben considerarse tres elementos fundamentales:

- ✚ **Objeto de trabajo:** Descripción en forma detallada de las actividades que realizan los trabajadores, esto es de suma importancia para observar los esfuerzos, posturas y/o condiciones en las que desarrollan sus tareas. Con esta información permitirá a las investigadoras analizar, evaluar y tomar decisiones en el momento de examinar los resultados. En el cuadro 4.1 se muestran un formato que pueda ser utilizado para la descripción de las actividades del área de estudio.

**Cuadro 4.1:** Formato para la descripción de las actividades del área de estudio.

UNIDADES DE DOCENCIA, INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN DE LA CARRERA DE AGROINDUSTRIA DE LA ESPAM MFL		
ACTIVIDADES DE LAS UNIDADES DE PROCESO		
Unidades de producción de lácteos	Unidades de producción de cárnicos	Unidades de producción de harinas



✚ **Medios de trabajo:** Los medios de trabajo, influyen directamente en la salud de los trabajadores(as), debido a que las dimensiones, la estructura, las cualidades y características de los mismos tienen que ser los adecuados para no provocar malas posturas, fuerzas excesivas y que estas a su vez propicien daños a la salud del hombre. En el cuadro 4.2 se muestra un formato de la descripción de los equipos o herramientas utilizados en las actividades laborales.

**Cuadro 4.2:** Formato para la descripción de los equipos o herramientas.

UNIDADES DE DOCENCIA, INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN DE LA CARRERA DE AGROINDUSTRIA DE LA ESPAM MFL		
EQUIPO O HERRAMIENTA	IMAGEN	DESCRIPCIÓN
Nombre del equipo o herramienta con la que se realizan las actividades.	Presentación gráfica del equipo o herramienta	Característica del equipo o herramienta

✚ **Fuerza de trabajo:** Es de vital importancia porque se analiza la fuerza de trabajo con que se cuenta en el área objeto de estudio, la caracterización de la fuerza de trabajo es importante ya que se pueden obtener y conocer los cargos, las jerarquías, los horarios de cada uno de los trabajadores, de esta manera se podrán evaluar cada una de las actividades que desempeñan y conocer si existen problemas relacionadas con la carga física. En el cuadro 4.3. se muestra un formato para la descripción de la fuerza de trabajo del área de estudio.

**Cuadro 4.3.** Formato para la descripción de la fuerza de trabajo del área de estudio.

UNIDADES DE DOCENCIA, INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN DE LA CARRERA DE AGROINDUSTRIA DE LA ESPAM MFL				
NOMBRE Y APELLIDOS	CARGO	EDAD	AÑOS DE SERVICIO	HORARIO DE TRABAJO

## SUB-ETAPA 1.2 FORMAR EL EQUIPO DE TRABAJO

El equipo de trabajo estará formado por personas con conocimientos en valoración ergonómica de la carga física del trabajo, sean estos miembros de la

misma organización o personas particulares, además este equipo incluirá una persona experta en el manejo de las herramientas de diagnósticos, la misma que desempeña el rol del líder ante los demás integrantes del equipo, que debe tener una representación de los líderes de los trabajadores responsables y con experiencia.

En resumen, las condiciones mínimas indispensables que deben presentar las personas que integren el equipo de trabajo son:

- ✚ Experiencia y visión integral del área donde se realiza la actividad y del puesto de trabajo.
- ✚ En el equipo de trabajo debe existir al menos uno que tenga el conocimiento de las técnicas de registro y de análisis aplicable para la valoración de los (TME)
- ✚ Todos los miembros del equipo deben tener una preparación previa a la evaluación de los métodos a utilizar.

### **SUB-ETAPA 1.3. CONOCER LOS ASPECTOS LEGALES DE SEGURIDAD Y PROTECCIÓN DEL TRABAJADOR APLICADA POR LA ENTIDAD**

Es necesario conocer en qué medida los directivos de las áreas o las entidades, tienen conocimiento de los aspectos legales de la seguridad y salud de los trabajadores, como elemento fundamental en el estudio y la garantía de la aplicación de las propuestas futuras con ganas de incrementar el bienestar de los trabajadores, encaminada a conocer temáticas sobre la aplicación de las normas o leyes que amparan a los trabajadores dentro de la organización área o estudio (ver anexo 1).

A esta guía para la entrevista, pueden agregarse otros elementos que el investigador necesite conocer como información previa a la etapa de trabajo de campo.

A esta guía para la entrevista, pueden agregarse otros elementos que el investigador necesite conocer como información previa a la etapa de trabajo de campo. Esta entrevista está dirigida a la máxima autoridad del área objeto de estudio, puede aplicarse a cualquier directivo en cualquier nivel de jerarquía.

## **ETAPA II. VALORACIÓN ERGONÓMICA DE LA CARGA FÍSICA**

Una vez analizado de manera general y conocer la empresa y cada uno de los puestos y actividades que se desarrollan se pasa a una segunda etapa, donde se pretende evaluar la presencia de trastornos músculo-esqueléticos en el hombre y si existe presencia de síntomas o patologías en los trabajadores que permitan ser la base para las mejoras que se proponen.

### **SUB-ETAPA 2.1. ANÁLISIS DE SÍNTOMAS**

El análisis de los síntomas permite identificar las molestias que afectan a los trabajadores y con ello detectar los riesgos que pueden desencadenar la presencia de trastornos músculo-esquelético en el trabajador. Para ello se puede realizar:

#### **REVISAR DOCUMENTOS**

Para establecer la situación histórica en cuestión de la presencia de los trastornos músculo-esqueléticos (TME) en los trabajadores, pueden analizarse detalladamente los certificados de chequeos médicos que se han presentado, siendo esta una herramienta adecuada, ya que permite estudiar la historia clínica de los trabajadores, conociendo las principales enfermedades que han presentado en los años de trabajo en la Institución. Otro análisis que puede

realizarse es el tiempo que ha perdido el trabajador en su recuperación y la institución en la producción de sus áreas. En el cuadro 4.4 se presenta un formato para registro de certificaciones médicas de los trabajadores.

**Cuadro 4.4.** Propuesta para registro de certificaciones médicas de los trabajadores

<b>UNIDADES DE DOCENCIA, INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN DE LA CARRERA DE AGROINDUSTRIA DE LA ESPAM MFL</b>			
<b>Nombres</b>	<b>Apellidos</b>	<b>Fecha de vista médica</b>	<b>Diagnósticos</b>
Ricardo	Montesdeoca	25/07/2013	Medicina general

### **SUB-ETAPA 2.1.1. IDENTIFICACIÓN DE ENFERMEDADES Y DOLENCIAS**

En esta parte se extraerán las enfermedades de mayor relevancia de los análisis de los documentos médicos, de las herramientas: encuesta y mapa del cuerpo, lo que servirá para la valoración de los trastornos músculo-esqueléticos.

#### **HERRAMIENTA MAPA DEL CUERPO**

Para corroborar la situación histórica y determinar la condición actual, aplicar la herramienta Mapa del Cuerpo es una estrategia idónea, esta es un dibujo que representa las partes del cuerpo donde el trabajador señalará donde se localizan sus dolencias (ver anexo 2).

Esta herramienta se la puede aplicar según el criterio del investigador:

- Aplicar tres veces al día: mañana, media tarde y final de la jornada.
- Aplicar al finalizar en ciclo de trabajo.

## ✚ ENCUESTA

Esta herramienta consiste en obtener información de los sujetos de estudio, para conocer el problema existente de lo que se busca estudiar, en la utilización de esta, es importante conocer el tamaño de la población y si esta es grande tomar una muestra de ella caso contrario tomar la población total.

Para emplear la encuesta se tiene en cuenta ciertos requisitos:

- Si es pequeña: se tomara el 100% de la población.
- Si es grande de utilizará la siguiente fórmula:

$$n = \frac{NK^2 PQ}{e^2(N-1) + xK^2 PQ} \text{ [4.1]}$$

Para calcular el tamaño de la muestra suele utilizarse la siguiente fórmula:

Dónde:

**n**=el tamaño de la muestra.

**N** =tamaño de la población

**k**=Percentil de la distribución normal para una confiabilidad determinada. Aproximado de Z: Estadígrafo de la distribución normal. Depende de la confiabilidad  $(1-\alpha/2)$   $\alpha$ : nivel de significación= 0.05 (100% - nivel de confianza= 95%)

**e**=limite aceptable de error muestral que generalmente cuando no se tiene su valor, suele utilizarse un valor que varía entre el 1%(0.01) y 9%(0.09), valor que queda a criterio del encuestadores.

Para emplear la encuesta se tiene en cuenta ciertos requisitos:

- Debe de estar involucrado directamente con las actividades de los procesos.
- No deben presentar enfermedades congénitas

## **SUB-ETAPA 2.2. EVALUACIÓN ERGONÓMICA DEL TRABAJO FÍSICO**

Esta etapa está encaminada a realizar una valoración ergonómica del trabajo realizado en las áreas, para ello se tiene en cuenta un conjunto de elementos que serán expuestos a continuación:

### **✚ SELECCIÓN DEL TRABAJADOR(A) TIPO PARA EL ESTUDIO**

En la selección del Trabajador de la presente investigación se debe primero observar las actividades que realizan los trabajadores, con el fin de conocer las tareas que mayor riesgo postural presentan en sus labores, de esta manera se podrán evaluar aquellos procesos que no demuestren las condiciones adecuadas de trabajo que a futuro causarán daños al trabajador y a la Institución.

Para su selección es de vital importancia la eliminación de aquellas personas que:

- Poseen algún padecimiento congénito o crónico que pueda falsear los resultados del estudio.
- Tengan un alto grado de escoliosis, la presencia de ello impide que tenga una visión correcta.
- No deben presentar enfermedades de desviación de columna entre otras.

## SELECCIÓN DEL MÉTODO DE VALORACIÓN

La selección del método de valoración postural está directamente involucrada con las actividades que se realizan dentro del área de estudio, estas son las que determinan cual es el método para su estudio y valoración que está reflejada en la siguiente figura:

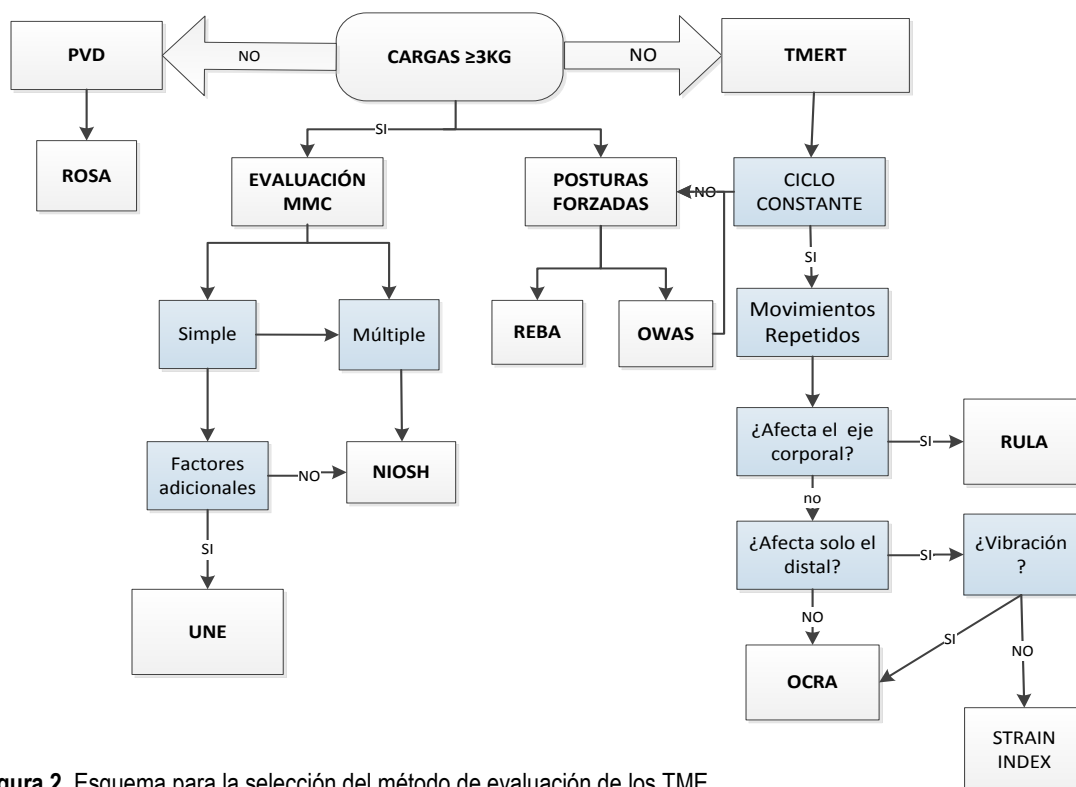


Figura 2. Esquema para la selección del método de evaluación de los TME

Fuente: (Real, 2011)

Para la comprensión de esta figura se detallan los métodos y su significado a continuación:

**MÉTODO ROSA** (Rapid Office Strain Assessment) (Evaluación rápida de tensión en de oficina) Sonne y Villalta (2011) citado por Sánchez (2012) argumenta que este método es creado para la valoración ergonómica postural, cuando el trabajo es realizado con pantallas de visualización de datos (PVD). Este método cobra gran importancia en la actualidad, debido a que en la

mayoría de los trabajos que se realizan, llevan implícitos el uso de computadoras.

**RULA** (Rapid Upper Limb Assessment) (Evolución rápida de las extremidades superiores) este método divide el cuerpo en dos grupos, el grupo A que incluye los miembros superiores (brazos, antebrazos y muñecas) y el grupo B, que comprende las piernas, el tronco y el cuello. Mediante las tablas asociadas al método, se asigna una puntuación a cada zona corporal y en función de dichas puntuaciones, asignar valores globales a cada uno de los grupos A y B.

Posteriormente, las puntuaciones globales de los grupos A y B son modificadas en función del tipo de actividad muscular desarrollada, así como de la fuerza aplicada durante la realización de la tarea. Por último, se obtiene la puntuación final a partir de dichos valores globales modificados. El valor final proporcionado por el método RULA es proporcional al riesgo que conlleva la realización de la tarea, de forma que valores altos indican un mayor riesgo de aparición de lesiones músculo-esqueléticas (Arteaga, 2012).

**REBA** (Rapid Entire Body Assessment) (Evaluación rápida del cuerpo entero) según López *et al.*, (2011) este método analizar conjuntamente las posiciones adoptadas por los miembros superiores del cuerpo (brazo, antebrazo, muñeca), del tronco, del cuello y de las piernas.

Este método es una nueva herramienta similar al RULA aunque más general, cuenta con un nuevo sistema de análisis que incluye factores de carga postural estáticos y dinámicos, la interacción persona-carga y un nuevo concepto, “la gravedad asistida” para el mantenimiento de la postura de las extremidades superiores, es decir la ayuda de la gravedad para mantener la postura del brazo (Arteaga, 2012).

**OWAS** (Ovako Working Analysis System) (Sistema de análisis workin ovako) es un método sencillo y útil destinado al análisis ergonómico de la carga postural.



El método OWAS basa sus resultados en la observación de las diferentes posturas adoptadas por el trabajador durante el desarrollo de la tarea, permitiendo identificar hasta 252 posiciones diferentes como resultado de las posibles combinaciones de la posición de la espalda (4 posiciones), brazos (3 posiciones), piernas (7 posiciones) y carga levantada (3 intervalos) (González, 2010).

**OCRA** (Occupational Repetitive Action) (Acción repetitiva ocupacional) el Procedimiento CheckList OCRA, permite, con menor esfuerzo, obtener un resultado básico de valoración del riesgo por movimientos repetitivos de los miembros superiores, previniendo sobre la urgencia de realizar estudios más detallados. Su objetivo es alertar sobre posibles trastornos, principalmente de tipo músculo-esquelético (TME), derivados de una actividad repetitiva (González, 2010).

**STRAIN INDEX** Es un método de evaluación de puestos de trabajo que permite valorar si los trabajadores que los ocupan están expuestos a desarrollar desórdenes traumáticos acumulativos en la parte distal de las extremidades superiores debido a movimientos repetitivos. Fue propuesto originalmente por Moore y Garg del Departamento de Medicina Preventiva del Medical College de Wisconsin, en Estados Unidos. Su validez fue refrendada en estudios posteriores, aunque siempre sobre tareas simples (González, 2010).

**NIOSH** (Ecuación Revisada de NIOSH) este método en su metodología aplica una ecuación matemática para evaluar el manejo de cargas en el trabajo su intención es identificar los riesgos de lumbalgias asociados a la carga física a la que está sometido el trabajador y recomendar un límite de peso adecuado para cada tarea (Real, 2011).

**MÉTODO UNE** (Método de la Norma UNE) se basa en proponer una lista de chequeo capaz de identificar los posibles factores de riesgo, a que pueden estar sometido los trabajadores (Sánchez, 2012).

### ✚ APLICACIÓN DEL MÉTODO

Una vez estudiado e identificado se selecciona el método para valorar los factores de riesgo de carga física se realiza su aplicación, siguiendo la metodología del mismo. En el cuadro 4.5 se muestra el formato para la evaluación de uno de los métodos aplicar.

**Cuadro 4.5.** Formato de para la evaluación de los métodos a emplear

UNIDADES DE DOCENCIA, INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN DE LA CARRERA DE AGROINDUSTRIA DE LA ESPAM MFL																		
N o	Actividad/Imagen	Partes del Cuerpo						Puntuaciones						Nivel de Acción/Ni vel de Riesgo				
		Tronco	Cuello	Piernas	Brazo	Antebra	Muñec	Carga/Fuerza	Agarre	P A	PB	PA F	PBF			Actividad	PC	
					L D	L I	LD							LI	LD		LI	L D

### ETAPA III. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

En esta etapa se encuentra el procedimiento que fue diseñado para el diagnóstico de los factores de riesgos posturales y los respectivos análisis de los resultados que arrojaron la investigación que se detallan a continuación:

### ✚ PROCESAMIENTO DE RESULTADOS

El procesamiento se realiza tomando como base las imágenes y videos de los trabajos y actividades observadas. Para su análisis detallado pueden usarse software reproductor de videos, capturas de fotos, que ayudan a la selección y extracción de las posturas a evaluar. Para el procesamiento de las encuestas pueden usarse algún software como SPSS 11, Radatam o simplemente una hoja de cálculo de Excel para facilitar su comprensión y realizar los cuadros estadísticos para su posterior análisis.

## ✚ ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

El análisis es realizado una vez culminado el procesamiento de los resultados, lo que permitirá visualizar las falencias existentes que pudieron de alguna manera tomar medidas de acción para sus posteriores correcciones y toma de decisiones para la propuesta de mejoras.

Es importante, resaltar cuales son en cada uno de los procesos estudiados aquellas actividades que tienen una situación crítica, considerando las escalas de valoración que son ofrecidas por los métodos ergonómicos, además de ello conocer el nivel de riesgo y el de intervención en cada uno de los puestos.

### ETAPA IV. PROPUESTA DE UN PLAN DE MEJORA

Culminado el procedimiento y análisis de la información de la valoración postural se procederá, considerando aquellas actividades que más provocan trastornos músculo-esquelético en el trabajador y que tienen un nivel de intervención alto y muy alto, a proponer un plan de mejoras donde se indican las acciones que contribuyan a la mejora de la salud, seguridad y bienestar del trabajador, indicando en cada una de ellas los responsables, plazos de cumplimiento. En el cuadro 4.6 se muestra el formato de la propuesta para el plan de un plan de mejora.

**Cuadro 4.6.** Propuesta para el programa de mejora

UNIDADES DE DOCENCIA, INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN DE LA CARRERA DE AGROINDUSTRIA DE LA ESPAM MFL			
ACTIVIDAD	ACCIÓN DE MEJORAS	RESPONSABLES	PLAZO
Acción que realiza el trabajador.	Medidas correctivas que se toman para mejorar las malas posturas.	Personas encargadas a dar cumplimiento la acción de mejora.	Límite de tiempo para dar cumplimiento a los correctivos.

## **4.2. APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO EN LAS UNIDADES DE DOCENCIA INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN DE LA CARRERA DE AGROINDUSTRIA DE LA ESPAM MFL**

En este epígrafe se presentan los resultados de la investigación, se muestra paso a paso cada etapa del procedimiento que se aplicó para realizar el diagnóstico de los factores de riesgo de la carga física de los trabajadores de las UDIV de la carrera de Agroindustria, aquí se podrá evidenciar el cumplimiento de las premisas propuestas en el procedimiento como fueron los oficios, la entrevista y la encuesta, gracias a esto se pudo mantener una mejor comunicación con sus directivos y trabajadores involucrados en la investigación.

### **ETAPA I. FAMILIARIZACIÓN CON EL ÁREA TRABAJO**

En esta etapa de familiarización se tuvo en cuenta una serie de elementos importantes y necesarios del puesto de trabajo y que forman parte del propio proceso de climatización con el área. Ellos son:

#### **CARACTERIZAR EL ÁREA DE ESTUDIO**

Este trabajo estuvo dirigido a las Unidades de Docencia Investigación y vinculación de la carrera de Agroindustria, las cuales están conformadas por las Unidades de lácteos, Unidades de cárnicos, Unidades de balanceados y la Unidades de vegetales y frutas que se detallan a continuación en el cuadro 4.7.

**Cuadro 4.7.** Actividades de las unidades de producción

<b>UNIDADES DE DOCENCIA, INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN DE LA CARRERA DE AGROINDUSTRIA DE LA ESPAM MFL</b>	
<b>UNIDADES DE PRODUCCIÓN</b>	
<b>Unidades de lácteos</b>	Esta área cuenta con cuatro trabajadores, dos operarios la misma que elabora productos derivados de la leche como (helados, yogurt, queso, mantequilla, leche saborizada entre otros) este lugar está equipado con máquinas industriales como de herramientas manuales indispensable para llevar a cabo los proceso productivos.
<b>Unidades de cárnicos</b>	Se caracteriza por realizar el faenamiento de animales comestibles con un sin número de sub-áreas con sus respectivas máquinas teniendo una persona por cada una de ellas, aquí a más de ofrecer carne en estado de congelación se elaboran productos como salchichas, mortadelas entre otros.
<b>Unidades de balanceados</b>	Esta unidad se especializa en elaboración de alimentos para animales (vacas, cerdos, pollos) de las otras unidades productivas de la ESPAM MFL, la misma que cuenta con una máquina que transforma la materia prima (maíz, harina de pescado y otros ingredientes) en balanceados.
<b>Unidades de vegetales y frutas</b>	Se caracteriza por la producción de conservas, (mermeladas, jaleas) como bebidas concentradas derivadas de frutas y vegetales, esta área se diferencia de las otras por no contar con máquinas y por tener un mayor uso en prácticas de docente y estudiantado.

Dentro de las Unidades antes indicadas se divisaron un total de cinco trabajadores a los que se les aplicó una encuesta para determinar las horas de trabajo, las molestias generadas producto de su trabajo entre otros aspectos.

### **FUERZA DE TRABAJO**

Aquí se reflejan características relacionadas con los trabajadores de estas unidades, respecto a la fuerza de trabajo. A continuación se muestra la información en el cuadro 4.8.

**Cuadro 4.8.** Características de la fuerza de trabajo de la Unidades de producción de la carrera de Agroindustria.

<b>UNIDADES DE DOCENCIA, INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN DE LA CARRERA DE AGROINDUSTRIA DE LA ESPAM MFL</b>				
<b>NOMBRE Y APELLIDOS</b>	<b>CARGO</b>	<b>EDAD</b>	<b>AÑOS DE SERVICIO</b>	<b>HORARIO DE TRABAJO</b>
Fernando Ruedas Zambrano	Trabajador de producción	27	3	7H30 / 16H30
Mariuxi Vélez Chávez	Trabajador de producción	30	2	7H30 / 16H30

Tobías Rivadeneira	Trabajador de producción	30	4	7H30 / 16H30
Gilbert Zambrano	Trabajador de producción	46	1	7H30 / 16H30

## OBJETO DE TRABAJO

Dentro de este punto se describen las actividades realizadas dentro de las Unidades de docencia, investigación y vinculación de la Carrera de Agroindustria, las cuales son ejecutadas por los cinco trabajadores inmersos dentro de esta investigación. A continuación se muestra la información obtenida en el cuadro 4.9.

**Cuadro 4.9.** Descripción de las actividades de las Unidades de producción.

<b>UNIDADES DE DOCENCIA, INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN DE LA CARRERA DE AGROINDUSTRIA DE LA ESPAM MFL</b>			
<b>ACTIVIDADES DE LAS UNIDADES DE PRODUCCIÓN</b>			
<b>Unidades de lácteos</b>		<b>Unidades de cárnicos</b>	<b>Unidades de vegetales y frutas</b>
<b>Proceso de queso</b>	<b>Proceso de helados</b>	<b>Proceso de salchichas</b>	<b>Proceso de harinas</b>
Ingresas al taller de producción	Ingresas al taller de producción	Ingresas al taller de producción	Ingresas al taller de producción
Recibir la leche	Receptar la leche	Receptar Materia Prima	Receptar la materia prima
Pasteurizar la leche	Acondicionar la leche al pastomaster	Pesar los insumos	Moler el maíz
Enfriar la leche	Adicionar leche, azúcares estabilizantes y grasas.	Pesar los insumos	Pesar los insumos
Coagular la leche	Pasteurizar leche	Trocear carnes	Mezclar los insumos
Cortar la leche cuajada	Iniciar fase de maduración de la leche	Cutear todos los insumos	Envasar harinas
Batir la leche	Extraer la pasta base del pastomaster	Embutir las tripas	Sellar
Desuerar la leche	Adicionar saborizantes	Clipear la salchicha	Almacenar
Salmuerar	Iniciar fase de mantecación	Escaldar la salchicha	
Batir la leche por segunda vez	Envasar	Enfriar	
Moldear y Prensar	Almacenar		
Empacar el queso			
Almacenar el queso			

## FORMAR EL EQUIPO DE TRABAJO

El equipo de trabajo estuvo formado por personas con conocimientos sobre el tema de la valoración ergonómica del trabajo, incluyó a una persona capacitada en las herramientas y con experiencias de investigaciones en la temática, en el cuadro 4.10 se detallan a los involucrados en esta investigación.

**Cuadro 4.10.** Equipo de trabajo

NOMBRE Y APELLIDOS	CARGO
Lcda. María Piedad Ormaza	Directora de la Carrera de Administración de Empresas y Pública.
Dra. Grether Real Pérez	Tutora de tesis
Ing. Ely Sacón Vera	Director de la carrera de Agroindustria
Ing. Ricardo Montesdeoca	Coordinador general de la Unidades de producción
Quijije Antón Carmen Auxiliadora	Estudiante Postulante
Vera Chila Sara Andrea	Estudiante Postulante

## CONOCER ASPECTOS LEGALES DE SEGURIDAD Y PROTECCIÓN DEL TRABAJADOR APLICADOS POR LA ENTIDAD

Para ello se aplicó la entrevista dirigida al Ing. Ricardo Montesdeoca Coordinador encargado de las Unidades de Docencia, Investigación y Vinculación fue realizada el 4 de diciembre del 2013, la misma que se aplicó con el fin de conocer su criterio respecto a la aplicación de la normativa ecuatoriana en la protección de la seguridad y bienestar de los trabajadores por los Directivos y obtener información respecto al número de procesos que se llevan a cabo en estas. A continuación se detallan los resultados de la entrevista.

Cuadro 4.11. Entrevista dirigida al coordinador general de las UDIV de la carrera de Agroindustria.

<b>UNIDADES DE DOCENCIA, INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN DE LA CARRERA DE AGROINDUSTRIA DE LA ESPAM MFL</b>	
<b>PREGUNTAS</b>	<b>RESPUESTAS</b>
<b>Los directivos de la carrera qué importancia le dan a la seguridad y salud de los trabajadores.</b>	El Ing. Ricardo Montesdeoca recalcó que los directivos de esta institución muestran gran interés en sus trabajadores otorgándoles instrumentos personales para su protección y seguridad, pues los empleados son el recurso principal y de ellos depende el funcionamiento de estas unidades.
<b>Considera usted que si se está aplicando el marco legal ecuatoriano respecto a la seguridad y salud en los trabajadores.</b>	La respuesta por parte del coordinador general fue que esta institución si cumple con ciertos criterios del marco legal Ecuatoriano, pues el personal que labora en esta se encuentran asegurados al Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), institución que brinda servicio de atención médica y cubre los gastos de cualquier accidente ocurrido dentro del área de trabajo
<b>Que aspectos aplican del marco legal ecuatoriano respecto a la seguridad y salud en los trabajadores.</b>	El entrevistado considera que si se cumple con algunos aspectos como es otorga los instrumentos de protección y seguridad a los trabajadores estos son (botas, mandiles, mascarillas, guantes, cofias o cascos, protección de audición entre otros) se los capacita en el manejo de los equipos y herramientas, se les establece horarios de trabajo de acuerdo a la ley ecuatoriana, pero igual considera que hay que seguir mejorando, como en la dotación de máquinas más actualizadas donde sea poca la intervención del operario y este no tenga que exponerse a realizar posturas, fuerza y movimientos incómodos pero al ser una entidad pública el presupuesto no alcanza para cumplir con estos aspectos.
<b>Cuantos procesos se aplican en cada una de las Unidades de Docencia, Investigación y Vinculación de la carrera.</b>	En el taller de lácteos se aplican cuatro procesos el de elaboración de queso, elaboración de helados, elaboración de yogurt y elaboración de dulce de leche o mangar, sin embargo los de mayor elaboración es el del queso que se lo realiza todos los días, los otros se realizan según las prácticas requeridas por los estudiantes, en cuanto al taller de cárnicos se llevan a cabo varias procesos como el de elaboración de salchicha, elaboración de mortadela, elaboración de chorizo criollo, elaboración de lomo ahumado entre otros, respecto al taller de balanceado se producen dos procesos el de elaboración de harinas y elaboración de balanceados peletizados y en cuanto al taller de frutales y vegetales no se están llevando proceso por razones de instalaciones y la poca demanda de prácticas estudiantiles.
<b>Existe registro de chequeos médicos de los trabajadores.</b>	En cuanto a registro de chequeos médicos no existen en esta institución.

## **RESUMEN DE LOS ASPECTOS MÁS RELEVANTES DE LA ENTREVISTA**

Dentro de las Unidades de Docencia, Investigación y Vinculación de la carrera de Agroindustria no existen chequeos médicos, si cumplen con ciertas normativas Legales como tener afiliado al IESS a sus trabajadores, se les brinda las herramientas de protección y seguridad pero el uso de máquinas no tan actualizadas obliga al trabajador que adopte fuerzas y posturas inadecuadas.



## **ETAPA II. VALORACIÓN ERGONOMICA DE LA CARGA FÍSICA**

En esta etapa se tuvieron en cuenta dos sub-etapas fundamentales. Cada una con sus características y objetivos, con el fin de analizar los principales síntomas presentes en los trabajadores con la ayuda de herramientas de valoración las mismas se exponen a continuación:

### **SUB-ETAPA 2.1. ANALIZAR LOS SÍNTOMAS**

El análisis de los síntomas constituye un elemento importante en la valoración, la misma que se respalda en un análisis histórico como de un actual para determinar cuál es la situación pasada y presente en materia de riesgos que provocan TME en el hombre.

#### **✚ SOLICITAR Y REVISAR CHEQUEOS MÉDICOS**

Se resalta que esta fase no se pudo ejecutar en esta investigación porque no se lleva un registro médico de los empleados

#### **SUB-ETAPA 2.1.1. IDENTIFICACIÓN DE ENFERMEDADES Y DOLENCIAS**

Con la ejecución de las herramientas detalladas a continuación se detectaron las dolencias más comunes en trabajadores como son dolor de espalda, dolor de piernas y dolor de cuello

#### **✚ HERRAMIENTA MAPA DEL CUERPO**

Esta herramienta no se la aplicó dentro de esta investigación porque los procesos son de tiempos cortos y no son permanentes durante el día.

## ENCUESTA

Se les aplicó la encuesta para determinar las horas de trabajo, las molestias generadas producto de su trabajo entre otros aspectos.

A continuación se detallan los resultados de su aplicación:

**Cuadro 4.12.** Resultados de la encuesta a trabajadores

PREGUNTA	RESPUESTA EN %			VALORACIÓN
1.- El tiempo que Ud. labora es de:	<b>8 H.</b>  100%	<b>M/T</b>  0%	<b>+ de 8 H.</b>  0%	El 100% de los encuestados que corresponden a cinco personas laboran las 8 horas diarias reglamentadas por la ley
2.-El trabajo que Ud. desempeña lo realiza en pie	<b>Todo el tiempo</b>  0%	<b>Gran parte del T.</b>  80%	<b>Pocas veces</b>  20%	El 80% de los encuestados laboran alrededor de 6 -8 H. en esta posición por la naturaleza misma de las actividades mientras que un 20% trabajan en esta posición de 5-6 horas.
3.- ¿Su trabajo le obliga levantar peso?	<b>Si</b>  80%	<b>No</b>  20%		Cuadro de los encuestados levantan peso constantemente en su trabajo porque tienen que trasladar insumos de un lado a otro mientras que una persona no levanta peso
4.- ¿Qué tipo de molestia le ocasiona levantar peso?	<b>Dolores de espalda</b>  80%	<b>Dolores de cuello</b>  20%	<b>Dolores de brazo</b>  0%	De la misma manipulación de carga genera en el operario con un 80% dolores de espalda y un 20% dolores de cuello siendo estas generadas por las posturas mantenidas como de las malas posturas
5.- ¿Al usar las herramientas de trabajo le causa alguna molestia en su cuerpo?	<b>Si</b>  20%	<b>No</b>  80%		De acuerdo a los resultados se puede decir que los dolores no son ocasionados por el uso de las herramientas ya que solo a una persona le ocasiona molestia el uso de estas
6.-Las molestias ocasionadas por las herramientas utilizadas se deben a:	<b>Vibración</b>  0%	<b>Peso</b>  100%	<b>Uso constante</b>  0%	A esta persona le ocasiona dolores en las extremidades por su uso constante durante la jornada laboral
7.-En el lapso del tiempo que usted ha laborado en este puesto de trabajo, se ha visto en la obligación de auto-meducarse o visitar al doctor por problemas de dolores por el trabajo de:	<b>Piernas</b>  20%	<b>Espalda</b>  40%	<b>Ninguna</b>  40%	El síntoma que más repercute ante los encuestado es el dolor de espalda con un 40% y piernas con un 20% que puede ser por el tiempo que trabajan de pies viéndose en la obligación de auto medicarse por el dolor

## **SUBETAPA 2.2. ANÁLISIS DE LA EVALUACIÓN POSTURAL DE LAS ACTIVIDADES DE LOS PROCESOS ESCOGIDOS MEDIANTE EL MÉTODO REBA**

### **✚ SELECCIÓN DEL TRABAJADOR TIPO PARA EL ESTUDIO**

Al existir pocos trabajadores en las Unidades de Docencia Investigación y Vinculación se tomó la población total de cinco trabajadores por las tres Unidades estudiadas para la valoración postural.

### **✚ SELECCIÓN DEL MÉTODO DE VALORACIÓN**

Cada proceso cuenta con una serie de actividades las mismas que fueron sometidas a una evaluación minuciosa con la ayuda del esquema de selección de métodos de evaluación de los TME siendo los seleccionados de acuerdo a las posturas realizadas por los trabajadores el método REBA y el NIOSH. Los métodos a emplear en la evaluación postural (cuadro 4.13., al 4.16.), representan en la primera columna cada una de las actividades inmersas dentro de cada proceso, seguido de la columna de caracterización que se basó en una breve descripción de lo que se realiza en cada actividad facilitando escoger el método idóneo para su evaluación.

**Cuadro 4.13.** Métodos a emplear en la evaluación postural de las actividades del proceso de elaboración de helados

<b>ACTIVIDAD</b>	<b>CARACTERÍSTICAS</b>	<b>MÉTODO A EMPLEAR</b>
Ingresar al taller de producción (Ver anexo 4. foto 4.1.)	El operario llega a la planta de producción cumple con la normativa de utilizar la vestimenta adecuada para llevar acabo sus actividades dentro del proceso de producción.	No se evalúa porque no existe intervención postural
Receptar la leche (Ver anexo 4. foto 4.2.)	La leche es recibida en la planta de producción, donde el operario tiende a flexionar el tronco hacia delante y arrastrar el tanque de leche.	REBA
Acondicionar la leche al pastomaster (Ver anexo 4. foto 4.3.)	La leche es introducida en el pastomaster de manera manual en un tiempo mínimo de un minuto, es una tarea que conlleva al operario a levantar un peso de 50 litros y utilizar posturas forzadas.	REBA
Adicionar leche, azúcares estabilizantes y grasas. (Ver anexo 4. foto 4.4.)	Todos estos aditivos se mezclan antes de ser agregados en la mezcladora para lograr una textura homogénea de los mismos, el tiempo de duración de esta actividad es de aproximadamente 3 minutos, haciendo movimientos repetitivos con la muñeca.	REBA
Pasteurizar leche (Ver anexo 4. foto 4.5.)	Es una actividad que se lleva a cabo en un tiempo de dos horas, que consiste en subir y bajar la temperatura para eliminar microorganismos, el operario interviene en ciertos tiempos para medir la temperatura.	REBA
Iniciar fase de maduración de la leche (Ver anexo 4. foto 4.6.)	En esta actividad el operario tiene que encender la máquina, aquí se deja reposar la mezcla para la hidratación de su componentes.	REBA
Extraer la pasta base del pastomaster (Ver anexo 4. foto 4.7.)	Mediante el uso de un tacho transporta esta pasta a la mesa para adicionar los aditivos esto se lo realiza con una medida de 10 litros de mezcla.	REBA
Adicionar saborizantes (Ver anexo 4. foto 4.8.)	El operario adiciona el sabor y color según las especificaciones del producto.	REBA
Iniciar fase de mantecación (Ver anexo 4. foto 4.9.)	En esta actividad el trabajador interviene al momento de encender la máquina, consiste en agitar la mezcla en un cilindro muy frio para la incorporación de aire y lograr una masa sólida y cremosa.	REBA
Envasar (Ver anexo 4. foto 4.10.)	Se procede llenar en envases térmicos para una mejor conservación, esta actividad la realiza el operario sentado doblando un poco sus piernas	REBA
Almacenar (Ver anexo 4. foto 4.11.)	Aquí el producto terminado es almacenado en congeladores con una temperatura de 20 a 25° C. estos productos terminados son transportados en carritos manuales.	REBA

**Cuadro 4.14.** Métodos a emplear en la evaluación postural de las actividades del proceso de elaboración de queso.

<b>ACTIVIDAD</b>	<b>CARACTERÍSTICAS</b>	<b>MÉTODO A EMPLEAR</b>
Ingresar al taller de producción (Ver anexo 4. foto 4.1.)	El operario llega a la planta de producción cumpliendo con la normativa de utilizar la vestimenta adecuada para llevar a cabo sus actividades dentro del proceso de producción.	No se evalúa porque no existe intervención postural
Recibir la leche (Ver anexo 4. foto 4.2.)	La leche es recibida en la planta de producción, donde el operario tiende a flexionar el tronco hacia delante y arrastrar el tanque de leche hasta la olla de presión.	REBA
Pasteurizar la leche (Ver anexo 5. foto 4.12.)	Es una actividad que se lleva a cabo en un tiempo de dos horas, que consiste en subir y bajar la temperatura para eliminar microorganismos, el operario interviene en ciertos tiempos para medir la temperatura.	REBA
Enfriar la leche (Ver anexo 5. foto 4.13.)	El proceso de enfriamiento se realiza solo por un tiempo de duración de 20 minutos	No se evalúa porque no existe intervención postural
Coagular la leche (Ver anexo 5. foto 4.14.)	Agregar el cuajo según la cantidad de leche y removerla por unos segundos, con el uso de una pala de madera para luego se deja reposar por 40 minutos	REBA
Cortar la leche cuajada (Ver anexo 5. foto 4.15.)	El corte se lo lleva a cabo con una lira de acero donde el operario realiza movimientos incómodos y repetitivos hasta lograr unos granos de cuajada de 1,5 a 2 cm, este tiene un tiempo de duración de 15 minutos	REBA
Batir la leche (Ver anexo 5. foto 4.16.)	Este consiste en agitar los granos de la cuajada con las manos lo que obliga a flexionar el cuerpo hacia delante provocando molestias y fuerzas incómodas de brazos.	REBA
Desuerar la leche (Ver anexo 5. foto 4.17.)	Aquí se extrae un 30% del lacto suero para ello se coloca una malla encima del queso cortado para evitar que este sea extraído en conjunto con el suero.	REBA
Salmuerar (Ver anexo 5. foto 4.18.)	Esta actividad consiste en agregar la sal la misma que se deja actuar por un tiempo de 2 a 3 minutos	REBA
Batir la leche por segunda vez (Ver anexo 5. foto 4.19.)	Este se realiza con el objetivo de homogenizar la sal y lograr un queso con sal bien distribuida este se lleva a cabo con la pala de madera en sentido circular.	REBA
Moldear y Prensar (Ver anexo 5. foto 4.20.)	El queso es colocado a través de un cedazo en moldes de acero inoxidable de una libra haciendo bastante uso de las manos y muñecas para darle la forma deseada.	REBA
Empacar el queso (Ver anexo 5. foto 4.21.)	El queso es empacado en fundas plásticas de dos libras previo a un tiempo de destilar el suero	REBA
Almacenar el queso (Ver anexo 5. foto 4.22.)	El almacenaje del queso se lo lleva a cabo en congeladores para alargar su vida útil, esta fase se la realiza manualmente lo que obliga a realizar fuerza y además a caminar de manera desagradable por el cuidado del mismo	REBA

**Cuadro 4.15.** Métodos a emplear en la evaluación postural en el proceso de elaboración de la salchicha.

<b>ACTIVIDAD</b>	<b>CARACTERÍSTICAS</b>	<b>MÉTODO A EMPLEAR</b>
Ingresar al taller de producción (Ver anexo 6. foto 4.23.)	El operario ingresa al taller cumpliendo con la normativa de utilizar la vestimenta adecuada para llevar acabo sus actividades dentro del proceso de producción.	No se evalúa porque no existe intervención postural
Receptar Materia Prima (Ver anexo 6. foto 4.24.)	En esta actividad se recibe los materiales como carne, aliños insumos entre otros para la elaboración del producto.	REBA
Pesar los insumos (Ver anexo 6. foto 4.25.)	Se realizan cuidadosamente en balanzas analíticas de 0.01 gr a 5000 gr correspondientes a las especias y aditivos y se utilizan balanzas de 1 kg a 200 kg para el pesado de materias primas cárnicas teniendo en cuenta la separación de cada uno de ellos para no incurrir en confusiones durante las operaciones.	REBA
Trocear carnes (Ver anexo 6. foto 4.26.)	La pieza de carne y grasa seleccionada se corta en porciones de aproximadamente 6-8 cm, aquí interviene el operario y el tiempo de esta operación depende de la cantidad de troceado necesario para el proceso, haciendo uso de guantes, cuchillo y tabla de cortar.	REBA
Cutear todos los insumos (Ver anexo 6. foto 4.27.)	Operación que se realiza con el cutter, que está provisto de una fina cuchilla que pica finamente y se produce una mezcla homogénea de todas las materias primas el trabajador interviene en el momento de colocar la materia prima en la máquina.	REBA
Embutir las tripas (Ver anexo 6. foto 4.28.)	Se embuten en tripas sintéticas con diámetros de 20-22-24-26-28 mm de diámetro, en esta fase el operario hace uso de una máquina que le facilita el embutido.	REBA.
Clipear la salchicha (Ver anexo 6. foto 4.29.)	Este proceso se basa en sellarla tripa sintética al final para que con esto el proceso de escaldado sea en perfecto estado, para esto el operario sella manualmente la tripa una vez llena.	REBA
Escaldar la salchicha (Ver anexo 6. foto 4.30.)	Aquí interviene el operario con la ayuda de una cocina eléctrica este proceso de escaldado se lleva acabo a una temperatura de 75° C, con el objetivo de alargar la vida útil del producto.	REBA
Enfriar (Ver anexo 6. foto 4.31.)	Esta actividad se la lleva a cabo durante 24 horas en cámaras de frio, aquí no interviene el operario.	No se evalúa porque no existe intervención postural

**Cuadro 4.16.** Métodos a emplear en la evaluación postural de las actividades del proceso de elaboración de harinas

<b>ACTIVIDAD</b>	<b>CARACTERÍSTICAS</b>	<b>METODO A EMPLEAR</b>
Ingresar al taller de producción (Ver anexo 7. foto 4.32)	El operario llega a la planta de producción cumpliendo con la normativa de utilizar la vestimenta adecuada para llevar a cabo sus actividades dentro del proceso de producción.	No se evalúa porque no existe intervención postural
Receptar la materia prima	El maíz y la harina de pescado es recibido por la persona encargada de este taller y es descargo por trabajadores de los proveedores de la materia prima	No se evalúa porque el personal que descarga la materia prima es propio de los proveedores.
Moler el maíz (Ver anexo 7. foto 4.33.)	Aquí se procede a triturar los granos (maíz) a través del uso del molino de martillo, el operario tiene que levantar y sostener manualmente en el aire el saco lleno de maíz hasta que este quede totalmente a medida que se va moliendo.	NIOSH
Pesar los insumos (Ver anexo 7. foto 4.34.)	En esta etapa todos los insumos son pesados de acuerdo a la cantidad establecida en la fórmula, aquí el operario hace uso de palas y de una romana.	REBA
Mezclar los insumos (Ver anexo 7. foto 4.35.)	Aquí todos los insumos son incorporados a la tolva de recepción con el objetivo principal de crear una mezcla homogénea de acuerdo a la fórmula establecida.	REBA
Envasar harinas (Ver anexo 7. foto 4.36.)	En esta etapa se procede a llenar la harina en sacos, donde el operario tiene que estar con una mano girando la muñeca junto a una palanca para que la sustancia ruede y caiga dentro del costal y con la otra mano sosteniéndolo.	REBA
Sellar (Ver anexo 7. foto 4.37.)	El sellado se lleva a cabo con una pequeña máquina eléctrica de unas tres libras que el operario la sostiene con una de sus manos y con la otra va teniendo el saco.	REBA
Almacenar (Ver anexo 7. foto 4.38.)	En esta actividad el operario con la ayuda de un transporte monta carga procede a trasladar los sacos de harinas al lugar destinado para el almacenamiento de la misma, para luego ser distribuido a las unidades porcinas y bobinas.	REBA

### **APLICACIÓN DEL MÉTODO SELECCIONADO**

Los resultados obtenidos de la evaluación postural mediante el método REBA se muestran en los anexos (cuadro 4.17, al 4.20.) de cada uno de los procesos.

### **ETAPA III. PROCESAMIENTO DE RESULTADOS**

Los resultados se reflejan en los cuadros denominados resumen de aplicación del método REBA (cuadro 4.21., al 4.24) los que contienen una síntesis de la

valoración de las actividades obtenida mediante el método, mostrando la puntuación final de cada una de ellas, considerando que entre mas alto sea la calificación mayor sera el riesgo que esta expuesto el trabajador.

**Cuadro 4. 21.** Resumen de aplicación del método REBA del proceso de elaboración de helados.

ACTIVIDAD	PUNTUACIÓN		NIVEL DE ACCIÓN	NIVEL DE RIESGO
	LADO DERECHO	LADO IZQUIERDO		
Receptar la leche	10	10	3	ALTO
Acondicionar la leche al pastomaster	10	10	3	ALTO
Adicionar leche, azúcares estabilizantes y grasas.	9	7	3	ALTO
Pasteurizar leche	3	4	2	MEDIO
Iniciar fase de maduración de la leche	2	4	2	MEDIO
Extraer la pasta base del pastomaster	7	8	3	ALTO
Adicionar saborizantes	8	5	3	ALTO
Iniciar fase de mantecación	4	2	2	MEDIO
Envasar	6	4	2	MEDIO
Almacenar	9	5	3	ALTO

**Cuadro 4. 22.** Resumen de aplicación del método REBA del proceso de elaboración de queso.

ACTIVIDAD	PUNTUACIÓN		NIVEL DE ACCIÓN	NIVEL DE RIESGO
	LADO DERECHO	LADO IZQUIERDO		
Recibir la leche	10	10	3	ALTO
Pasteurizar la leche	9	9	3	ALTO
Coagular la leche	8	10	3	ALTO
Cortar la leche cuajada	11	11	4	MUY ALTO
Batir la leche	9	9	3	ALTO
Desuerar la leche	5	5	2	MEDIO
Salmuerar	3	3	1	BAJO
Batir la leche por segunda vez	8	5	3	ALTO
Moldear y Prensar	3	3	1	BAJO
Empacar el queso	3	3	1	BAJO
Almacenar el queso	5	5	2	MEDIO



**Cuadro 4. 23.** Resumen de aplicación del método REBA del proceso de elaboración de salchichas.

ACTIVIDAD	PUNTUACIÓN		NIVEL DE ACCIÓN	NIVEL DE RIESGO
	LADO DERECHO	LADO IZQUIERDO		
Receptar Materia Prima	3	1	1	Bajo
Pesar los insumos	5	6	2	Medio
Trocear carnes	11	11	4	Muy alto
Cutear todos los insumos	6	7	2	Medio
Embutir las tripas	4	4	2	Medio
Clipear la salchicha	2	2	1	Bajo
Escaldar la salchicha	9	4	3	Alto

**Cuadro 4. 24.** Resumen de aplicación del método REBA del proceso de elaboración de harinas.

ACTIVIDAD	PUNTUACIÓN		NIVEL DE ACCIÓN	NIVEL DE RIESGO
	LADO DERECHO	LADO IZQUIERDO		
Pesar insumos	9	6	3	Alto
Mezclar insumos	9	11	4	Muy alto
Envasar harinas	4	3	2	Medio
Sellar	4	6	2	Medio
Almacenar	5	5	2	Medio

## ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

### ➤ ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS POR EL MÉTODO REBA

Los gráficos estadísticos que se reflejan muestran la puntuación final obtenida de la aplicación del REBA como su nivel de actuación que permitió el análisis de los mismos.

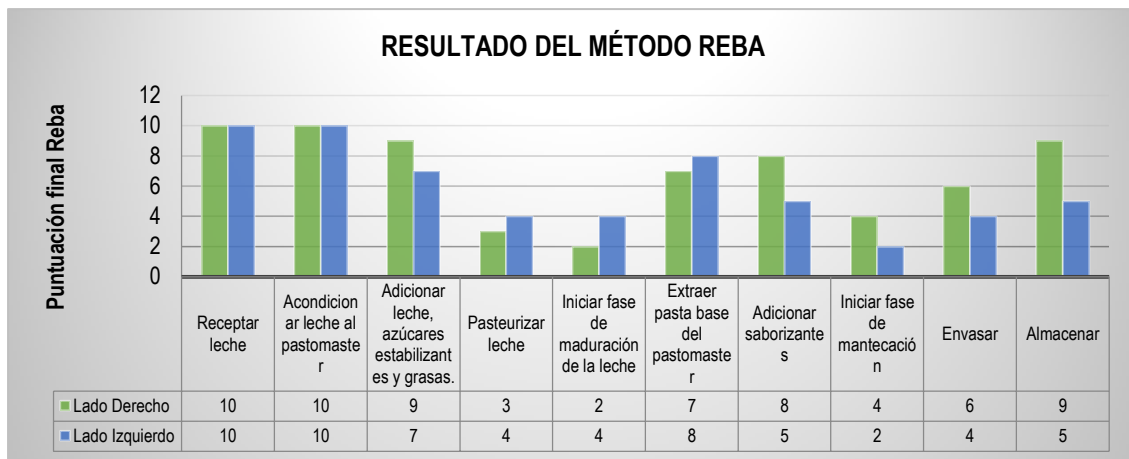


Gráfico 4.8. Puntuaciones finales REBA de las actividades evaluadas en el proceso de elaboración de helados.

Este gráfico representa la puntuación final de cada una de las actividades del proceso de helados tanto del lado izquierdo como del derecho de las cuales las dos primeras actividades tienen una misma puntuación de ambos lados, lo que denota que el operario tiende a realizar posturas de mayor riesgo para su salud por la manipulación de carga, las actividades que reflejan menor puntaje son aquellas donde las actividades requieren más de máquinas y poca intervención del hombre.



Gráfico 4.9. Nivel de riesgo según el método REBA de cada una de las actividades en el proceso de elaboración de helados.

De las diez actividades evaluadas por el método REBA seis han obtenido un nivel de riesgo ALTO, lo que demuestran que son las que más requieren de una intervención de mejora inmediata por el bienestar del trabajador, las

actividades restantes están con un nivel de riesgo MEDIO donde un plan de mejoras es necesario pero no urgente.

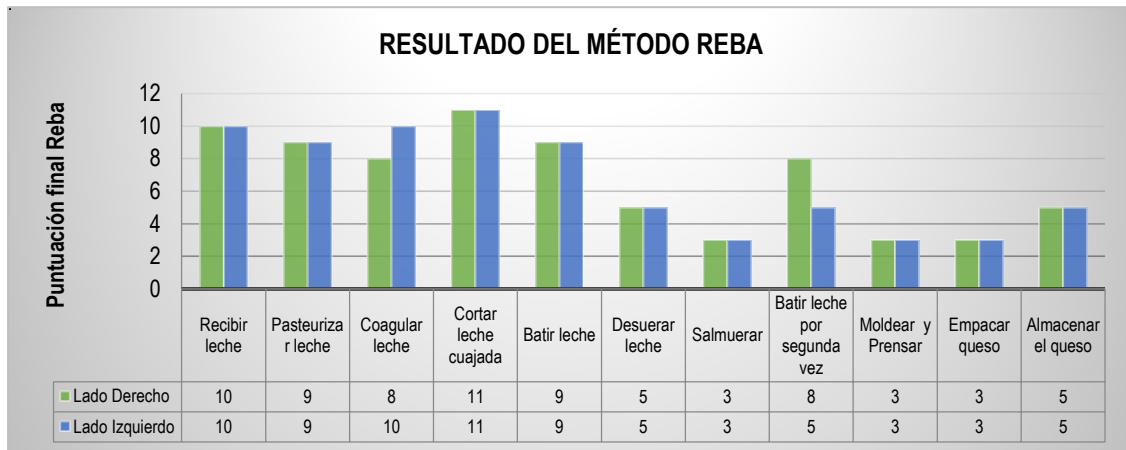


Gráfico 4.10. Puntuaciones finales REBA de las actividades evaluadas en el proceso de elaboración de queso.

En el gráfico se puede observar que en este proceso de elaboración de queso la mayor parte de las actividades realizadas por el operario generaron una puntuación final alta, es decir que el trabajador está haciendo uso de posturas inadecuadas, sin embargo en otros casos utilizan posturas más adecuadas proporcionando una puntuación más considerable.

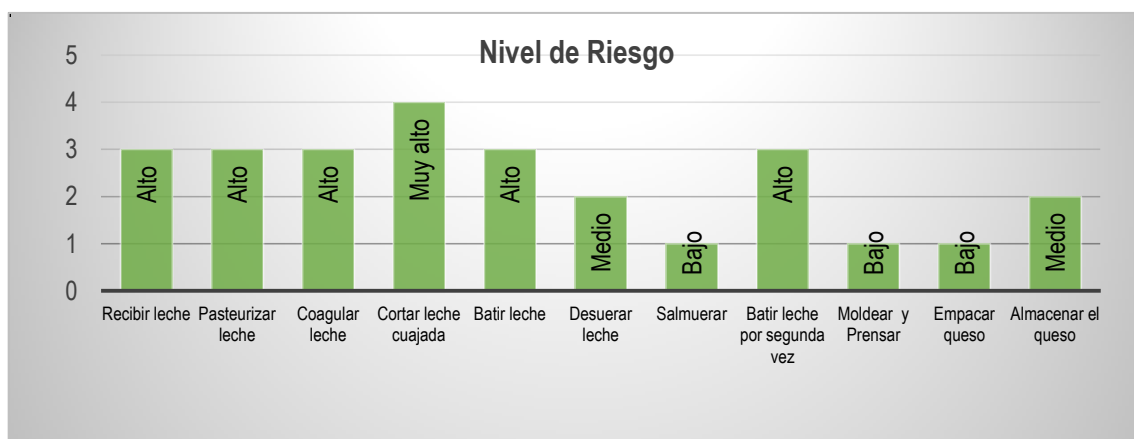


Gráfico 4.11. Nivel de Riesgo según el método REBA de cada una de las actividades en el proceso de elaboración de queso.

Observando el siguiente gráfico se puede deducir que el nivel de riesgo que se presentan en estas actividades es preocupante para el bienestar de los trabajadores, por lo que según la valoración de estas el nivel de acción de la

mayoría es ALTO, cabe recalcar que también se presentan puntuaciones MEDIAS las cuales se deben analizar para mejorarlas y puntuaciones BAJAS.

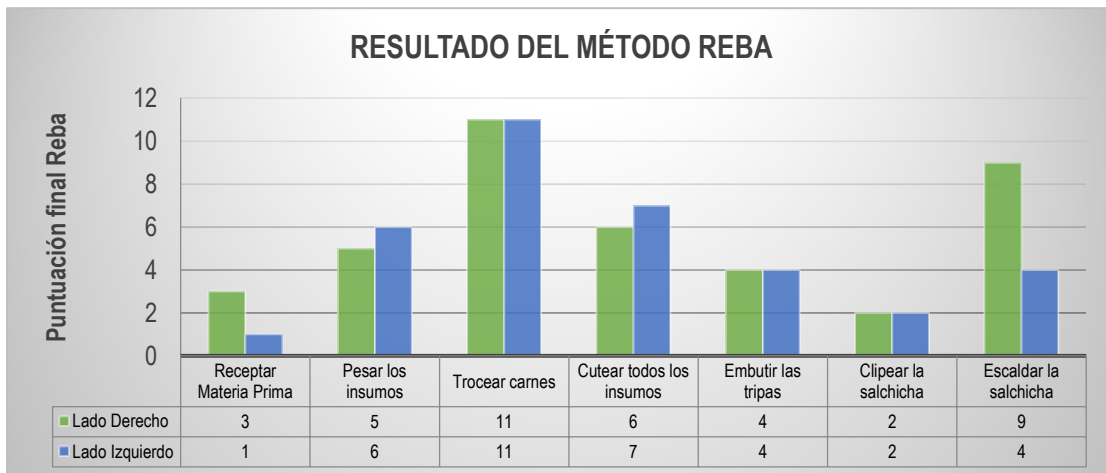


Gráfico 4.12. Puntuaciones finales REBA de las actividades evaluadas en el proceso de elaboración de salchichas.

En las puntuaciones finales de proceso de elaboración de salchichas se puede observar que la mayor parte de las actividades tienen una puntuación considerable es decir que son aceptables, por ser un proceso que hace gran uso de maquinas y de poca intervención humana, la de mayor puntaje son actividades que son ejecutadas un 100% por el operario.

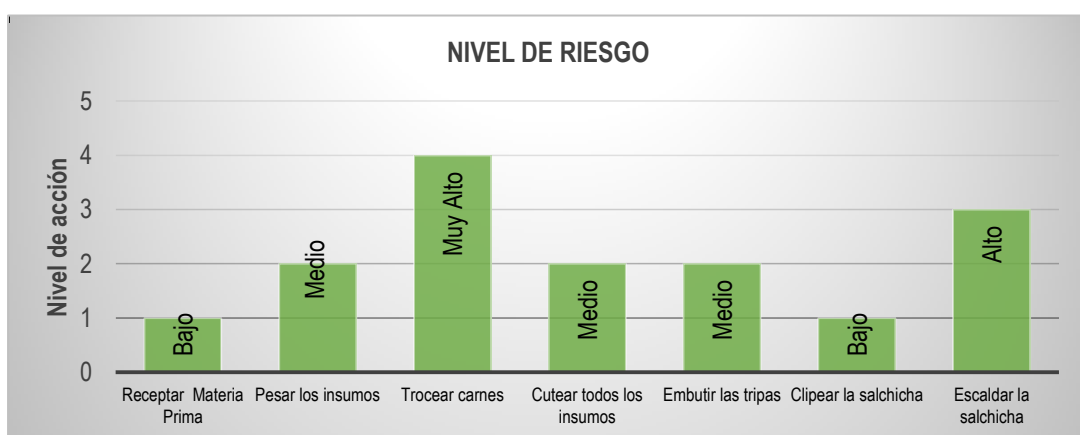
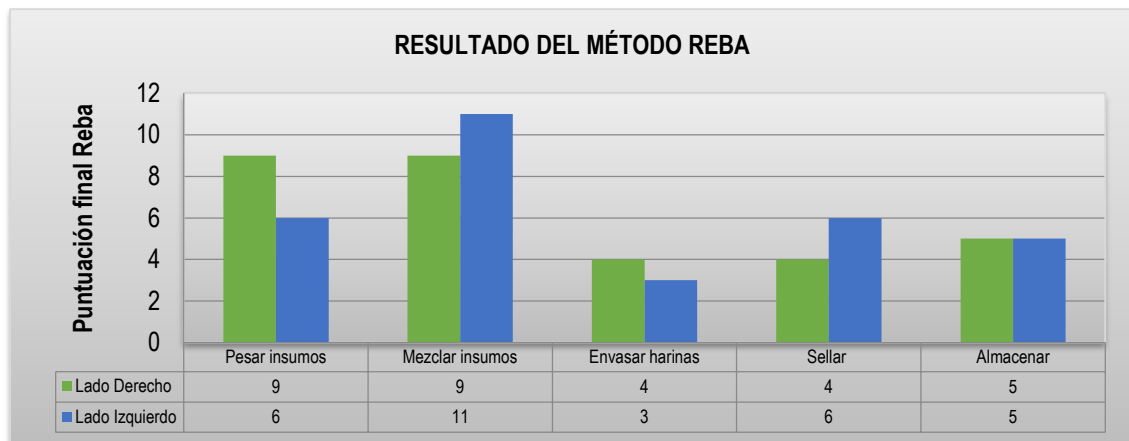


Gráfico 4.13. Nivel de Riesgo según el método REBA de cada una de las actividades en el proceso de elaboración de salchichas.

De todas las actividades evaluadas dentro de este proceso, trocear carnes y escaldar la salchicha son las de mayor puntaje por lo que es necesaria una actuación inmediata que permita cambiar esas posturas o movimientos

incómodos para el operario por unas más apropiadas, las otras actividades se encuentran en un nivel de bajo y medio donde sí se puede estimar una intervención en un futuro para no exponer la salud del empleado.



Gáfico 4.14. Puntuaciones finales REBA de las actividades evaluadas en el proceso de elaboración de harinas.

De las cinco actividades evaluadas por el método REBA en este proceso, la actividad pesar insumos el lado derecho tiene una puntuación de 9 debido a que en esta tarea el operario se ve obligado a alejar su brazo y antebrazo del cuerpo, mientras que mezclar insumo tiende a tener una puntuación más elevada en el lado izquierdo por la complicada posición del operario al añadir los insumos a la mezcladora, la labor sellar específicamente el lado izquierdo tiende a tener una mayor calificación por el hecho de tener que sostener una máquina selladora de unos 10 kg, en la acción almacenar ambos lados tienen un mismo resultado dado que es una posición de transporte donde el operario va conduciendo de forma manual el montacargas y por último está la actividad de envasar harinas donde prevalece el lado derecho porque el operario tiene en continuo movimiento esa mano.

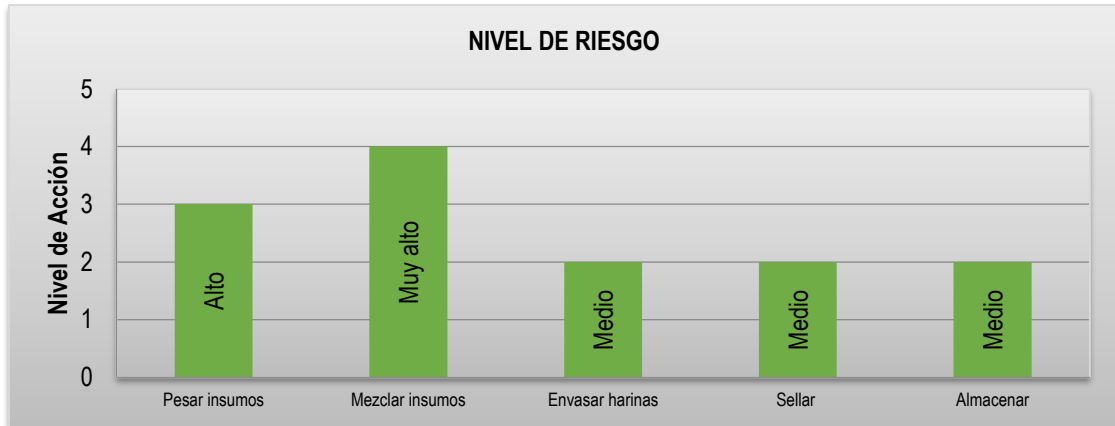


Gráfico 4.15. Niveles de actuación según el método REBA de cada una de las actividades en el proceso de elaboración de harinas.

La primera actividad de este proceso tiene un nivel de riesgo ALTO y mezclar insumos MUY ALTO por lo que ambas acciones necesita un cambio inmediato mientras que las tres últimas tienen un nivel de riesgo MEDIO lo que muestra que se puede considerar un cambio necesario para prevenir cualquier TME en un futuro.

#### ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS POR EL MÉTODO NIOSH

(Anexo 7, foto 4.33. Actividad pesar maíz)

$$\text{Indice de Levantamiento} = \frac{\text{Carga Levantada}}{\text{LC} * \text{HM} * \text{VM} * \text{DM} * \text{AM} * \text{FM} * \text{CM}}$$

$$\text{Indice de Levantamiento} = \frac{45 \text{ kg}}{23 * 0,3731 * 2,991 * 1 * 0,856 * 0,94 * 0,9}$$

$$\text{Indice de Levantamiento} = \frac{45 \text{ kg}}{18,58718518} = 2,42$$

**Cuadro 4. 25.** Cálculo de las constantes aplicadas en el método NIOSH

LC = 23kg	HM = 25/H	VM = (1-0,003 [V- 75])	DM=0,82+4,5/ D	AM=1-(0,0032A)	FM=0, 94	CM=0 ,9
	V > 25 cm H = 20 + W / 2	VM=1-0,003 78-75	DM=0,82+4,5/- 53	A=45°		
	W = 94 cm	VM=0,997*3	D= V1-V2	AM=1-(0,0032*45)		
	H = 67	VM=2,991	D= 23-78	AM= 0,856		
	HM = 0,3731		D= -53			
			DM=1			

Esta actividad se encuentra situada en la zona de riesgo dos ( $1 < IL < 3$ ), por lo que se considera que esta actividad a largo plazo puede ocasionar lesiones, por lo que es necesario modificar esta tarea donde se genere más comodidad

Analizando los resultados obtenidos de la aplicación del Método REBA y NIOSH, se puede concluir que en las actividades que realizan los operarios en cada uno de los procesos las más críticas y que requirieron de una intervención rápida o inmediata fueron las siguientes:

#### **Proceso de elaboración de helados:**

- ❖ Receptar la leche
- ❖ Acondicionar la leche al pastomaster
- ❖ Adicionar leche, azúcares estabilizantes y grasas
- ❖ Extraer la pasta base del pastomaster
- ❖ Adicionar saborizantes
- ❖ Almacenar

#### **Proceso de elaboración de queso:**

- ❖ Recibir la leche
- ❖ Pasteurizar la leche
- ❖ Coagular la leche
- ❖ Cortar la leche cuajada

- ❖ Batir la leche
- ❖ Batir la leche por segunda vez

**Proceso de elaboración de salchichas:**

- ❖ Trocear carnes
- ❖ Escaldar salchicha

**Proceso de elaboración de harinas:**

- ❖ Pesar insumos

**ETAPA IV. PLAN DE MEJORAS**

**Cuadro 4. 26.** Propuesta del plan de mejoras



---

**UNIDAD DE DOCENCIA, INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN DE LA CARRERA DE AGROINDUSTRIA DE LA ESPAM MFL**


---

**UNIDAD DE LÁCTEOS**


---

**Proceso de elaboración de helado**


---

<b>ACTIVIDADES</b>	<b>ACCIONES DE MEJORAS</b>	<b>PLAZO</b>	<b>LOGRO DE MEJORA</b>	<b>RESPONSABLE</b>
Receptar la leche	-Usar transportadores manuales del lugar de desembarque hasta el equipo de pasteurización	4 meses	Se evitara que a la larga el operario sufra de Síndrome del túnel del carpo ya que esta puede surgir por doblamientos y giros permanentes de la muñeca como también evitar dolores de columna	
Acondicionar la leche al pastomaster	-Adoptar una postura adecuada, sobre todo para proteger la columna vertebral. -Mantener el barril de la leche de lo más cerca posible del cuerpo, y mantener el peso corporal equilibrado en los dos pies. -capacitar al empleado en posturas	2 meses	Se salvaguardará el bienestar de la columna mediante la concientización de los propios operarios de las consecuencias de las malas posturas	Coordinador de las unidades de
Adicionar leche, azúcares y estabilizantes y grasas	-ubicarse lo más cerca a la máquina para que no tenga que hacer extensión de los brazo y a la vez para que utilice como soporte a la máquina para mantener el peso	2 meses	Se logrará que el operario tenga ayuda para el levantamiento de peso y no se desgaste manteniendo los brazos extendidos que al paso del tiempo puede generar la Epicondilitis	Docencia Investigación y Vinculación de la carrera de
Extraer la pasta base del pastomaster	- Hacer uso de las normas para agacharse correctamente como es doblar completamente las rodillas mantener la columna recta y el cuello a la misma dirección del cuerpo.	2 meses	Se evitara el dolor de rodillas, espalda y cuello que pueden generar contracturas musculares en el trabajador por las pésimas posiciones al agacharse	Agroindustria ESPAM MFL Trabajadores involucrados en los procesos
Adicionar saborizantes	-Como la extracción de la pasta base se la hace en porciones de diez litros se recomienda utilizar un envase de esta capacidad para que el operario no tenga el inconveniente de alejar su brazo de su cuerpo en el momento de agregar los saborizantes.	1 mes	Al hacer esto el operario no tendrá la incomodidad de mantener su brazo por encima del corazón que dificulta la circulación de la sangre con normalidad.	
Almacenar	-En esta actividad es necesario adaptar una postura donde el operario este frente al congelador,	1 mes	Disminuir el número de giros de la cintura para almacenar el producto en el congelador	

**Proceso de elaboración de Queso**


---

Pasteurizar la leche	-Al momento que se agrega agua fría a la olla se sugiere utilizar una manguera para que el operario no tenga que mantener el peso del balde de agua en el aire con un pésimo agarre.	1 mes	Con esta acción el operario no tendrá que hacer sobreesfuerzo al mantener peso en el aire.	Coordinador de las unidades de Docencia
Coagular la leche	-Al agregar el cuajo el trabajador tiene que hacer una breve batida para su esparcimiento donde es indispensable mantener la columna recta y por ende la cabeza para evitar desviaciones del cuello	1 mes	Adoptar una postura cómoda	Investigación y Vinculación de la carrera de Agroindustria ESPAM MFL Trabajadores involucrados en

Cortar la leche cuajada	-En esta actividad de corte se propone que se realice del centro de la olla hacia el cuerpo e ir rotando de puesto a medida que se va cortando la leche cuajada para que no tenga que inclinarse demasiado exponiendo la columna y por ende los brazos.	1 mes	Con esto se evitará mantener una postura fija por largo tiempo y la mala circulación de la sangre.	los procesos
Batir la leche por segunda vez	En estas dos actividades se plantea realizarlo con la ayuda de una herramienta como una pala, para que el trabajador no tenga que inclinarse totalmente hacia la olla, pero al ser uso de esta herramienta tiene que tomar una postura de tronco recto cuello e ir rotando alrededor de la olla para que no tenga que hacer alargamiento de brazos.	1 mes	Se logró mitigar la contracturas musculares columna y brazos	

---

**Proceso de elaboración de Salchicha**

---

Trocear carnes	En esta actividad se propone mantener la carne a una distancia prudente del cuerpo donde el operario no tenga que esforzarse para realizar su corte, y mantener una postura erguida.	1 mes	Mayor comodidad para cortar y no exponer el bienestar de sus muñecas y brazos como de columna.	Coordinador de las unidades de Docencia Investigación y Vinculación de la carrera de Agroindustria ESPAM MFL Trabajadores involucrados en los procesos
Escaldar salchichas	Se sugiere ubicarse en una posición de frente a la cocina para evitar girar el cuello y separar el brazo del cuerpo.	1 mes	Desviación de cuello y brazos	

---

**Proceso de elaboración harina balanceada**

---

Pesar insumos	-No alejar demasiado el brazo derecho del cuerpo -capacitar en la temática de posturas	2 mes	la concientización de los propios operarios de las consecuencias de las malas posturas	Coordinador de las unidades de Docencia Investigación y Vinculación de la carrera de Agroindustria ESPAM MFL Trabajadores involucrados en los procesos
Mezclar insumos	- Hacer uso de las normas de levantamiento de carga que consiste en doblar el 100% las rodillas y mantener una posición de la columna. -se propone realizar movimientos corporales durante la actividad para evitar una postura estática. -capacitar en la temática de posturas	2 meses	Se evita sufrir de dolores de espaldas que pueden ocasionar la presencia de hernia discal. Al realizar movimientos corporales se lograra mantener una mejor circulación de la sangre.	

---

# **CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## **5.1. CONCLUSIONES**

- La indagación bibliográfica contribuyó a familiarizarse con aquellos métodos y herramientas creados para realizar diagnósticos de factores de riesgo respecto a la carga física y por ende sustentarlas metodologías aplicadas en esta investigación.
- El procedimiento propuesto en esta investigación para diagnosticar los factores de riesgo de carga física en los trabajadores(as) de las UDIV de la carrera de Agroindustria, toma en consideración herramientas que generan información histórica y que permiten respaldar la información actual en cuanto a las dolencias y síntomas que incomodan a los trabajadores estas son: la revisión de chequeos médicos y la herramienta mapa del cuerpo.
- El procedimiento planteado incluye la aplicación de una encuesta la misma que refleja que el 80% de los encuestados si tienen que levantar peso en sus laborales diarias, generándoles dolores de espalda y de cuello por las malas posturas que adaptan conllevándoles a la situación de auto medicarse en algunos casos.
- La propuesta del plan de mejoras en base a las falencias encontradas de posturas, movimientos y fuerzas en los trabajadores pretende disminuirlas con acciones que involucran tanto a los operarios como a los coordinadores generales para mayor eficiencia del mismo.

## 5.2. RECOMENDACIONES

- Utilizar esta información para la ejecución de nuevas indagaciones referente a la temática estudiada, por lo que contiene información confiable basada en un análisis profundo.
- En cualquier investigación referente a la evaluación de factores de riesgo de carga física se recomienda aplicar el procedimiento propuesto por las autoras ya que este se puede aplicar a cualquier entidad o empresa que desee realizar un diagnóstico ergonómico en cuanto a carga física.
- Al coordinador general como a los operarios de las unidades estudiadas hacer conciencia de que las posturas que adoptan son las causante de sus molestias y dolores en la espalda y cuello, tratar de cambiarlas capacitándose mediante charlas o eventos de seguridad salud y bienestar para trabajadores
- Contar con la disponibilidad y actitud de colaboración de todos los involucrados dentro de dicho plan, designando responsables y plazos de cumplimiento, para llevar a cabalidad la intención del mismo.

## BIBLIOGRAFÍA

- Alvira, M. 2011. La encuesta: Una perspectiva general mitológica. España. 2 ed. p 7. (En línea). ES. Consultado, 18 mar. 2013. Disponible en <http://books.google.com.ec/books?id=GbZ5JO-loDEC&printsec=frontcover&dq=que+es+la+encuesta&hl=es&sa=X&ei=w6EoU8XuLsyMkAewjYGAAG&ved=0CCoQ6AEwAA#v=onepage&q=que%20es%20la%20encuesta&f=false>
- Ardila, C y Rodríguez, R. 2013. Riesgo ergonómico en empresas artesanales del sector de la manufactura. Santander. CO. Revista Medicina y Seguridad en el Trabajo. Vol. 59. p 104. (En línea). CO. Consultado, 07 oct. 2013. Formato PDF. Disponible en <http://scielo.isciii.es/pdf/mesetra/v59n230/original6.pdf>
- Albornoz, J. 2011. Huesos sanos para siempre. México. p 108 – 109. (En línea). MEX. Consultado, 23 agos. 2013. Disponible en [http://books.google.com.ec/books?id=fT8fAGi8WiAC&pg=PA109&lpg=PA109&dq=Ocasiona+dolor,+pero+sobre+todo+cuando+irrita+una+ra%C3%ADz+nerviosa.+En+este+caso+el+dolor+irradiado+a+una+pierna+o+un+brazo,+seg%C3%ADn+sea+una+hernia+lumbar+o+cervical+Albornoz&source=bl&ots=ilKyoAdw3&sig=pr\\_P9U0NjRN7NKV6pp9j7xZKZdc&hl=es&sa=X&ei=FZSnUviYHY7KkAeVtYDgBw&ved=0CC8Q6AEwAQ#v=onepage&q=Ocasiona%20dolor%20pero%20sobre%20todo%20cuando%20irrita%20una%20ra%C3%ADz%20nerviosa.%20En%20este%20caso%20el%20dolor%20irradiado%20a%20una%20pierna%20o%20un%20brazo%20seg%C3%ADn%20sea%20una%20hernia%20lumbar%20o%20cervical%20Albornoz&f=false](http://books.google.com.ec/books?id=fT8fAGi8WiAC&pg=PA109&lpg=PA109&dq=Ocasiona+dolor,+pero+sobre+todo+cuando+irrita+una+ra%C3%ADz+nerviosa.+En+este+caso+el+dolor+irradiado+a+una+pierna+o+un+brazo,+seg%C3%ADn+sea+una+hernia+lumbar+o+cervical+Albornoz&source=bl&ots=ilKyoAdw3&sig=pr_P9U0NjRN7NKV6pp9j7xZKZdc&hl=es&sa=X&ei=FZSnUviYHY7KkAeVtYDgBw&ved=0CC8Q6AEwAQ#v=onepage&q=Ocasiona%20dolor%20pero%20sobre%20todo%20cuando%20irrita%20una%20ra%C3%ADz%20nerviosa.%20En%20este%20caso%20el%20dolor%20irradiado%20a%20una%20pierna%20o%20un%20brazo%20seg%C3%ADn%20sea%20una%20hernia%20lumbar%20o%20cervical%20Albornoz&f=false)
- Araña, S. 2009. Trastornos Musculo-esqueléticos, Psicopatología y Dolor. Madrid, España. P 72. (En línea). EC. Consultado, 23 agos. 2013. Disponible en <http://www.nuevos-libros.com.ar/Enciclopedia-C/16255/Contractura-muscular.htm>
- Ardila, C. 2013. Riesgo ergonómico en empresas artesanales del sector de la manufacturera, Santander. Colombia. Bucaramanga. CO. Revista Medicina y Seguridad en el Trabajo. p 10. (En línea). CO. Consultado, 9 sep. 2013. Formato PDF. Disponible en <http://www.scielo.isciii.es/pdf/mesetra/v59n230/original6.pdf>.

- Arteaga, I. 2012. Análisis ergonómico postural en el montaje de calzado de la Empresa Técnica Ortopédica de Matanzas. Tesis. Ing. Industrial. Universidad de Matanzas "Camilo Cienfuegos". Matanzas-Cuba. p 16-17 – 18.
- Asensio, S; Bastante, M; Diego, J. 2012. Evaluación Ergonómica de Puestos de Trabajo. España. Paraninfo, SA. p 20 – 21 – 27 – 28 – 56. (En línea). ES. Consultado, 26 agos. 2013. Disponible en <http://books.google.com.ec/books?id=v5kFfWOUh5oC&pg=PA20&lpg=PA20&dq=Patolog%C3%ADas+Articulares:+Afectan+a+las+articulaciones+%28mano,+mu%C3%B1eca,+codo,+rodilla%29,+generalmente+son+consecuencia+del+mantenimiento+de+posturas+forzadas,+aunque+influye+tambi%C3%A9n+la+excesiva+utilizaci%C3%B3n+de+la+articulaci%C3%B3n.&source=bl&ots=wGWWoGrqDK&sig=FTMS-ltb-pBgAQbEOJYUrVPJfH0&hl=es&sa=X&ei=Rb3VUvHiE4blsATcvIG4Dw&ved=0CDIQ6AEwAg#v=onepage&q=Patolog%C3%ADas%20Articulares%3A%20Afectan%20a%20las%20articulaciones%20%28mano%2C%20mu%C3%B1eca%2C%20codo%2C%20rodilla%29%2C%20generalmente%20son%20consecuencia%20del%20mantenimiento%20de%20posturas%20forzadas%2C%20aunque%20influye%20tambi%C3%A9n%20la%20excesiva%20utilizaci%C3%B3n%20de%20la%20articulaci%C3%B3n.&f=false>
- Ayala, V. 2009. Actualizaciones del Programa de Salud Ocupacional para la plaza de mercado Alameda en la Ciudad de Cali. CO. p 20-21. (En línea). CO. Consultado, 23 agos. 2013. Formato PDF. Disponible en <http://bdigital.uao.edu.co/bitstream/10614/377/1/T0003002.pdf>
- Callejón, A. 2009. Índices Ergonómicos-Psicosociales en invernaderos tipo Almería. España. p 51. (En línea). ES. Consultado, 23 agos. 2013. Disponible en <http://books.google.com.ec/books?id=eTZBAQAAQBAJ&pg=PA50&lpg=PA50&dq=Carga+Postural+%C3%A9nfasis+en+cuello,+tronco+y+extremidad+superior&source=bl&ots=6bFWRouBBX&sig=bAsltDy63ZxkKkD9eZ6Hh0e7nll&hl=es&sa=X&ei=BjPoUvuUG8qssASyw4DABw&ved=0CCYQ6AEwAA#v=onepage&q=Carga%20Postural%20%C3%A9nfasis%20en%20cuello%2C%20tronco%20y%20extremidad%20superior&f=false>
- Calderón, N; Donald, F; Alvarado, J. 2011. El papel de la entrevista en la investigación sociolingüística. Tunja-Boyacá, CO. Revista Cuadernos de Lingüística Hispánica. Vol. 17. p 14. (En línea). CO. Consultado, 9 ene. 2013. Formato PDF. Disponible en <http://www.redalyc.org/pdf/3222/322227523002.pdf>

- Castillo, J; Ramírez, B. 2009. El análisis multifactorial del trabajo estático y repetitivo. Estudio del trabajo en actividades de servicio. Bogotá, CO. Revista Ciencias de la Salud. p 7-5. (En línea). CO. Consultado, 9 sep. 2013. Formato PDF. Disponible en [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1692-72732009000100006&lng=es&nrm=.pf](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1692-72732009000100006&lng=es&nrm=.pf)
- Castillo, L. y Anglés, M. 2012. Contribución al mejoramiento de la calidad de vida laboral a partir de la gestión ergonómica en los puestos de trabajos, mediante el análisis de los procesos. Revista académica de economía. Habana. CU. (En línea). CU. Consultado, 9 sep. 2013. Formato PDF. Disponible en <http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/cu/2012/crap.html>
- Castillo, L. y Orozco, A. 2010. Evaluación de un método de cálculo para estimar la carga de trabajo en trabajadores expuestos a condiciones térmicas extremas. Maracay. VEN. Revista Salud de los Trabajadores. Vol. 18. p 2. (En línea). VEN. Consultado, 23 sep. 2013. Disponible en [http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S1315-01382010000100003&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S1315-01382010000100003&script=sci_arttext)
- CDE (Centros para el control y la prevención de Enfermedades). 2011. Que es Ergonomia. Consultado, 25 jun. 2013. (En línea). EC. Formato HTML. Disponible en <http://www.cdc.gov/spanish/NIOSH/topics/ergonomia.html>
- Cegarra, J. 2012. Los métodos de investigación. Madrid. ES. p 82. (En línea). ES. Consultado, 6 jun. 2013. Disponible en [http://books.google.com.ec/books?id=YROO\\_q6-wzgC&printsec=frontcover&dq=METODO+DEDUCTIVO&hl=es&sa=X&ei=ZqObUYnWCa2r4AO5jYHgDg&ved=0CFMQ6AEwBzgK#v=onepage&q=METODO%20DEDUCTIVO&f=false](http://books.google.com.ec/books?id=YROO_q6-wzgC&printsec=frontcover&dq=METODO+DEDUCTIVO&hl=es&sa=X&ei=ZqObUYnWCa2r4AO5jYHgDg&ved=0CFMQ6AEwBzgK#v=onepage&q=METODO%20DEDUCTIVO&f=false)
- Chaustre, D. 2011. Epicondilitis lateral: conceptos de actualidad. Revisión de tema. Bogotá, CO. Revista de Medicina. Vol. 01. (En línea). CO. Consultado, 12 oct. 2013. Formato PDF. Disponible en [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0121-52562011000100008](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-52562011000100008)
- Chiavenato, I. 2009. Gestión de Talento Humano. 3 ed. México. The Mc Graw-Till companies Inc. p 473. (En línea). MEX. Consultado, 12 oct. 2013. Disponible en <http://www.cdc.gov/spanish/NIOSH/topics/ergonomia.html>

- Cuenca, D; Tamayo, R; Tamayo, J. 2010. Aplicación del Programa Microsoft Excel para resolver problemas experimentales de Física Ciencias Holguín. CU. Revista Ciencias Holguín. Vol. 16. p 8. (En línea). CU. Consultado, 12 Mar. 2014. Formato PDF. Disponible en <http://www.redalyc.org/pdf/1815/181517930003.pdf>
- Díaz, M; Gallego, A; Márquez, A; Millán, J; Monereo, J; Moreno, M; Vida, R; Vida, J; Viñas, J. 2010. Manual para la formación en prevención de riesgos laborales. 6 ed. Madrid. ES. Lex Nova. p 80-73. (En línea). ES. Consultado, 9 sep. 2013. Formato PDF. Disponible en <http://books.google.es/books?id=2F8ryxAA4fEC&pg=PA73&dq=lesiones+producidas+por+la+manipulacion+de+cargas&hl=es&sa=X&ei=efvJUcDBL4v29gSlk4HICw&ved=0CE0Q6AEwBjgK#v=onepage&q=lesiones%20producidas%20por%20la%20manipulacion%20de%20cargas&f=false>.
- Díaz, P. 2009. Prevención de riesgos laborales: seguridad y salud laboral. Madrid. ES. Nobel. S.A. p 31–32. (En línea). ES. Consultado, 9 sep. 2013. Disponible en [http://books.google.es/books?id=8yg\\_KPZK4ukC&pg=PA31&dq=lesiones+producidas+por+la+manipulacion+de+cargas&hl=es&sa=X&ei=efvJUcDBL4v29gSlk4HICw&ved=0CEgQ6AEwBTgK#v=onepage&q=lesiones%20producidas%20por%20la%20manipulacion%20de%20cargas&f=false](http://books.google.es/books?id=8yg_KPZK4ukC&pg=PA31&dq=lesiones+producidas+por+la+manipulacion+de+cargas&hl=es&sa=X&ei=efvJUcDBL4v29gSlk4HICw&ved=0CEgQ6AEwBTgK#v=onepage&q=lesiones%20producidas%20por%20la%20manipulacion%20de%20cargas&f=false)
- Ergocv (Asociación de Ergonomía de la Comunidad Valenciana). 2010. Manipulación manual de cargas: método NIOSH. España. (En línea). ES. Consultado, 12 Feb. 2014. Disponible en [www.ergocv.com/ergonomia/metodo-NIOSH](http://www.ergocv.com/ergonomia/metodo-NIOSH)
- Escalante, Y. 2011. Actividad Física, Ejercicio Físico y Condición Física en el Ámbito de la Salud Pública. Cáceres, ES. Revista España Salud Pública. Vol. 85. p 1. (En línea). ES. Consultado, 15 sep. 2013. Formato PDF. Disponible en [http://www.scielosp.org/pdf/resp/v85n4/01\\_editorial.pdf](http://www.scielosp.org/pdf/resp/v85n4/01_editorial.pdf)
- Ferreiro, M. 2010. Microsoft Excel. Aprenda a gestionar datos de forma eficaz. España. p 93. (En línea). ES. Consultado, 06 de Jun. 2013. Disponible en <http://books.google.com.ec/books?id=m3Yb62I5VHoC&pg=PA93&dq=DEFINICION+DE+MICROSOFT+EXCEL&hl=es&sa=X&ei=fKebUbuGPPC50AGO5IG4CA&ved=0CDkQ6AEwAg#v=onepage&q=DEFINICION%20DE%20MICROSOFT%20EXCEL&f=false>
- García, M; Sánchez, A; Camacho, A; Domingo, R. 2013. Análisis de métodos de valoración postural en las herramientas de simulación virtual para la ingeniería de fabricación. Medellín, CO. Revistas Unal. Vol. 181. (En



línea). CO. Consultado 07 de oct. 2013. Formato PDF. Disponible en <http://scielo.isciii.es/pdf/resp/v83n4/colaboracion2.pdf>

González, A. 2010. Análisis ergonómico postural en la actividad de albañilería en la ECOA 47 del MICONS Varadero. Tesis. Mgs. Administración de Empresas. Universidad de Matanzas “Camilo Cienfuegos”. Matanzas-Cuba. p. 3

González, R. 2009. Manual Básico Prevención de Riesgos Laborales. 2 ed. México. Dessler, Gary. p 21

Grande, E. y Fernández, E. 2009. Fundamentos y Técnicas de Investigación Comercial. 10 ed. España. p 253–254. (En línea). ES. Consultado, 15 sep. 2013. Formato PDF. Disponible en [http://books.google.com.ec/books?id=weE5d\\_DNAUsC&pg=PA8&dq=definicion+de+observacion&hl=es&sa=X&ei=HnjUaf0NJGx4AOe9YHoCg&redir\\_esc=y#v=onepage&q=definicion%20de%20observacion&f=false](http://books.google.com.ec/books?id=weE5d_DNAUsC&pg=PA8&dq=definicion+de+observacion&hl=es&sa=X&ei=HnjUaf0NJGx4AOe9YHoCg&redir_esc=y#v=onepage&q=definicion%20de%20observacion&f=false)

Giovannini, E. 2009. La conciencia pura del tiempo y el método analítico en la «Deducción trascendental de las categorías (A)» de Kant. Santa Fé, ARG. Revista de Filosofía de Santa Fe. Vol. 17. p 3. (En línea). ARG. Consultado, 15 sep. 2013. Disponible en [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S1666-485X2009000100004&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S1666-485X2009000100004&script=sci_arttext)

Huici et al, 2012. Psicología de los grupos. Madrid. España. p 94. (En Línea). ES. Consultado, 5 sep. 2013. Disponible en [http://books.google.com.ec/books?id=o0Vn2\\_OFkCsC&pg=PA94&lpq=PA94&dq=observaci%C3%B3n+como+t%C3%A9cnica+de+recogida+de+datos:+grado+en+que+el+observador+participa+en+las+actividades+observadas,+modo+en+que+las+actividades+y+conductas+objeto+de+inter%C3%A9s+se+codifican+y+grado+de+estructuraci%C3%B3n+de+los+sistemas+de+codificaci%C3%B3n.&source=bl&ots=-ZrB9VSv\\_0&sig=KJkL8vrUnCiMaBy1v-t0ufHoyu0&hl=es&sa=X&ei=\\_zboUrbID4TIsATrjIKIBA&ved=0CCYQ6AEwAA#v=onepage&q=observaci%C3%B3n%20como%20t%C3%A9cnica%20de%20recogida%20de%20datos%3A%20grado%20en%20que%20el%20observador%20participa%20en%20las%20actividades%20observadas%20modo%20en%20que%20las%20actividades%20y%20conductas%20objeto%20de%20inter%C3%A9s%20se%20codifican%20y%20grado%20de%20estructuraci%C3%B3n%20de%20los%20sistemas%20de%20codificaci%C3%B3n.&f=false](http://books.google.com.ec/books?id=o0Vn2_OFkCsC&pg=PA94&lpq=PA94&dq=observaci%C3%B3n+como+t%C3%A9cnica+de+recogida+de+datos:+grado+en+que+el+observador+participa+en+las+actividades+observadas,+modo+en+que+las+actividades+y+conductas+objeto+de+inter%C3%A9s+se+codifican+y+grado+de+estructuraci%C3%B3n+de+los+sistemas+de+codificaci%C3%B3n.&source=bl&ots=-ZrB9VSv_0&sig=KJkL8vrUnCiMaBy1v-t0ufHoyu0&hl=es&sa=X&ei=_zboUrbID4TIsATrjIKIBA&ved=0CCYQ6AEwAA#v=onepage&q=observaci%C3%B3n%20como%20t%C3%A9cnica%20de%20recogida%20de%20datos%3A%20grado%20en%20que%20el%20observador%20participa%20en%20las%20actividades%20observadas%20modo%20en%20que%20las%20actividades%20y%20conductas%20objeto%20de%20inter%C3%A9s%20se%20codifican%20y%20grado%20de%20estructuraci%C3%B3n%20de%20los%20sistemas%20de%20codificaci%C3%B3n.&f=false)

- Instituto de Prevención, Salud y Medio Ambiente. 2012. Seguridad y Medio Ambiente. Madrid. Esp. Revista de FUNDACIÓN MAPFRE. Vol. 126. p 34 (En línea). ES. Consultado, 11 sep. 2013. Formato PDF. Disponible en <http://www.mapfre.com/fundacion/html/revistas/seguridad/n126/docs/Seguridad-y-Medio-Ambiente-126-es.pdf>
- Llaneza, J. 2009. Ergonomía y Psicología Aplicada. Manual para la formación del especialista. 12 ed. España. p 282. (En línea). ES. Consultado, 9 sep. 2013. Disponible en <http://books.google.es/books?id=BnCtJjxWTLoC&pg=PA281&dq=carga+fisica&hl=es&sa=X&ei=szqaUYHgMajD4AP3voCYBw&sqi=2&ved=0CC4Q6AEwAA#v=onepage&q=carga%20fisica&f=false>
- Llaneza, J. 2009. Ergonomía y Psicología Aplicada. Manual para la formación del especialista. 13 ed. España. p 26 – 281 - 282. (En línea). ES. Consultado, 9 sep. 2013. Disponible en [http://books.google.com.ec/books?id=EAq3\\_\\_YLOjIC&pg=PA26&dq=que+es+ergonomia&hl=es&sa=X&ei=4WijUcKiLO\\_K0AHNw4DwCw&redir\\_esc=y#v=onepage&q=que%20es%20ergonomia&f=false](http://books.google.com.ec/books?id=EAq3__YLOjIC&pg=PA26&dq=que+es+ergonomia&hl=es&sa=X&ei=4WijUcKiLO_K0AHNw4DwCw&redir_esc=y#v=onepage&q=que%20es%20ergonomia&f=false)
- Lopera, J; Ramirez, C; Zuluaga, M; Ortiz, J. 2010. El Método Analítico como Método Natural. Colombia. Revista Crítica de Ciencias Sociales y Jurídicas. p 3 – 17. (En línea). EC. Consultado, 9 sep. 2013. Disponible en <http://pendientedemigracion.ucm.es/info/nomadas/25/juandiegolopera.pdf>
- López, B. 2011. Analgesia quirúrgica acupuntural, un reto en el tratamiento de la tendinitis de Quervain. Camagüey, CU. Revista Archivo Médico de Camagüey. Vol. 16. p 2. (En línea). CU. Consultado, 9 sep. 2013. Disponible en <http://www.redalyc.org/pdf/2111/211125504002.pdf>
- López, M; Martínez, M; Martín, E. 2011. Análisis de los riesgos musculoesqueléticos asociados a los trabajos de ferrallas. Buenas Prácticas. Granada, ES. Revista Ingeniería de Construcción. Vol. 26. (En línea). ES. Consultado, 01 sep. 2013. Formato PDF. Disponible en [http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-50732011000300003&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-50732011000300003&script=sci_arttext)
- López, V; Marín, M; Alcalá, M. 2012. Ergonomía y Productividad: variables que se relacionan con la competitividad de las plantas maquiladoras Ingeniería Industrial. Estado de Carabobo, VEN. Revista Actualidad y Nuevas Tendencias. Vol. 3. (En línea). VEN. Consultado, 01 sep. 2013. Formato PDF. Disponible en <http://www.redalyc.org/pdf/2150/215026158007.pdf>

Mena, R; Fernández, N; Garmendia, F. 2011. Uso de la medicina regenerativa en el tratamiento del síndrome del túnel del carpo. Habana, CU. Revista Cubana Hematol Inmunol Hemoter. Vol. 27. p 2. (En línea). CU. Consultado, 23 jun. 2013. Disponible en [http://bvs.sld.cu/revistas/hih/vol27\\_3\\_11/hih06311.htm](http://bvs.sld.cu/revistas/hih/vol27_3_11/hih06311.htm)

Ministerio de Relaciones Laborales. 2013. Seguridad y Salud en el Trabajo. (En línea). EC. Consultado, 23 jun. 2013. Disponible en <http://www.relacioneslaborales.gob.ec/seguridad-y-salud-en-el-trabajo/>

Molina, M. 2013. El método científico global. 2 ed. Molwick. p 33. . (En línea). EC. Consultado, 23 jun. 2013. Disponible en <http://books.google.com.ec/books?id=hcrWtZXOuQEC&pg=PA38&lpg=PA38&dq=El+m%C3%A9todo+deductivo+es+m%C3%A1s+propio+de+las+ciencias+formales,+aspira+a+demostrar,+mediante+la+l%C3%B3gica+pura,+la+conclusi%C3%B3n+en+su+totalidad+a+partir+de+unas+premisas,+de+manera+que+se+garantiza+la+veracidad+de+las+conclusiones&source=bl&ots=xRTQpmnCq4&sig=68IA90MCAnUMdunhjeZ58aO56w4&hl=es&sa=X&ei=O9fVUtvfB9WysQTR34GIaG&ved=0CDcQ6AEwAg#v=onepage&q=El%20m%C3%A9todo%20deductivo%20es%20m%C3%A1s%20propio%20de%20las%20ciencias%20formales%2C%20aspira%20a%20demostrar%2C%20mediante%20la%20l%C3%B3gica%20pura%2C%20la%20conclusi%C3%B3n%20en%20su%20totalidad%20a%20partir%20de%20unas%20premisas%2C%20de%20manera%20que%20se%20garantiza%20la%20veracidad%20de%20las%20conclusiones&f=false>

Moorhead, S; Meridean, M; Swanson, E. 2009. Clasificación de Resultado de Enfermería (NOC). 4 ed. España. p 63. (En línea). ES. Consultado, 25 jun. 2013. Disponible en <http://books.google.es/books?id=hXKRd0pR7usC&pg=PA63&dq=DIAGNOSTICO+DE+LOS+FACTORES+DE+RIESGO&hl=es&sa=X&ei=hgDKUZ3fN6np0gHdIYHwCQ&ved=0CE8Q6AEwBQ#v=onepage&q=DIAGNOSTICO%20DE%20LOS%20FACTORES%20DE%20RIESGO&f=false>.

Navas et al, 2009. Métodos, Diseños y Técnicas de Investigación Psicológica. 1 ed. Madrid. España. p 386. (En línea). ES. Consultado, 25 jun. 2013. Disponible en <http://www.casadellibro.com/libro-metodos-disenos-y-tecnicas-de-investigacion-psicologica/9788436261578/1943130>

NIOSH (Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional), 2012. Cómo prevenir los trastornos musculoesqueléticos. (En línea). EC. Consultado, 25 jun. 2013. Disponible en [http://www.cdc.gov/spanish/NIOSH/docs/2012-120\\_sp/](http://www.cdc.gov/spanish/NIOSH/docs/2012-120_sp/)

- Parra, H. 2012. La carga física de trabajo: definición y evaluación. (En línea). EC. Consultado el 22 may. 2013. Formato. html. Disponible en <http://www.enfoqueocupacional.com/2012/04/la-carga-fisica-de-trabajo-definicion-y.html>
- Pérez, G; Sánchez, M; González, G; Oliva, E; Peón, I. 2012. Diagnóstico de factores de riesgo relacionados con la accidentabilidad de mano en trabajadores de una empresa refresquera. Netzahualcóyotl, MÉX. Revista Medicina y Seguridad del trabajo. Vol. 58. p 18. (En línea). MEX. Consultado, 15sep. 2013. Formato PDF. Disponible en <http://scielo.isciii.es/pdf/mesetra/v58n226/original2.pdf>.
- Real, G. 2011. Modelo Y Procedimientos para la Intervención Ergonómica en las Camareras de Piso del Sector Hotelero. Caso Varadero, Cuba. Tesis Doc. Ciencias Técnicas. Universidad de Matanzas "Camilo Cienfuegos". Matanzas-Cuba.
- Rodríguez, E. 2010. Protección de la seguridad y salud de los trabajadores. Una revisión desde la perspectiva global, latinoamericana y venezolana. Carabobo. VEN. Revista Actualidad y nuevas Tendencias. Vol. 2. p 85. (En línea). VEN. Consultado, 15 sep. 2013. Formato PDF. Disponible en <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=215016943006>
- Rodríguez, E; Vargas, E; Aravena, E; Cachutt, C. 2009. Demanda biomecánica en el ensamblaje de un vehículo compacto. Puerto Ordaz, VEN. Revista Ciencia y Tecnología. Vol. 13. . (En línea). VEN. Consultado, 15 sep. 2013. Formato PDF. Disponible en [http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S1316-48212009000300005&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S1316-48212009000300005&script=sci_arttext)
- Rodríguez, Y. 2011. ERIN: Método practico para evaluar la exposición a factores de riesgos de desórdenes músculo-esqueléticos. Habana, CU. Tesis Doc. Ciencias Técnicas. Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría.
- Rodríguez, M; Hernández, S; Montoya, A; Castro, L. 2012. Aspectos clínicos y rehabilitadores en pacientes con síndrome del túnel carpiano tratados con láser. Santiago de Cuba, CU. Revista Medisan. Vol. 16. p 2.(En línea). CU. Consultado, 15 sep. 2013. Disponible en [http://bvs.sld.cu/revistas/san/vol\\_16\\_12\\_12/HTML/san101612.htm](http://bvs.sld.cu/revistas/san/vol_16_12_12/HTML/san101612.htm)
- Sabando, J. 2009. Fundamentos de bioestadística y análisis de datos para enfermería. Madrid. ES. Servei de Publicación. p 22. (En línea). ES.

Consultado, 9 sep. 2013. Disponible en [http://books.google.com.ec/books?id=MHgap8IN124C&pg=PA22&lpg=PA22&dq=es+una+parte+o+un+subconjunto+de+la+poblaci%C3%B3n+en+el+que+se+observa+el+fen%C3%B3meno+a+estudiar+y+de+donde+sacaremos+unas+conclusiones+generalizables+a+toda+la+poblaci%C3%B3n&source=bl&ots=yI4QWw01kX&sig=K7-\\_puj9rShutlZGrdLiv5\\_PTEI&hl=es&sa=X&ei=e-2RU961EbK\\_sQStkYKYDA&ved=0CCMQ6AEwAA#v=onepage&q=es%20una%20parte%20o%20un%20subconjunto%20de%20la%20poblaci%C3%B3n%20en%20el%20que%20se%20observa%20el%20fen%C3%B3meno%20a%20estudiar%20y%20de%20donde%20sacaremos%20unas%20conclusiones%20generalizables%20a%20toda%20la%20poblaci%C3%B3n&f=false](http://books.google.com.ec/books?id=MHgap8IN124C&pg=PA22&lpg=PA22&dq=es+una+parte+o+un+subconjunto+de+la+poblaci%C3%B3n+en+el+que+se+observa+el+fen%C3%B3meno+a+estudiar+y+de+donde+sacaremos+unas+conclusiones+generalizables+a+toda+la+poblaci%C3%B3n&source=bl&ots=yI4QWw01kX&sig=K7-_puj9rShutlZGrdLiv5_PTEI&hl=es&sa=X&ei=e-2RU961EbK_sQStkYKYDA&ved=0CCMQ6AEwAA#v=onepage&q=es%20una%20parte%20o%20un%20subconjunto%20de%20la%20poblaci%C3%B3n%20en%20el%20que%20se%20observa%20el%20fen%C3%B3meno%20a%20estudiar%20y%20de%20donde%20sacaremos%20unas%20conclusiones%20generalizables%20a%20toda%20la%20poblaci%C3%B3n&f=false)

Sánchez, J. 2012. Valoración ergonómica postural de los trabajadores por cuenta propia en la carpintería “Monserate” de Matanzas. Tesis. Ing. Industrial. Universidad de Matanzas “Camilo Cienfuegos”. Matanzas-Cuba. p 1-2.

Torres, S; Sanabria, A; Guerra, R. 2009. Manejo Fisioterapéutico del dolor por medio de modalidades terapéuticas en Tenosinovitis de Quervain. Bogotá, CO. Revista Umbral Científico. Vol. 14. CO. Consultado, 23 sep. 2013. Formato PDF. Disponible en <http://www.redalyc.org/pdf/304/30415059006.pdf>

Tropper, U; Ferrari, D; y Tropper. B. 2007. Todo Sobre Varices: Como Prevenir las Como Curarlas. Buenos Aires. VEN. Arg.edi. kier S.A. p 19-20. (En línea). VEN. Consultado, 2 sep. 2013. Disponible en [http://books.google.com.ec/books?id=8KFDpN-CJTcC&printsec=frontcover&dq=Todo+Sobre+Varices:+Como+Prevenir+las+Como+Curarlas.&hl=es&sa=X&ei=vQINU\\_v6B-bOsATa4YGgCA&ved=0CDIQ6AEwAA#v=onepage&q=Todo%20Sobre%20Varices%3A%20Como%20Prevenir+las%20Como%20Curarlas.&f=false](http://books.google.com.ec/books?id=8KFDpN-CJTcC&printsec=frontcover&dq=Todo+Sobre+Varices:+Como+Prevenir+las+Como+Curarlas.&hl=es&sa=X&ei=vQINU_v6B-bOsATa4YGgCA&ved=0CDIQ6AEwAA#v=onepage&q=Todo%20Sobre%20Varices%3A%20Como%20Prevenir+las%20Como%20Curarlas.&f=false)

Quintana, L; Bernal, O; Córdoba, J; Zea, C; Ramírez, A; Monroy, M. 2013. Ergonomía de Concepción como herramienta en la gestión temprana de proyectos. Bogotá. CO.

Vargas, P; Sánchez, F; Medina, E. 2010. Evaluación ergonómica en el área de armado de una empresa cauchera venezolana. Estado de Carabobo, VEN. Revista Actualidad y Nuevas Tendencias. Vol. 02. (En línea). VEN. Consultado, 2 sep. 2013. Disponible en [www.redalyc.org/articulo.oa?id=215016943002](http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=215016943002)

- Vecino, D. 2012. Análisis ergonómico postural en la actividad de elaboración de la galleta en el Combinado YUMURI. Tesis. Ing. Industrial. Universidad de Matanzas “Camilo Cienfuegos”. Matanzas-Cuba. p 7.
- Vicente, A; Díaz, C; Zimmerman, M; Galiana, L. 2012. EL Trastorno Músculo-esquelético en el Ámbito Laboral en Cifras. España. p 3
- Villalobos, L. y Carrasquero, E. 2011. Comportamiento funcional y seguridad industrial en el sector de la construcción en el estado de Zulia, Venezuela. La Habana. VEN. Revista Cubana de Higiene y Epidemiología. Vol. 49. p 5. (En línea). VEN. Consultado, 25 jun. 2013. Disponible en [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1561-30032011000300011](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-30032011000300011)
- Zapata, H; Arango, G; Estrada, L. 2011. Valoración de Carga Física en Estibadores de una Cooperativa de Trabajo Asociad. Medellín. CO. Revista Facultad Nacional de Salud Pública. p 55. (En línea). CO. Consultado, 25 jun. 2013. Disponible en <http://www.redalyc.org/pdf/120/12020036006.pdf>

# **ANEXOS**

## ANEXO 1

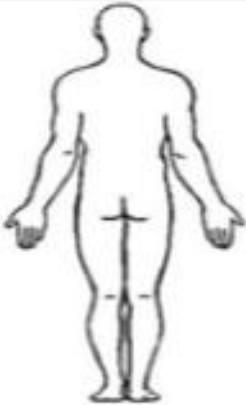
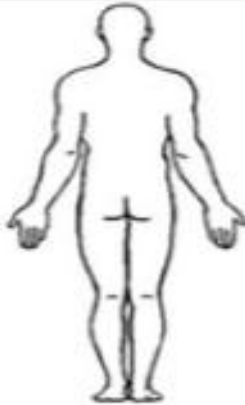
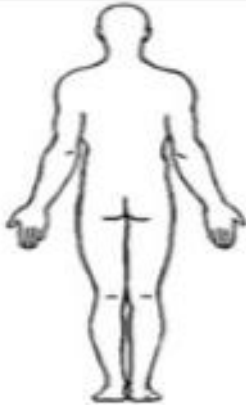
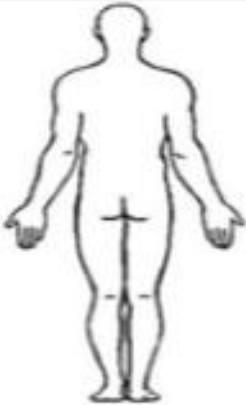
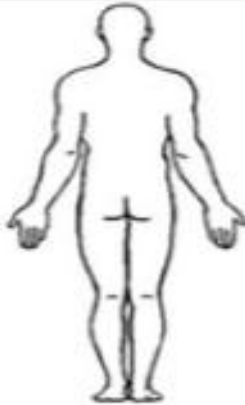
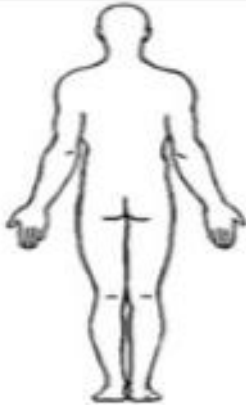
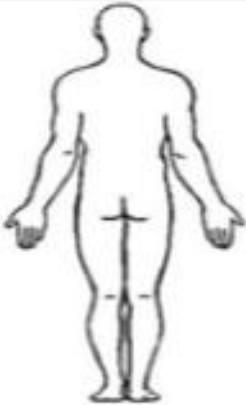
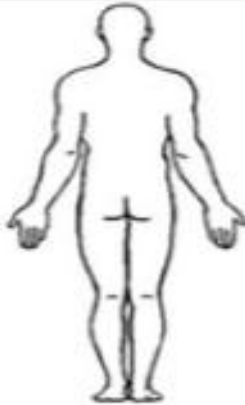
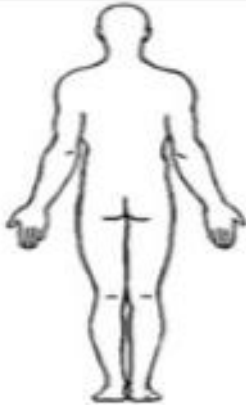
### ESPAM MFL CARRERA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS ENTREVISTA DIRIGIDA AL COORDINADOR GENERAL DE LAS UDVI DE LA CARRERA DE AGROINDUSTRIA DE LA ESPAM MFL

- 1) Los directivos de la carrera ¿Qué importancia le dan a la seguridad y salud de los trabajadores?
- 2) ¿Considera usted que si se está aplicando el marco legal ecuatoriano respecto a la seguridad y salud en los trabajadores?
- 3) ¿Qué aspectos aplican del marco legal ecuatoriano respecto a la seguridad y salud en los trabajadores?
- 4) ¿Cuántos procesos se aplican en cada una de las Unidades de Docencia, Vinculación e Investigación de la carrera?
- 5) ¿Existe registro de chequeos médicos de los trabajadores?



## ANEXO 2

## HERRAMIENTA MAPA DEL CUERPO

HERRAMIENTA MAPA DEL CUERPO							
Entidad:	Área:						
Nombre y Apellidos:	Fecha:						
<b>Señale en el siguiente esquema las partes del cuerpo que le duelen cuando realiza las actividades diarias.</b>							
Observe durante la jornada laboral la evolución de la intensidad del dolor que siente en cada zona del cuerpo. Marque en la parte del cuerpo que le duela, al inicio de la jornada laboral, a mediados y al final, según la intensidad del dolor atendiendo a la siguiente escala de 0 a 5:							
0-Ausencia de molestia	1-Alguna molestia						
2-Molestia permanente	3-Dolor						
4-Bastante dolor	5-Mucho dolor						
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Inicio</th> <th>Mediados</th> <th>Final</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Inicio	Mediados	Final			
Inicio	Mediados	Final					
							

## ANEXO 3

**ESPAM MFL**  
**CARRERA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**  
**ENCUESTA DIRIGIDA A LOS TRABAJADORES DE LAS UDIV DEL ÁREA**  
**DE AGROINDUSTRIA DE LA ESPAM MFL**

Esta encuesta está elaborada con el objetivo de recopilar información útil para el análisis de los factores de riesgo de la carga física a los que están expuestos los trabajadores por la naturaleza de sus labores.

1.- El tiempo que Ud. labora es de:

- |                       |                          |
|-----------------------|--------------------------|
| a) Ocho horas diarias | <input type="checkbox"/> |
| b) Medio tiempo       | <input type="checkbox"/> |
| c) Más de ocho horas  | <input type="checkbox"/> |

2.- El trabajo que Ud. desempeña lo realiza en pie

- |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|
| a) Todo el tiempo        | <input type="checkbox"/> |
| b) Gran parte del tiempo | <input type="checkbox"/> |
| c) Pocas veces           | <input type="checkbox"/> |

3.- ¿Su trabajo le obliga a levantar pesos?

SI  NO

NOTA: Si su respuesta es sí al levantar le causa alguna molestia. ¿Qué tipo?

- |                       |                          |
|-----------------------|--------------------------|
| Dolores en la espalda | <input type="checkbox"/> |
| Dolores en el cuello  | <input type="checkbox"/> |
| Dolores en los brazos | <input type="checkbox"/> |
| Otras.....            | <input type="checkbox"/> |

4.- ¿Al usar las herramientas de trabajo le causa alguna molestia en su cuerpo?

SI  NO

NOTA: Si su respuesta es sí responda la siguiente pregunta, caso contrario pase a la pregunta 6.

5.- Las molestias ocasionadas por las herramientas utilizadas se deben a:

- |                  |                          |
|------------------|--------------------------|
| La vibración     | <input type="checkbox"/> |
| El peso          | <input type="checkbox"/> |
| Su uso constante | <input type="checkbox"/> |

6.- En el lapso del tiempo que usted ha laborado en este puesto de trabajo, se ha visto en la obligación de auto-medicalarse o visitar al doctor por problemas de dolores por el trabajo de:

- |            |                          |
|------------|--------------------------|
| Brazos     | <input type="checkbox"/> |
| Codos      | <input type="checkbox"/> |
| Antebrazos | <input type="checkbox"/> |
| Muñecas    | <input type="checkbox"/> |
| Piernas    | <input type="checkbox"/> |
| Rodillas   | <input type="checkbox"/> |
| Espalda    | <input type="checkbox"/> |
| Ninguna    | <input type="checkbox"/> |

**ANEXO 4****PROCESO DE ELABORACIÓN DE HELADOS**

Foto 4.1. Ingresar al taller de producción



Foto 4.2. Receptar la leche



Foto 4.3. Acondicionar la leche al pastomaster estabilizantes y grasas.



Foto 4.4. Adicionar leche, azúcares



Foto 4.5. Pasteurizar la leche



Foto 4.6. Iniciar fase de maduración de la leche



Foto 4.7. Extraer la pasta base del pastomaster



Foto 4.8. Adicionar saborizantes



Foto 4.9. Iniciar fase de mantecación



Foto 4.10. Envasar



Foto 4.11. Almacenar

## ANEXO 5

### PROCESO DE ELABORACIÓN DE QUESO



Foto 4.12. Pasteurizar leche



Foto 4.13. Enfriar la leche



Foto 4.14. Coagular leche



Foto 4.15. Cortar la leche cuajada



Foto 4.16. Batir la leche



Foto 4.17. Desuerar la leche





Foto 4.18. Salmuerar la leche



Foto 4.19. Batir la leche por segunda vez.



Foto 4.20. Moldear y prensar



Foto 4.21. Empacar queso



Foto 4.22. Almacenar queso

**ANEXO 6****PROCESO DE ELABORACIÓN DE SALCHICHA**

Foto 4.23. Ingresar al área de producción



Foto 4.24. Receptar Materia Prima



Foto 4.25. Pesar los insumos



Foto 4.26. Trocear carnes



Foto 4.27. Cutear todos los insumos



Foto 4.28. Embutir



Foto 4.29. Clipear la tripa llena



Foto 4.30. Escaldar la salchicha



Foto 4.31. Enfriar el producto elaborado



## ANEXO 7

## PROCESO DE ELABORACIÓN DE HARINAS



Foto 4.32. Ingresar al área de producción



Foto 4.33. Moler el maíz



Foto 4.34. Pesar los insumos



Foto 4.35. Mezclar los insumos



Foto 4.36. Envasar harina



Foto 4.37. Sellar



Foto 4.38. Almacenar

## ANEXO 8

Cuadro 4. 17. Evaluación postural mediante el método REBA del proceso de elaboración de helados.

ELABORACIÓN DE HELADOS																											
ACTIVIDAD	SECCIÓN A			SECCIÓN B						Puntuación A	Puntuación B		Fuerza	Agarre	PFA	PFB		Puntuación C		Resultado de actividad	Puntuación final		Nivel de actuación				
	Cuello	Piernas	Tronco	Antebrazo		Muñeca		Brazo			LD	LI				LD	LI	LD	LI		LD	LI		LD	LI	LD	LI
				LD	LI	LD	LI	LD	LI																		
Receptar la leche (Ver foto 4.2.)	2	2	4	1	2	2	3	4	3	6	5	5	2	1	8	6	6	10	10	0	10	10	3 Alto				
Acondicionar la leche al pastomaster (Ver foto 4.3.)	2+1 3	1	2+1 3	2	2	1	2+1 3	3+1 4	3	5	5	5	2	2	7	7	7	9	9	1	10	10	3 Alto				
Adicionar leche, azúcares estabilizantes y grasas. (Ver foto 4.4.)	2+1 3	1	2+1 3	2	2	1	2	3+1 4	1	5	5	2	1	0	6	5	2	8	6	1	9	7	3 Alto				
Pasteurizar leche (Ver foto 4.5.)	2+1 3	1	2	1	2	1	2	2	3-1 2	4	1	3	0	0	4	1	3	3	4	0	3	4	2 Medio				
Iniciar fase de maduración de la leche (Ver foto 4.6.)	1+1 2	1	1+1 2	1	2	1	1	1+1 2	3+1 4	3	1	5	0	0	3	1	5	2	4	0	2	4	2 Medio				
Extraer la pasta base del pastomaster (Ver foto 4.7.)	2+1 3	1	4	2	1	1	1+1 2	1+1 2	2+1 3	6	2	4	0	0	6	2	4	6	7	1	7	8	3 Alto				
Adicionar saborizantes (Ver foto 4.8.)	2+1 3	1	1+1 2	2	2	2	1	3+1 4	2	4	6	2	1	0	5	6	2	7	4	1	8	5	3 Alto				
Iniciar fase de mantecación (Ver foto 4.9.)	1+1 2	1	1+1 2	2	1	1	1	3+1 4	1+1 2	3	5	1	0	0	3	5	1	4	2	0	4	2	2 Medio				
Envasar (Ver foto 4.10.)	2+1 3	1	2	1	1	1+1 2	1	3+1 4	2-1 1	4	5	1	0	0	4	5	1	5	3	1	6	4	2 Medio				
Almacenar (Ver foto 4.11.)	2+1 3	1	2+1 3	2	1	2+1 3	1	3+1 4	2	5	7	1	0	0	5	7	1	8	4	1	9	5	3 Alto				

## ANEXO 9

Cuadro 4. 18. Evaluación postural mediante el método REBA del proceso de elaboración de queso.

ELABORACIÓN DE QUESO																													
ACTIVIDAD	SECCIÓN A			SECCIÓN B						Puntuación A	Puntuación B		Fuerza	Agarre	PFA	PFB		Puntuación C		Resultado de actividad	Puntuación final		Nivel de actuación						
	Cuello	Piernas	Tronco	Antebrazo		Muñeca		Brazo			LD	LI				LD	LI	LD	LI		LD	LI		LD	LI	LD	LI	LD	LI
				LD	LI	LD	LI	LD	LI																				
Recibir la leche (Ver foto 4.2.)	2+1 3	1	2+1 3	2	2	1	2+1 3	3+1 4	3	5	5	5	2	2	7	7	7	9	9	1	10	10	3 Alto						
Pasteurizar la leche (Ver foto 4.12.)	2	1	2+1 3	2	2	2+1 3	2	2+1 3	2+1 3	4	5	5	1	2	5	7	7	8	8	1	9	9	3 Alto						
Coagular la leche (Ver foto 4.14.)	2+1 3	1	2+1 3	1	1+1 2	1	2+1 3	1	2+1 3	7	1	5	0	1	7	2	6	7	9	1	8	10	3 Alto						
Cortar la leche cuajada (Ver foto 4.15.)	1+1 2	1	4+1 5	2	2	2	2	4	4+1 5	6	6	8	1	2	7	8	9	10	10	1	11	11	4 Muy Alto						
Batir la leche (Ver foto 4.16.)	2+1 3	1	4	2	2	2+1 3	2+1 3	3+1 4	3+1 4	5	7	7	0	0	5	7	7	8	8	1	9	9	3 Alto						
Desuerar la leche (Ver foto 4.17.)	1	1	3	2	2	2	2	3+1 4	3	2	6	5	0	0	2	6	5	4	4	1	5	5	2 Medio						
Salmuerar (Ver foto 4.18.)	1+1 2	1	1+1 2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	0	0	3	3	3	3	3	0	3	3	1 Bajo						
Batir la leche por segunda vez (Ver foto 4.19.)	2+1 3	1	3	2	1	2+1 3	1	2+1 3	2	5	5	1	0	1	5	6	2	7	4	1	8	5	3 Alto						
Moldear y Prensar (Ver foto 4.20.)	1	1	1+1 2	2	1	1	1	2	3	2	2	3	0	0	2	2	3	2	2	1	3	3	1 Bajo						
Empacar el queso (Ver foto 4.21.)	2	1	1	1	1	2+1 3	2+1 3	1	1	1	2	2	0	2	1	4	4	2	2	1	3	3	1 Bajo						
Almacenar el queso (Ver foto 4.22.)	1+1 2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	2	4	3	3	4	4	1	5	5	2 Medio						

## ANEXO 10

Cuadro 4. 19. Evaluación postural mediante el método REBA del proceso de elaboración de salchicha.

ELABORACIÓN DE SALCHICHA																									
ACTIVIDAD	SECCIÓN A			SECCIÓN B						Puntuación A	Puntuación B		Fuerza	Agarre	PFA	PFB		Puntuación C		Resultado de actividad	Puntuación final		Nivel de actuación		
	Cuello	Piernas	Tronco	Antebrazo		Muñeca		Brazo			LD	LI				LD	LI	LD	LI		LD	LI		LD	LI
				LD	LI	LD	LI	LD	LI																
Receptar Materia Prima (Ver foto 4.24.)	2	1	1+1 2	1	1	2	1	1	1	3	2	1	0	0	3	2	1	3	1	0	3	1	1 Bajo		
Pesar los insumos (Ver foto 4.25.)	2	1	2+1 3	1	1	1+1 2	1+1 2	1	3+1 4	4	2	5	0	0	4	2	5	4	5	1	5	6	2 Medio		
Trocear carnes (Ver foto 4.26.)	1+1 2	1	4+1 5	2	2	2	2	4	4+1 5	6	6	8	0	2	8	6	8	10	10	1	11	11	4 Muy alto		
Cutear todos los insumos (Ver foto 4.27.)	2+1 3	1	2+1 3	2	2	2+1 3	2	2	3	5	4	5	0	0	5	4	5	5	6	1	6	7	2 Medio		
Embutir las tripas (Ver foto 4.28.)	1+1 2	1	1+1 2	1	2	1	2+1 3	3+1 4	1	3	4	3	0	0	3	4	3	3	3	1	4	4	2 Medio		
Clpear la salchicha (Ver foto 4.29.)	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	2	2	0	0	1	2	2	1	1	1	2	2	1 Bajo		
Escaldar la salchicha (Ver foto 4.30.)	2+1 3	1	1+1 2	2	1	2+1 3	1	4+1 5	1	4	8	1	0	0	4	8	1	8	3	1	9	4	3 Alto		

## ANEXO 11

Cuadro 4. 20. Evaluación postural mediante el método REBA del proceso de elaboración de harinas

ELABORACIÓN DE HARINAS																													
ACTIVIDAD	SECCIÓN A			SECCIÓN B						Puntuación A	Puntuación B		Fuerza	Agarre	PFA	PFB		Puntuación C		Resultado de actividad	Puntuación final		Nivel de actuación						
	Cuello	Piernas	Tronco	Antebrazo		Muñeca		Brazo			LD	LI				LD	LI	LD	LI		LD	LI		LD	LI	LD	LI	LD	LI
				LD	LI	LD	LI	LD	LI																				
Pesar insumos (Ver foto 4.34.)	2+1 3	1	2	2	1	1	2+1 3	3+1 4	2	4	6	3	1	1	5	7	4	8	5	1	9	6	3 Alto						
Mezclar insumos (Ver foto 4.35.)	2+1 3	1	4	2	2	1	2	2	2+1 3	6	2	5	2	1	8	3	6	8	10	1	9	11	4 Muy alto						
Envasar harinas (Ver foto 4.36.)	2+1 3	1	1	2	1	1+12	1	1+1 2	1	3	3	1	0	0	3	3	1	3	2	1	4	3	2 Medio						
Sellar (Ver foto 4.37.)	1+1 2	1	1	1	1	1+1 2	2+1 3	1+1 2	3+1 4	1	2	5	1	2	2	4	7	3	5	1	4	6	2 Medio						
Almacenar (Ver foto 4.38.)	1	2	1	2	2	1+1 2	1+12	1	1	2	2	2	2	0	4	2	2	4	4	1	5	5	2 Medio						