UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ

FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS, FÍSICAS Y QUÍMICA

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

PROYECTO DE TITULACIÓN

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TITULO DE:

INGENIERO INDUSTRIAL

MODALIDAD INVESTIGATIVA

TEMA:

"ESTUDIO PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS MÚSCULO-ESQUELÉTICO, APLICANDO EL MÉTODO ERIN, A LOS AGRICULTORES DE LA FINCA JHON MAR DEL SITIO LA TABLADA DEL ALGODÓN CANTÓN JUNÍN, PROVINCIA DE MANABÍ".

AUTORES:

Chávez Cobeña Jennifer Patricia

Rendón Cañola María José

TUTOR:

Ing. Carlos Litardo Velásquez

PORTOVIEJO – MANABÍ – ECUADOR

2017

DEDICATORIA

A ese DIOS supremo dador de todas las cosas merecedor de toda gloria y toda honra; por ello con toda la humildad que de mi corazón puede emanar, dedico este triunfo a DIOS. **"Cuando la vida te separa de un ser querido, el recuerdo de su sonrisa es la mejor manera de seguir adelante"** Mis ángeles mi Padre El negro Arturo y mi hermana Mi Mamitol mi mayor impulso para convertirme en una profesional, porque soy lo que siempre quisieron que sea, esta victoria es por ELLOS.

A mi amada Madre Tany Cobeña de Chávez el pilar ejemplar en mi vida, de mi crecimiento y de mi formación, por el sacrificio de todos estos años he logrado llegar hasta aquí, todo lo que soy es por usted y para usted Mamá.

De igual manera dedico esta tesis a mis hermanas mi ñaña Jahira, mi ñaña Gina y mi ñaña María son mi motivación, las mujeres que me ayudaron a cruzar todas las adversidades que se presentaron a lo largo de mi carrera y me impulsaron cada día a superarme.

Su afecto y su cariño son los detonantes de mi felicidad, de mi esfuerzo, de mis ganas de buscar lo mejor para ustedes, a mis hijos mi Negra y mi Mate mis grandes motores para lograr este propósito.

A mis sobrinos Janina, Laura, Wendy, Kevito, Natis y mi gordito Arturito por aportar buenas cosas en mi vida por los grandes lotes de felicidad y de diversas emociones que siempre me han causado.

Por usted mi gran y único amor por enseñarme a ser perseverante, responsable y profesional, por tu paciencia y comprensión en los momentos que más te necesité, por compartir mi vida con tu vida.

A mis grandes amigos Luigi, Belén, Jaz, Liri, Mony, Jaha, Vero, y Aguayo por brindarme su amistad apoyo, ánimo y compañía en las diferentes etapas de mi vida.

Chávez Cobeña Jennifer Patricia

DEDICATORIA

Dedico este proyecto de titulación principalmente a Dios, por ser mi guía en este camino intenso, brindándome paciencia, valentía y fortaleza para continuar en cada paso que doy y permitirme culminar mis estudios universitarios.

A mis Padres el Sr. Marcos Renato Rendón Villavicencio y la Sra. Cleopatra Cañola Zambrano siendo ellos los pilares más importantes en mi vida, con su apoyo incondicional llenos de fortaleza y Amor.

A mis hermanas Dayumi Danna, Shigri e Ilona Rendón Cañola por enseñarme a ser constante y brindarme su amor.

A mi hermano Romario Rendón Cañola que día a día con su don de filosofía me ayuda a creer.

A mi Tía Lic. Ana Bertha Cañola Zambrano por querernos como sus hijos.

A mis Abuelitos en especial a Don Marquito (+) me demore un poquito, pero sé que estas feliz por mí, TE EXTRAÑO mí Omoto.

Y gracias a TÍ, por ser mi cable a tierra, por enseñarme cosas que no creía que era capaz de lograr.

Gracias por confiar en mí.

Y Sin duda alguna, el AMOR mueve mi mundo.

Rendón Cañola María José

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a Dios ser maravilloso que nos dio la fuerza y fé para creer lo que nos parecía imposible terminar.

Gracias a la Universidad Técnica de Manabí en especial a la Facultad de Matemáticas Ciencias Físicas y Químicas a la Carrera de Ingeniería Industrial por ayudarnos a formar como profesionales en lo que tanto nos apasiona.

Gracias a nuestro tutor Ing. Carlos Litardo y nuestro revisor de tesis Ing. Larry Castro quienes con su ayuda nos guiaron con sus conocimientos, su orientación, su manera de trabajar, su persistencia, su paciencia y motivación han sido fundamentales para nuestra formación como investigador.

Gracias al Ing. Osdaldo Paredes propietario de la finca Jhon Mar quien con su ayuda, su paciencia y conocimientos fue un pilar fundamental para poder culminar con éxitos este trabajo de titulación.

También agradecemos a cada uno de los Ingenieros que hicieron parte de este proceso integral de formación que deja como producto terminado este grupo de graduados.

A todos y cada uno de ustedes muchas gracias.

Chávez Cobeña Jennifer Patricia

Rendón Cañola María José

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Quien suscribe el presente señor Ing. Carlos Litardo Velásquez, Vicedecano de la Escuela de Ingeniería Industrial, de la Universidad Técnica de Manabí, de la Facultad de Ciencias Matemáticas Físicas y Química; en mi calidad de Tutor del trabajo de titulación "ESTUDIO PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS MÚSCULO-ESQUELÉTICO, APLICANDO EL MÉTODO ERIN, A LOS AGRICULTORES DE LA FINCA JHON MAR DEL SITIO LA TABLADA DEL ALGODÓN CANTÓN JUNÍN, PROVINCIA DE MANABÍ". Desarrollada por las profesionistas: Señoritas Chávez Cobeña Jennifer Patricia y Rendón Cañola María José; en este contexto, tengo a bien extender la presente certificación en base a lo determinado en el Art. 8 del reglamento de titulación en vigencia, habiendo cumplido con los siguientes procesos:

- Se verificó que el trabajo desarrollado por los profesionistas cumple con el diseño metodológico y rigor científico según la modalidad de titulación aprobada.
- Se asesoró oportunamente a los estudiantes en el desarrollo del trabajo de titulación.
- Presentaron el informe del avance del trabajo de titulación a la Comisión de Titulación Especial de la Facultad.
- Se confirmó la originalidad del trabajo de titulación.
- Se entregó al revisor una certificación de haber concluido el trabajo de titulación.

Cabe mencionar que durante el desarrollo del trabajo de titulación los profesionistas pusieron mucho interés en el desarrollo de cada una de las actividades de acuerdo al cronograma trazado.

Particular que certifico para los fines pertinentes

Ing. Carlos Litardo Velásquez
TUTOR

CERTIFICACIÓN DEL REVISOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Luego de haber realizado el trabajo de titulación, en la modalidad de investigación y que lleva por tema: " **"ESTUDIO PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS MÚSCULO-ESQUELÉTICO, APLICANDO EL MÉTODO ERIN, A LOS AGRICULTORES DE LA FINCA JHON MAR DEL SITIO LA TABLADA DEL ALGODÓN CANTÓN JUNÍN, PROVINCIA DE MANABÍ".** desarrollado por las señoritas, Chávez Cobeña Jennifer Patricia con Cédula No. 1310341316 y Rendón Cañola María José con cédula No. 0803169770, previo a la obtención del título de INGENIERO INDUSTRIAL, bajo la tutoria y control del señor Ing. Carlos Litardo Velásquez, Vicedecano de la Escuela de Ingeniería Industrial de la Facultad de Ciencias Matemáticas, Físicas y Químicas y cumpliendo con todos los requisitos del nuevo reglamento de la Unidad de Titulación Especial de la Universidad Técnica de Manabí, aprobada por el H. Consejo Universitario, cumplo con informar que en la ejecución del mencionado trabajo de titulación, sus autores:

- Han respetado los derechos de autor correspondiente a tener menos del 10 % de similitud con otros documentos existentes en el repositorio
- Han aplicado correctamente el manual de estilo de la Universidad Andina Simón Bolívar de Ecuador.
- Las conclusiones guardan estrecha relación con los objetivos planteados
- El trabajo posee suficiente argumentación técnica científica, evidencia en el contenido bibliográfico consultado.
- Mantiene rigor científico en las diferentes etapas de su desarrollo.

Sin más que informar suscribo este documento NO VINCULANTE para los fines legales pertinentes.

ING. LARRY CASTRO
REVISOR DEL TRABAJO DE TITULACION

ÍNDICE

Dedicatoria..... I

Dedicatoria..... II

Agradecimiento III

Certificación del Tutor del Trabajo de Titulación IV

Certificación del Revisor del Trabajo de Titulación V

Resúmen X

Summary..... XI

Capítulo I 1

1. CUERPO. 1

1.1 Tema. 1

1.2 Planteamiento del Problema. 1

1.2.1 Descripción de la Realidad Problemática. 1

1.2.2 Formulación del Problema..... 2

1.2.3 Delimitación de la Investigación. 2

1.3 Antecedentes..... 2

1.4 Justificación 3

Capítulo II..... 5

2. Marco Teórico 5

2.1. Ergonomía 5

2.1.1. Definición: 5

2.1.2 Carga de Trabajo 7

2.1.3 Postura Forzada 7

2.1.4 Ritmo de Trabajo 7

2.1.5 Manipulación Manual de Carga Muy Pesada. 8

2.1.7 Fatiga. 8

2.1.8 Carga Física 9

2.1.9 Trastornos Musculoesqueliticos 9

2.2 Qué Factores Aumentan el Riesgo de TME 10

2.2.1 Síntomas 11
2.2.2 Actividades que Aumentan el Riesgo de TME en Cuello y Extremidades Superiores 11
2.2.3 Prevención 12
2.3 Anatomía Humana 13
2.3.1 Miembros Superiores: 14
2.3.2 Brazo y Antebrazo: 16
2.3.3 Estructura de la Columna 17
2.3.4 Diferentes Zonas Vertebrales 18
2.3.5 Las Lesiones Músculo-Esqueléticas 19
2.3.6 Trastornos Muscuesqueleticos de la Espalda y Lumbares 20
2.3.7 Hernia de Disco 22
2.3.8 Lesiones en la Rodilla 23
2.3.9 Trastornos Tendinosos 23
2.4 Evaluación Ergonómica de Puesto de Trabajo 24
2.4.1 Ergonomía para Trabajadores Agricolas 25
2.4.2 Normas para el Trabajo Manual 26
2.4.3 Recomendaciones para Levantar Carga 27
2.4.4 Recomendaciones para el Trabajo en Posición Encorvada 27
2.5 Método Erin 28
2.5.1 Definición: 28
2.5.2 Estrategia de Observación 29
2.5.3 Procedimiento 30
Capítulo III 33
4. Metodología. 33
4.1 Visualización del Alcance del Estudio. 33
4.1.1 Aporte en lo Social. 33
4.1.2 Aporte en lo Económico. 33
4.1.3 Aporte en lo Científico 34
4.2 Hipótesis 34

4.3 Definición de Variables. 35
4.3.1 Variable Dependiente. 35
4.3.2 Variable Independiente. 35
Capítulo IV 36
5. Desarrollo del Diseño de Investigación. 36
5.1 Objetivos. 36
5.1.1 Objetivo General. 36
5.1.2 Objetivos Específicos. 36
5.2 Propuesta 37
5.2.1 Tema 37
4.2.2 Justificación 37
4.2.3 Fundamentación. 37
5.3 Objetivos de la Propuesta 37
5.3.1 Objetivo General. 37
5.3.2 Objetivo Específico. 38
5.4 Resumen de la Propuesta 39
5.5 Definición y Selección de la Muestra 40
5.5.1 Nivel de la Investigación 40
5.5.2 Método 40
5.5.3 Técnicas 40
5.5.4 Población y Muestra 40
Capítulo V 41
6. Análisis E Interpretación de los Datos 41
6.1 Recolección de Datos. 41
5.2 Análisis de los Datos. 42
6.2 Verificación de los Objetivos 88
5.4 Conclusiones 96
5.5 Recomendaciones 98
Presupuesto 99

Cronograma Valorado 10000
Bibliografía 101
Anexos 105

RESÚMEN

El reciente estudio tiene como finalidad conocer la situación real a la que se encuentran comprometidos los agricultores de la finca Jhon Mar, con respecto a las condiciones ergonómicas en cada uno de los puestos de trabajo y las posiciones que normalmente adoptan para operar.

En el sector de la agricultura, el plantador a pesar de que realiza un esfuerzo físico mayor a otro tipo de labores es poco tomado en cuenta y por lo general mal pagado, el campesino es un recurso humano esencial para la certificación de la conservación y el uso sostenible de los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura.

Para la investigación se requiere una serie de pasos el cual involucra métodos importantes como la encuesta, la observación y la entrevista centrándose netamente en estudiar las posturas de cada uno de los cultivadores, utilizando el método ERIN (Evaluación del Riesgo Individual), valorando el nivel de riesgo postural en cada ocupación y a la vez brindar conocimientos acerca de la ergonomía en el trabajo y hacerles conocer las posibles enfermedades futuras si no llegarán a tomar las medidas adecuadas como también instruirlos en los trastornos músculo - esquelético (TME) que pueden presentar a futuro. Se aplicó el cuestionario de evaluación a 17 agricultores, los cuales se identificó que la mayor parte de los campesinos se han dedicado a la agricultura desde jóvenes, siendo la parte del cuerpo más afectada el tronco, debido a que cuando realizan la actividad de sembrar ellos adoptan posturas no adecuadas como agachado y de Cuclilla, también se filmó a cada operador para observar claramente los movimientos que hacen mientras desempeñan su trabajo. De acuerdo a las respuestas, se evaluaron las puntuaciones y se elaboraron las conclusiones.

La charla impartida de la prevención de riesgo ergonómico ayudará a que los agricultores tomen las debidas precauciones y promuevan el autocuidado, impidiendo riesgos ergonómicos y a su vez posibles enfermedades. Cumpliendo con uno de los objetivos de la ergonomía que es mejorar la capacidad de vida del individuo en el trabajo.

SUMMARY

The recent study has the purpose of knowing the real situation in which they are committed to the farmers of the farm Jhon Mar, with respect to the ergonomic conditions in each one of the jobs and the positions that normally adopt to operate.

In the agricultural sector, the planter, despite the fact that the mayor makes other efforts, is little taken into account and generally underpaid, the peasant is an essential human resource for the certification of conservation and Sustainable use of plant genetic resources for food and agriculture.

The research requires a series of steps involving important methods such as the survey, observation and interview focusing on the postures of each individual grower using the ERIN method (Individual Risk Assessment), Assessing the level of postural risk in each occupation and at the same time provide knowledge about ergonomics at work and do things possible if they fail to take appropriate measures as well as instruct them in musculoskeletal disorders (TME) that can present a future.

The evaluation questionnaire was applied to 17 farmers, who identified that most of the peasants have been engaged in agriculture since young people, being the part of the body most affected by the trunk, so they carry out the activity of planting Adopt Inappropriate postures such as squatting and crouching, were also filmed to each operator to clearly observe the movements that make them perform their work. According to the responses, the views were evaluated and the conclusions drawn.

The impromptu talk of ergonomic risk prevention helped farmers take proper precautions and promote self-care, preventing ergonomic hazards and their possible diseases. Comply with one of the objectives of ergonomics that is to improve the life capacity of the individual at work.

CAPÍTULO I

1. Cuerpo.

1.1 Tema.

Estudio para la prevención de riesgos músculo-esquelético, aplicando el método ERIN, a los agricultores de la finca Jhon Mar del sitio la Tablada del Algodón Cantón Junín, Provincia de Manabí.

1.2 Planteamiento Del Problema.

1.2.1 Descripción de la realidad problemática.

El estudio Ergonómico a los agricultores busca prevenir, proteger y adaptar a los trabajadores a sus puestos de trabajo mediante la evaluación de riesgos ergonómicos previendo enfermedades, incidentes y eliminación de circunstancias que dificultan la salud y seguridad del trabajador.

El alto nivel de accidentes laborales es debido a la escasa importancia y ausencia de aplicación de métodos existentes que prevenga los factores de peligros laborales de tipo ergonómico teniendo como consecuencia mayores índices que pueda padecer enfermedades músculo-esquelético.

En la finca Jhon Mar existe temporadas en las que el tiempo de cosecha es mínima, sin embargo, en estos últimos meses la finca se ha visto beneficiada puesto que ha obtenido mayores ganancias; el cultivo ha arrojado un aumento de cosecha y comercialización dentro de la Provincia y en Cantones como Junín, Portoviejo, Tosagua, Chone entre otros.

El crecimiento de la cosecha provoca que los agricultores trabajen horas extras exponiéndose a riesgos ergonómicos como altas temperaturas, y dolores musculares debido al esfuerzo que realizan y la postura que adoptan, lo cual llega a ser perjudicial.

La mayor parte de los accidentes, enfermedades laborales y lesiones musculares puede advertirse indicando los riesgos, parámetros y las técnicas que ayuden a mejorar las condiciones de trabajo, por lo cual se aplicará el método ergonómico ERIN para la evaluación del riesgo individual de cada uno de los agricultores.

1.2.2 Formulación del problema.

¿Cómo aportaría el Método ERIN (Evaluación del Riesgo Individual) en la aplicación a los agricultores de la finca Jhon Mar?

1.2.3 Delimitación de la investigación.

Espacial

La investigación de este trabajo de titulación se desarrollará en la finca Jhon Mar del Sitio la Tablada del Algodón Cantón Junín, Provincia de Manabí.

Temporal

Para la investigación se tomará información a partir del año 2015 hasta agosto del año 2016.

1.3 Antecedentes

Uno de los mayores retos de la ergonomía ha sido el estudio de la interacción del hombre frente a los requerimientos físicos (postura, fuerza, movimiento). Cuando estos requerimientos superan la capacidad de respuesta del individuo o no hay una adecuada recuperación biológica de los tejidos, este esfuerzo puede asociarse a la presencia de los Desórdenes Músculo-Esqueléticos (DME) causantes de ausentismo laboral.

Este método fue desarrollado para que pueda ser manejado por personal no experto en ergonomía, pero con ilustraciones de prevención de riesgos laborales, y permite identificar y cuantificar el riesgo afiliados las DME.

La ergonomía busca directamente que el sujeto y la tecnología marchen en armonía, para esto se identifica las actividades que realiza, el puesto de trabajo en el que el operario se encuentra laborando, y las herramientas que utiliza. Analizando todos los factores de riesgos ergonómicos existentes que permitan evitar o reducir las lesiones y enfermedades vinculadas en cada movimiento o actividad.

En el año 2015 se realizó un estudio acerca de la evaluación de los desórdenes musculo-esqueléticos mediante el método ERIN en los conductores de autobús de la Universidad del Quindío, con el fin de mejorar la calidad de sus condiciones de trabajo, su productividad, su salud ergonómica y la adopción de estilos de vida laboral saludable. Dando como resultado un nivel de riesgo ALTO. Además, se detectaron riesgos biomecánicos como movilidad restringida, sobreesfuerzo y postura sedante en trayectos largos. (Prevencion Integral, 2017)

En Manabí específicamente en el Cantón Junín no se ha realizado un estudio aplicando el método ERIN a los agricultores. En el sitio la Tablada del Algodón ha aumentado la demanda de productos debido a su alto índice de consumo tanto en la Provincia como en el País, los personales muchas veces pasan su tiempo límite de responsabilidad exponiéndose a riesgos ergonómicos como altas temperaturas, y dolores musculares debido al esfuerzo que realizan y la postura que adoptan, lo cual llega a ser nocivo para los agricultores.

En base a esto surgió el interés para la realización de un trabajo investigativo sobre el “Estudio para la prevención de riesgos músculo-esquelético, aplicando el método ERIN, a los agricultores de la finca Jhon Mar del sitio la Tablada del Algodón del Cantón Junín, Provincia de Manabí”.

1.4 Justificación

En el mundo las industrias han sufrido pérdidas de personal por causa de enfermedades adquiridas dentro de la labor cotidiana frente al medio de trabajo, esto causa que las empresas sufran fuertes pérdidas de talento humano, disminuyendo la productividad y causando un serio problema en el medio.

Por este motivo en la última década en la industria europea ha revolucionado la importancia de métodos para el bienestar de la mano obrera enfocándose en las enfermedades musculo- esquelético que con mayor frecuencia se adquiere frente al empuje cotidiano de la manipulación de productos.

En países latinos se ha adoptado el método ergonómico ERIN como una de las herramientas más factibles para la correcta prevención de riesgo musculo esquelético, aunque en la agricultura artesanal no es conocida.

Uno de los grandes desafíos de la ergonomía ha sido la aplicación del hombre frente al exhorto físico (postura, fuerza, movimiento). Cuando estos requerimientos exceden la capacidad de impugnación del operario o no existe la recuperación biológica de los tejidos, este impulso se asocia a la posible presencia de los Desórdenes Músculo-Esquelético (DME).

Los desórdenes musculo - esqueléticos relacionados con el trabajo habitualmente se presentan durante un extenso período de tiempo, si el individuo manifiesta rápidamente sus afectaciones debido al trabajo y acude a citas médicas se evitarán lesiones o enfermedades futuras. En el campo de la Ergonomía, a los agricultores no se les ha evaluado los peligros a los que se encuentran arriesgados debido a que el número de planes o indagaciones al respecto es mínimo.

Siendo beneficiario de manera directa los trabajadores de finca Jhon Mar del sitio la Tablada del Algodón del Cantón Junín, Provincia de Manabí. El presente trabajo de investigación se centra en el estudio y la aplicación del método ERIN el cual tiene como objetivo identificar, evaluar y recomendar los puestos de trabajo que necesiten rectificaciones ergonómicas con la solución de mejorar las condiciones de trabajo.

CAPÍTULO II

2. Marco Teórico

2.1. Ergonomía

2.1.1. Definición:

[1]La ergonomía es el estudio del trabajo en relación con el entorno en que se lleva a cabo (el lugar de trabajo) y con quienes lo realizan (los trabajadores). Se utiliza para determinar cómo diseñar o adaptar el lugar de trabajo al trabajador a fin de evitar distintos problemas de salud y de aumentar la eficiencia. En otras palabras, para hacer que el trabajo se adapte al trabajador en lugar de obligar al trabajador a adaptarse a él. Un ejemplo sencillo es alzar la altura de una mesa de trabajo para que el operario no tenga que inclinarse innecesariamente para trabajar. El especialista en ergonomía, denominado ergonomista, estudia la relación entre el trabajador, el lugar de trabajo y el diseño del puesto de trabajo.

Según la **Asociación Internacional de Ergonomía**, la ergonomía es el conjunto de conocimientos científicos aplicados para que el trabajo, los sistemas, productos y ambientes se adapten a las capacidades y limitaciones físicas y mentales de la persona.

[2]Según la **Asociación Española de Ergonomía**, la ergonomía es el conjunto de conocimientos de carácter multidisciplinar aplicados para la adecuación de los productos, sistemas y entornos artificiales a las necesidades, limitaciones y características de sus usuarios, optimizando la eficacia, seguridad y bienestar.

---

[1] La Ergonomía, Musculo esquelético, Publicación 2005, http://www.insht.es/portal/site/MusculoEsqueleticos/menuitem.8423af8d8a1f873a610d8f20e00311a0/?vgnextoid=db80ac0abb6ac210VgnVCM1000008130110aRCRD&vgnextchannel=f401802f1bfcb210VgnVCM1000008130110aRCRD (Consultada el 15 de febrero del 2017)

[2] La Ergonomía, Asociación española de Ergonomía, Prevergo, http://www.croem.es/prevergo/formativo/1.pdf (Consultado el 17 de febrero del 2017)

Por ello, la ergonomía estudia el espacio físico de trabajo, ambiente térmico, ruidos, vibraciones, posturas de trabajo, desgaste energético, carga mental, fatiga nerviosa, carga de trabajo, y todo aquello que pueda poner en peligro la salud del trabajador y su equilibrio psicológico y nervioso. En definitiva, se ocupa del confort del individuo en su trabajo.

Para llevar a cabo funciones tan variadas, la Ergonomía se ha diversificado en las siguientes ramas:

- Ergonomía geométrica
- Ergonomía ambiental.
- Ergonomía temporal

Ergonomía geométrica: estudia la relación entre la persona y las condiciones geométricas del puesto de trabajo, precisando para el correcto diseño del puesto, del aporte de datos antropométricos y de las dimensiones esenciales del puesto (zonas de alcance óptimas, altura del plano de trabajo y espacios reservados a las piernas)

Ergonomía ambiental: tiene como objeto la actuación sobre los contaminantes ambientales existentes en el puesto de trabajo con el fin de conseguir una situación confortable.

[3]**Ergonomía temporal:** se encarga del estudio del bienestar del trabajador en relación con los tiempos de trabajo (los horarios de trabajo, los turnos, la duración de la jornada, el tiempo de reposo, las pausas y los descansos durante la jornada de trabajo, los ritmos de trabajo, etc.) dependiendo fundamentalmente de los tipos de trabajo y organización de los mismos, mecanización, automatización, etc., evitando con ello problemas de fatiga física y mental en el trabajador.

[3] Prevención de Riesgos, tipos de Ergonomía, http://www.imf-formacion.com/blog/prevencion-riesgos-laborales/sin-categoria/tipos-de-ergonomia/ (Consultada el 27 de febrero del 2017)

2.1.2 Carga De Trabajo

[4]La carga de trabajo es el conjunto de requerimientos psicofísicos a los que se ve sometido el trabajador a lo largo de su jornada laboral.

Tradicionalmente, este "esfuerzo" se identificaba casi, exclusivamente, con una actividad física o muscular. Pero hoy se sabe que cada día son más las actividades pesadas encomendadas a las máquinas, y aparecen nuevos factores de riesgo ligados a la complejidad de la tarea, la aceleración del ritmo de trabajo, la necesidad de adaptarse a tareas diferentes.

2.1.3 Postura Forzada

Las posturas y movimientos que se realizan en las diferentes actividades laborales, pueden tener carácter dinámico y/o estático. Algunas de estas posturas o movimientos al ser inadecuados o forzados pueden generar problemas para la salud si se realizan con frecuencias altas o durante periodos prolongados de tiempo.

2.1.4 Ritmo De Trabajo

[5]El ritmo de trabajo es el tiempo necesario para realizar una determinada tarea. Para evaluarlo no solo tenemos en cuenta el factor tiempo sino también debemos tener en cuenta el nivel de concentración y atención necesaria para la ejecución de las tareas, la rapidez con las que hay que realizar esas tareas, si tienen plazos cortos o estrictos, o determinados por máquinas, clientes, procesos productivos, etc.

---

[4]Musculo-Esqueléticos, insht, http://www.insht.es/portal/site/MusculoEsqueleticos/menuitem.8423af8d8a1f873a610d8f20e00311a0/?vgnextoid=db80ac0abb6ac210VgnVCM1000008130110aRCRD&vgnextchannel=f401802f1bfcb210VgnVCM1000008130110aRCRD (Consultado el 27 de febrero del 2017)

[5]Salud laboral, observatorio, fichas, http://portal.ugt.org/saludlaboral/observatorio/fichas/Fichas07%20Ritmo%20de%20trabajo.pdf (Consultado el 5 de marzo del 2017)

Los ritmos de trabajo intensos producen mayor demanda de esfuerzo mental, por lo que son fuente de fatiga. La fatiga mental altera la eficacia a la hora del desempeño de las tareas, pues reduce la concentración y el nivel de atención.

2.1.5 Manipulación Manual De Carga Muy Pesada.

[6]La manipulación manual de cargas es una tarea bastante frecuente en todos los sectores de actividad y, en muchos casos, es responsable de la aparición de fatiga física o bien de lesiones, que se pueden producir de una forma repentina o por la acumulación de pequeños traumatismos aparentemente sin importancia.

Las lesiones más frecuentes son, entre otras: contusiones, cortes, heridas, fracturas y sobre todo lesiones musculo esqueléticas.

Estas últimas se pueden producir en cualquier zona del cuerpo, pero son más sensibles los miembros superiores y la espalda, en especial la zona dorso lumbar.

2.1.6 Intensidad del Esfuerzo

La duración del esfuerzo se calcula midiendo la duración de todos los esfuerzos realizados por el trabajador durante el periodo de observación (generalmente un ciclo de trabajo). Se debe calcular el porcentaje de duración del esfuerzo respecto al tiempo total de observación.

2.1.7 Fatiga.

[7]Se puede definir la fatiga como la disminución de la capacidad física y mental de un individuo después de haber realizado un trabajo durante un período de tiempo determinado.

---

[6] Musculo esquelético, formación, insht, http://www.insht.es/MusculoEsqueleticos/Contenidos/Formacion%20divulgacion/material%20didactico/GuiatecnicaMMC.pdf (consultado el 15 de marzo del 2017)

[7] Ergonautas, Métodos, http://www.ergonautas.upv.es/metodos/jsi/jsi-ayuda.php (Consultado el 15 de marzo del 2017)

Las causas de la fatiga pueden ser por posturas corporales, desplazamientos, sobreesfuerzos o manejos de cargas (físicos) y/o por excesiva recepción de información, tratamiento de la información, fatiga por intentar dar respuesta a todo, etc.(mentales).

2.1.8 Carga Física

[8]Son aquellos que se realizan cuando se desarrolla una actividad muscular y éstos pueden ser estáticos o dinámicos.

Las posturas en el trabajo son diversas y diferentes durante una jornada laboral, por ejemplo, pueden ser que estemos en nuestro trabajo unas horas de pie y otro sentado o que estemos en ciertos momentos en posturas forzadas. En todos estos casos, estas posiciones pueden crear incomodidades o sobrecargas en los músculos de las piernas, espalda, hombros, etc. Las posturas incorrectas pueden contribuir a que nuestro trabajo por lo tanto sea más desagradable y duro, e incluso, que aparezca el cansancio y la fatiga más fácilmente y que a largo plazo se agrave.

2.1.9 Trastornos Musculoesqueliticos

Los TME de origen laboral son alteraciones que sufren estructuras corporales como los músculos, articulaciones, tendones, ligamentos, nervios, huesos y el sistema circulatorio, causadas o agravadas fundamentalmente por el trabajo y los efectos del entorno en el que éste se desarrolla.

La mayor parte de los TME son trastornos acumulativos resultantes de una exposición repetida a cargas más o menos pesadas durante un período de tiempo prolongado. No obstante, los TME también pueden deberse a traumatismos agudos, como fracturas, con ocasión de un accidente.

---

[8] Prevención, formativo, http://www.croem.es/prevergo/formativo/2.pdf (Consultado el 15 de marzo del 2017)

Tales trastornos afectan principalmente a la espalda, cuello, hombros y extremidades superiores, aunque también pueden afectar a las inferiores. Algunos TME, como el síndrome del túnel carpiano, son específicos debido a sus síntomas bien definidos. Otros no lo son tanto, ya que únicamente se observa dolor o incomodidad sin síntomas claros de que exista un trastorno específico.

2.2 Qué Factores Aumentan el Riesgo De Tme

[9]Son varios los grupos de factores que pueden aumentar el riesgo de TME, entre ellos factores físicos y biomecánicos, factores organizativos y psicosociales y factores individuales y personales (véase el cuadro nº 1). Tales factores pueden intervenir de forma aislada o no.

FACTORES FÍSICOS:
• Aplicación de fuerza, como, por ejemplo, el levantamiento, el transporte, 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 deforma prolongada en posición de pie o sentado.
• Presión directa sobre herramientas y superficies.
• Vibraciones.
• Entornos fríos o excesivamente calurosos.
• Iluminación insuficiente que, entre otras cosas, puede causar un accidente.
• 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 nivel 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.
• Capacidad física.
• Edad.
• Obesidad.
• Tabaquismo

[9] Factores de riesgos TME, introducción a los trastornos musculoesqueléticos, https://www.google.com.ec/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=9&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwidoqyC4PDSAhVBSCYKHRVWAJAQFghNMAg&url=https%3A%2F%2Fosha.europa.eu%2Fsites%2Fdefault%2Ffiles%2Fpublications%2Fdocuments%2Fes%2Fpublications%2Ffactsheets%2F71%2FFactsheet_71_-_Introduccion_a_los_trastornos_musculoesqueleticos_de_origen_laboral.pdf&usg=AFQjC (consultado el 20 de marzo del 2017)

2.2.1 Síntomas

- [10]Dolor localizado en músculos o articulaciones
- Rigidez que aparece frecuentemente en nuca, espalda y hombros
- Hormigueo, entumecimiento, adormecimiento, en extremidades superiores
- Pérdida de fuerza y capacidad de sujeción, muy frecuentes en mano
- Pérdida de sensibilidad, en la zona afectada
- Fatiga muscular, similar a la que se produce en la vida cotidiana debida a distintas actividades, y que no desaparece, sino que progresivamente los síntomas empeoran a lo largo de la semana laboral, pudiendo llegar a no notar mejoría los fines de semana, interrumpir el sueño y no poder desarrollar tareas ni en el trabajo ni en el hogar.

2.2.2 Actividades que Aumentan el Riesgo de Tme en Cuello y Extremidades Superiores

En el Cuello y los Hombros:

Trabajo en posturas en las que se tiene que soportar el peso de algunas partes del cuerpo o sostener objetos, como el mantenimiento de los brazos en alto.

Trabajo prolongado en posturas estáticas, con la contracción repetida de los mismos grupos musculares, como el trabajo con microscopios.

Levantamiento de los brazos o giro de la cabeza hacia un lado (repetidas veces)

[10] Prevención, icv, manuales, http://www.icv.csic.es/prevencion/Documentos/manuales/manual_tme.pdf (Consultado el 20 de marzo del 2017)

En el Codo, la Muñeca y las Manos:

[11]Uso de una fuerza muscular grande para manipular objetos, como, por ejemplo, la que se ejerce cuando la apertura de la mano es exagerada o demasiado pequeña (como al dar un pellizco)

Trabajo con las muñecas en posturas desviadas, por ejemplo, giros hacia dentro o hacia fuera repetición de los mismos movimientos de muñeca

2.2.3 Prevención

[12]No existe una única solución y en caso de problemas graves o poco habituales puede ser necesario asesoramiento profesional. Sin embargo, muchas soluciones son fáciles y baratas, por ejemplo, proporcionar una carretilla para manipular mercancías o cambiar la posición de los elementos de un despacho.

Para abordar los trastornos musculo esqueléticos los empresarios deberían utilizar una combinación de:

- **Evaluación de riesgos:** adoptar un enfoque holístico, evaluando y abordando todas las causas (véase supra)

- **Participación del empleado:** incluir al personal y sus representantes en los debates sobre posibles problemas y soluciones.

[11] Posturas, prevención, fauca, http://www.fauca.org/wp-content/uploads/2016/05/folleto5.pdf (consultado el 20 de marzo del 2017)

[12] Europa, músculos, https://osha.europa.eu/es/themes/musculoskeletal-disorders (consultado el 22 de marzo del 2017)

2.3 Anatomía Humana

El **cuerpo humano** está compuesto por la cabeza, el tronco, las extremidades superiores (brazos) y las extremidades inferiores (piernas). En cuanto a sus principales elementos químicos, puede destacarse al hidrógeno (63%) y al oxígeno (25%), que trabajan en conjunto para cumplir algunas funciones fisiológicas en un ser vivo.

Nuestro cuerpo humano consta de un conjunto de sistemas que le dan estabilidad a nuestro cuerpo entre los más importantes son:

Sistema muscular: [13]En anatomía humana, el sistema muscular es el conjunto de los más de 650 músculos del cuerpo, cuya función primordial es generar movimiento, ya sea voluntario o involuntario -músculos esqueléticos y viscerales, respectivamente. Algunos de los músculos pueden enhebrarse de ambas formas, por lo que se los suele categorizar como mixtos.

El sistema muscular permite que el esqueleto se mueva, mantenga su estabilidad y la forma del cuerpo. En los vertebrados se controla a través del sistema nervioso, aunque algunos músculos (tales como el cardíaco) pueden funcionar en forma autónoma. Aproximadamente el 40% del cuerpo humano está formado por músculos, vale decir que, por cada kg de peso total, 400 g corresponden a tejido muscular

Sistema óseo: [14]Es el sistema de apoyo estructural y protección a los órganos internos mediante huesos. La función más importante del esqueleto es sostener la totalidad del cuerpo y darle forma. Hace posible la locomoción al brindar al organismo material duro y consistente que sostiene los tejidos blandos contra la fuerza de gravedad y donde se insertan los músculos que le permiten erguirse del suelo y moverse sobre su superficie.

---

[13] Sistema muscular, ecured, https://www.ecured.cu/Sistema_muscular (consultado el 25 de marzo del 2017)

[14] Sistema oseo, funciones, https://sara8297.wordpress.com/funciones-del-sistema-oseo/ (consultado el 25 de marzo del 2017)

2.3.1 Miembros Superiores:

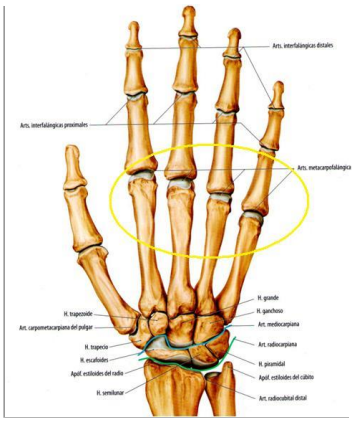
Manos: [15]La mano es una de las piezas más complejas y bellas de la ingeniería natural en el cuerpo humano. Nos da un poderoso agarre, pero también nos permite manipular objetos pequeños con gran precisión.

Esta versatilidad nos distingue de todas las demás criaturas del planeta. La mano tiene una de las disposiciones musculares más extrañas del cuerpo, sus movimientos son mayormente controlados por músculos que no se encuentran en la mano, sino en el antebrazo.

Los músculos del antebrazo se conectan a los huesos de los dedos por largos tendones que pasan a través de una muñeca flexible.

Esta musculatura remota les da a los dedos un movimiento y fuerza que no serían posibles si todos los músculos tuvieran que estar conectados directamente.

Muñeca: [16]La muñeca es una articulación biomecánicamente compleja permitiendo el movimiento en extensión (hacia arriba), flexión (hacia abajo), desviación radial (hacia el pulgar), desviación cubital (hacia el meñique) y mínimos grados de rotación.



La función principal de la muñeca es posicionar la mano en el espacio. Esto permite un posicionamiento preciso de la mano para realizar una amplia gama de actividades que van desde la hábil manipulación de objetos finos hasta objetos pesados.

La muñeca se compone de tres capas principales:

---

[15] Miembros superiores, ciencias superiores manos y pies, http://www.bbc.com/mundo/noticias/2014/03/140227_ciencia_manos_y_pies_jgc_finde (consultado el 27 de marzo del 2017)

[16] Anatomía de la muñeca, español, http://espanol.rocmd.com/anatomia-de-muneca/ (consultado el 27 de marzo del 2017)

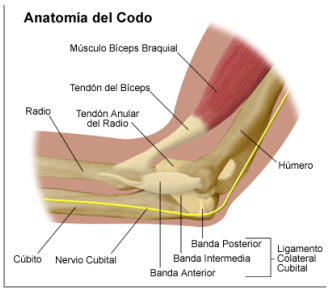
- Huesos
- La cápsula y los ligamentos
- Tejidos blandos
- Tendones
- Músculos
- Nervios
- Vasos

Los huesos que componen la muñeca incluyen las 5 bases de los metacarpianos, los extremos distales del radio y el cúbito (huesos del antebrazo) y 8 huesos del carpo (huesos de la muñeca) que se organizan en 2 filas.

De distal (lado dedos) a proximal (lado del codo), estos huesos del carpo forman las siguientes articulaciones:

- Cinco articulaciones carpo-metacarpianas (CMC)
- Mediocarpiana
- Radiocarpiana
- Ulnocarpal
- Articulación distal radio-cubital (DRUJ)

Codo: [17][18]El codo es una articulación compleja en bisagra modificada. A diferencia del hombro, el codo tiene una estabilidad intrínseca mucho mayor gracias a su arquitectura ósea. El propósito principal del codo es posicionar la mano en el espacio. La articulación del codo es quizá la principal encargada de comunicar las acciones de la mano al tronco.



[17] Anatomía el brazo, onmeda, http://www.onmeda.es/anatomia/esqueleto-el-brazo-15962-5.html (consultado el 27 de marzo del 2017)

[18] Articulación, axón, http://media.axon.es/pdf/85021_1.pdf (consultado el 27 de marzo del 2017)

2.3.2 Brazo y Antebrazo:

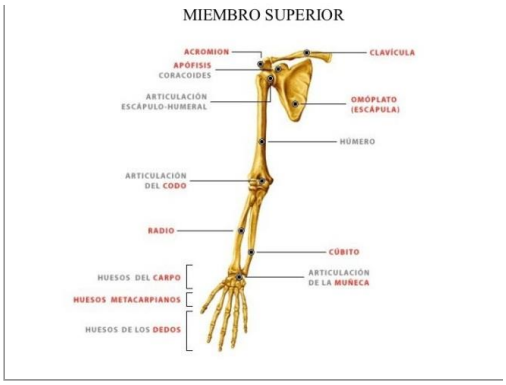
El brazo se compone del hueso húmero, en el que se insertan distintos músculos para desarrollar su fuerza. Entre ellos se encuentran el músculo que flexiona el brazo o **bíceps** y el que lo extiende, o tríceps. El brazo y el antebrazo están unidos por la **articulación del codo**.

Al contrario que el brazo, el esqueleto del antebrazo se compone de dos huesos denominados radio y cúbito.

Los huesos del antebrazo comienzan con la articulación del codo y desembocan en los huesos de la mano a través de la muñeca. Si el antebrazo derecho se flexiona en ángulo recto y la mano se abre hacia arriba, el radio queda en el lado derecho del antebrazo y el cúbito en el izquierdo.

Traumatismos específicos en brazo y codo

[19]1. Epicondilitis y epitrocleítis: en el codo predominan los tendones sin vaina. Con el desgaste o uso excesivo, los tendones se irritan produciendo dolor a lo largo del brazo, incluyendo los puntos donde se originan. Las actividades que pueden desencadenar este síndrome son movimientos de extensión forzados de la muñeca.



2. Síndrome del pronador redondo: aparece cuando se comprime el nervio mediano en su paso a través de los dos vientres musculares del pronador redondo del brazo.

[19]Salud laboral, posturas, msssi, https://www.msssi.gob.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/docs/posturas.pdf (consultado el 28 de marzo del 2017)

3. Síndrome del túnel cubital: originado por la fexión extrema del codo.

Hombro: [20]La articulación del hombro es una articulación esférica. Comprende la cabeza del húmero y la cavidad glenoidea del omóplato.

Esta cavidad es visiblemente menor (4:1) que la cabeza del húmero, lo que confiere a la articulación una margen de movimiento especialmente amplio.

Sin embargo, esto la vuelve también más inestable y, por tanto, más vulnerable a lesiones como desarticulaciones y luxaciones.

2.3.3 Estructura De La Columna

[21]La columna se compone de vértebras y entre cada una de ellas existe un disco, que se denomina disco intervertebral, lo que permite a la columna movilidad y flexibilidad. Las vértebras se denominan de forma distinta, dependiendo de la zona que ocupan en la columna: cervicales, torácicas y lumbares.

Si observamos la columna de lado, se perciben dos tipos de curvas naturales que se denominan lordosis y cifosis. La forma de cifosis en el esqueleto tiene la función de proteger un órgano, mientras que la curvatura en forma de lordosis, la columna lo utiliza comúnmente para el movimiento.

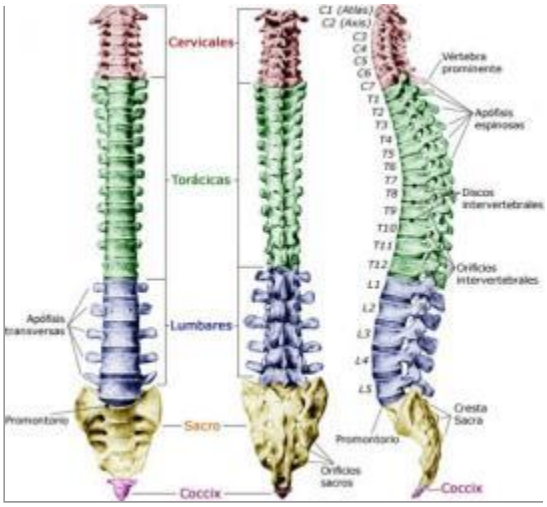
Gracias a la columna baja o lumbar, los movimientos de las extremidades inferiores (las piernas) y las superiores (los brazos), son totalmente independientes.

[20] Articulaciones esféricas, hombro, onmeda http://www.onmeda.es/anatomia/anatomia_hombros-articulacion-del-hombro-(glenohumeral)-10234-2.html (consultado el 28 de marzo del 2017)

[21] Columna vertebral, función, http://columnavertebral.net/funcion-de-la-columna-vertebral/ (consultado el 280de marzo del 2017)

2.3.4 Diferentes Zonas Vertebrales

Como en las diferentes curvas presentadas anteriormente, si visionamos la columna de lado, podemos distinguir tres zonas bien diferenciadas de la columna:



• **<u>Región Cervical</u>**. Está situada en la zona alta, con curvatura cóncava en forma de lordosis, también llamada lordosis cervical y con 7 vértebras denominadas C-1 hasta C-7.

• **<u>Región Dorsal.</u>** Es la zona media de la espalda y su curvatura convexa es de cifosis o cifosis dorsal. La componen 12 vértebras que se denominan D-1 a D-12. Algunos especialistas las denominan T-1 a T-12.

• **<u>Región Lumbar.</u>** La parte baja de la espalda y la forma de la curva cóncava es de lordosis o lordosis lumbar. Está compuesta por 5 vertebras nombradas de L-1 a L-5.

Estas zonas están compuestas por vértebras móviles y son un total de 24.

Existen dos zonas más en la zona más baja de la columna, cuyas vértebras están soldadas y por tanto son inmóviles:

- **<u>Zona Sacra.</u>** Contiene 5 vértebras denominadas de S-1 a S-5.

- **<u>Zona Coxígea</u>.** Contiene 4 vértebras denominadas de Cx-1 a Cx-5.

2.3.5 Las Lesiones Músculo-Esqueléticas

[22]Las lesiones músculo-esqueléticas relacionadas con el trabajo son cada vez más frecuentes. Son lesiones que afectan a los músculos, tendones, huesos, ligamentos o discos intervertebrales.

La mayoría de las lesiones músculo-esqueléticas no se producen por accidentes o agresiones únicas o aisladas, sino como resultado de traumatismos pequeños y repetidos. La especialización de muchos trabajos ha originado:

- Incrementos en el ritmo de trabajo,
- Concentración de fuerzas en las manos, muñecas y hombros,
- Posturas forzadas y mantenidas causantes de esfuerzos estáticos en diversos músculos.

Estos factores son los causantes de numerosos problemas en brazos, cuello y hombros. El manejo de cargas pesadas y en condiciones inadecuadas es, por otro lado, uno de los principales causantes de lesiones en la espalda.

Las posturas, fuerzas o cargas inadecuadas pueden deberse tanto a las condiciones del puesto de trabajo y a las características de la tarea (ritmo, organización, etc.), como a las condiciones de salud personales, los hábitos de trabajo u otros factores personales.

Los problemas en las manos incluyen:

[22] Lesión músculo esqueléticas, Introducción, http://ergodep.ibv.org/documentos-de-formacion/1-documentos-de-introduccion/504-las-lesiones-musculo-esqueleticas.html (consultado el 28 de marzo del 2017)

Síndrome del túnel carpiano:

[23]Es una afección en la cual hay presión sobre el nervio mediano, el nervio de la muñeca que proporciona sensibilidad y movimiento a partes de la mano. Esto puede ocasionar entumecimiento, hormigueo, debilidad o daño muscular en la mano y los dedos.

[24]Compresión de un nervio en su paso a través de la muñeca que provoca entumecimiento frecuente de los dedos. Es una afección en la cual existe una presión excesiva en el nervio mediano. Este es el nervio en la muñeca que permite la sensibilidad y el movimiento a partes de la mano. El síndrome del túnel carpiano puede provocar entumecimiento, hormigueo, debilidad, o daño muscular en la mano y dedos

- Lesiones que resultan en fracturas, ruptura de ligamentos y dislocaciones
- Osteoartritis: artritis por desgaste, que también puede causar deformidad
- Tendinitis: irritación de los tendones
- Lesiones y enfermedades de los dedos

2.3.6 Trastornos Muscuesqueleticos de la Espalda y Lumbares

[25]De acuerdo a un estudio reciente efectuado por the Herman Miller Group, el dolor de espalda es el problema de salud más caro para los adultos que trabajan, es la segunda causa de visita al médico y el tercer motivo de las cirugías. Se observaron 40 empleados de oficina durante 160 horas, 93% del tiempo trabajaban sentados. Debido al uso masivo de computadoras permanecemos sentados más que nunca antes en la historia.

---

[23]Síndrome del túnel carpiano, ergónoma, http://es.slideshare.net/alnahua/ergonoma-y-sndrome-del-tnel-carpiano-stc (consultado el 28de marzo del 2017)

[24]Túnel carpiano, musculo esquelético, https://medlineplus.gov/spanish/handinjuriesanddisorders.html (consultado el 28 de marzo del 2017)

[25] The Herman Miller Group, columna, ergonómicas, http://columna.foroes.org/t29-sillas-ergonomicas-y-dolor-de-espalda (consultado el 28 de marzo del 2017)

La mayoría de los dolores de espalda no se deben a caídas, sino que son la culminación del daño lento y constante causado a lo largo del tiempo por una posición sedentaria y artificial prolongada.

Se les puede dividir en dos grupos principales:

- **Dolor y lesiones dorsolumbares:**

  - Lumbalgia: La lumbalgia es una contractura dolorosa y persistente de los músculos que se encuentran en la parte baja de la espalda, específicamente en la zona lumbar, siendo muy común en la población adulta. Esta contractura es de etiología multicausal. Suele manifestarse en personas que están sometidas a sobrecargas continuadas de la musculatura lumbar, ya sea por su actividad laboral o por otros motivos no laborales

  - s. También existen personas que en su actividad laboral permanecen largos periodos de tiempo sentados en mala posición o bien mantienen posturas forzadas prolongadamente.

  - Tenosinovitis: inflamación de los tendones y de las vainas que los recubren.

  - Tendinitis: es la inflamación de un tendón, la estructura fibrosa que une el músculo con el hueso. Esta inflamación puede ir acompañada de una hinchazón del tendón.

  - La tendinitis suele ser una patología crónica que tiene una alta tasa de reincidencia una vez que se produce en el paciente y que provoca dolor y aumento de sensibilidad alrededor de la articulación.

  - Bursitis: inflamación de una bolsa articular, la más común la subacromial en la articulación del hombro.

- Miositis: inflamación de los músculos que puede ser primaria (polimiostitis) o secundaria (mecánica-sobredistención muscular)

- Artritis: inflamación articular (artritis postraumática), enfermedad osteoarticular degenerativa (osteoartritis) y artritis reumatoide.

- **Lesiones causadas por esfuerzos repetitivos:**

  - [26]Se relacionan con traumatismos acumulativos (sobre todo movimientos repetidos al final de la acción con un componente de fuerza o vibratorio).

  - Causan dolor e inflación aguda o crónica de los tendones, músculos, cápsulas o nervios.

  - Afecta principalmente las extremidades: mano, muñeca, codo, hombreo, o el tronco (tensión en la parte baja de la espalda).

Pueden afectar tanto a las extremidades superiores como a las inferiores, y está demostrado que tienen una estrecha relación con el trabajo. Entre las causas físicas de estos trastornos, cabe citar: la manipulación de cargas, las malas posturas y los movimientos forzados, los movimientos muy repetitivos, los movimientos manuales enérgicos, la presión mecánica directa sobre los tejidos corporales, las vibraciones o los entornos de trabajo a baja temperatura.

2.3.7 Hernia De Disco

[27]Si tienes problemas de espalda producidos por una hernia discal, la Ergonomía puede ser un elemento muy importante a la hora de prevenir la aparición de dolores o evitar el agravamiento de molestias existentes.

---

[26]Prevención riesgos, salud ocupacional http://salud.discapnet.es/Castellano/Salud/Prevencion_Riesgos/Enfermedades/Paginas/E_L_enfermedad_2.aspx (consultado el 28 de marzo del 2017)

[27]Ergonomía, bienestar tu espalda, http://www.tuespaldasana.com/dolencia/hernia-discal/bienestar/ergonomia-y-hernia-discal (consultado el 28 de marzo del 2017)

[28]Realizar inclinaciones de manera continuada a lo largo de meses y años pueden provocar la rotura o el desplazamiento de uno de los discos de la parte baja de la columna, ya que son los discos más expuestos.

Los síntomas principales de una hernia discal suelen ser dolor punzante en una parte de la pierna, la cadera o los glúteos, y entumecimiento en otras partes.

También se puede experimentar sensaciones en la parte posterior de la pantorrilla o la planta del pie.

2.3.8 Lesiones en la Rodilla

[29]Aparecen generalmente cuando se realizan trabajos en esa posición o caminando sobre superficies irregulares. Las actividades que requieren que el trabajador se encorve, arrodille o acuclille frecuentemente aumentan el riesgo de padecer de bursitis, tendinitis o artritis en la rodilla, que son los problemas más comunes. Además, el riesgo es mayor en los que ya han sufrido una lesión de la rodilla y realizan actividades en esas posiciones.

2.3.9 Trastornos Tendinosos

Compromiso de la estructura tendinosa de los conglomerados musculares que se asocia a posturas sostenidas y a repetición de movimientos. De acuerdo al grupo muscular involucrado, las más frecuentes son: Trastornos de los Extensores de la muñeca, dedos, Trastornos de los Flexores del antebrazo, Epicondilitis lateral y Tendinitis de Hombro.

---

[28]Salud ocupacional, upv, Jayro Delgado, https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/12056/PFG%20Jayro%20Delgado%20D%C3%ADaz.pdf?sequence=1 (consultado el 28 de marzo del 2017)

[29]Salud ocupacional, upv, Jayro Delgado, https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/12056/PFG%20Jayro%20Delgado%20D%C3%ADaz.pdf?sequence=1 (consultado el 28 de marzo del 2017)

- **Artritis de Rodilla**

La realización de movimientos repetitivos a lo largo del tiempo provoca que el cartílago articular, que cubra las zonas donde un hueso entra en contacto con otro y permite su deslizamiento, se degrade haciéndose más fino o desaparezca.

- **Tendinitis Rotuliana**

Se trata de una afección del tendón rotuliano, uno de los encargados de que la rodilla se extienda. La lesión muestra microtraumas y microlesiones sobre el tejido tendinoso y su inserción ósea, donde se presenta pequeñas áreas de focos degenerativos y necróticos.[30]

2.4 Evaluación Ergonómica de Puesto de Trabajo

La evaluación ergonómica tiene por objeto detectar el nivel de presencia, en los puestos evaluados, de **factores de riesgo** para la aparición, en los trabajadores que los ocupan, de problemas de salud de tipo **disergonómico**. Existen diversos estudios que relacionan estos problemas de salud de origen laboral con la presencia, en un determinado nivel, de dichos factores de riesgo. Es por lo tanto necesario llevar a cabo **evaluaciones ergonómicas** de los puestos para detectar el nivel de dichos factores de riesgo. Aunque las legislaciones de cada país son más o menos exigentes, es obligación de las empresas identificar la existencia de peligros derivados de la presencia de elevados riesgos ergonómicos en sus puestos de trabajo.

[30] Trastornos musculo esqueléticos, paritarios, http://www.paritarios.cl/especial_transtornos_musculoesqueleticos.htm (consultado el 28 de marzo del 2017)

2.4.1 Ergonomía para Trabajadores Agricolas

[31]El trabajo agrícola es trabajo duro y los trabajadores del campo sienten los resultados. Los trabajadores agrícolas sufren lesiones y dolores en la espalda, los brazos y las manos más que ningún otro problema de salud. Una tercera parte delas lesiones que les hacen faltar al trabajo son esguinces y dislocaciones y una cuarta parte son lesiones de espalda. Estas son también las causas más comunes es de incapacidad.

El término técnico para referirse a estos esguinces y dislocaciones es "trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo". Los trastornos musculo esqueléticos relacionados con el trabajo producen dolor afectan:

• El cuerpo del trabajador
• Los ingresos del trabajador
• Las utilidades del agricultor

Los dolores de espalda y de hombros, brazos y manos son los síntomas más comunes es que reportan los trabajadores agrícolas.

• Estas lesiones pueden ser incapacitantes y afectar los ingresos del trabajador y las utilidades del agricultor.

• Hay formas económicas y eficaces de evitar o reducir estos síntomas.

• Las "hojas de consejos" de este manual muestran cómo fabricar o pedir herramientas nuevas poco costosas o modificar herramientas existentes para reducir el riesgo de que produzcan dolor.

Levantar desde una buena altura, entre la cintura y el nivel de los hombros.

[31]Ergonomía agrícola, ucdavis, http://sfp.ucdavis.edu/files/143999.pdf (consultado el 28 de marzo del 2017)

• Las soluciones descubiertas para un tipo de cultivo pueden modificarse para usarse con otros tipos de cultivos.

Un estudio indica que sólo en la agricultura de California, los costos anuales por concepto de compensación de trabajadores a causa de las más de 3,000 lesiones de espalda que ocurren cada año pueden exceder los US$22 millones.

En el transcurso de los años, muchas clases de trabajos agrícolas no han experimentado prácticamente cambio alguno. El trabajo del campo se sigue realizando en posición inclinada. Los trabajadores transportan cargas pesadas en posiciones antinaturales, se arrodillan frecuentemente, trabajan con los brazos por encima del nivel de los hombros o mueven las manos y las muñecas repetitivamente. A veces, todo el cuerpo está sometido a las vibraciones producidas por el equipo agrícola. Cuando los trabajadores son pagados a destajo, tienen razón para mantener un ritmo rápido y continuo de trabajo. La actividad excesiva intensifica todos los demás factores de riesgo.

2.4.2 Normas Para El Trabajo Manual

• Evite colocar las herramientas que requiere u otros artículos por encima de la altura de los hombros.

• Coloque los artículos que se utilizan a menudo a no más de 17” (pulgadas) del trabajador.

• Cuando los movimientos se repiten una y otra vez, como al cosechar o desyerbar, deje tiempo suficiente entre los movimientos para una recuperación adecuada, haciendo que el trabajador alterne las labores repetitivas con una tarea poco repetitiva. Por ejemplo, un trabajador que desyerba continuamente realiza una tarea de escarda o extracción de malas hierbas muy repetitiva debería realizar otras tareas que no requieren movimientos repetitivos de manos tales como transportar cajas listas a la zona de carga.

• Proporcione trabajos en los que el operario está sentado. El trabajar sentado reduce la tensión en la parte inferior de la espalda y en las piernas. El trabajar de pie hace que las piernas se hinchen (más que el andar). Los mejores trabajos son aquellos que

permiten a los trabajadores realizar diferentes tipos de labor, cambiando de estar sentados a estar de pie y a caminar, y así sucesivamente.

2.4.3 Recomendaciones para Levantar Carga

Mantenga la carga que levanta a un nivel entre manos y el nivel de los hombros. Evite levantar carga desde el suelo o por encima del nivel de los hombros.

- Proporcione agarraderas o asas para los recipientes o macetas.

- Reconfigure las cargas a fin de que puedan levantarse cerca del cuerpo.

- Proporcione carretillas, carretillas hidráulicas, o carritos para objetos que sea necesario transportar por más de unos cuantos pies.

Proporcione correas transportadoras sobre rodillos para los sacos o cajas de legumbres o verduras o productos químicos que se manipulan con frecuencia. De esta forma, se reducirá la cantidad de carga que será necesario levantar. • Mantenga el peso del saco o de la caja por debajo de las 50 libras. O utilice la ecuación de NIOSH para levantar cargas pesadas a fin de determinar un peso aceptable. Véase la sección sobre "Recursos" donde se proporciona información sobre esta ecuación.

2.4.4 Recomendaciones para el Trabajo en Posición Encorvada

[32]Reconfigure el trabajo para evitar la posición encorvada:

- Ponga mangos largos en las herramientas.
- Proporcione banquillos para sentarse.

[32]Recomendaciones, trabajo encorvado, posturas, ucdavis, http://sfp.ucdavis.edu/files/143999.pdf (consultado el 28 de marzo del 2017)

- Si se requiere realizar trabajo en posición encorvada, proporcione a los empleados tareas cortas que requieran caminar o trabajar sentados.

2.5 Método Erin

2.5.1 Definición:

Evaluación del Riesgo Individual (ERIN) es un método observacional

desarrollado para que personal no experto evalúe individuos expuestos a factores de riesgo de desórdenes músculo-esqueléticos (DMEs) de origen laboral. Fue concebido a partir de los métodos existentes, la evidencia epidemiológica sobre los DMEs y las necesidades y limitaciones de los especialistas dedicados a la ergonomía y seguridad y salud en las empresas.

ERIN evalúa la postura del tronco, brazo, muñeca, cuello y su frecuencia de movimiento; el ritmo, dado por la velocidad de trabajo y la duración efectiva de la tarea; la intensidad del esfuerzo, resultado del esfuerzo percibido por el evaluador y su frecuencia, y la autovaloración -percepción del estrés referido por el sujeto sobre la tarea que realiza.

ERIN es un método observacional de fácil empleo, desarrollado para que personal no experto y que con relativo poco entrenamiento pueda evaluar puestos de trabajo, identificar factores de riesgos y conocer, producto del análisis, que acciones deben tomarse para reducir el riesgo. Su aplicación solo requiere de hoja y lápiz, aunque su efectividad estará influenciada por el entrenamiento y conocimientos previos del observador. Fue concebido como una herramienta de riesgo preventivo más que una respuesta al reporte de enfermedades músculo-esqueléticas.

Los resultados de este método pudieran guiar al personal dedicado a la gestión y prevención de riesgos laborales sobre qué cambios deben realizarse y en qué dirección. Este mismo enfoque puede ser usado después que los cambios se han realizados para evidenciar en qué medida se han minimizado los riesgos y mejorado las condiciones de trabajo de forma rápida y sin la necesidad de esperar que el número de enfermedades disminuya.

2.5.2 Estrategia de Observación

[33]Tabla 1. Niveles de riesgo y acción ergonómica recomendada según el riesgo global en ERIN.

Zona	Riesgo global	Nivel de riesgo	Acción ergonómica
Verde	7-14	Bajo	No son necesarios cambios.
Amarillo	15-23	Medio	Se requiere investigar a fondo, es posible realizar cambios.

[33]Estrategias de observación, método Erin, ergoyes, http://www.ergoyes.com/grupo/es/node/15 (consultado el 28 de marzo del 2017)

Naranja	24-35	Alto	Se requiere realizar cambios en breve periodo de tiempo.
Rojo	>36	Muy Alto	Se requiere de cambios inmediatos.

2.5.3 Procedimiento

Paso 1: Determinar la(s) tarea(s) que serán evaluadas. Es posible que el trabajador realice más de una tarea durante el día y se desee elegir alguna(s) de ellas, pues el tiempo disponible para hacer la evaluación es limitado. En este caso para la elección de la tarea deben considerarse el porcentaje de tiempo dedicado a cada tarea, la magnitud del esfuerzo realizado, la frecuencia de acciones o el criterio del propio trabajador o personal que labora en el área.

Paso 2: Determinar la postura crítica y la frecuencia de movimiento para cada parte del cuerpo evaluada. Para esto es necesario observar al trabajador durante varios ciclos de trabajo. En el caso en que las partes del cuerpo evaluadas en ERIN (tronco, brazo, muñeca y cuello) mantengan una postura con poca variabilidad en el tiempo, es recomendable evaluar la postura que más se repite para cada parte del cuerpo y comparar los resultados con las posturas críticas. La frecuencia de movimiento para cada parte del cuerpo evaluada debe ser determinada por el número de veces que se mueve la parte del cuerpo y no por la cantidad de veces que la postura crítica se repite.

Paso 3: Determinar el valor de riesgo por variable.

Paso 4: Sumar todos los valores de riesgo para obtener el riesgo global.

Paso 5: Determinar el nivel de riesgo correspondiente y las acciones ergonómicas recomendadas basado en el riesgo global.

[34]Estudios europeos recientes proporcionan evidencias considerables que indican que los DME de la espalda, cuello y extremidades superiores están en aumento y son un costoso e importante problema de salud. Cada año millones de trabajadores europeos de diversos sectores son afectados por DME debido a su trabajo. El tratamiento y recuperación a menudo son insatisfactorios sobre todo para los casos crónicos, resultando en discapacidad permanente con pérdida del empleo (European Agency for Safety and Health at Work, 2010). En Alemania, representan casi el 30% de las jornadas de trabajo pérdidas por enfermedad y en los Países Bajos cerca del 46% de todas las bajas por enfermedad de origen laboral (Agencia europea de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2000).

Basada en la Evidencia para Desórdenes Músculo-Esqueléticos (DME) del Ministerio de Protección Social de la REPUBLICA DE COLOMBIA, los DME representan la primera causa de morbilidad profesional en el régimen contributivo del Sistema General de Seguridad Social, con una tendencia continua a incrementarse, pasando de representar el 65% durante el año 2.001 a representar el 82% de todos los diagnósticos realizados durante el año 2.004 (Min-Protección Social, 2007).

En otros estudios realizados por el Ministerio de Protección Social, se logró reconocer que de diez causas de enfermedad laboral, seis aportaron a la aparición de DME en 2004, así también, en 2007 se pudo establecer que los eventos asociados relacionados con las condiciones ergonómicas (movimientos repetitivos de manos o brazos, conservar la misma postura durante toda o la mayor parte de la jornada laboral, posiciones que pueden producir cansancio o dolor) fueron los agentes más frecuentemente reportados en los centros de trabajo evaluados (Min-Protección Social, 2012)

A continuación, se describen otros métodos utilizados en las evaluaciones musculo esqueléticos.

[34]Desordenes músculo esquelético, ministerio de protección social de la república de Colombia, año2012,http://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/85382/26680.pdf;jsessionid=272F07CF93AE2A4DE3C1B986B9BEB4A6?sequence=1 (consultado el 28 de marzo del 2017)

Posturas forzadas:

Método Reba
Método Owas
Método Rula
Método Erin

Manipulación manual de cargas:

Método del INSHT
Método de NIOSH
Método de SNOOK Y CIRELLO

Movimientos repetitivos: [35]

Método de ERGO
Método de STRAIN INDEX
Método de OCRA

[35]Músculo esquelético, postura, insht, http://www.insht.es/MusculoEsqueleticos/Contenidos/Formacion%20divulgacion/material%20didactico/Posturas%20trabajo.pdf (consultado el 28 de marzo del 2017)

CAPÍTULO III

4. Metodología.

4.1 Visualización del Alcance del Estudio.

El presente trabajo de titulación busca ayudar a los agricultores de la Finca Jhon Mar, impartiendo conocimientos acerca de la prevención de riesgo en el trabajo, previniendo enfermedades y trastornos músculos esqueléticos, mejorando el desempeño laboral de cada individuo.

4.1.1 Aporte en lo social.

La ergonomía es el estudio del trabajo en relación con el entorno y con quienes lo realizan. Esta indagación radica directamente en la contribución a la prevención de desórdenes – músculo esquelético basándose en proteger a la sociedad tanto en la salud, seguridad y el bienestar dentro del trabajo mejorando la calidad de vida, ahorrando al país los recursos dedicados al diagnóstico y tratamiento de los malestares.

4.1.2 Aporte en lo económico.

Los seres humanos a lo largo de la vida estamos expuestos a sufrir accidentes laborales o enfermedades profesional debido al entorno en el que se encuentran operando, este tipo de accidentes o enfermedades se dan a cabo porque no se realiza evaluaciones de riesgos cada cierto tiempo, en la actualidad ha incrementado el porcentaje de enfermedades debido a que no se toman las precauciones correspondientes. Para evitar riesgos ergonómicos es necesario implementar equipos de seguridad que prevenga que el operario adquiera enfermedades por malas posturas o sufrir de accidentes, la inversión de esta adecuación suele generar costos extras pero sin lugar a dudad mejorará el entorno de trabajo de los operarios.

4.1.3 Aporte en lo científico

La ergonomía es la ciencia que experimenta el hombre y el medio en el que se encuentra ejerciendo, el aporte científico contribuye en un nuevo método ergonómico de evaluación que combina los factores de riesgo de los DMEs, con los conocimientos epidemiológicos, biomecánicos y fisiológicos actuales, es decir se centra directamente en el método ERIN (evaluación del riesgo individual) el cual se ha implementado para la valoración de riesgos de posturas involucrando partes del cuerpo humano como tronco, cuello, brazo, y muñeca; teniendo como beneficio aportar a personas no expertas lleguen aplicar el método ya descrito.

4.2 Hipótesis

La aplicación del método ergonómico ERIN ayudará a mejorar las posturas en los agricultores de la finca Jhon Mar del sitio la Tablada del Algodón Cantón Junín, Provincia de Manabí.

Basada en la Evidencia para Desórdenes Músculo-Esqueléticos (DME) del Ministerio de Protección Social de la REPUBLICA DE COLOMBIA, los DME representan la primera causa de morbilidad profesional en el régimen contributivo del Sistema General de Seguridad Social, con una tendencia continua a incrementarse, pasando de representar el 65% durante el año 2.001 a representar el 82% de todos los diagnósticos realizados durante el año 2.004 (Gómez Yepes, (2015))

Mediante la entrevista a los agricultores de la finca Jhon Mar se dialogó los riesgos ergonómicos que se presentan a menudo en su jornada de trabajo, el método ergonómico ERIN y las posibles enfermedades; los cultivadores se involucraron rápidamente dando sus opiniones e interrogantes mostrando importancia al tema indicando que tomarán las posturas adecuadas para prevenir enfermedades músculo - esquelético.

4.3 Definición de Variables.

La aplicación del método ergonómico ERIN ayudará a mejorar las posturas en los agricultores de la finca Jhon Mar del sitio La Tablada del Algodón Cantón Junín, Provincia de Manabí.

4.3.1 Variable dependiente.

MÉTODO ERÍN (Evaluación de riesgos ergonómicos individuales)

4.3.2 Variable independiente.

Desórdenes músculo-esquelético

CAPÍTULO IV

5. Desarrollo del Diseño de Investigación.

5.1 Objetivos.

5.1.1 Objetivo General.

- Desarrollar un estudio para la prevención de riesgos músculo - esquelético, aplicando el método ERIN, a los agricultores de la finca Jhon Mar del sitio la Tablada del Algodón del Cantón Junín, Provincia de Manabí

5.1.2 Objetivos Específicos.

- Indagar las partes superior del cuerpo humano que se ven afectadas por los riesgos ergonómicos.

- Evaluar los puestos de trabajo donde exista mayor riesgos músculo - esqueléticos en los agricultores.

- Investigar qué tipo de enfermedades laborales de origen músculo - esqueléticos están expuestos los agricultores.

- Determinar el nivel de riesgo postural en agricultores durante la jornada de trabajo.

- Proponer una capacitación a los agricultores para la prevención de riesgos ergonómicos que ayude a mejorar el entorno de trabajo.

5.2 Propuesta

5.2.1 Tema

Gestión educativa sobre los beneficios de la prevención de riesgos ergonómicos en el trabajo, a los agricultores de la finca Jhon Mar del sitio la Tablada del Algodón del Cantón Junín, Provincia de Manabí.

4.2.2 Justificación

El plan de toda capacitación es impartir a los operadores motivación habilidades y conocimientos necesarios que permitan los requerimientos de cada puesto de trabajo, ayudando a disminuir el alto índice de riesgos ergonómicos, accidentes y enfermedades laborales que se presenta diariamente.

De ahí parte la importancia de socializar la propuesta a los agricultores sobre los beneficios de la prevención de riesgos ergonómicos en el trabajo aportando de manera significativa a que los cultivadores reduzcan el daño, eviten lesiones músculo – esquelético y enfermedades futuras ocasionas por la labor que realizan.

4.2.3 Fundamentación

El presente proyecto se fundamenta en la importancia de concientizar a los agricultores en la prevención de riesgos ergonómicos y sus repercusiones en la calidad de vida.

5.3 Objetivos de la Propuesta

5.3.1 Objetivo General.

Gestionar una estrategia educativa sobre los beneficios de la prevención de riesgos ergonómicos en el trabajo, a los agricultores de la finca Jhon Mar del sitio la Tablada del Algodón del Cantón Junín, Provincia de Manabí.

5.3.2 Objetivo Específico.

Mejorar el nivel de conocimiento que poseen los agricultores acerca de la prevención de riesgo ergonómico.

Beneficiarios

Los agricultores serán los beneficiados porque tendrán los conocimientos impartidos, como también un estudio ergonómico únicamente a las posiciones que ellos adoptan.

Responsables

Los responsables de llevar a cabo esta propuesta son las egresadas de la Facultad de Ciencias Matemáticas Físicas y Químicas de la Carrera de Ingeniería Industrial, Srta. Chávez Cobeña Jennifer Patricia y Srta. Rendón Cañola María José.

Factibilidad

La propuesta resulta factible porque se busca promover los riesgos ergonómicos en el trabajo impidiendo DME evitando distintos problemas de salud para aumentar la eficiencia.

Actividad:

Realización de charla informativa

Talentos Humanos:

Agricultores
Investigadores

Infraestructura

Instalaciones de la finca Jhon Mar del sitio la Tablada del Algodón del Cantón Junín, Provincia de Manabí.

5.4 Resúmen de la Propuesta

TEMA	OBJETIVO GENERAL	METODOLOGÍA	RESULTADOS ESPERADOS	PARTICIPANTES
Gestión educativa sobre los beneficios de la prevención de riesgos ergonómicos en el trabajo, a los agricultores de la finca Jhon Mar del sitio la Tablada del Algodón del Cantón Junín, Provincia de Manabí.	Gestionar una estrategia educativa sobre los beneficios de la prevención de riesgos ergonómicos en el trabajo, a los agricultores de la finca Jhon Mar del sitio la Tablada del Algodón del Cantón Junín, Provincia de Manabí.	Participativa	Se espera que los agricultores concienticen y mejoren las posturas que realizan al ejercer su trabajo, como también promover el auto cuidado siendo un pilar fundamental para la salud de cada uno de ellos.	Srta. Chávez Cobeña Jennifer Patricia y Srta. Rendón Cañola María José.

5.5 Definición y Selección de la Muestra

5.5.1 Nivel de la investigación

La investigación de acuerdo a las propiedades se muestra de Campo, ya que el investigador obtendrá información real mediante técnicas de recolección de datos, para analizar la situación, con el fin de evaluar y posteriormente establecer soluciones a los problemas presentados.

5.5.2 Método

El método escogido para poder efectuar la investigación es el Descriptivo ya que la indagación involucra la observación del individuo y describir el proceder de una población, evaluando situaciones para analizar la información adquirida

5.5.3 Técnicas

Las técnicas a utilizarse fueron la observación, encuesta y la entrevista como también se utilizó instrumentos como fotografías, videos y preguntas las cuales permitieron que el método ERIN se aplicará de forma correcta para el estudio.

5.5.4 Población y muestra

La población del estudio estará conformada por 17 agricultores de la finca Jhon Mar que es el total de trabajadores.

CAPÍTULO V

6. Análisis e Interpretación de los Datos

6.1 Recolección de datos.

La recolección de datos netamente fue de campo teniendo como finalidad observar la situación real a la que los agricultores se encuentran expuestos diariamente, como también se recolectó información por medio de encuestas y entrevistas; asumiendo como objetivo evaluar las posturas que normalmente adoptan y las repercusiones que llegarán a tener en su salud; para así enmendar y a la vez plantear mejoras que incentiven al plantador corregir las posiciones y la postura que poseen.

5.2 Análisis de los Datos.

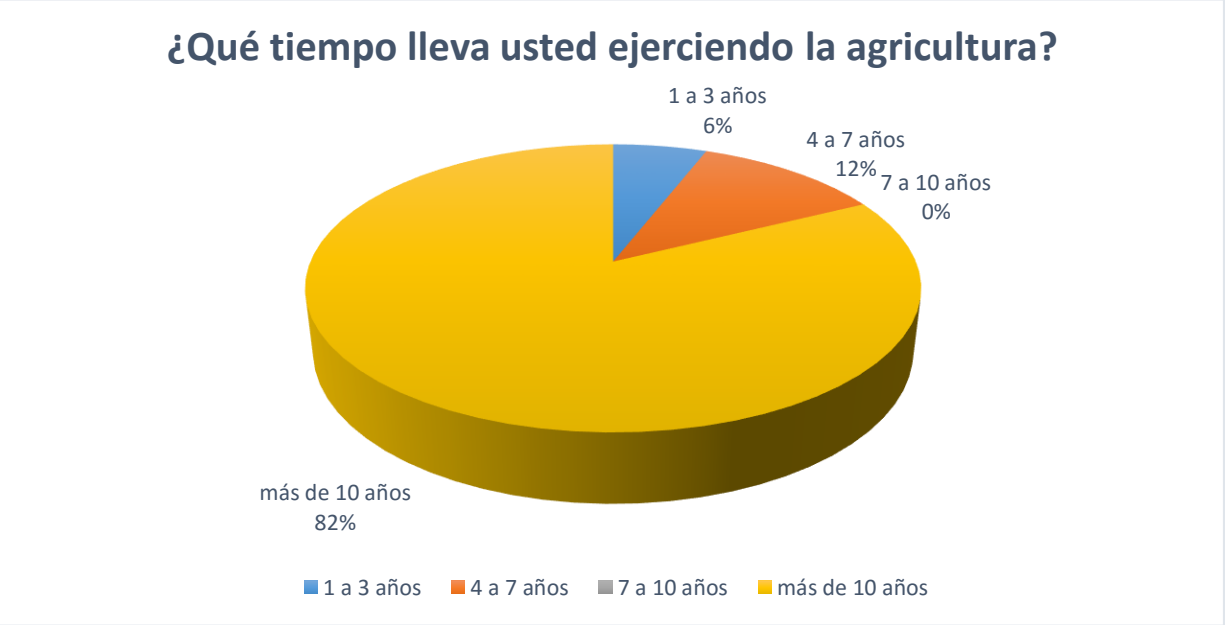
Pregunta 1

¿Qué tiempo lleva usted ejerciendo la agricultura?

Tabla #1

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
1 a 3 años	1	6%
4 a 7 años	2	12%
7 a 10 años	0	0%
más de 10 años	14	82%
TOTAL	17	100%

Fuente: Agricultores de la finca Jhon Mar
Elaborado por: Chávez Cobeña Jennifer Patricia.
Rendón Cañola María José.



Interpretación: Al realizar la tabulación de las interrogantes a los agricultores de la finca Jhon Mar; se identificó que los plantadores llevan ejerciendo la agricultura de 1 a 3 años con un 6%, de 4 a 7 años 12% y por ultimo más de 10 años con un puntaje de 82% teniendo como visión principal que los operarios han empezado a trabajar en la agricultura a temprana edad.

Análisis: En años atrás y en la actualidad el Ecuador siempre ha sufrido de un alto porcentaje de desempleo y más aun con las personas que no se encuentran capacitadas

para desempeñar cargos donde se exige un título, como indica el gráfico la mayor parte de los agricultores tienen varios años ejerciendo este trabajo ya sea porque se les inculcó desde temprana edad a trabajar en la agricultura o simplemente porque no encuentran otro tipo de empleo, pero sin lugar a duda se recomienda que los agricultores de edad avanzada se dediquen a otro tipo de oficio que no implique el esfuerzo físico.

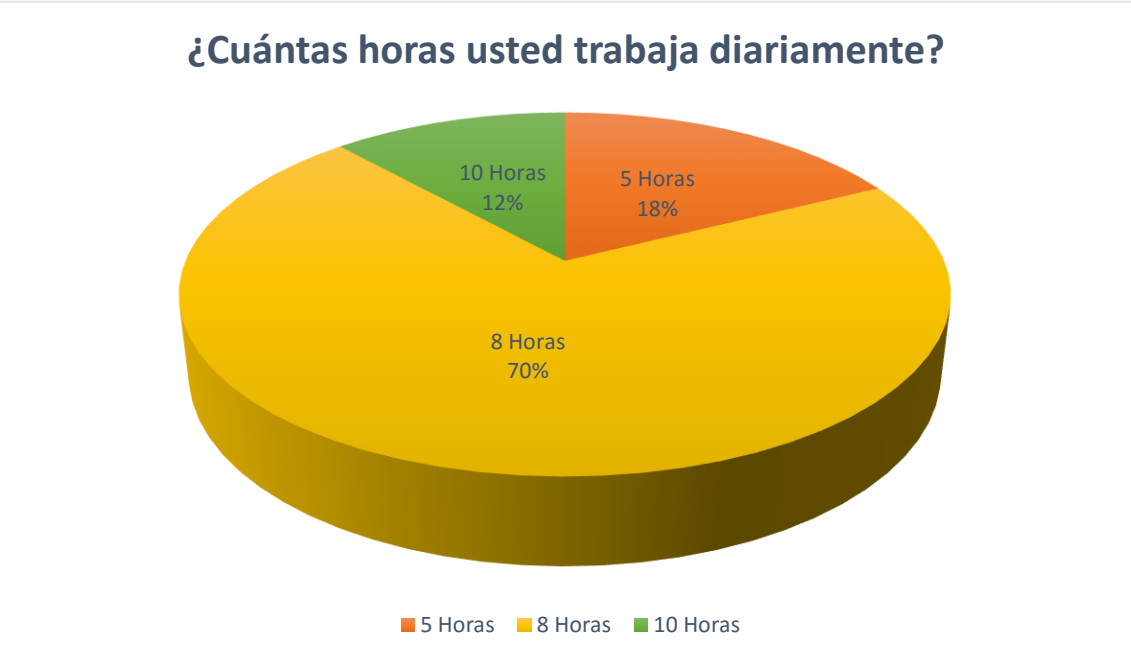
Pregunta 2

¿Cuántas horas usted trabaja diariamente?

Tabla #2

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
5 Horas	3	18%
8 Horas	12	70%
10 Horas	2	12%
TOTAL	17	100%

Fuente: Agricultores de la finca Jhon Mar
Elaborado por: Chávez Cobeña Jennifer Patricia.
Rendón Cañola María José.



Interpretación:

Una vez aplicada la encuesta a los agricultores de la finca Jhon Mar se obtuvo que 2 labradores trabajan 10 horas con un 12%, 3 labradores trabajan 5 horas con un 18% y 12 labradores operan 8 horas con un 70% obteniendo una gran diferencia de porcentaje a las otras opciones.

Análisis:

El trabajo se puede determinar como toda actividad ya sea de origen manual o intelectual que se cumple a cambio de una compensación económica por las labores desarrolladas, la mayor parte de los agricultores trabajan seis días de la semana, cumpliendo con los

distintos laborales exponiéndose a riesgos físicos, mecánicos y ergonómicos sin embargo a pesar de ello, la mayor parte de los agricultores son mal pagados o no cuentan con seguro es por esto que se debería de implementar semanas de descanso en el que los agricultores tengan la facilidad de realizarse estudios médicos y también reposar como todo trabajador lo merece.

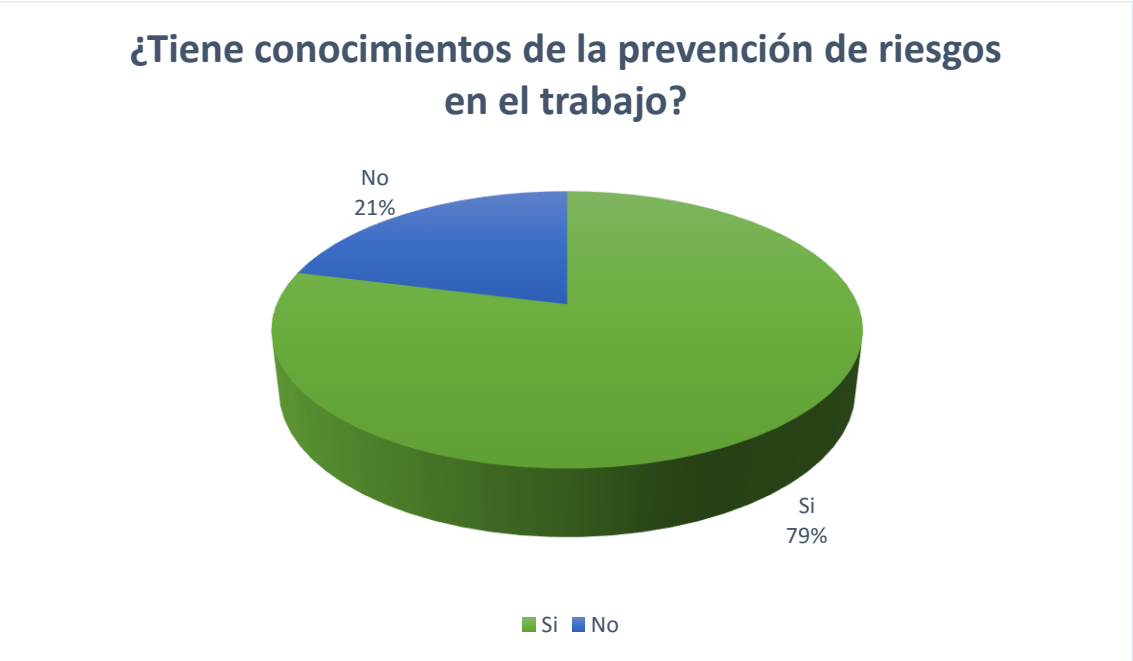
Pregunta 3

¿Tiene conocimientos de la prevención de riesgos en el trabajo?

Tabla #3

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Si	12	79%
No	5	21%
TOTAL	17	100%

Fuente: Agricultores de la finca Jhon Mar
Elaborado por: Chávez Cobeña Jennifer Patricia.
Rendón Cañola María José.



Interpretación:

Las encuestas planteadas a los agricultores de la finca Jhon Mar arrojaron que un 79% de los cultivadores si tienen conocimientos acerca de la prevención de riesgos en el trabajo, y un 21% que no tienen en claro este término.

Análisis:

La prevención de riesgo en el trabajo busca prevenir posibles accidentes dentro del puesto de encargo, la prevención de riesgo empieza por una evaluación del entorno teniendo cm objetivos estudiar las condiciones del puesto laboral, identificar peligros, asignar un valor

numérico a cada riesgo y por último proponer medidas de prevención, con los resultados arrojados se identifica claramente que los agricultores conocen de este tema por lo que es beneficioso para que prevengan accidentes, lo cual también es recomendable que uno de ellos se encargue antes de iniciar su jornada laboral visualice los riesgos y les comunique a los demás de lo que les podría ocurrir.

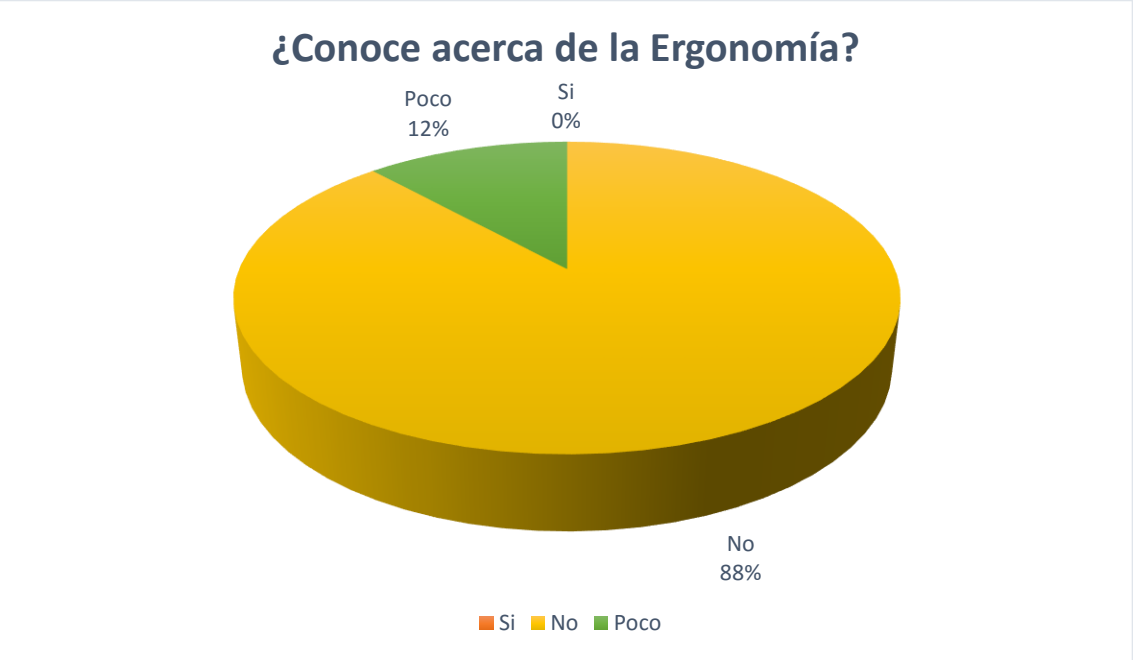
Pregunta 4

¿Conoce acerca de la Ergonomía?

Tabla #4

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Si	0	0%
No	15	88%
Poco	2	12%
TOTAL	17	100%

Fuente: Agricultores de la finca Jhon Mar
Elaborado por: Chávez Cobeña Jennifer Patricia.
Rendón Cañola María José.



Interpretación:

Realizada las preguntas a los cultivadores de la finca Jhon Mar se llegó al acuerdo que nadie conoce de la ergonomía, seguido con 2 agricultores que opinaron que tenían un poco de conocimiento con un valor de 12% y por ultimo con 15 agricultores que declararon que no tenían conocimientos con una proporción del 88%

Análisis:

La ergonomía trata de adaptar el puesto de trabajo a las condiciones del operario, investigando las capacidades de las personas evaluando los movimientos repetitivos, las posturas forzadas y la manipulación manual de cargas, no conocer de la ergonomía es un

problema que repercute en los agricultores porque si le dieran la importancia que debe de tener, los cultivadores comprenderían y corregirían falencias en el puesto de labor; es por esto que es importante impartir capacitaciones que fortalezcan el conocimiento de cada uno de ellos.

Pregunta 5

¿Ha recibido capacitaciones referentes a la Ergonomía en el trabajo?

Tabla #5

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Si	0	79%
No	17	21%
TOTAL	17	100%

Fuente: Agricultores de la finca Jhon Mar

Elaborado por: Chávez Cobeña Jennifer Patricia.

Rendón Cañola María José.

Interpretación:

Dada la encuesta a los agricultores de la finca Jhon Mar manifestaron que el 100% de los agricultores no han recibido capaciones referentes a la ergonomía.

Análisis:

Brindar capacitaciones de ergonomía al personal es una actividad que responde a necesidades latentes en los puestos de trabajo teniendo como fin de mejorar la actitud, habilidades, conocimientos del personal a cargo, la gráfica indica que existe déficit de

capaciones a los agricultores por lo que es nocivo para los plantadores, sería de gran ayuda que exista un programa que asocie al agricultor en charlas o talleres de tal forma que fomente el autocuidado, mejore el ambiente de trabajo y a la vez impedir lesiones músculo esquelético.

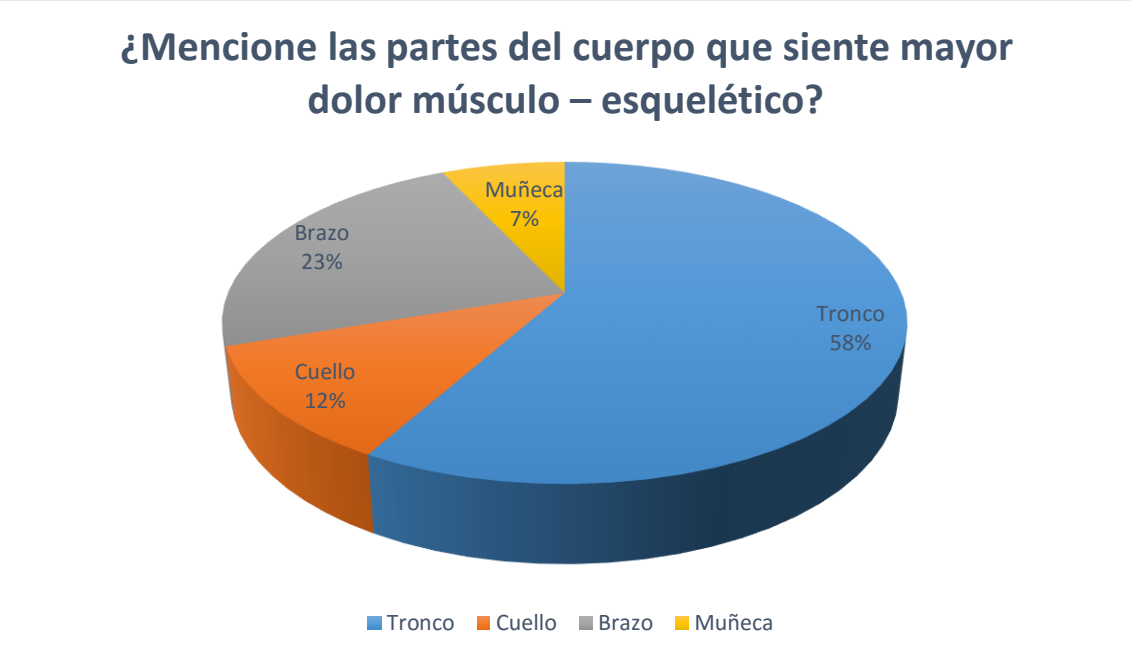
Pregunta 6

¿Mencione las partes del cuerpo que siente mayor dolor músculo – esquelético?

Tabla #6

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Tronco	10	6%
Cuello	2	12%
Brazo	4	0%
Muñeca	1	82%
TOTAL	17	100%

Fuente: Agricultores de la finca Jhon Mar
Elaborado por: Chávez Cobeña Jennifer Patricia.
Rendón Cañola María José.



Interpretación:

En la indagación a los agricultores de la finca Jhon Mar mostró que un 7% de los agricultores tienen dolencias en la muñeca, por otro lado un 12% presentan dolor en el cuello, por consiguiente un 23% muestra aflicción en el brazo, y con una gran diferencia del 58% presentan dolor en el tronco.

Análisis:

Los dolores músculo - esquelético son comunes sin embargo pueden comprometer más de un músculo, este tipo de dolores es causado por tensión, sobrecarga o lesión muscular por un trabajo físicamente exigente o por un ejercicio este dolor aparece durante o después de alguna actividad, los agricultores por lo general siempre presentan este tipo de dolencias debido a la postura que tienden a adoptar sin embargo se puede reducir el impacto de estas afectaciones, utilizando equipos de protección personal minimizando el grado de dolor músculo – esquelético.

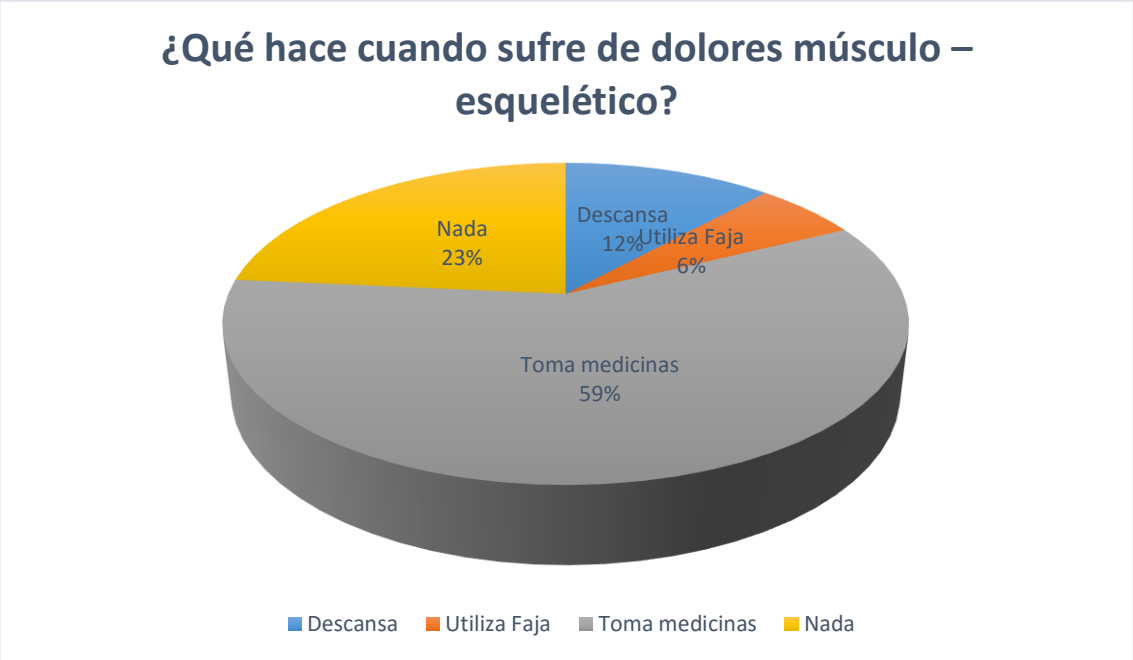
Pregunta 7

¿Qué hace cuando sufre de dolores músculo – esquelético?

Tabla #7

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Descansa	2	12%
Utiliza Faja	1	6%
Toma medicinas	10	59%
Nada	4	23%
TOTAL	17	100%

Fuente: Agricultores de la finca Jhon Mar
Elaborado por: Chávez Cobeña Jennifer Patricia.
Rendón Cañola María José.



Interpretación:

Después de consultar a los agricultores de la finca Jhon Mar se especificó que un 6% de los agricultores utilizan faja cuando presentan dolores músculo – esquelético, un 12% descansa, siguiendo con un 23% que no hacen nada, sin embargo otro 59% toma medicinas para el daño.

Análisis:

El ser humano con el pasar del tiempo empieza a presentar problemas en su salud más aún cuando el individuo no toma el debido cuidado para su bienestar, las estadísticas presentadas demuestran que la mayor parte de los agricultores acuden a la medicina por lo que es ventajoso sin embargo a la vez también es riesgoso porque los dolores musculares se presentan por esfuerzo físico al igual este tipo de dolencias puede ir acompañada de enfermedades, para mejorar este tipo de daños lo correcto sería que acuda al médico para descartar cualquier enfermedad proveniente del dolor muscular presentado.

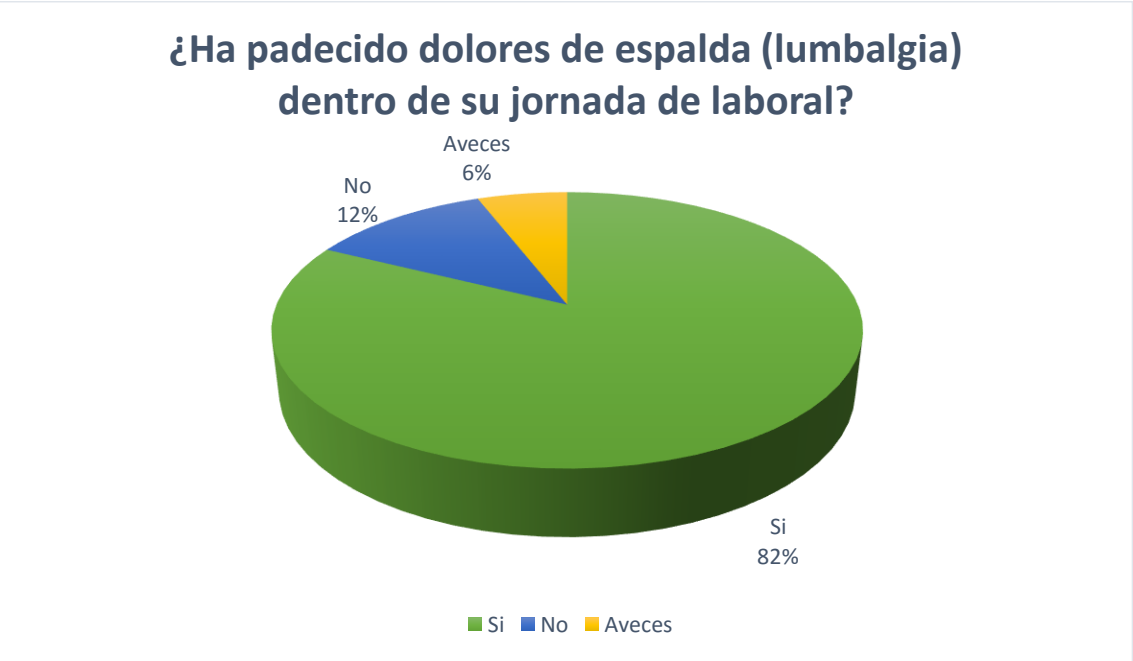
Pregunta 8

¿Ha padecido dolores de espalda (lumbalgia) dentro de su jornada de laboral?

Tabla #8

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Si	14	82%
No	2	12%
A veces	1	6%
TOTAL	17	100%

Fuente: Agricultores de la finca Jhon Mar
Elaborado por: Chávez Cobeña Jennifer Patricia.
Rendón Cañola María José.



Interpretación:

Una vez planteada la encuesta al total de los agricultores de la finca Jhon Mar indica que un 6% de los plantadores a veces sufren de dolor de espalda dentro del trabajo, mientras que el 12% dice que no ha mostrado esos dolores, dando una cifra del 82% de agricultores padecen de dolores cuando ejercen su trabajo.

Análisis:

Los dolores de espalda (Lumbalgia) es uno de problemas médicos más habituales que afecta a la mayor parte de las personas en algún momento de sus vidas, en el sector de la

agricultura los cultivadores son vulnerables a este tipo de malestares al no contar con un entorno propicio que permita que desarrollen sus actividades laborales, lo recomendable seria que exista lapsos de descanso o que adopten medidas de protección personal.

Pregunta 9

¿Qué actividad dentro de su jornada de trabajo cree que siente más dolor músculo- esquelético, cuándo?

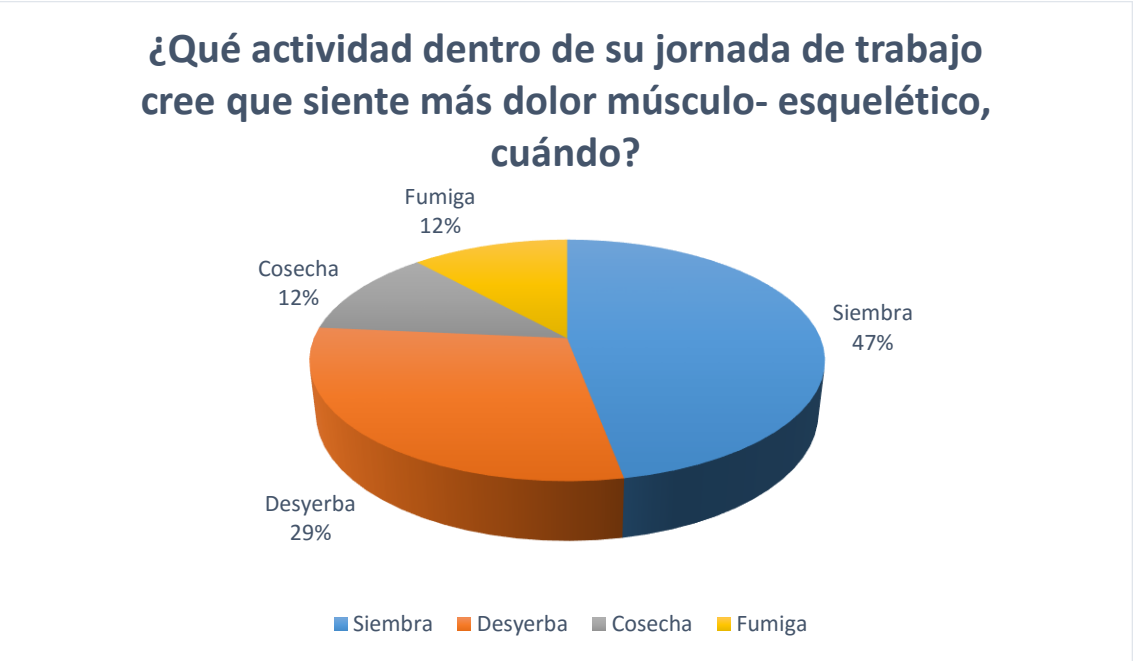
Tabla #9

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Siembra	8	47%
Desyerba	5	29%
Cosecha	2	12%
Fumiga	2	12%
TOTAL	17	100%

Fuente: Agricultores de la finca Jhon Mar

Elaborado por: Chávez Cobeña Jennifer Patricia.

Rendón Cañola María José.



Interpretación:

En la búsqueda a los agricultores de la finca Jhon Mar se concluyó que existe una equidad entre la actividad de cosechar y fumigar con un 12%, siguiendo con la actividad de desyerbar con un 29% y por último la actividad de sembrar con un 47% siendo la actividad con mayor malestar.

Análisis:

Los dolores de músculo – esquelético son presentados también por la cantidad de tiempo que tiene el individuo en una posición determinada, en la inspección hacia los agricultores la gráfica muestra que la acción que existe mayor afectaciones es cuando siembran debido a que suelen adoptar la posición de cuclilla, esta posición impiden el movimiento de las extremidades inferiores presentando adormecimiento en ellas, sería favorable que cuando los agricultores estén sembrando no realicen esta actividad de forma continua.

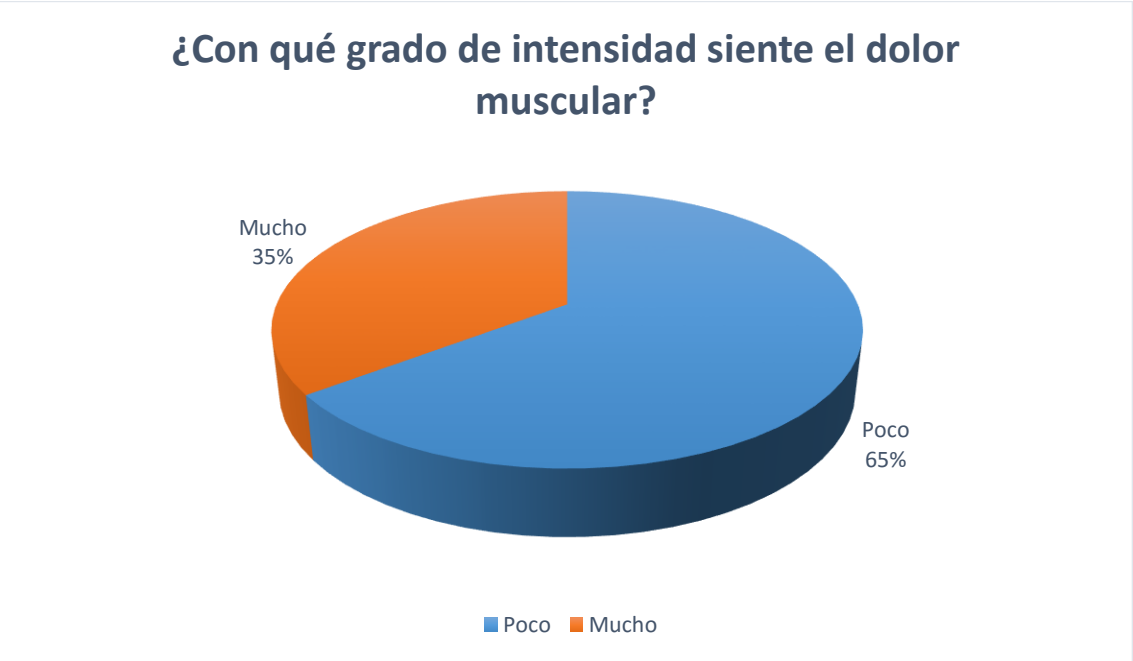
Pregunta 10

¿Con qué grado de intensidad siente el dolor muscular?

Tabla #10

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Poco	11	65%
Mucho	6	35%
TOTAL	17	100%

Fuente: Agricultores de la finca Jhon Mar
Elaborado por: Chávez Cobeña Jennifer Patricia.
Rendón Cañola María José.



Interpretación:

Como consecuencia de la investigación a los agricultores de la finca Jhon Mar se obtuvo que el grado de intensidad del dolor muscular con un 35% es mucho, y con 65% lo consideran poco.

Análisis:

El grado de dolores musculares se derivan al sacrificio que se realiza al cumplir alguna actividad, los resultados trazados en esta pregunta revela que los agricultores que padecen estas afectaciones estiman que la intensidad de dolencia es poca, esto puede que ocurra

porque el cuerpo humano se acostumbra a los padecimientos que causa el trabajo repetitivo que realizan diariamente, es por esta razón que para los plantadores es normal ese dolor mínimo.

Pregunta 11

¿Cuándo está cumpliendo con su trabajo ha sufrido de estrés laboral?

Tabla #11

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Si	8	50%
No	7	44%
A veces	1	6%
TOTAL	17	100%

Fuente: Agricultores de la finca Jhon Mar
Elaborado por: Chávez Cobeña Jennifer Patricia.
Rendón Cañola María José.

Interpretación:

Valorando los resultados de la encuesta a los agricultores de la finca Jhon Mar demuestra que un 6% de los agricultores a veces sufren de estrés, un 44% no han padecido de estrés y un 50% con agricultores que han experimentado el estrés laboral.

Análisis:

El estrés laboral es una consecuencia dañina para la salud o el bienestar de los habitantes, se produce por alguna situación de presión que causa que el individuo torne comportamientos desagradables, en el esquema se observa claramente que los

agricultores sufren de estrés laboral debido a las altas temperaturas que están expuestos, como también el trabajo repetitivo que les toca realizar, es por ello que sería factible que cuando el individuo se sienta estresado, realice una actividad distinta a la que estaba ejerciendo.

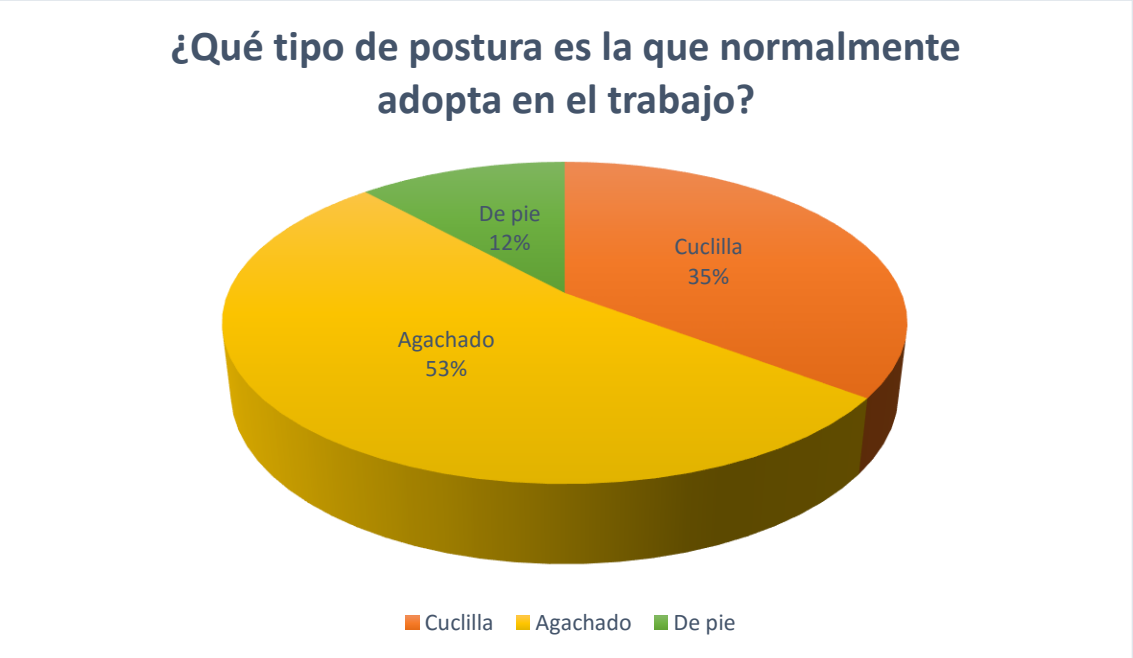
Pregunta 12

¿Qué tipo de postura es la que normalmente adopta en el trabajo?

Tabla #12

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Cuclilla	6	35%
Agachado	9	53%
De pie	2	12%
TOTAL	17	100%

Fuente: Agricultores de la finca Jhon Mar
Elaborado por: Chávez Cobeña Jennifer Patricia.
Rendón Cañola María José.



Interpretación:

Con el tanteo realizado a los agricultores de la finca Jhon Mar afirma que la postura que los agricultores normalmente adoptan es agachado con un 53% seguidamente con la posición de cuclilla con un 35% por último con el 12% de pie.

Análisis:

Las posturas son uno de los factores más asociados a los trastornos músculo- esquelético esto depende de la postura que tomen, como también del tiempo que se mantengan de modo alargado y de la frecuencia con que se realice, la mayoría de los agricultores la

posición que ocupan es la de agachado es una postura riesgosa puesto que tienden a sufrir de dolores de espalda (lumbalgia) es por esto que cuando tomen la postura de agachado, utilicen fajas que impida que a largo tiempo padezcan de joroba y dolores.

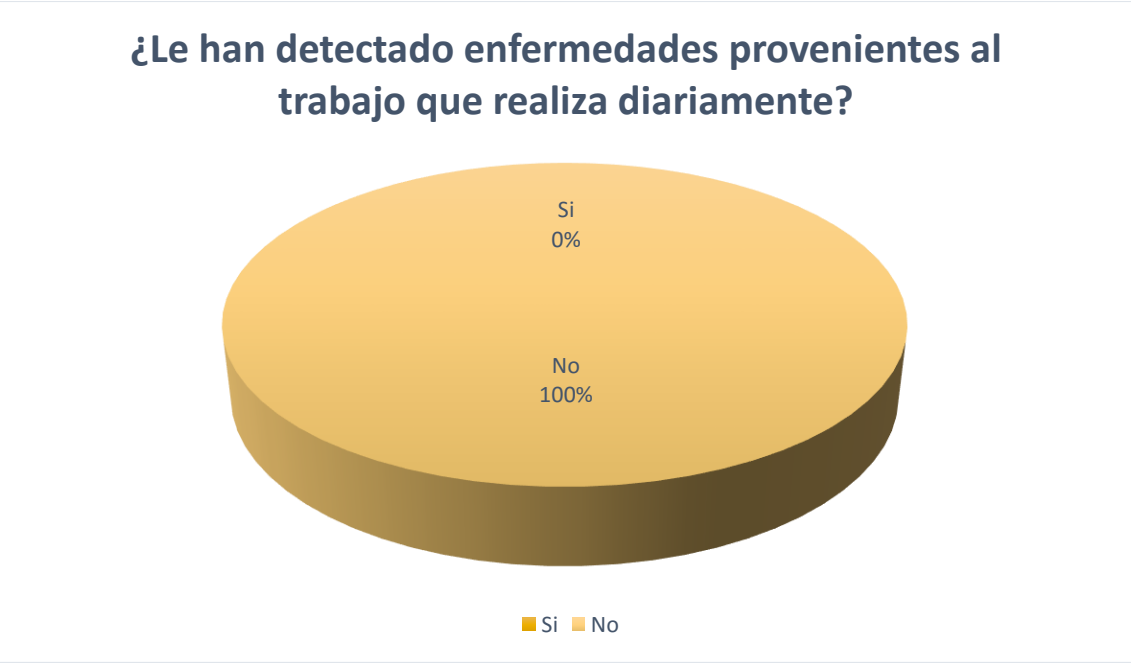
Pregunta 13

¿Le han detectado enfermedades provenientes al trabajo que realiza diariamente?

Tabla #13

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Si	0	0%
No	17	100%
TOTAL	17	100%

Fuente: Agricultores de la finca Jhon Mar
Elaborado por: Chávez Cobeña Jennifer Patricia.
Rendón Cañola María José.



Interpretación:

Una vez realizada la investigación a los agricultores de la finca Jhon Mar el esquema arroja que los agricultores no le han detectado enfermedades provenientes al trabajo que realizan con una cifra del 100%

Análisis:

Las enfermedades laborales son contraídas como consecuencia a la exposición de factores de riesgo inherentes a la actividad laboral o del medio en el que el individuo se expone,

actualmente los agricultores no padecen de enfermedades lo cual es ventajoso porque no se han visto obligados a dejar de trabajar, sin embargo es necesario que ellos se efectúen chequeos médicos que descarte cualquier posibilidad de poder contraer alguna enfermedad a largo plazo.

Pregunta 14

¿Le gustaría recibir charlas de Ergonomía antes de iniciar su jornada de trabajo?

Tabla #14

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Si	17	100%
No	0	0%
TOTAL	17	100%

Fuente: Agricultores de la finca Jhon Mar
Elaborado por: Chávez Cobeña Jennifer Patricia.
Rendón Cañola María José.

Interpretación:

Realizada las preguntas a los agricultores de la finca Jhon Mar se concluyó que a los cultivadores les gustaría recibir charlas ergonómicas antes de iniciar su jornada laboral con una cifra de 100%

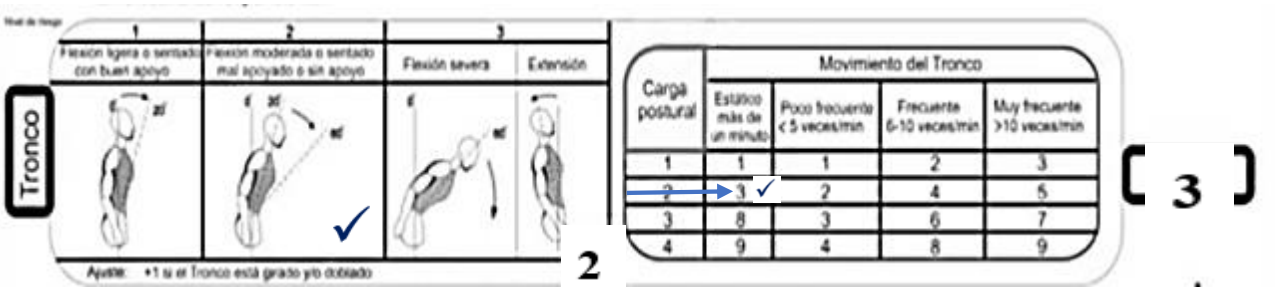
Análisis:

Brindar charlas antes de iniciar la jornada de trabajo ayuda a incentivar a que el agricultor visualice los riesgos mecánicos biológicos y ergonómicos, así mismo evitar futuras enfermedades profesionales causado por trastornos músculo – esquelético, teniendo como

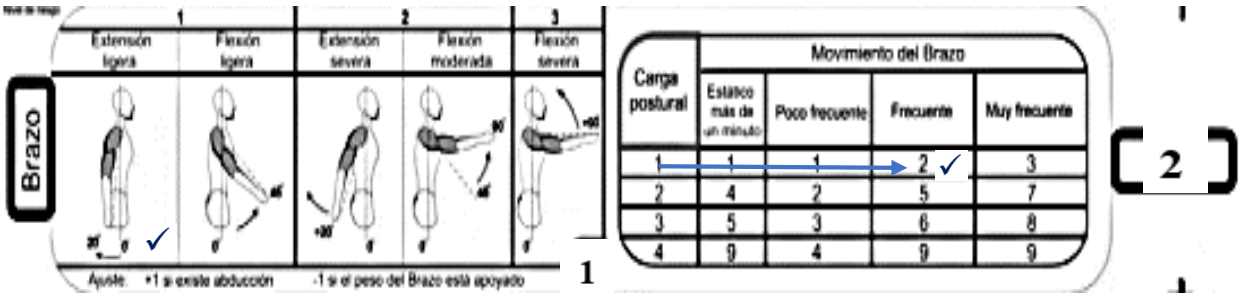
fin corregir aquellas falencias en posturas tomando las medidas preventivas para que el ambiente de trabajo sea apto para ejercer, como también tratar de evitar el estrés laboral impartiendo dinámicas.

APLICACIÓN DEL MÉTODO ERIN EN EL PUESTO DE TRABAJO DE LOS SEMBRADORES

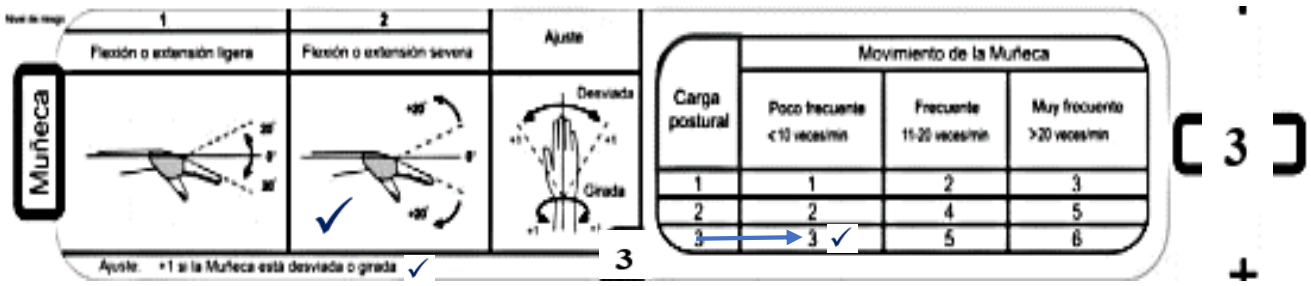
Evaluación del Tronco



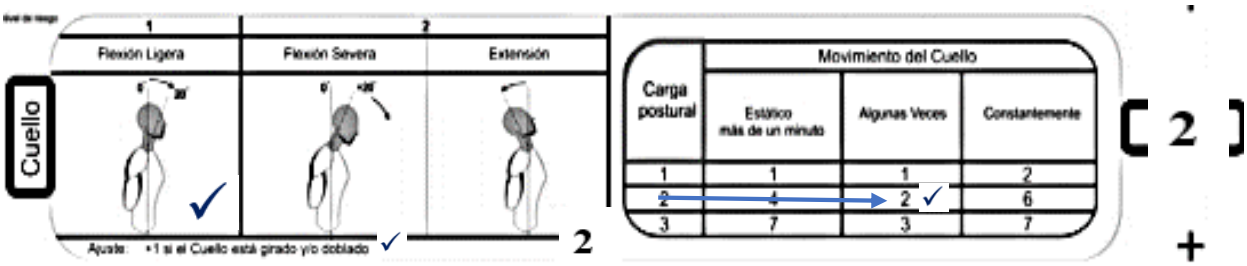
Evaluación del brazo



Evaluación de la muñeca



Evaluación del cuello



Ritmo, Esfuerzo y Autovaloración del trabajo

Ritmo

Duración efectiva de la tarea en (horas)	Velocidad de trabajo: Muy lento (Ritmo muy relajado)	Lento (Tomándose su tiempo)	Normal (Velocidad normal de movimiento)	Rápido (Posible de soportar)	Muy Rápido (Difícil o imposible de soportar)
< 2 h	1	1	3	4	5
2-4 h	1	2	3	5	6
4-8 h	2	3	4 ✓	6	7
>8 h	2	4	5	7	7

4

+

Esfuerzo

Clasificación	Esfuerzo percibido	Frecuencia: < 5 por minuto	5-10 por minuto	>10 por minuto
Liviano	Relajado (Esfuerzo poco notorio)	1	2	6
Algo Pesado	Esfuerzo claro-Perceptible	1	2	6
Pesado	Esfuerzo evidente-expresión facial sin cambios	3	7 ✓	8
Muy Pesado	Esfuerzo sustancial-cambios en la expresión facial	6	8	9
Casi Máximo	Uso de hombros y tronco para hacer esfuerzos	7	8	9

7

+

Autovaloración

Descripción	Riesgo
Nada estresante	1
Un poco estresante	2
Estresante	3 ✓
Muy estresante	4
Excesivamente estresante	5

3

Riesgo Total

= 24

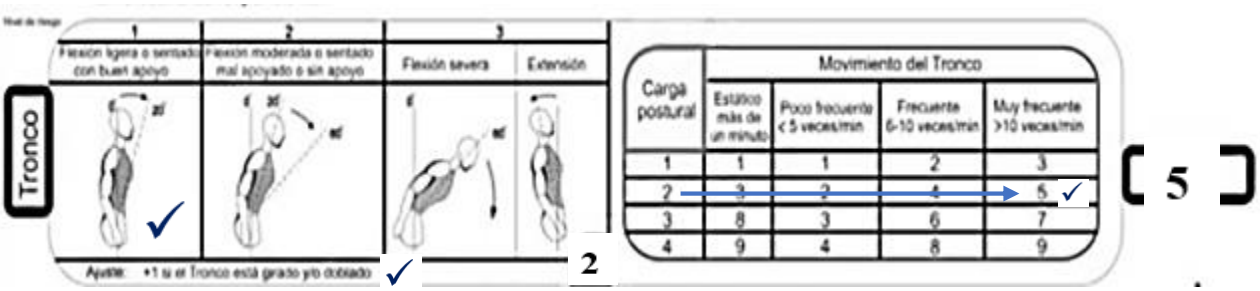
Niveles de Riesgo		
Riesgo Total	Nivel de riesgo	Acción recomendada
7-14	Bajo	No son necesarios cambios
15-23	Medio	Se requiere investigar a fondo, es posible realizar cambios
24-35	Alto	Se requiere realizar cambios en un breve período de tiempo
+36	Muy Alto	Se requiere de cambios inmediatos

Análisis de los resultados:

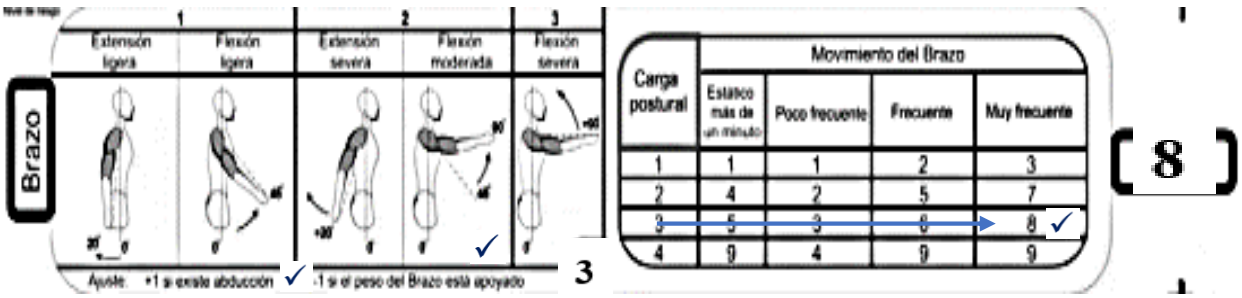
Una vez concluida la evaluación de método ergonómico ERIN se determina que en el puesto de trabajo de sembrador existe un alto nivel de riesgo, el cuál específica claramente que se requieren realizar cambios en un corto periodo de tiempo, se recomienda al propietario de la finca Jhon Mar que el agricultor que realiza esta actividad se le acorten las horas de trabajo, como también alternarse con otro operario el labor ejercido.

APLICACIÓN DEL MÉTODO ERIN EN EL PUESTO DE TRABAJO DE LOS FUMIGADORES

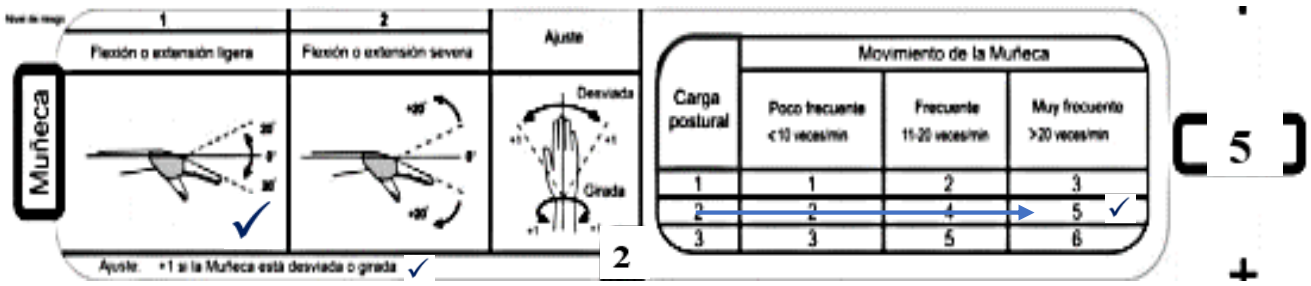
Evaluación del Tronco



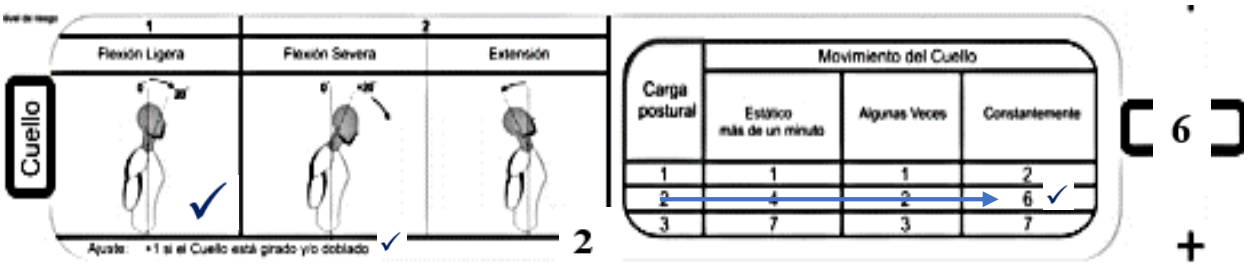
Evaluación del brazo



Evaluación de la muñeca



Evaluación del cuello



Ritmo, Esfuerzo y Autovaloración del trabajo

Ritmo

Duración efectiva de la tarea en (horas)	Velocidad de trabajo: Muy lento (Ritmo muy relajado)	Lento (Tomándose su tiempo)	Normal (Velocidad normal de movimiento)	Rápido (Posible de soportar)	Muy Rápido (Difícil o imposible de soportar)
< 2 h	1	1	3	4	5
2-4 h	1	2	3	5	6
4-8 h	2	3	4 ✓	6	7
>8 h	2	4	5	7	7

4

+

Esfuerzo

Clasificación	Esfuerzo percibido	Frecuencia: < 5 por minuto	5-10 por minuto	>10 por minuto
Liviano	Relajado (Esfuerzo poco notorio)	1	2	6
Algo Pesado	Esfuerzo claro-Perceptible	1	2	6 ✓
Pesado	Esfuerzo evidente-expresión facial sin cambios	3	7	8
Muy Pesado	Esfuerzo sustancial-cambios en la expresión facial	6	8	9
Casi Máximo	Uso de hombros y tronco para hacer esfuerzos	7	8	9

6

+

Autovaloración

Descripción	Riesgo
Nada estresante	1 ✓
Un poco estresante	2
Estresante	3
Muy estresante	4
Excesivamente estresante	5

1

Riesgo Total

= 35

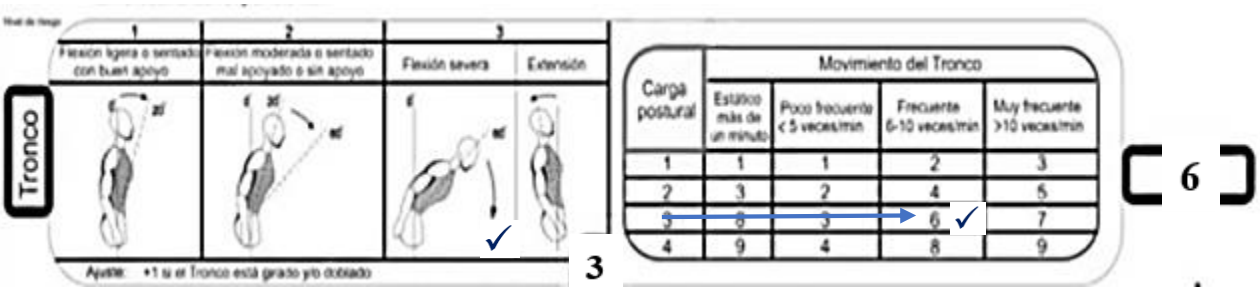
Niveles de Riesgo		
Riesgo Total	Nivel de riesgo	Acción recomendada
7-14	Bajo	No son necesarios cambios
15-23	Medio	Se requiere investigar a fondo, es posible realizar cambios
24-35	Alto	Se requiere realizar cambios en un breve período de tiempo
+36	Muy Alto	Se requiere de cambios inmediatos

Análisis de los resultados:

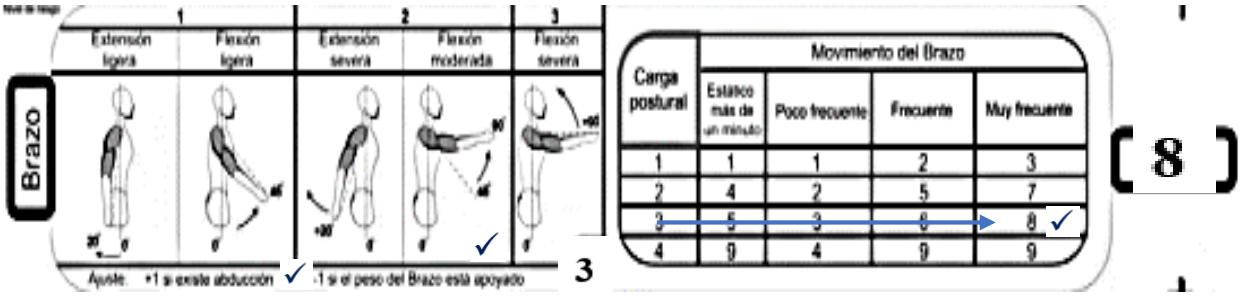
Concretando con la aplicación del método ergonómico ERIN se observa que en el puesto de trabajo de fumigador se encuentra un nivel de riesgo alto, se recomienda que el agricultor que cumpla esta acción use la debida EPP que ayude a prevenir enfermedades a largo plazo, que se producirá por los agentes químicos utilizados.

APLICACIÓN DEL MÉTODO ERIN EN EL PUESTO DE TRABAJO DE LOS MACHETEROS

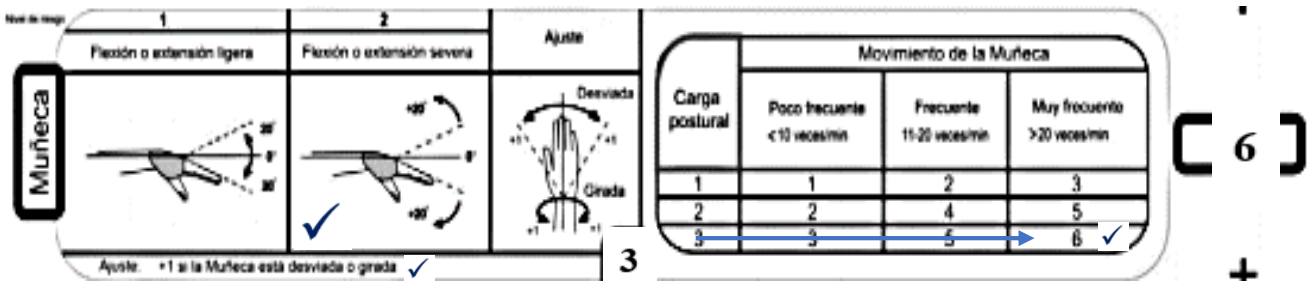
Evaluación del Tronco



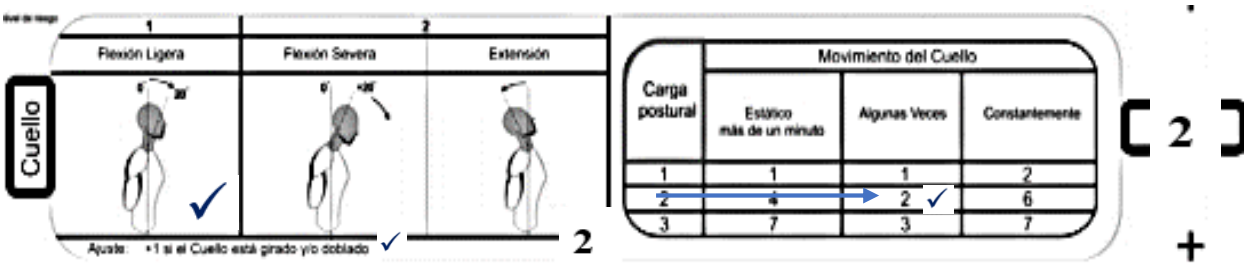
Evaluación del brazo



Evaluación de la muñeca



Evaluación del cuello



Ritmo, Esfuerzo y Autovaloración del trabajo

Ritmo

Duración efectiva de la tarea en (horas)	Velocidad de trabajo: Muy lento (Ritmo muy relajado)	Lento (Tomándose su tiempo)	Normal (Velocidad normal de movimiento)	Rápido (Posible de soportar)	Muy Rápido (Difícil o imposible de soportar)
< 2 h	1	1	3	4	5
2-4 h	1	2	3	5	6
4-8 h	2	3	4 ✓	6	7
>8 h	2	4	5	7	7

4

+

Esfuerzo

Clasificación	Esfuerzo percibido	Frecuencia: < 5 por minuto	5-10 por minuto	>10 por minuto
Liviano	Relajado (Esfuerzo poco notorio)	1	2	6
Algo Pesado	Esfuerzo claro-Perceptible	1	2	6 ✓
Pesado	Esfuerzo evidente-expresión facial sin cambios	3	7	8
Muy Pesado	Esfuerzo sustancial-cambios en la expresión facial	6	8	9
Casi Máximo	Uso de hombros y tronco para hacer esfuerzos	7	8	9

6

+

Autovaloración

Descripción	Riesgo
Nada estresante	1
Un poco estresante	2 ✓
Estresante	3
Muy estresante	4
Excesivamente estresante	5

2

Riesgo Total

= 34

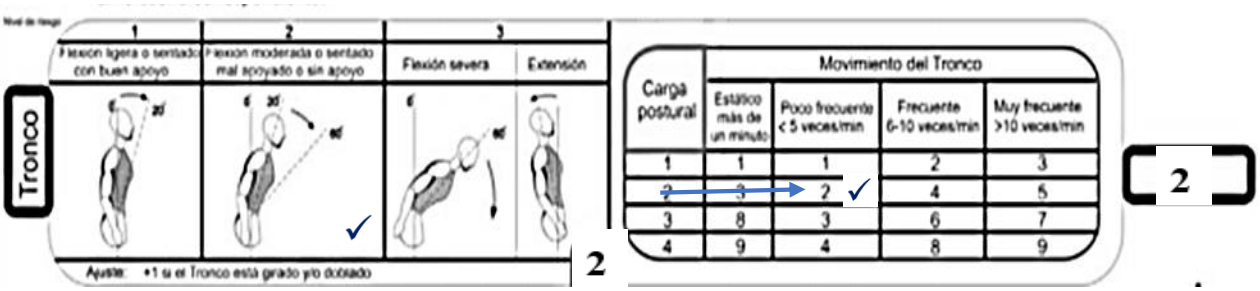
Niveles de Riesgo		
Riesgo Total	Nivel de riesgo	Acción recomendada
7-14	Bajo	No son necesarios cambios
15-23	Medio	Se requiere investigar a fondo, es posible realizar cambios
24-35	Alto	Se requiere realizar cambios en un breve período de tiempo
+36	Muy Alto	Se requiere de cambios inmediatos

Análisis de los resultados:

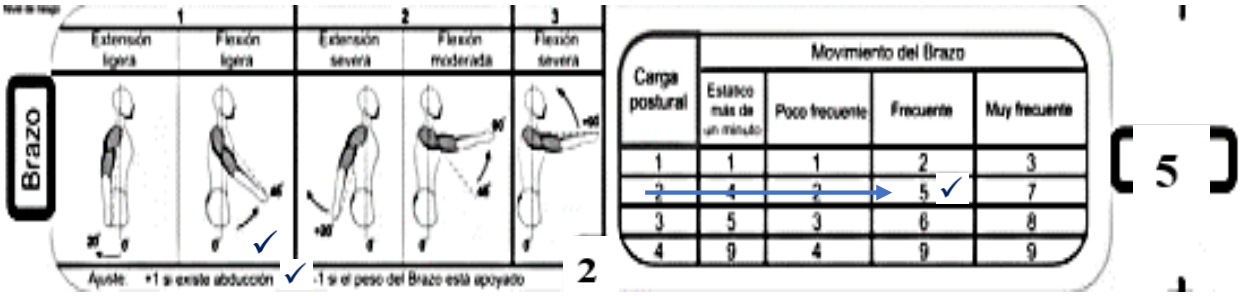
Concluyendo con la aplicación del método ergonómico ERIN, los resultados arrojados fueron que el agricultor que se dedica a machetear tiene un nivel de riesgo alto, el cual se debe de realizar cambios en un corto periodo, recomendando al agricultor y al propietario de la finca que implemente la utilización de fajas y a la vez de guantes que permitan evitar o reducir algún accidente.

APLICACIÓN DEL MÉTODO ERIN EN EL PUESTO DE TRABAJO DE DESYERBADORES

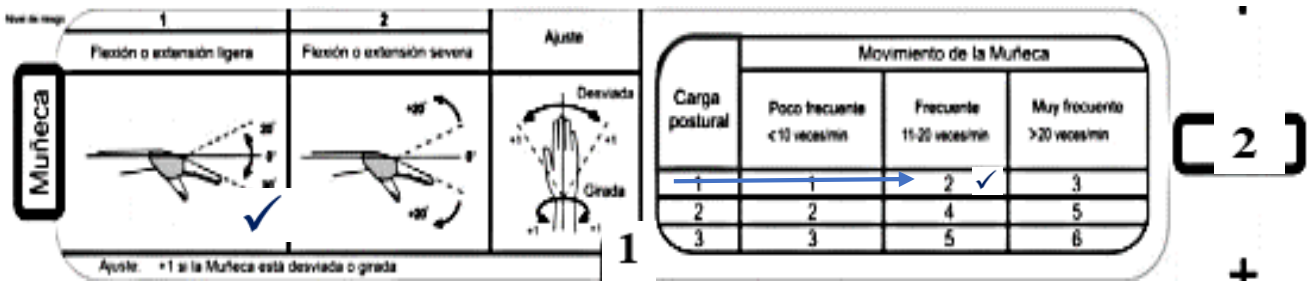
Evaluación del Tronco



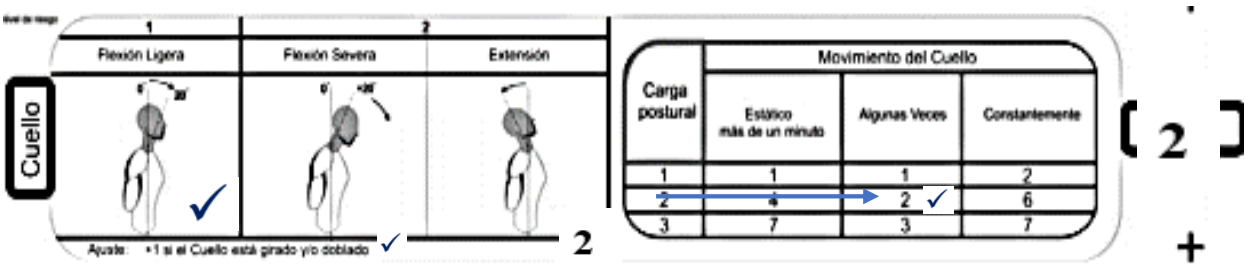
Evaluación del brazo



Evaluación de la muñeca



Evaluación del cuello



Ritmo, Esfuerzo y Autovaloración del trabajo

Ritmo

Duración efectiva de la tarea en (horas)	Velocidad de trabajo: Muy lento (Ritmo muy relajado)	Lento (Tomándose su tiempo)	Normal (Velocidad normal de movimiento)	Rápido (Posible de soportar)	Muy Rápido (Difícil o imposible de soportar)
< 2 h	1	1	3	4	5
2-4 h	1	2	3	5	6
4-8 h	2	3	4 ✓	6	7
>8 h	2	4	5	7	7

4

+

Esfuerzo

Clasificación	Esfuerzo percibido	Frecuencia: < 5 por minuto	5-10 por minuto	>10 por minuto
Liviano	Relajado (Esfuerzo poco notorio)	1	2 ✓	6
Algo Pesado	Esfuerzo claro-Perceptible	1	2	6
Pesado	Esfuerzo evidente-expresión facial sin cambios	3	7	8
Muy Pesado	Esfuerzo sustancial-cambios en la expresión facial	6	8	9
Casi Máximo	Uso de hombros y brazos para hacer esfuerzos	7	8	9

2

+

Autovaloración

Descripción	Riesgo
Nada estresante	1
Un poco estresante	2 ✓
Estresante	3
Muy estresante	4
Excesivamente estresante	5

2

Riesgo Total

= 19

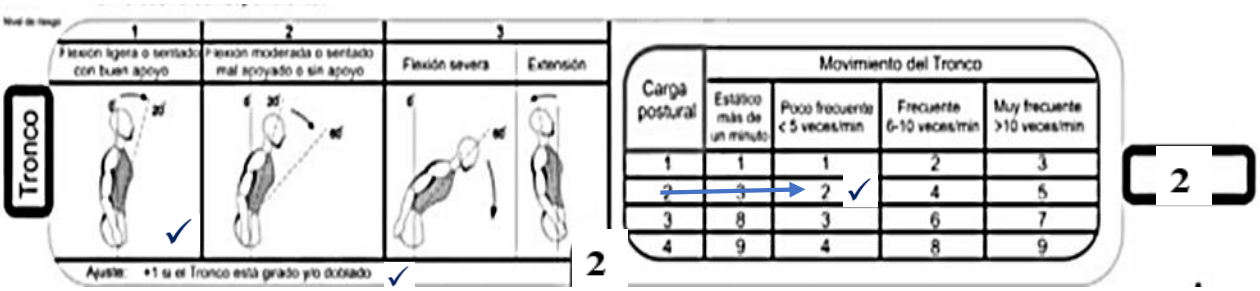
Niveles de Riesgo		
Riesgo Total	Nivel de riesgo	Acción recomendada
7-14	Bajo	No son necesarios cambios
15-23	Medio	Se requiere investigar a fondo, es posible realizar cambios
24-35	Alto	Se requiere realizar cambios en un breve periodo de tiempo
+36	Muy Alto	Se requiere de cambios inmediatos

Análisis de los resultados:

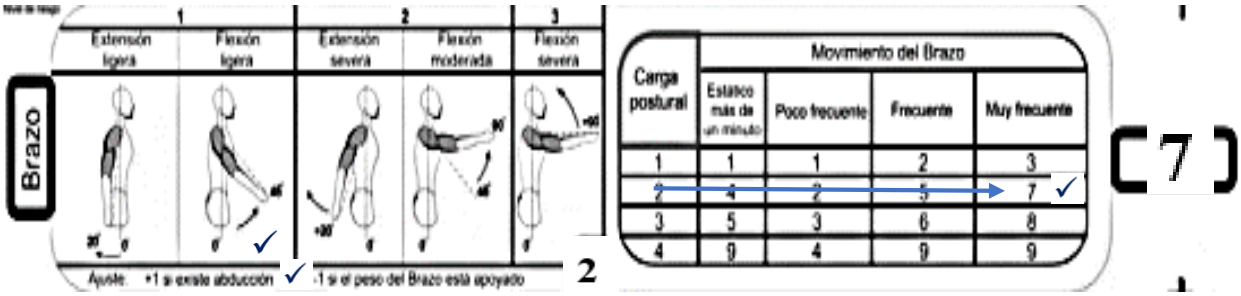
Una vez analizado los resultados de la aplicación del método ergonómico ERIN se obtuvo que los agricultores que se dedican a desyerbar tienen un nivel de riesgo medio, el cual indica que se requieren investigar a fondo, teniendo como posibilidad de realizar cambios en este puesto de trabajo, se recomienda a los agricultores que utilicen guantes para prevenir los riesgos

APLICACIÓN DEL MÉTODO ERIN EN EL PUESTO DE TRABAJO DEL ASERRADOR

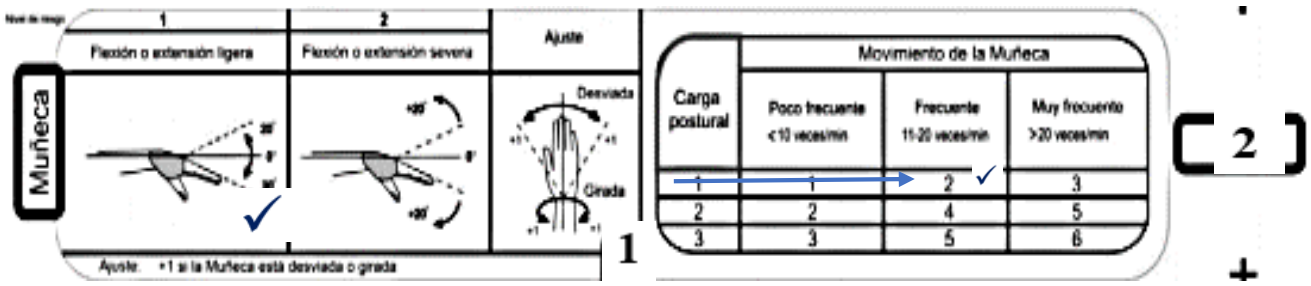
Evaluación del Tronco



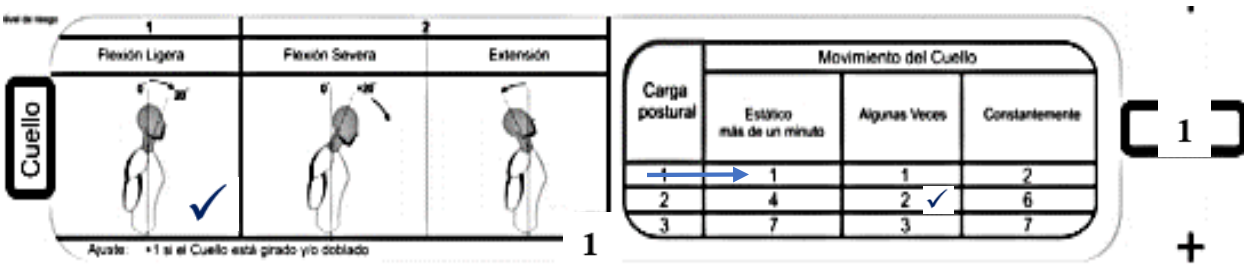
Evaluación del brazo



Evaluación de la muñeca



Evaluación del cuello



Ritmo, Esfuerzo y Autovaloración del trabajo

Ritmo

Duración efectiva de la tarea en (horas)	Velocidad de trabajo: Muy lento (Ritmo muy relajado)	Lento (Tomándose su tiempo)	Normal (Velocidad normal de movimiento)	Rápido (Posible de soportar)	Muy Rápido (Difícil o imposible de soportar)
< 2 h	1	1	3	4	5
2-4 h	1	2	3	5	6
4-8 h	2	3	4 ✓	6	7
>8 h	2	4	5	7	7

4

+

Esfuerzo

Clasificación	Esfuerzo percibido	Frecuencia: < 5 por minuto	5-10 por minuto	>10 por minuto
Liviano	Relajado (Esfuerzo poco notorio)	1	2	6
Algo Pesado	Esfuerzo claro-Perceptible	1	2	6
Pesado	Esfuerzo evidente-expresión facial sin cambios	3	7 ✓	8
Muy Pesado	Esfuerzo sustancial-cambios en la expresión facial	6	8	9
Casi Máximo	Uso de hombros y brazos para hacer esfuerzos	7	8	9

7

+

Autovaloración

Descripción	Riesgo
Nada estresante	1
Un poco estresante	2
Estresante	3 ✓
Muy estresante	4
Excesivamente estresante	5

3

Riesgo Total

= 26

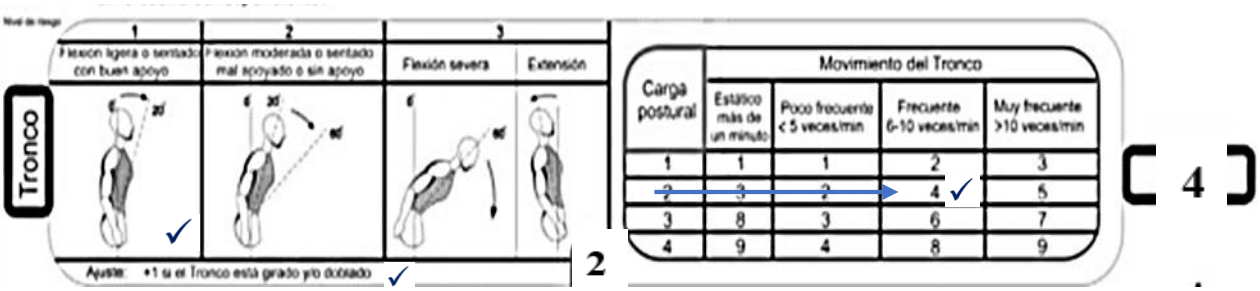
	Niveles de Riesgo		
	Riesgo Total	Nivel de riesgo	Acción recomendada
●	7-14	Bajo	No son necesarios cambios
●	15-23	Medio	Se requiere investigar a fondo, es posible realizar cambios
●	24-35	Alto	Se requiere realizar cambios en un breve periodo de tiempo
●	+36	Muy Alto	Se requiere de cambios inmediatos

Análisis de los resultados:

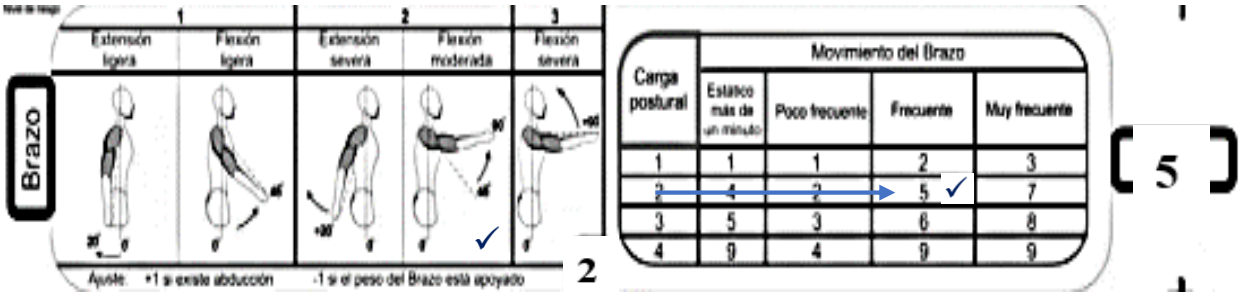
Llevada a cabo la aplicación del método ergonómico ERIN en el puesto de trabajo de aserrador se concretó que existe un alto nivel de riesgo en esa actividad, la cual consta que se debe de realizar cambios en periodo corto, se recomienda que para el labor que realiza el individuo utilice EPP (guantes, botas, faja, gafas, orejeras) para prevenir cualquier accidente o incidente dentro del lugar de trabajo

APLICACIÓN DEL MÉTODO ERIN EN EL PUESTO DE TRABAJO DEL COSECHADOR

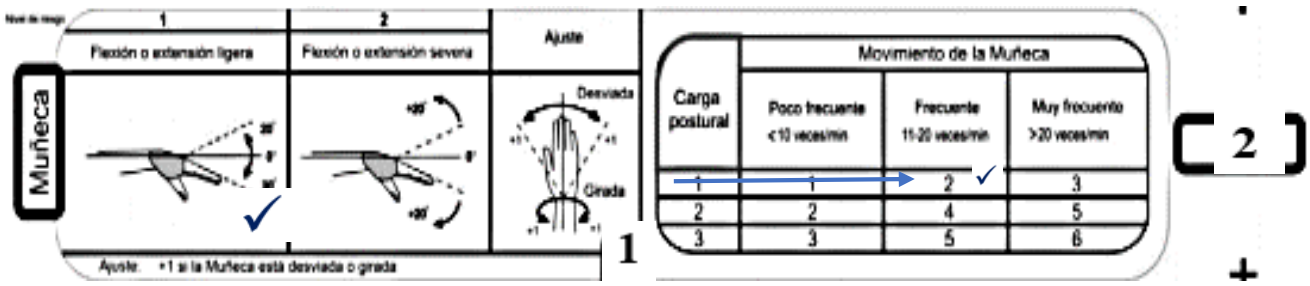
Evaluación del Tronco



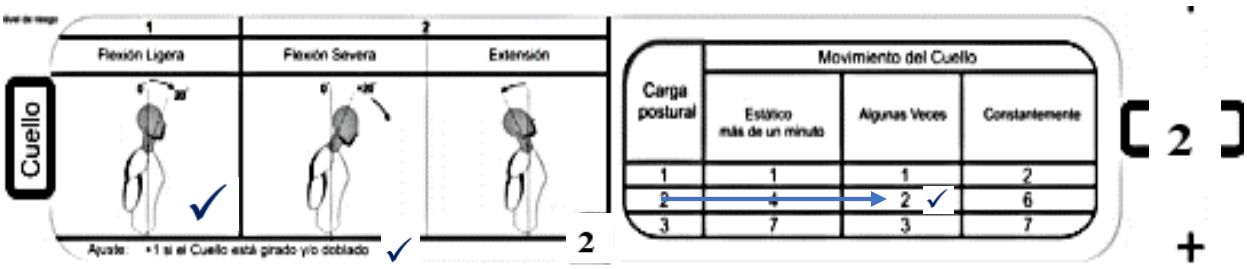
Evaluación del brazo



Evaluación de la muñeca



Evaluación del cuello



Ritmo, Esfuerzo y Autovaloración del trabajo

Ritmo

Duración efectiva de la tarea en (horas)	Velocidad de trabajo: Muy lento (Ritmo muy relajado)	Lento (Tomándose su tiempo)	Normal (Velocidad normal de movimiento)	Rápido (Posible de soportar)	Muy Rápido (Difícil o imposible de soportar)
< 2 h	1	1	3	4	5
2-4 h	1	2	3	5	6
4-8 h	2	3	4 ✓	6	7
>8 h	2	4	5	7	7

4

+

Esfuerzo

Clasificación	Esfuerzo percibido	Frecuencia: < 5 por minuto	5-10 por minuto	>10 por minuto
Liviano	Relajado (Esfuerzo poco notorio)	1	2 ✓	6
Algo Pesado	Esfuerzo claro Perceptible	1	2	6
Pesado	Esfuerzo evidente-expresión facial sin cambios	3	7	8
Muy Pesado	Esfuerzo sustancial-cambios en la expresión facial	6	8	9
Casi Máximo	Uso de hombros y tronco para hacer esfuerzos	7	8	9

2

+

Autovaloración

Descripción	Riesgo
Nada estresante	1
Un poco estresante	2 ✓
Estresante	3
Muy estresante	4
Excesivamente estresante	5

2

Riesgo Total

= 21

Niveles de Riesgo		
Riesgo Total	Nivel de riesgo	Acción recomendada
7-14	Bajo	No son necesarios cambios
15-23	Medio	Se requiere investigar a fondo, es posible realizar cambios
24-35	Alto	Se requiere realizar cambios en un breve período de tiempo
+36	Muy Alto	Se requiere de cambios inmediatos

Análisis de los resultados:

Al finalizar la aplicación del método ergonómico ERIN en el puesto de trabajo de cosechador se obtuvo que se encuentra en un nivel de riesgo medio, lo cual indica que se debe de indagar a fondo la situación para verificar si hay que realizar cambios, se recomienda que utilicen equipo de protección personal para evitar cualquier riesgo presentado.

6.2 Verificación de los Objetivos

Objetivo #1

Indagar las partes superior del cuerpo humano que se ven afectadas por los riesgos ergonómicos.

Para la verificación del primer objetivo específico se tomó en cuenta los datos obtenidos de la preguntas 6 - 7 - 8 de la encuesta.

Una vez realiza la encuesta a los agricultores de la finca Jhon Mar, se planteó la interrogante #6 la cual indica ¿Mencione las partes del cuerpo que siente mayor dolor músculo- esquelético? Señalando varias alternativas como tronco, cuello, brazo, muñeca.

En la interrogación se muestra un porcentaje alto de dolor músculo esquelético en la parte del tronco, este tipo de dolencias presentan problemas en la salud especialmente en áreas como lumbar y cervical, como también en la parte dorsal y la sacra con menor magnitud.

La pregunta #7 muestra ¿Qué hace cuando sufre de dolores músculo- esquelético? Brindando como opciones descansa, utiliza faja, toma medicinas, nada. Arrojando como producto que la mayor parte de los agricultores toman medicinas, este tipo de hábitos es común en nuestra sociedad, sin embargo auto medicarse puede traer consecuencias como el empeoramiento de enfermedades existentes, anular o aumentar los efectos por esta razón es recomendable acudir al médico de forma que un profesional lo valore, con el fin de mejorar la salud del individuo.

La pregunta #8 señala ¿Ha padecido de dolores de espalda (lumbalgia) dentro de su jornada de trabajo? Alcanzando un porcentaje bastante notorio a las otras opciones, dando conclusión que los agricultores si han padecido de dolencias dentro de sus actividades lo cual es normal debido a la carga que cumplen como levantamientos, arrastres este tipo de dolencias se asocia con lesiones – músculo esquelético que afectan principalmente a la espalda, como también debido a que la mayor parte de los agricultores trabajan 8 horas diarias teniendo desgaste físico y menos rendimiento laboral.

[36]El Dr. Ennio Vivaldi, opina que la ergonomía es una disciplina que está en un estado bastante inicial de desarrollo y, lamentablemente, en forma habitual se la circunscribe a aspectos parciales, principalmente relacionados con posturas inadecuadas o trabajo repetitivo que, siendo muy importantes, no se pueden tratar como temas aislados del sistema global de trabajo. Por eso es importante analizar qué es y qué aporta la ergonomía para que los trabajadores, realizando actividades eficientes, tengan una buena calidad de vida laboral.

Las tareas que requieren fuerza pueden verse como el efecto de una extensión sobre los tejidos internos del cuerpo. Por ejemplo, la compresión sobre un disco espinal por la carga, tensión alrededor de un músculo y tendones por un agarre pequeño con los dedos o las características físicas asociadas con un objeto externo al cuerpo como el peso de una caja, presión necesaria para activar una herramienta o la que se aplica al unir dos piezas. Generalmente a mayor fuerza, mayor grado de riesgos. Se han asociado grandes fuerzas con riesgo de lesiones en el hombro y cuello, la espalda baja y el antebrazo, muñeca y mano.

Es importante notar que la relación entre la fuerza y el grado de riesgo de lesión se modifica por otros factores de riesgo, tales como postura, aceleración, repetición y duración.[37]

---

[36]Concepto ergonomía, Dr. Ennio Vivaldi, scielo, http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95532003000100003 (consultado el 28 de marzo del 2017)

[37]Posturas ergonomía, scielo, http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03192006000400008 (consultado el 28 de marzo del 2017)

Objetivo #2

Evaluar los puestos de trabajo donde exista mayor riesgos músculo - esqueléticos en los agricultores.

El segundo objetivo específico del trabajo de titulación se pudo verificar gracias a los resultados obtenidos en las preguntas 9 – 10

La interrogante #9 expone ¿Qué actividad dentro de su jornada de trabajo cree que siente más dolor músculo- esquelético, cuándo? Teniendo como alternativas Sembrar, desyerbar, cosechar, fumigar. Esta indagación mostro que la actividad que produce mayor dolor es la de sembrar, debido a que los agricultores pasan agachados manteniendo una postura forzadas de inclinación, tensión muscular durante la actividad laboral significa mayor riesgo.

La interpelación #10 indica ¿Con qué grado de intensidad siente el dolor muscular? Dando como resultado significativo que la intensidad del dolor es poco, a pesar de que los agricultores tienen cuatro veces mayor riesgo de padecer de enfermedades lumbares que otros sectores ocupacionales, los cultivadores mencionaron que ya están acostumbrados a sufrir de ese dolor es por eso que determinan que el malestar es mínimo.

[38]En el 2002 se realizó un estudio ergonómico el cual evidencio que la aparición de las LME está asociada a factores de riesgo ergonómico (postura, fuerza, y movimiento) contribuyendo a la evidencia científica planteada por Kumar sobre la presunción de que todas las LME ocupacionales son de origen biomecánico.

Estudios como el de Juul-Kristensen reportaron que las LME se presentan con mayor frecuencia en la zona baja de la espalda en los trabajadores que realizan movimientos repetitivos.

[38]Ergonomía, redalyc, Año2002, Juul Kristensen, http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=42270307 (consultado el 28 de marzo del 2017)

Objetivo #3

Investigar qué tipo de enfermedades laborales de origen músculo - esqueléticos están expuestos los agricultores.

El tercer objetivo específico del trabajo de titulación se pudo verificar gracias a los resultados obtenidos de las interrogantes 11 – 13

En la pregunta #11 menciona ¿Cuándo está cumpliendo con su trabajo ha sufrido de estrés laboral? Arrojando como producto que los agricultores si han sufrido de estrés laboral, lo cual es notorio ya que por lo general los cultivadores se encuentran expuestos a altas temperaturas y a climas que no benefician en lo absoluto, otra de las causas del estrés es por la rapidez que les toca realizar el trabajo, debido a que tienen que cumplir lo estipulado por el capataz.

Otra interrogante que involucra al objetivo es la pregunta #13 indicando ¿Le han detectado enfermedades provenientes al trabajo que realiza diariamente? a pesar de que la mayor parte de los sembradores llevan más de 10 años en la agricultura todos contestaron que no le han detectado enfermedades, esto puede suscitar debido a que los agricultores no acuden a citas médicas para que les realicen su debida valoración mensual.

[39]El estrés laboral, según la Comisión Europea de Seguridad y Salud en el Trabajo se define como "las nocivas reacciones físicas y emocionales que ocurren cuando las exigencias del trabajo no igualan las capacidades, los recursos o las necesidades del trabajador". En general, y atendiendo al modelo de Karasek y de Karasek y Theorel, el equilibrio entre la demanda y el nivel de control producirá el grado de estrés en un momento determinado. La ausencia de un proceso de recuperación tras un periodo de estrés continuado, así como la propia naturaleza acumulativa del mismo puede llevar a un estrés crónico. Lazarus y Folkman definieron el estrés crónico como "una relación particular que se establece entre el sujeto y el entorno que es evaluada por éste como amenazante y desbordante". Y es esta segunda faceta, cuando la persona se percibe

[39]Estrés laboral, Comisión Europea de seguridad y salud en él trabajo, Karasek y Theorel, http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0465-546X2011000500006 (consultado el 28 de marzo del 2017)

totalmente agotada, exhausta, desbordada, como consecuencia de un proceso de desgaste, la que describe el síndrome de burnout o desgaste profesional.

Realizando una indagación meticulosa se concreta que las enfermedades que los agricultores podrían sufrir son trastornos musculo esqueléticos de la espalda y lumbares como lesiones dorsolumbares, lumbalgia, tenosinovitis, tendinitis, bursitis , miositis y artritis, de las manos síndrome del túnel carpiano osteoartritis tendinitis lesiones y enfermedades de los dedos. Enfermedades en los brazos y codo Epicondilitis y epitrocleítis, Síndrome del pronador redondo, Síndrome del túnel cubital.

Objetivo #4

Determinar el nivel de riesgo postural en agricultores durante la jornada de trabajo.

El cuarto objetivo específico del trabajo de titulación se pudo comprobar gracias a los resultados obtenidos de la interrogante 12

En la pregunta #12 señala ¿Qué tipo de postura es la que normalmente adopta en el trabajo? Dando como resultado que la postura que poseen es la de agachado, las enfermedades más frecuentes se dan en la espalda es por este tipo de posición, como también dolencias en el cuello e incluso en las piernas, es por esto que se considera un nivel de riesgo postural alto, ya que involucran varias partes del cuerpo tanto superior como inferior.

Los trastornos músculo esqueléticos normalmente afectan a la espalda, cuello, hombros y extremidades superiores, aunque también pueden afectar a las extremidades inferiores. Comprenden cualquier daño o trastorno de las articulaciones y otros tejidos. Los problemas de salud abarcan desde pequeñas molestias y dolores a cuadros médicos más graves que obligan a solicitar la baja laboral e incluso a recibir tratamiento médico. En los casos más crónicos, pueden dar como resultado una discapacidad y la necesidad de dejar de trabajar.

Los dos grupos principales de TME son los dolores y las lesiones de espalda y los trastornos laborales de las extremidades superiores (que se conocen comúnmente como «lesiones por movimientos repetitivos»).[40]

[41]La categorización del movimiento de las partes del cuerpo considera el modelo de riesgo asociado a la postura y el movimiento presentado en la norma (UNE-EN 1005-4, 2005), el cual expresa que posturas estáticas y elevadas frecuencias de movimiento aumenta el riesgo de DMEs, para una región corporal dada.

---

[40]Trastornos, esqueléticos, extremidades superiores, osha, https://osha.europa.eu/es/themes/musculoskeletal-disorders (consultado el 28 de marzo del 2017)

[41]Modelo de riesgo, norma UNE- EN 1005-4, 2005 http://catedragc.mes.edu.cu/download/Tesis%20de%20Doctorado/Ingeniera%20Industrial%20-%20Nacionales/Yord%C3%A1nRodr%C3%ADguezRu%C3%ADzRESUMEN.pdf (consultado el 28 de marzo del 2017)

Objetivo #5

Proponer una capacitación a los agricultores para la prevención de riesgos ergonómicos que ayude a mejorar el entorno de trabajo.

El cuarto objetivo específico del trabajo de titulación se pudo demostrar gracias a los resultados obtenidos de la interrogante 14

En la pregunta #14 indica ¿Le gustaría recibir charlas de ergonomía antes de iniciar su jornada de trabajo? Los criterios arrojaron un nivel de aprobación, lo cual permite certificar el objetivo planteado, es un factor importante ya que sin la presencia de los agricultores no se hubiera podido llevar a cabo la capacitación planteada.

[42]El Dr. Carlos Espejo Guasco, uno de los fundadores de la Sociedad de Ergonomistas de México (SEMAC), y también de la Federación Centroamericana y del Caribe de Salud Ocupacional (FECACSO) y miembro de Ergonomists Without Borders tiene una larga trayectoria compartiendo sus conocimientos en distintos países. Ha viajado extensamente, dando talleres y liderando la creación de sociedades profesionales, y ha recibido una gran respuesta por parte de los ergonomistas y muchos otros que quieren aplicar la ergonomía a sus profesiones. Indicó que lo que más se necesita es simplemente la voluntad de compartir el tiempo y el conocimiento.

[43]La preocupación es tal que la propia Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo ha dedicado ya dos campañas a esta problemática: la del año 2000, con el lema “Da la espalda a los TME”, y la del 2007, “Aligera la carga”, que se concretaron

[42]Sociedad ergonomista de México(SEMAC), Federación Centroamericana y del Caribe de Salud ocupacional(FACACSO), Dr. Carlos Espejo Guasco http://www.ergoyes.com/grupo/es/node/34 (consultado el 28 de marzo del 2017)

[43]Músculo esquelético, agencia para la seguridad y salud en el trabajo, Da la espalda a los TME, 2000, 2007 http://www.insht.es/MusculoEsqueleticos/Contenidos/Formacion%20divulgacion/material%20didactico/Posturas%20trabajo.pdf (consultado el 28 de marzo del 2017)

con la publicación y difusión de numerosa documentación y la dedicación de las semanas europeas de ambos años al tema.

Implementar gestiones educativas es una de las actividades que no deben inmiscuirse en el programa de ergonomía como lo es la comunicación con los operarios, ya que de una u otra forma estarán involucrados y a la vez beneficiados para mejorar el ambiente de trabajo.

5.4 Conclusiones

Una vez concluido con el trabajo de titulación sobre el "Estudio para la prevención de riesgos músculo-esquelético, aplicando el método ERIN, a los agricultores de la finca Jhon Mar del sitio la Tablada del Algodón Cantón Junín, provincia de Manabí" se obtuvieron las siguientes conclusiones:

- Con la investigación planteada a los agricultores de la finca Jhon Mar se logró indagar mediante el método ergonómico ERIN que la parte más afectada en los cultivadores es la espalda (lumbalgia), teniendo como consecuencia dolores músculo – esquelético este tipo de afectación es por la mala postura y esfuerzos derivados de su trabajo.

- Luego de una evaluación minuciosa se determinó que el puesto de trabajo con alto nivel de riesgo músculo – esquelético es cuando realizan la actividad de sembrar, esto se debe por la incomodidad que tienen al ejercer su labor, obligando a que deben de pasar agachados comprometiendo dolores en la espalada y cuello.

- Realizando una serie de investigaciones se concretó que existen varias enfermedades a las que se encuentran expuestos los agricultores por ejemplo en la espalda y lumbares como lesiones dorsolumbares, lumbalgia, tenosinovitis, tendinitis, bursitis , miositis y artritis; en los brazos y codo como lesiones dorsolumbares, lumbalgia, tenosinovitis, tendinitis, bursitis , miositis y artritis; en las manos síndrome del túnel carpiano osteoartritis tendinitis lesiones y enfermedades de los dedos.

- Ejecutando una valoración a los agricultores aplicando el método ergonómico ERIN se determinó que el nivel de riesgo postural es alto lo cual se ve reflejado en cada una de las afectaciones músculo – esquelético ya mencionadas.

- Se implementó una gestión educativa sobre los beneficios de la prevención de riesgos ergonómicos en el trabajo, dirigido a los agricultores de la finca Jhon Mar con lo cual se logró trasmitir conocimientos acerca de los riesgos ergonómicos, a la vez se aprovechó para indicarles los riesgos mecánicos, físicos y químicos que se

encuentran expuesto cada uno en los diferentes lugares de trabajo como también se les indico el equipo de protección personal que deben de utilizar.

5.5 Recomendaciones

Como próximas Ingenieras Industriales hemos visto la necesidad de contribuir con los conocimientos adquiridos a lo largo de nuestra formación, a los agricultores de la finca Jhon Mar brindándole las siguientes recomendaciones:

- Se recomienda que los agricultores utilicen correctores de espalda para evitar la mala postura en el momento de su faena.

- Que los cultivadores cuando realicen la actividad de sembrar sea alternada, sin extender las horas de trabajo.

- Que propietario de la finca Jhon Mar les inculque acudir a centros médicos mensualmente, para así impedir que a largo plazo padezcan de enfermedades laborales.

- Cada de uno de los agricultores hagan conciencia de promover el auto cuidado, tomando las debidas precauciones antes de iniciar su jornada laboral, para así disminuir el nivel de riesgo postural.

- Que el propietario escoja uno de los agricultores asistiendo a capacitaciones cada cierto tiempo para que innove conocimientos y los transmita a sus compañeros de trabajo.

PRESUPUESTO

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO INDUSTRIAL
MODALIDAD: PROYECTO INVESTIGATIVO

Tema: Estudio para la prevención de riesgos músculo-esquelético, aplicando el método ERIN, a los agricultores de la finca Jhon Mar del sitio la Tablada del Algodón Cantón Junín, provincia de Manabí.

TUTOR DE TRABAJO DE TITULACIÓN		EGRESADAS
ING. CARLOS LITARDO VELÁSQUEZ		CHÁVEZ COBEÑA JENNIFER PATRICIA RENDÓN CAÑOLA MARÍA JOSÉ
N°	ACTIVIDADES	RUBRO
1	Adquisición de material bibliográfico e impresiones	20
2	Empastado	40
3	Desarrollo de la Investigación	60
4	Transporte	50
5	Alimentación	50
6	Imprevistos	22
	TOTAL	242

CRONOGRAMA VALORADO

DESCRIPCIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	GASTOS
Recolección de datos	X										$50
Aplicación de técnicas		X	X								$25
Tabulación, análisis e interpretación de datos			X	X							$20
Desarrollo de marco teórico					X						$10
Visualización de alcance de estudio					X	X					$25
Diseño y construcción de la investigación							X	X			$30
Evaluación de los resultados esperados y cumplimiento de los objetivos.									X		$35
Desarrollo de recomendaciones y conclusiones										X	$10
Revisión y corrección del trabajo de titulación										X	$15
TOTAL											$220

BIBLIOGRAFÍA

La Ergonomía, Musculo esquelético, Publicación 2005, http://www.insht.es/portal/site/MusculoEsqueleticos/menuitem.8423af8d8a1f873a610d8f20e00311a0/?vgnextoid=db80ac0abb6ac210VgnVCM1000008130110aRCRD&vgnextchannel=f401802f1bfcb210VgnVCM1000008130110aRCRD (Consultada el 15 de febrero del 2017)

La Ergonomía, Asociación española de Ergonomía, Prevergo, http://www.croem.es/prevergo/formativo/1.pdf (Consultado el 17 de febrero del 2017)

Prevención de Riesgos, tipos de Ergonomía, http://www.imf-formacion.com/blog/prevencion-riesgos-laborales/sin-categoria/tipos-de-ergonomia/ (Consultada el 27 de febrero del 2017)

Musculo-Esqueléticos, insht, http://www.insht.es/portal/site/MusculoEsqueleticos/menuitem.8423af8d8a1f873a610d8f20e00311a0/?vgnextoid=db80ac0abb6ac210VgnVCM1000008130110aRCRD&vgnextchannel=f401802f1bfcb210VgnVCM1000008130110aRCRD (Consultado el 27 de febrero del 2017)

Salud laboral, observatorio, fichas, http://portal.ugt.org/saludlaboral/observatorio/fichas/Fichas07%20Ritmo%20de%20trabajo.pdf (Consultado el 5 de marzo del 2017)

Musculo esquelético, formación, insht, http://www.insht.es/MusculoEsqueleticos/Contenidos/Formacion%20divulgacion/material%20didactico/GuiatecnicaMMC.pdf (consultado el 15 de marzo del 2017)

Ergonautas, Métodos, http://www.ergonautas.upv.es/metodos/jsi/jsi-ayuda.php (Consultado el 15 de marzo del 2017)

Prevención, formativo, http://www.croem.es/prevergo/formativo/2.pdf (Consultado el 15 de marzo del 2017)

Factores de riesgos TME, introducción a los trastornos musculoesqueléticos, https://www.google.com.ec/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=9&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwidoqyC4PDSAhVBSCYKHRVWAJAQFghNMAg&url=https%3A%2F%2Fosha.europa.eu%2Fsites%2Fdefault%2Ffiles%2Fpublications%2Fdocuments%2Fes%2Fpublications%2Ffactsheets%2F71%2FFactsheet_71_-_Introduccion_a_los_trastornos_musculoesqueleticos_de_origen_laboral.pdf&usg=AFQjC (consultado el 20 de marzo del 2017)

Prevención, icv, manuales, http://www.icv.csic.es/prevencion/Documentos/manuales/manual_tme.pdf (Consultado el 20 de marzo del 2017)

Posturas, prevención, fauca, http://www.fauca.org/wp-content/uploads/2016/05/folleto5.pdf (consultado el 20 de marzo del 2017)

Europa, músculos, https://osha.europa.eu/es/themes/musculoskeletal-disorders (consultado el 22 de marzo del 2017)

Sistema muscular, ecured, https://www.ecured.cu/Sistema_muscular (consultado el 25 de marzo del 2017)

Sistema oseo, funciones, https://sara8297.wordpress.com/funciones-del-sistema-oseo/ (consultado el 25 de marzo del 2017)

Miembros superiores, ciencias superiores manos y pies, http://www.bbc.com/mundo/noticias/2014/03/140227_ciencia_manos_y_pies_jgc_finde (consultado el 27 de marzo del 2017)

Anatomía de la muñeca, español, http://espanol.rocmd.com/anatomia-de-muneca/ (consultado el 27 de marzo del 2017)

Anatomía el brazo, onmeda, http://www.onmeda.es/anatomia/esqueleto-el-brazo-15962-5.html (consultado el 27 de marzo del 2017)

Articulación, axón, http://media.axon.es/pdf/85021_1.pdf (consultado el 27 de marzo del 2017)

Salud laboral, posturas, msssi, https://www.msssi.gob.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/docs/posturas.pdf (consultado el 28 de marzo del 2017)

Articulaciones esféricas, hombro, onmeda http://www.onmeda.es/anatomia/anatomia_hombros-articulacion-del-hombro-(glenohumeral)-10234-2.html (consultado el 28 de marzo del 2017)

Columna vertebral, función, http://columnavertebral.net/funcion-de-la-columna-vertebral/ (consultado el 280de marzo del 2017)

Lesión músculo esqueléticas, Introducción, http://ergodep.ibv.org/documentos-de-formacion/1-documentos-de-introduccion/504-las-lesiones-musculo-esqueleticas.html (consultado el 28 de marzo del 2017)

Síndrome del túnel carpiano, ergónoma, http://es.slideshare.net/alnahua/ergonoma-y-sndrome-del-tnel-carpiano-stc (consultado el 28de marzo del 2017)

Túnel carpiano, musculo esquelético, https://medlineplus.gov/spanish/handinjuriesanddisorders.html (consultado el 28 de marzo del 2017)

The Herman Miller Group, columna, ergonómicas, http://columna.foroes.org/t29-sillas-ergonomicas-y-dolor-de-espalda (consultado el 28 de marzo del 2017)

Prevención riesgos, salud ocupacional http://salud.discapnet.es/Castellano/Salud/Prevencion_Riesgos/Enfermedades/Paginas/E_L_enfermedad_2.aspx (consultado el 28 de marzo del 2017)

Ergonomía, bienestar tu espalda, http://www.tuespaldasana.com/dolencia/hernia-discal/bienestar/ergonomia-y-hernia-discal (consultado el 28 de marzo del 2017)

Salud ocupacional, upv, Jayro Delgado, https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/12056/PFG%20Jayro%20Delgado%20D%C3%ADaz.pdf?sequence=1 (consultado el 28 de marzo del 2017)

Salud ocupacional, upv, Jayro Delgado, https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/12056/PFG%20Jayro%20Delgado%20D%C3%ADaz.pdf?sequence=1 (consultado el 28 de marzo del 2017)

Trastornos musculo esqueléticos, paritarios, http://www.paritarios.cl/especial_transtornos_musculoesqueleticos.htm (consultado el 28 de marzo del 2017)

ANEXOS

Evidencia de la encuesta realizada a los agricultores de la finca Jhon mar por parte de los autores del proyecto de titulación. “Estudio para la prevención de riesgos músculo-esquelético, aplicando el método ERIN, a los agricultores de la finca Jhon Mar del sitio la Tablada del Algodón cantón Junín, provincia de Manabí”**.**

Evidencia de encuesta realizada a agricultor de la finca Jhon Mar

Charla a los agricultores de la finca Jhon mar por parte de los autores del proyecto de titulación.

Charla dirigida al gerente y a los agricultores de la finca Jhon mar por parte de los autores del proyecto de titulación.

Evidencia de encuesta realizada a agricultor de la finca Jhon Mar

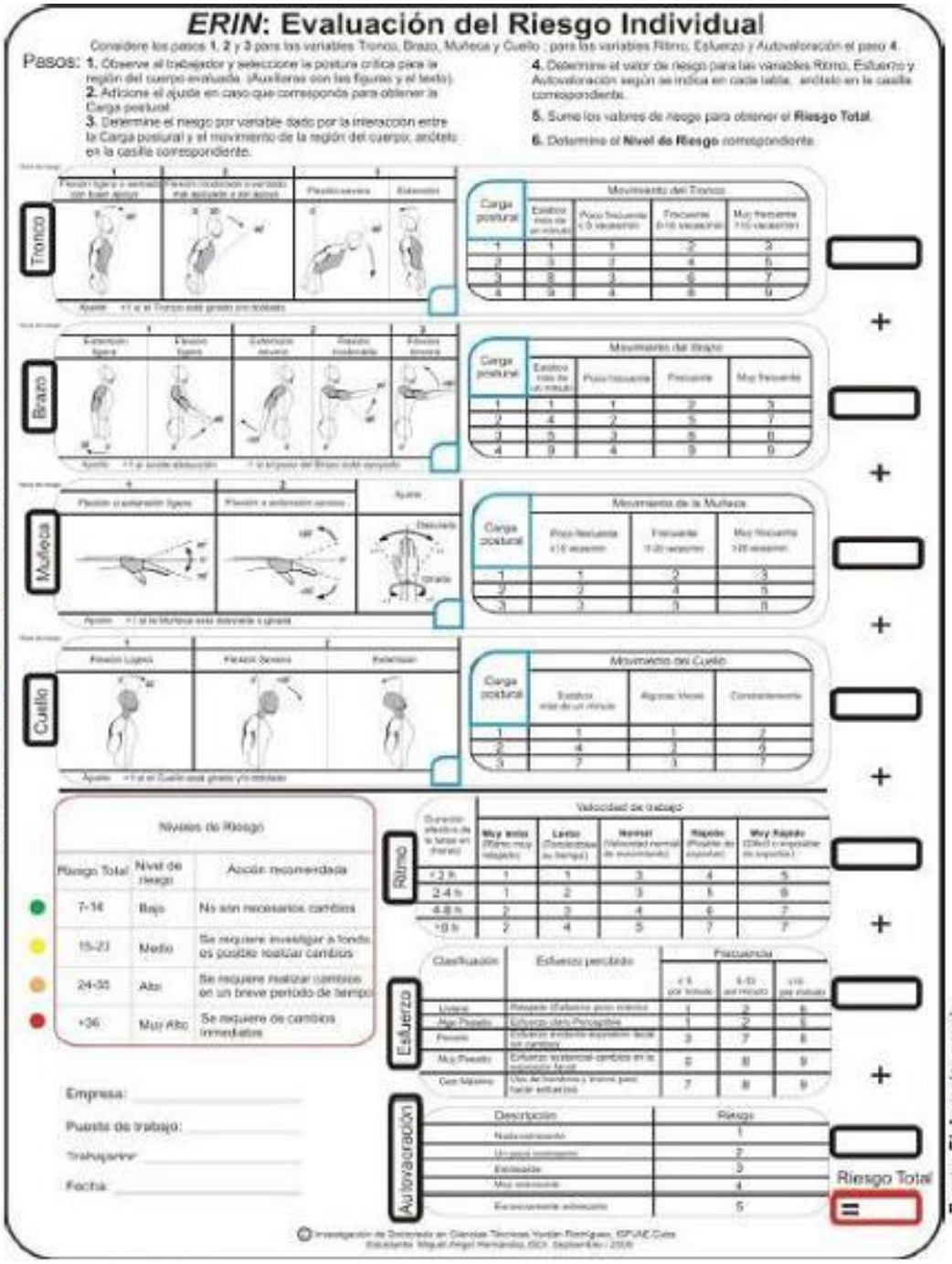
Evidencia de encuesta realizada al agricultor de la finca Jhon Mar

Evidencia de encuesta realizada al agricultor de la finca Jhon Mar

Evidencia de encuesta realizada al propietario de la finca Jhon Mar

Evidencia de encuesta realizada al agricultor de la finca Jhon Mar cortador de madera “aserrador”

Evidencia de encuesta realizada al agricultor de la finca Jhon Mar



ERIN: Evaluación del Riesgo Individual

Considere los pasos 1, 2 y 3 para las variables Tronco, Brazo, Muñeca y Cuello ; para las variables Ritmo, Esfuerzo y Autovaloración el paso 4.

Pasos: **1.** Observe al trabajador y seleccione la postura crítica para la región del cuerpo evaluada. (Auxiliares con las figuras y el texto).
2. Adicione el ajuste en caso que corresponda para obtener la Carga postural.
3. Determine el riesgo por variable dado por la interacción entre la Carga postural y el movimiento de la región del cuerpo, anótelo en la casilla correspondiente.
4. Determine el valor de riesgo para las variables Ritmo, Esfuerzo y Autovaloración según se indica en cada tabla, anótelo en la casilla correspondiente.
5. Sume los valores de riesgo para obtener el **Riesgo Total**.
6. Determine el **Nivel de Riesgo** correspondiente.

Tronco

Carga postural	Movimiento del Tronco: Estático (más de un minuto)	Poco frecuente (< 5 veces/min)	Frecuente (5-10 veces/min)	Muy frecuente (>10 veces/min)
1	1	1	2	3
2	3	3	4	6
3	5	3	6	7
4	9	4	8	9

Brazo

Carga postural	Movimiento del Brazo: Estático (más de un minuto)	Poco frecuente	Frecuente	Muy frecuente
1	1	1	2	3
2	4	2	5	7
3	5	3	6	8
4	9	4	9	9

Muñeca

Carga postural	Movimiento de la Muñeca: Poco frecuente (<10 veces/min)	Frecuente (10-20 veces/min)	Muy frecuente (>20 veces/min)
1	1	2	3
2	2	4	5
3	3	5	8

Cuello

Carga postural	Movimiento del Cuello: Estático (más de un minuto)	Algunas veces	Constantemente
1	1	1	2
2	4	2	5
3	7	3	7

Niveles de Riesgo

Riesgo Total	Nivel de riesgo	Acción recomendada
7-14	Bajo	No son necesarios cambios
15-23	Medio	Se requiere investigar a fondo, es posible realizar cambios
24-35	Alto	Se requiere realizar cambios en un breve período de tiempo
+36	Muy Alto	Se requiere de cambios inmediatos

Ritmo

Duración efectiva de la tarea en horas	Velocidad de trabajo: Muy lenta (Ritmo muy relajado)	Lenta (Desplazamiento lento, tiempo)	Normal (Velocidad normal de movimiento)	Rápida (Posible de esfuerzo)	Muy Rápida (Difícil o imposible de esfuerzo)
< 2 h	1	1	3	4	5
2-4 h	1	2	3	5	6
4-8 h	2	3	4	6	7
>8 h	2	4	5	7	7

Esfuerzo

Clasificación	Esfuerzo percibido	Frecuencia: < 5 por minuto	5-10 por minuto	>10 por minuto
Ligero	Relajado (Esfuerzo poco notorio)	1	2	4
Algo Pesado	Esfuerzo claro (Perceptible)	1	2	5
Pesado	Esfuerzo evidente (aparición fatiga sin cambios)	3	7	8
Muy Pesado	Esfuerzo extremo (cambios en la apariencia facial)	6	8	9
Casi Máximo	Uso de hombros y brazos para hacer esfuerzos	7	8	9

Autovaloración

Descripción	Riesgo
Nada estresante	1
Un poco estresante	2
Estresante	3
Muy estresante	4
Extremadamente estresante	5

Empresa: _____

Puesto de trabajo: _____

Trabajador: _____

Fecha: _____

Riesgo Total =

Investigación de Doctorado en Ciencias Técnicas Yordán Rodríguez, ISPJAE Cuba
Estudiante Miguel Ángel Hernández, ISCI. Septiembre / 2008

Figura 1. Hoja de campo de ERIN

Fuente: Elaboración propia.