



DEPARTAMENTO DE POSGRADOS

MAESTRÍA EN SALUD OCUPACIONAL Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO VERSIÓN II

**“Propuesta de un Plan Ergonómico Preventivo en el Puesto de
Trabajo Ayudante de Producción, Empresa Novacero S.A Planta
Guayaquil.”**

**Trabajo de Graduación previo a la Obtención del Título de
Magíster en Salud Ocupacional y Seguridad en el Trabajo**

Autora: Md. Claudia Paola Pintado Pizarro

Director: Magíster Fernanda Villarreal Crespo

Cuenca, Ecuador

2017

DEDICATORIA

Para mis padres Romeo y Emma por su gran apoyo, amor, sacrificio y compañía por estar siempre en las buenas y malas, por siempre tomar de mi mano, por sus oraciones, por sus palabras y porque gracias a ellos he alcanzado todas mis metas y he aprendido que todo lo que se hace con sacrificio vale la pena.

A mis hermanos, especialmente a mi gran compañera de vida, mi protectora, mi amiga por siempre Cristina porque nunca me ha fallado y todos los días me enseña el valor de la familia.

A mi esposo Luis, por su cariño, paciencia, comprensión y por apoyarme siempre en mi superación, por ser ese aliento que no me dejó caer.

A mi querido hijo Daniel, por ser mi fuerza, mi motor, mi inspiración para cada día ser mejor y por ser siempre mi Gran Amor.

Paola

AGRADECIMIENTOS

Agradezco de manera muy especial a la Magíster Fernanda Villarreal, Directora de tesis, quien supo apoyarme y guiarme con su profesionalismo y conocimientos para lograr la presente investigación.

A toda la familia del Área de Posgrado de la Universidad del Azuay, a mis docentes, mis compañeros de aula y mis amigos incondicionales.

Al personal de Novacero S.A quienes permitieron desarrollar mi tesis en sus instalaciones por su gran apertura y su apoyo en el trabajo.

Paola

INDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTOS	iii
INDICE DE CONTENIDOS	iv
INDICE DE TABLAS	vi
INDICE DE FIGURAS	viii
INDICE DE ANEXOS	ix
RESUMEN.....	x
ABSTRACT	xi
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPITULO I.....	2
1. Problema de Investigación	2
CAPITULO II.....	5
2. Marco Teórico.....	5
2.1 Aspectos Generales	5
2.2 Marco Conceptual	9
2.3 Identificación de los Factores de Riesgo Ergonómico	11
2.4 Evaluación Ergonómica.....	13
2.5 Métodos de Evaluación Ergonómica.....	13
2.6 Métodos de Evaluación para Análisis Postural	13
2.6.1 Método RULA (Rapid Upper Limb Assessment)	14
2.6.2 Método REBA (Rapid Entire Body Assessment)	15
2.6.3 Método OWAS (Ovako Working Analysis System).....	16
2.7 Métodos de Evaluación del Riesgo Manipulación Manual de Cargas	18
2.7.1 Método NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health)	18
2.8 Métodos de Evaluación Ergonómica para el Análisis de la Repetitividad	20
2.8.1 Método Check-List Ocra.....	20
2.9 Sistema Músculo Esquelético	22
2.9.1 El Sistema Esquelético.....	22
2.9.2 El Sistema Muscular.....	25
2.10 Fisiología y Biomecánica del Sistema Músculo Esquelético	26
2.11 Origen de los Trastornos Músculo-Esqueléticos de Origen Ocupacional	27
2.12 Marco Legal.....	29
CAPÍTULO III.....	32
3. METODOLOGÍA.....	32

3.1 Tipo de Investigación	32
3.2 Área de estudio	32
3.3 Tiempo de estudio	33
3.4 Universo y Muestra	33
3.5 Criterios de Inclusión	33
3.6 Criterios de Exclusión	33
3.7 Técnicas de Recolección de Datos	33
3.8 Instrumentos	33
3.9 Plan de Tabulación y Análisis de Datos	34
3.10 Variables de Estudio	34
3.11 Operacionalización de las Variables	35
CAPÍTULO IV	37
RESULTADOS	37
4.1 Resultados Obtenidos de la Encuesta	37
4.2 Resultados Obtenidos del Cuestionario Nórdico Estandarizado	42
4.3 Niveles de Riesgo Ergonómico Obtenidos en las Líneas de Producción en base a las Metodologías Aplicadas	45
4.4 Discusión	61
4.5 Identificación y Clasificación del Personal Expuesto de acuerdo a las Líneas Productivas a través de los Resultados Obtenidos.	63
CAPÍTULO V	65
PROPUESTA DEL PLAN ERGONÓMICO PREVENTIVO EN EL PUESTO DE TRABAJO AYUDANTE DE PRODUCCIÓN	65
5.1 Objetivo de la Propuesta	65
5.2 Alcance	65
5.3 Responsabilidades	65
5.4 Desarrollo del Plan Ergonómico Preventivo.....	67
5.5 Costos del Plan Ergonómico Preventivo.....	73
5.6 Cronograma de Trabajo del Plan Ergonómico Preventivo.....	74
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	75
BIBLIOGRAFIA.....	79
ANEXOS.....	83

INDICE DE TABLAS

<i>Tabla 2.1 Personal de la Empresa Novacero S.A. Planta Guayaquil, año 2016.....</i>	<i>7</i>
<i>Tabla 2.2 Distribución de Trabajadores por Sección Empresa Novacero S.A.</i>	<i>7</i>
<i>Planta Guayaquil año 2016.....</i>	<i>7</i>
<i>Tabla 2.3 Morbilidad registrada en la Empresa Novacero S.A.</i>	<i>8</i>
<i>en los años 2015-2016.....</i>	<i>8</i>
<i>Tabla 2.4 Patologías Lumbares y Trastornos Músculo Esqueléticos por Sección de la Empresa Novacero S.A. en los años 2015-2016</i>	<i>9</i>
<i>Tabla 3.5 Operacionalización de las Variables.....</i>	<i>35</i>
<i>Tabla 4.1 Antigüedad Laboral en el Puesto de Trabajo Ayudante de Producción</i>	<i>37</i>
<i>Tabla 4.2 Características Demográficas de los Empleados que laboran como Ayudantes de Producción.....</i>	<i>38</i>
<i>Tabla 4.3 Características Laborales de los Empleados que laboran.....</i>	<i>39</i>
<i>como Ayudantes de Producción.....</i>	<i>39</i>
<i>Tabla 4.4 Secciones de Trabajo y Meses de Antigüedad Laboral en el Puesto de Trabajo Ayudante de Producción.....</i>	<i>40</i>
<i>Tabla 4.5 Índice de Masa Corporal (IMC) y Realización de Ejercicio Físico de los Empleados que laboran como Ayudantes de Producción.</i>	<i>41</i>
<i>Tabla 4.6 Secciones de Trabajo y Accidentes Laborales en el año 2016.</i>	<i>41</i>
<i>Tabla 4.7 Sintomatología Osteomuscular y Secciones de Trabajo</i>	<i>43</i>
<i>Tabla 4.8 Sintomatología en Zona Lumbar asociadas a Índice de Masa Corporal (IMC) Actividad Física y Antigüedad Laboral.....</i>	<i>45</i>
<i>Tabla 4.9 Resultados de la Evaluación Ergonómica aplicada en el Puesto de Trabajo Ayudante de Producción de las Línea Productivas de la Empresa Novacero S.A.</i>	<i>47</i>
<i>Tabla 4.10 Resultados de la Evaluación Ergonómica Línea TUBERA 2.....</i>	<i>47</i>
<i>Tabla 4.11 Resultados de la Evaluación Ergonómica Línea TUBERA 3.....</i>	<i>49</i>
<i>Tabla 4.12 Resultados de la Evaluación Ergonómica Línea TUBERA 5.....</i>	<i>50</i>
<i>Tabla 4.13 Resultados de Evaluación Ergonómica Línea SLITTER</i>	<i>51</i>
<i>Tabla 4.14 Resultados de la Evaluación Ergonómica Línea SLITTER 2</i>	<i>52</i>
<i>Tabla 4.15 Resultados de la Evaluación Ergonómica Línea ALISADORA.....</i>	<i>53</i>
<i>Tabla 4.16 Resultados de la Evaluación Ergonómica Línea PERFILADORA.....</i>	<i>54</i>
<i>Tabla 4.17 Resultados de la Evaluación Ergonómica Línea PERFILADORA2.....</i>	<i>55</i>
<i>Tabla 4.18 Resultados de la Evaluación Ergonómica Línea PANELADORA.....</i>	<i>56</i>
<i>Tabla 4.19 Resultados de la Evaluación Ergonómica Línea PANELADORA 2.....</i>	<i>57</i>
<i>Tabla 4.20 Resultados de la Evaluación Ergonómica de las Líneas.....</i>	<i>58</i>
<i>CURVADORA Y DOBLADORA</i>	<i>58</i>
<i>Tabla 4.21 Resultados de la Evaluación Ergonómica Línea CIZALLA.....</i>	<i>60</i>

<i>Tabla 4.22 Identificación y Clasificación del Personal Expuesto de acuerdo a las Líneas Productivas</i>	64
<i>Tabla 5.1 Actividades Plan de Fortalecimiento Músculo-Esquelético</i>	69
<i>Tabla 5.2 Costos del Plan Ergonómico Preventivo</i>	73
<i>Tabla 5.3 Cronograma de Trabajo Plan Ergonómico Preventivo</i>	74

INDICE DE FIGURAS

<i>Figura 2.1 Ubicación Geográfica Navacero S.A. Planta Guayaquil.....</i>	<i>6</i>
<i>Figura 2.2 Columna Vertebral y sus Regiones</i>	<i>23</i>
<i>Figura 2.3 Elasticidad de la Columna Vertebral.....</i>	<i>24</i>
<i>Figura 2.4 Pirámide de Kelsen y Marco Legal Aplicable</i>	<i>30</i>
<i>Figura 5.1 Ejercicios de Calistenia.....</i>	<i>73</i>
<i>Figura 5.2 Ejercicios para Pausas Activas.....</i>	<i>74</i>

INDICE DE ANEXOS

<i>ANEXO 1 Tablas Aplicación Método RULA</i>	83
<i>ANEXO 2 Tablas Aplicación Método REBA</i>	85
<i>ANEXO 3 Tablas Aplicación Método OWAS</i>	86
<i>ANEXO 4 Tablas Aplicación Método NIOSH</i>	88
<i>ANEXO 5 Cronograma de Capacitación 2017</i>	90
<i>ANEXO 6 Cuestionario Nórdico Estandarizado</i>	91
<i>ANEXO 7 Historia Laboral</i>	92

RESUMEN

Los trastornos músculo-esqueléticos constituyen un problema de salud laboral tanto por su prevalencia e incidencia por temas de: discapacidad, reubicación, costos, ausentismo y jubilación precoz, afectando al trabajador, empresas y el estado en general, pueden ser causados o empeorados por las actividades que incluyan: movimientos repetitivos, manipulación de cargas y posturas forzadas que junto a factores organizacionales e individuales pueden repercutir negativamente en la calidad de vida.

El alcance de este trabajo constituye la elaboración de un Plan Ergonómico Preventivo que permita minimizar las enfermedades musculares evidenciadas en la Empresa de Metalmecánica Novacero S.A Planta Guayaquil, en donde la primera causa de morbilidad por enfermedades relacionadas con el trabajo son los trastornos osteomusculares, especialmente en el puesto de trabajo: ayudante de producción.

Se evaluó el factor de riesgo ergonómico con métodos avalados y se determinó la presencia de Sintomatología Osteomuscular, identificando al personal expuesto y las líneas productivas con mayor riesgo lo que permitió plantear medidas preventivas que minimicen el riesgo para mejorar las condiciones de salud y evitar la aparición de posibles enfermedades ocupacionales.

PALABRAS CLAVES: Cuestionario Nórdico, Trastornos Osteomuscular, Metalmecánica, Plan Preventivo, Ayudante de Producción.

ABSTRACT

Pintado, C

Musculoskeletal disorders are a health problem because of their prevalence and incidence as a result of the impact due to disability, relocation, costs, absenteeism and early retirement, which affect worker, companies and the state in general. These can be caused or worsened due to activities that involve repetitive movements, manipulation of loads and forced postures, which together with organizational and individual factors can negatively affect the quality of life. The scope of this work constituted the development of an Ergonomic Preventive Plan to allow minimizing the muscular diseases evidenced at *Novacero S.A Guayaquil* metal-mechanic Company, where the first cause of morbidity due to work-related diseases is osteomuscular disorders, especially in the production assistant position. The ergonomic risk factor was evaluated through recognized methods. The presence of osteomuscular symptomatology was determined, which allowed identify the personnel exposed and the productive lines with greater risk. This permitted to propose preventive measures to minimize risks, improve health conditions and avoid the appearance of potential occupational diseases.

KEYWORDS: Nordic questionnaire, osteomuscular disorders, metal-mechanic, preventive plan, production assistant.




Translated by,
Lic. Lourdes Crespo

INTRODUCCIÓN

Los trastornos músculo-esqueléticos en especial el dolor lumbar, constituyen un problema de salud en el trabajo a nivel mundial, tanto por su alta prevalencia e incidencia, el impacto en la funcionalidad de las personas, discapacidades, reubicaciones, los altos costos asociados al uso de servicios de salud, ausentismo laboral y jubilación precoz, con repercusiones económicas relevantes afectando al trabajador, empresas y el estado en general. (Muñoz Poblete, 2012)

Estos trastornos pueden ser causados o empeorados por las actividades de trabajo, siendo su naturaleza multifactorial, ocasionando síntomas como dolor, entumecimiento, parestesias, en una o varias regiones corporales, su aparición es frecuente en trabajadores expuestos a patrones de movimiento repetitivos, levantamiento de carga, adopción de posturas de trabajo forzadas, estatismo postural, aplicación de fuerza intensa, sumados a factores organizacionales e individuales; razón por lo cual su importancia de identificarlos con métodos ergonómicos que permitan implementar acciones para prevenir las consecuencias citadas en consulta.(Arenas L, 2013)(Bellorín M, 2007)

Se estima que del 60 al 70% de las personas adultas presenta un episodio de síndrome doloroso lumbar a lo largo de su vida. Los varones lo padecen más que las mujeres y el dolor es auto limitado, mientras 50% de estos pacientes se recuperan en dos semanas, el 90% se recuperan en seis semanas; representando una de las principales causas de limitación física en personas menores de 45 años. Estudios epidemiológicos han identificado que estos factores son multidimensionales en su origen y pronóstico, es un área compleja y difícil detectar una sola relación causa – efecto. (Ministerio Salud México, 2009)(Pardo N, 2010)

En la actualidad Novacero S.A. empresa donde se desarrolló el estudio, está ubicada entre las 25 empresas más importantes del Ecuador y segunda en el sector siderúrgico del país; por las actividades que realiza y los productos que ofrece al mercado (varillas micro aleadas, sistemas constructivos estructurales, sistemas de cubierta y paredes) es calificada como empresa de alto riesgo y como tal debe afrontar varios riesgos en los trabajadores día a día, ocasionando que se vean afectados en su salud a corto, mediano o largo plazo.

Considerando las demandas del mercado, y la necesidad de generar procesos productivos que satisfagan los tiempos requeridos para la entrega de producto, en Novacero S.A. se requiere realizar de forma permanente turnos de trabajo extendidos en 4 horas luego de la jornada de 8 al día. Así mismo, se requiere trabajar en turnos durante la noche y fines de semana según la demanda. La identificación de los efectos de este sobreesfuerzo, así como adoptar medidas preventivas, permitirá mantener un estado de salud aceptable desde el

punto de vista físico, como social y permitirá disminuir indicadores de importancia al momento de evaluar la gestión en seguridad y salud: morbilidad, rotación y ausentismo del puesto de trabajo.

Los datos obtenidos del Departamento Médico a nivel nacional en empresa Novacero S.A, respecto de la epidemiología y la morbilidad relacionadas con factores ergonómicos, demuestran que la incidencia de las posiciones, el manejo de cargas y las posturas adoptadas para el trabajo, son desencadenantes de lesiones a nivel de espalda y columna, hombros, cuello y piernas.

Los objetivos de este estudio son los siguientes:

Objetivo General

Elaborar una propuesta de Plan Ergonómico Preventivo en el puesto de trabajo Ayudante de Producción de la empresa Novacero S.A, Planta Guayaquil.

Objetivos Específicos

- Caracterizar a la población de estudio de acuerdo a su edad, antigüedad laboral, sedentarismo y línea de producción.
- Identificar la sintomatología y aparición de los trastornos músculo esqueléticos, mediante la aplicación del Cuestionario Nórdico Estandarizado.
- Evaluar los riesgos ergonómicos identificados en el puesto de trabajo de ayudante de producción, mediante la aplicación de métodos ergonómicos avalados.
- Identificar y clasificar al personal expuesto de acuerdo a la línea de producción a través de los resultados obtenidos.

CAPITULO I

1. Problema de Investigación

El problema de la investigación se basó en determinar los trastornos músculo esqueléticos en colaboradores del puesto de trabajo Ayudante de Producción, posteriormente se determinó la frecuencia de factores asociados y nivel de riesgo ergonómico que fue evaluado; partiendo de estudios como los desarrollados en Chile en el año 2010 en donde la Encuesta Nacional de Condiciones de Empleo, Equidad, Trabajo, Salud y Calidad de Vida de los Trabajadores y Trabajadoras en Chile (ENETS), del total de 9.503 trabajadores a los que se les preguntó por la presencia de dolor músculo esquelético en los últimos 12 meses y si este es atribuido al trabajo, se observa que un 34% los trabajadores encuestados reportaron dolor de espalda y un 30.6% dolor en zona lumbar, y comprueba la asociación existente entre factores de riesgo ergonómico del trabajo con el dolor de espalda en trabajadores.(Muñoz Poblete, 2012)

Estudios como el desarrollado en Neumocon - Colombia en el año 2010 sobre la Prevalencia de Síntomas Osteomusculares y factores asociados en los embaladores de leche en una pasteurizadora obtuvo que existe una alta prevalencia de síntomas osteomusculares en trabajadores con exposición a factores de riesgo como: carga física, movimiento repetitivo, manipulación de carga y exposición a frío, dio como resultado la presencia de morbilidad sentida a nivel cervicobraquial osteomuscular.(Pardo N, 2010)

En México, un estudio en el año 2013 en una planta de producción donde se elabora y empaqueta frijol para consumo instantáneo en Zapopan, Jalisco (90 trabajadores) los resultados de la población estudiada fueron que los segmentos más afectados: mano – muñeca derecha (65.5%), espalda (62.2%) y mano – muñeca izquierda (44.2%). El 87% de los trabajadores se auto medican por dolor de moderado a fuerte, persistente durante 1 a 24 horas; 73% de la población se encuentra en nivel 3 del método RULA y 27% en nivel 4, por lo que requieren rediseño y cambios urgentes en la tarea, respectivamente.(Arenas L, 2013)

En un estudio realizado en Ecuador en el año 2014 en una planta de alimentos, las prevalencias de trastornos osteomusculares en extremidades superiores corresponden a Tendinitis de Mano, Epicondilitis, Hombro Doloroso y Tendinitis de Quervain; los tres primeros coinciden con los diagnosticados en otras industrias. Con el método RULA se constató que el riesgo ergonómico por movimientos repetitivos en los puestos de trabajo con casos de trastornos osteomusculares de extremidades superiores son los que requieren se investigue necesidad de cambios.(Lecaro, 2014)

En el mismo año y país, un estudio ergonómico aplicando metodologías NIOSH, REBA, RULA en una empresa de abastecimiento de GLP, realizado en trabajadores de Estiba de bombonas de 30 kg, se encontró una estimación de riesgo inaceptable para manejo manual de cargas, movimientos repetitivos y posturas forzadas, además se evidenció que existe un alto grado de afectación de lesiones osteomusculares agudas y crónicas afectando la columna vertebral y miembros superiores, Chunga, además afirma haber tomado en cuenta el sobrepeso de los trabajadores como un factor predisponente a sufrir trastornos musculoesqueléticos (TME) tal como lo demuestra la Organización Mundial de la Salud (OMS).(Linthon.L, 2014)

Además existe evidencia de estudios sobre los permisos médicos emitidos por trastornos osteomusculares como el de Chile en el año 2009 con una muestra de 10.000 casos con certificados de licencia con diagnóstico de dolor lumbar agudo, los resultados fueron: que el 5.4% cursan con una licencia más larga por casos reincidentes (14% tenían licencias anteriores) los trabajadores manuales (35% permisos más largos que los no manuales) y los

pacientes atendidos por cirujanos ortopédicos (43% más que los vistos por otras especialidades).(Diaz C, Urrutia J, Romeo J, Chelen A, Gonzales L, 2009)

En el año 2015 en la Planta Novacero donde anteriormente se encontraba ubicada, se realizaron mediciones ergonómicas en el puesto de trabajo Ayudante de Producción y Operador con metodología, Manipulación Manual de Carga (MMC) en las secciones Galvanizado y Paneles con resultado de riesgo aceptable y estudio con metodología REBA en sección de Tuberías con resultados de Riesgo Inaceptable.

Todos los estudios existentes a nivel ocupacional sobre trastornos osteomusculares son muy distintos y cada uno consideran puntos de vista referente a determinada industria es por eso el presente estudio quiere aportar datos significativos en la empresa relacionada con Metalmecánica, y a su vez aportar con el plan preventivo para disminuir los trastornos osteomusculares del personal estudiado y mejorar la calidad de vida de los mismos incluyendo conceptos como diseños de trabajo adecuados encaminados hacia la ergonomía laboral y mitigar agentes causantes persistente en el ambiente laboral. (Apud E, 2003)

En el año 2016, Novacero S.A Planta Guayaquil se evidencia que la primera causa de morbilidad por enfermedades relacionadas con el trabajo son los trastornos osteomusculares, siendo los casos más frecuentes los que se presentan en espalda baja y dolor en extremidades superiores, los puestos de trabajo que reinciden en estas patologías son: ayudante de producción (con mayor frecuencia de la línea de perfiladoras), operador de producción y despachador.

Por lo consiguiente, se ha evidenciado durante el año 2016 que la primera causa de ausentismo laboral corresponde al diagnóstico de Lumbago no Específico (localidad Guayaquil), presentándose este cuadro nuevamente en el puesto de trabajo ayudante de producción, con período de 2 a 3 días de reposo, certificados emitidos por IESS y Dispensario Médico de la Empresa. Actualmente existe un 5% de colaboradores que se desempeñan en el cargo ayudante de producción que asisten a terapia física por problemas de Lumbalgias crónicas y secuelas de accidentes laborales; además existen casos de trabajadores con diagnósticos confirmados de Hernias Discales en el mismo cargo, que según establece el procedimiento interno de Investigación de enfermedades profesionales (EP), han sido analizados en Equipos de Investigación tomando en cuenta los 5 criterios de una probable EP: criterio clínico, ocupacional, epidemiológico, de laboratorio y legal y se ha procedido a notificar a las Unidades de Riesgos de Trabajo del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.

Con lo mencionado anteriormente, se puede establecer que los problemas de trastornos osteomusculares en la empresa Novacero S.A no son diferentes a los que ocurren a nivel

industrial en el Ecuador y en varios países; razón por lo cual es un problema importante y persistente ya que las consultas médicas, dentro de la empresa (en su mayoría), son relacionadas a trastornos músculo esqueléticos en especial la lumbalgia, patologías crónicas (escoliosis, hiperlordosis, listesis, disminución de espacios intervertebrales, etc.) las cuales son las que generan la sintomatología y efectos negativos en la salud.

Razón por lo cual, se puede indicar la importancia de desarrollar este trabajo de investigación en la empresa Novacero S.A., con la finalidad de reducir y/o controlar los trastornos músculo esqueléticos (patología principal evidenciada) y de esta manera, proporcionar un ambiente de trabajo seguro que permita mejorar la calidad de vida de los colaboradores, optimizando así las actividades operativas y mejorando la productividad de la Organización.

Además, a través de este trabajo de investigación se puede establecer un modelo a seguir para las dos plantas industriales más de Novacero S.A. (Lasso y Quito), y para las empresas metalmecánicas del país que pudieren tener problemas de esta misma índole.

CAPITULO II

2. Marco Teórico

2.1 Aspectos Generales

Novacero S.A. es una empresa encaminada a la creación, desarrollo e implementación de soluciones de acero, cuenta con 3 plantas industriales, ubicadas en Quito, Lasso y Guayaquil; 3 oficinas comerciales en Quito, Guayaquil y Cuenca, las que permite atender a más de 400 puntos de distribución a lo largo del país y representantes comerciales en Centroamérica, Bolivia, Perú y Chile. (Novacero, 2016)

Novacero S.A. funcionaba en un predio de 4 hectáreas, ubicaba al sur de la ciudad de Guayaquil en una zona antes considerada industrial; en la actualidad esta área se convirtió en residencial, por lo que la empresa tomó la determinación a inicios del año 2016 de ubicarse en un sitio aislado, declarado como industrial, al momento se encuentra instalada en el kilómetro 26 de la vía a Daule, Norte de la ciudad de Guayaquil en una área de 25 hectáreas, con la meta de ampliar todas sus líneas productivas y empoderarse del mercado nacional.

Situación Actual de la Empresa Novacero S.A

Ubicación Geográfica: provincia Guayas, cantón Guayaquil, parroquia Pascuales Dirección Km 26 Vía a Daule Mz. 48 Solar.

Figura2.1 **Ubicación Geográfica Navacero S.A. Planta Guayaquil**



Fuente: (Google Maps, 2017)

Actividad Económica: Novacero S.A., se caracteriza por ser una de las empresas metalmeccánicas del país con la mayor variedad de soluciones de acero.

Los productos que se elaboran en la Planta Novacero Guayaquil son:

Cubiertas y Paredes Metálicas

Dentro de esta variedad de productos se tienen:

- Duratecho: Económico, Clásico, Duramil y Duratecho Plus.
- Novazinc: es el más usado en viviendas económicas, galpones, escuelas, cerramientos, granjas avícolas.
- Estilpanel: AR 2000, AR 2, DRT, DRT Plus, Estilock, Arco Panel, AR 5 y CF.
- Novateja: es un nuevo concepto de cubierta que se suma a la línea de cubiertas metálicas, la cual combina el estilo y la belleza de la teja artesanal con la durabilidad y alto rendimiento del panel de acero.

Tubería Metálica

Dentro de esta categoría se tiene los siguientes productos:

- Tubos: redondo, cuadrado, rectangulares.
- Carpintería Metálica: Tubo Ángulo, Tubo TTE, Tubo Trébol, Tubo Ovalado.

Recursos Humanos:

La empresa Novacero S.A. Planta Guayaquil, cuenta con 337 trabajadores, los cuales están distribuidos de la siguiente manera:

Tabla 2.1 **Personal de la Empresa Novacero S.A. Planta Guayaquil, año 2016**

Orden	Sección	# Colaboradores	%
1	Oficinas Comerciales	56	16,62
2	Administración Planta Guayaquil	50	14,84
3	Planta Guayaquil	231	68,55
TOTAL		337	100,00

Fuente: Empresa Novacero S.A.

El 68.55% de los trabajadores de la Planta Guayaquil de Novacero S.A., son de las áreas productivas, por ser una empresa generadora de procesos de elaboración de productos.

Las secciones de Mantenimiento, Tuberías y Despacho son las que tienen mayor porcentaje de trabajadores 15, 14 y 13% respectivamente, esto es porque se cuenta con 5 Tuberías que son líneas de gran tamaño; asimismo con 3 tipos de bodegas (bodegas de materia prima, bodega de producto terminado, bodega de producto semi terminado) y en cada sección se cuenta con personal de mantenimiento (matrícula, eléctrico y mecánico), como se ilustra en la siguiente tabla:

Tabla 2.2 **Distribución de Trabajadores por Sección Empresa Novacero S.A. Planta Guayaquil año 2016**

Orden	Sección	# Colaboradores	%
1	Administración planta Guayaquil	50	14,84
2	Alisadora Guayaquil	2	0,59
3	Logística - despachos Guayaquil	46	13,65
4	Compactadora	2	0,59
5	Mantenimiento Planta Guayaquil	52	15,43
6	Paneladora	34	10,09
7	Perfiladora	29	8,61
8	Sistemas de Enfriamiento pl.	3	0,89
9	Slitter	15	4,45
10	Tubera	48	14,24
11	Oficinas Comerciales Cuenca	7	2,08
12	Oficinas Comerciales Guayaquil	49	14,54
TOTAL		337	100,00

Fuente: Empresa Novacero S.A.

Morbilidad Novacero S. A. Planta Guayaquil

En los años 2015 y 2016, a nivel de planta Guayaquil, se atendieron un total de 995 y 1054 casos respectivamente, de ese total en el año 2015 los trastornos músculo esqueléticos (cervicalgias, artralgias de: hombros, rodillas, muñecas y dorsalgias) junto a las lumbalgias han tenido mayor prevalencia 326 casos que representa 32.76 % colocándose en el primer lugar de atenciones médicas, en el año 2016 las tendencias se mantienen siendo superada únicamente por las enfermedades respiratorias, se atendieron 273 casos que representa el 25.9%. A continuación, se detalla en la siguiente tabla la morbilidad registrada en la Planta Guayaquil, en los años 2015-2016.

Tabla 2.3 **Morbilidad registrada en la Empresa Novacero S.A. en los años 2015-2016**

Morbilidad	Año 2015	%	Año 2016	%
Cirugía menor	1	0,10%	18	1,71%
Dermatológicas	27	2,71%	14	1,33%
Gastrointestinales	119	11,96%	250	23,72%
Ginecológicas	1	0,10%	2	0,19%
Lumbalgias	60	6,03%	74	7,02%
Osteomusculares	266	26,73%	199	18,88%
Oftálmicas	66	6,63%	20	1,90%
Neurológicas	63	6,33%	25	2,37%
Otorrinolaringológicas	42	4,22%	32	3,04%
Quemaduras	4	0,40%	2	0,19%
Respiratorias	291	29,25%	378	35,86%
Urológicas	6	0,60%	2	0,19%
otras	49	4,92%	38	3,61%
TOTAL	995	100%	1054	100%

Fuente: Dispensario Médico de la empresa Novacero S.A.

Con respecto de las patologías lumbares y trastornos músculo esqueléticos por sección, en el año 2015 se llegaron atender 326 casos, de ellos; el área de conformado (sección Perfiladora, Slitter y Tubera) y el área de logística presentan mayor prevalencia; en el año 2016 las tendencias no varían siendo la sección de perfiladora con más casos presentados, 68 que representa 24.91% como lo indica la tabla 2.4.

Tabla 2.4 *Patologías Lumbares y Trastornos Músculo Esqueléticos por Sección de la Empresa Novacero S.A. en los años 2015-2016*

Sección	Año 2015	%	Año 2016	%
Administración	5	1,53%	7	2,56%
Alisadora Guayaquil	4	1,23%	3	1,10%
Logística - Despachos	54	16,56%	48	17,58%
Compactadora	1	0,31%	2	0,73%
Mantenimiento	39	11,96%	24	8,79%
Paneladora	29	8,90%	26	9,52%
Perfiladora	61	18,71%	68	24,91%
Sistemas de enfriamiento	5	1,53%	2	0,73%
Slitter	46	14,11%	47	17,22%
Tubera	54	16,56%	41	15,02%
Oficinas Comerciales Cuenca	1	0,31%	2	0,73%
Oficinas Comerciales Guayaquil	1	0,31%	3	1,10%
Galvanizado	26	7,98%	0	0,00%
TOTAL	326	100,00%	273	100,00%

Fuente: Dispensario Médico de la empresa Novacero S.A.

2.2 Marco Conceptual

Para el desarrollo del marco teórico de este trabajo de investigación, se ha considerado, ciertas definiciones básicas y relacionadas a la prevención de riesgos laborales, las cuales se detallan a continuación:

Trabajador: toda persona que desempeña una actividad laboral por cuenta ajena remunerada, incluidos los trabajadores independientes o por cuenta propia y los trabajadores de las instituciones públicas. (utm, 2016)

Tarea o Tarea Laboral: conjunto de acciones técnicas utilizadas para cumplir un objetivo dentro de un proceso productivo o la obtención de un producto determinado dentro del mismo. (Ministerio de Salud Chile, 2012)

Incidencia: el número de casos nuevos en un periodo de tiempo dado. Y determina el riesgo de padecer la enfermedad. (MedlinePlus, 2015)

Prevalencia: es el número de personas que presentan síntomas o padecen de una enfermedad en un periodo de tiempo dado. (enciclopediasalud, 2016)

Peligro: amenaza de accidente o de daño para la salud. (utm, 2016)

Riesgo Laboral: probabilidad de que la exposición a un factor ambiental peligroso en el trabajo que cause enfermedad o lesión. (utm, 2016)

Incidente Laboral: suceso acaecido en el curso del trabajo o en relación con el trabajo, en el que la persona afectada no sufre lesiones corporales, o en el que éstas sólo requieren cuidados de primeros auxilios. (utm, 2016)

Accidente Laboral: es todo suceso imprevisto y repentino que sobrevenga por causa, consecuencia o con ocasión del trabajo originado por la actividad laboral relacionada con el puesto de trabajo, que ocasiona la afiliada lesión corporal o perturbación funcional, incapacidad, o la muerte inmediata o posterior. (IESS, 2016)

Enfermedad Ocupacional: son afecciones crónicas, causadas de una manera directa por el ejercicio de la profesión u ocupación que realiza el trabajador como resultado de la exposición a factores de riesgo que producen o no incapacidad laboral. (IESS, 2016)

Factor de Riesgo: se consideran factores de riesgo específicos que entrañan el riesgo de enfermedad profesional u ocupacional, y que ocasionan efectos los siguientes: químico, físico, biológicos, ergonómicos y psicosocial. (IESS, 2016)

Es importante presentar las definiciones de las disciplinas orientadas a la prevención de riesgos laborales, las cuales se utilizarán en todo el desarrollo de este trabajo de investigación. Por lo cual se presenta a continuación, las siguientes conceptualizaciones:

Salud Ocupacional: rama de la Salud Pública que tiene como finalidad promover y mantener el mayor grado de bienestar físico, mental y social de los trabajadores en todas las ocupaciones; prevenir todo daño a la salud causado por las condiciones de trabajo y por los factores de riesgo; y adecuar el trabajo a la persona, atendiendo a sus aptitudes y capacidades. (utm, 2016)

Higiene Industrial: es la ciencia de la anticipación, la identificación, la evaluación y el control de los riesgos que se originan en el lugar de trabajo o en relación con él y que

pueden poner en peligro la salud y el bienestar de los trabajadores, teniendo también en cuenta su posible repercusión en las comunidades vecinas y en el medio ambiente en general.(Herrick, 2016)

Vigilancia de la Salud:es uno de los instrumentos que utiliza la Medicina del trabajo para controlar y hacer el seguimiento de la repercusión de las condiciones de trabajo sobre la salud de la población trabajadora. Como tal es una técnica complementaria de las correspondientes a las disciplinas de Seguridad, Higiene y Ergonomía / Psicología, actuando, a diferencia de las anteriores y salvo excepciones, cuando ya se han producido alteraciones en el organismo.(Solé, 1998)

Uno de los temas que más se utilizarán en este trabajo de investigación es la ergonomía y las definiciones relacionadas a ella, por lo tanto, se presenta a continuación:

Ergonomía: en año 2000 el Consejo de la Asociación Internacional de Ergonomía (IEA) define que “Ergonomía (o estudio de los factores humanos) es la disciplina científica que trata de las interacciones entre los seres humanos y otros elementos de un sistema, así como, la profesión que aplica teoría, principios, datos y métodos al diseño con objeto de optimizar el bienestar del ser humano y el resultado global del sistema”. (INSHT, insht.es, 2015)

El Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo INSHT señala que “La ergonomía es una disciplina que tiene en consideración factores físicos, cognitivos, sociales, organizacionales y ambientales, pero, con un enfoque holístico en el que cada uno de estos factores no son analizados aisladamente, sino en su interacción con los demás”. Agila menciona que cuando existe un desequilibrio de los factores de riesgo ergonómicos y el ser humano se generan los trastornos acumulativos a nivel muscular.(INSHT, insht.es, 2014)(Agila E, 2014)

La Sociedad Chilena de Ergonomía (SOCHERGO) define que la ergonomía se ocupa de todas las dimensiones derivadas de esa interacción, como lo son la dimensión física (fisiología, biomecánica y espacios de trabajo), psicosociales, organizacionales y mentales, preocupándose de que las exigencias o demandas de las tareas estén acorde con las capacidades de las personas.(Figueroa, 2016)

2.3 Identificación de los Factores de Riesgo Ergonómico

La identificación inicial de riesgos va a permitir la detección de factores de riesgo y al ser detectados se procederá al nivel avanzado. El análisis de tareas es la primera fase de la identificación la cual puede realizarse con la observación directa, entrevistas, cuestionarios en todos los procesos y subprocesos, adicional la presencia de lesiones agudas, lesiones

crónicas o enfermedades profesional entre los trabajadores en conjunto con los análisis estadísticos de las historias clínicas ayudan para la detección inicial de riesgos.(Sabina C, 2012)

Los Trastornos Músculo Esqueléticos como se ha mencionado se relacionan a múltiples factores de riesgo los cuáles serán detectados en la identificación inicial de riesgos, siendo los más relevantes: la repetitividad, aplicación de fuerzas intensas, posturas forzadas, estatismo postural, asociado en algunas veces a factores psicosociales y factores individuales, a continuación, se detalla cada factor riesgo.

Repetitividad:es uno de los factores de riesgo de mayor importancia en la generación de lesiones. Una tarea es repetitiva cuando está caracterizada por ciclos, independientemente de su duración, o bien, cuando por más del 50% del tiempo se realiza el mismo gesto laboral o una secuencia de gestos.(Ministerio de Salud Chile, 2012)

Posturas Forzadas: posiciones de trabajo que supongan que una o varias regiones anatómicas dejen de estar en una posición natural de confort para adoptar posturas extremas o asimétricas que genera hiperextensiones, hiperflexiones y/o hiperrotaciones osteoarticulares con la consecuente sobrecarga de estructuras osteomusculares.(Gubía S, Garcia V Instituto NAvarro de Salud Laboral)

Manipulación Manual de Cargas (MMC): se entenderá por manipulación manual de cargas cualquier operación de transporte o sujeción de una carga de peso mayor de 3 kg por parte de uno o varios trabajadores, como el levantamiento, la colocación, el empuje, la tracción o el desplazamiento, que por sus características inadecuadas entrañe riesgos, en particular dorso lumbares, para los trabajadores.(INSHT, 2011)

- **Levantamiento:** se considera la elevación y/o descenso manual de una carga, efectuada por uno o varios trabajadores, con un peso superior a 3 kg.(INSHT, 2010)
- **Transporte:** se refiere al sostenimiento de una carga con las manos para transportarla caminando más de 1 metro. (INSHT, 2010)
- **Empuje y Arrastre:** se considera empuje y/o arrastre manual de cargas en donde interviene el movimiento de todo el cuerpo (de pie y/o caminando).(INSHT, 2010)
- **Fuerza:** esfuerzo físico que demanda trabajo muscular que puede o no sobrepasar la capacidad individual para realizar una acción técnica determinada o una secuencia de acciones, cuyo resultado puede significar la aparición de fatiga muscular. (Ministerio de Salud Chile, 2012)
- **Estatismo Postural:** es la postura que adopta un segmento corporal con una contracción muscular sostenida sin producir movimientos durante por lo menos cuatro segundos de manera consecutiva.(Villar, 2011)

Factores de Riesgo Psicosocial: los factores psicosociales en el trabajo consisten en interacciones entre el trabajo, su medio ambiente, la satisfacción en el trabajo y las condiciones de su organización, por una parte, y por la otra, las capacidades del trabajador, sus necesidades, su cultura y su situación personal fuera del trabajo, todo lo cual, a través de percepciones y experiencias, puede influir en la salud y en el rendimiento y la satisfacción en el trabajo.(Ministerio de Salud Chile, 2012)

Factores Individuales: habilidades individuales, entrenamiento, edad, sexo, género y problemas de salud son características personales, que se deben considerar en la identificación de riesgos. La habilidad y experiencia son factores que probablemente pueden beneficiar la ejecución de una tarea y podría reducir el riesgo de lesión. El entrenamiento, por su parte, puede incrementar los niveles de habilidad y, por lo tanto, disminuir el riesgo de ejecución de las tareas.(Ministerio de Salud Chile, 2012)

Factores Derivados de la Organización del Trabajo: los factores de riesgo organizacionales, como, por ejemplo, la duración de las tareas, la duración de las jornadas de trabajo, los tiempos de descanso y recuperación, tipos de turno, tienen una incidencia importante en condicionar la exposición a factores de riesgo de TME.(Ministerio de Salud Chile, 2012)

2.4 Evaluación Ergonómica

La evaluación ergonómica de puestos de trabajo tiene por objeto detectar el nivel de presencia de factores de riesgo para la aparición de problemas de salud, en la evaluación de un puesto de trabajo suele requerir de la aplicación de varios métodos de evaluación, dado que en un mismo puesto pueden existir diversas tareas y en cada tarea diversos factores de riesgo presentes.(Sabina C, 2012)

2.5 Métodos de Evaluación Ergonómica

Los métodos de evaluación ergonómica permiten valorar los factores de riesgo presentes en los puestos de trabajo para que, con los resultados obtenidos, plantear opciones de rediseño que reduzcan el riesgo y lo sitúen en niveles aceptables de exposición al trabajador.(Sabina C, 2012)

2.6 Métodos de Evaluación para Análisis Postural

La carga estática o postural es uno de los factores a tener en cuenta en la evaluación de las condiciones de trabajo y su reducción es una de las medidas fundamentales a adoptar en la mejora de los puestos, existen diversos métodos cada uno con un ámbito de aplicación y aporte de resultados diferentes entre ellos destacan:

- El método POSTURE TARGETTING, centrado en la evaluación de posturas estáticas.
- El método OWAS que analiza las posturas en todo el cuerpo.
- El método HAMA (Hand-Arm- MovementAnalysis) que evalúa miembros superiores.
- El método PLIBEL identifica riesgos en diferentes partes del cuerpo.
- El método RULA permite evaluar la postura de los miembros superiores.
- El método REBA basado en el método RULA que evalúa miembros inferiores.
- El sistema QEC (Quick ExposureCheckForWorking) que evalúa el riesgo de posturas estáticas y dinámicas para diferentes regiones corporales.
- Norma Técnica ISO 11226: 2000.(Sabina C, 2012)

A continuación, se describen los tres métodos más utilizados para la evaluación ergonómica de carga postural: RULA, REBA y OWAS que se desarrollaron en la presente investigación.

2.6.1 Método RULA (Rapid UpperLimbAssessment)

El método RULA evalúa posturas individuales, es necesario seleccionar aquellas posturas que serán evaluadas de entre las que adopta el trabajador en el puesto. Se seleccionarán aquellas que, a prioridad, supongan una mayor carga postural bien por su duración, bien por su frecuencia o porque presentan mayor desviación respecto a la posición neutra.

El primer paso consiste en la observación de las tareas. Se observarán varios ciclos de trabajo y se determinarán las posturas que se evaluarán. Si el ciclo es muy largo o no existen ciclos, se pueden realizar evaluaciones a intervalos regulares. En este caso se considerará, además, el tiempo que pasa el trabajador en cada postura.

Las mediciones a realizar sobre las posturas adoptadas por el trabajador son fundamentalmente angulares (los ángulos que forman los diferentes miembros del cuerpo respecto a determinadas referencias). Estas mediciones pueden realizarse directamente sobre el trabajador mediante transportadores de ángulos, electrogoniómetros, o cualquier dispositivo que permita la toma de datos angulares. También es posible emplear fotografías del trabajador adoptando la postura estudiada y medir los ángulos sobre éstas. Si se utilizan fotografías es necesario realizar un número suficiente de tomas desde diferentes puntos de vista (alzado, perfil, vistas de detalles, etc.). Es muy importante en este caso asegurarse de que los ángulos a medir aparecen en verdadera magnitud en las imágenes, es decir, que el plano en el que se encuentra el ángulo a medir es paralelo al plano de la cámara.

El método debe ser aplicado al lado derecho y al lado izquierdo del cuerpo por separado. El evaluador experto puede elegir a prioridad el lado que aparentemente esté sometido a mayor carga postural, pero en caso de duda es preferible analizar los dos lados.(Ergonautas METODO RULA, 2015)

RULA divide el cuerpo en dos grupos, el **Grupo A** que incluye los miembros superiores (brazos, antebrazos y muñecas) y el **Grupo B**, que comprende las piernas, el tronco y el cuello. Mediante las tablas asociadas al método, se asigna una puntuación a cada zona corporal (piernas, muñecas, brazos, tronco) para, en función de dichas puntuaciones, asignar valores globales a cada uno de los grupos A y B. (Villar Fernández, 2011)

La clave para la asignación de puntuaciones a los miembros es la medición de los ángulos que forman las diferentes partes del cuerpo del operario. El método determina para cada miembro la forma de medición del ángulo. Posteriormente, las puntuaciones globales de los grupos A y B son modificadas en función del tipo de actividad muscular desarrollada, así como de la fuerza aplicada durante la realización de la tarea. Por último, se obtiene la puntuación final a partir de dichos valores globales modificados.

El valor final proporcionado por el método RULA es proporcional al riesgo que conlleva la realización de la tarea, de forma que valores altos indican un mayor riesgo de aparición de lesiones músculos esqueléticos. El método organiza las puntuaciones finales en niveles de actuación que orientan al evaluador sobre las decisiones a tomar tras el análisis. Los niveles de actuación propuestos van del nivel 1, que estima que la postura evaluada resulta aceptable, al nivel 4, que indica la necesidad urgente de cambios en la actividad. (Cuixart, 1999) (Anexo 1 Tablas Aplicación Método RULA)

2.6.2 Método REBA (Rapid EntireBodyAssessment)

El método permite el análisis conjunto de las posiciones adoptadas por los miembros superiores del cuerpo (brazo, antebrazo, muñeca), del tronco, del cuello y de las piernas. Además, define otros factores que considera determinantes para la valoración final de la postura, como la carga o fuerza manejada, el tipo de agarre o el tipo de actividad muscular desarrollada por el trabajador.

Permite evaluar tanto posturas estáticas como dinámicas, y además la posibilidad de señalar la existencia de cambios bruscos de postura o posturas inestables.

Cabe destacar la valoración sobre si la postura de los miembros superiores del cuerpo es adoptada a favor o en contra de la gravedad. Se considera que dicha circunstancia acentúa o atenúa, según sea una postura a favor o en contra de la gravedad, el riesgo asociado a la postura. (Ergonautas REBA, 2015)

El método REBA es una herramienta de análisis postural especialmente sensible con las tareas que conllevan cambios inesperados de postura como consecuencia, normalmente, de la manipulación de cargas inestables o impredecibles.

El método REBA evalúa el riesgo de posturas concretas de forma independiente. Por tanto, para evaluar un puesto se seleccionará sus posturas más representativas, bien por su repetición en el tiempo o por su precariedad.

Los pasos previos a la aplicación del método son:

- Determinar el periodo de tiempo de observación del puesto considerando, si es necesario, el tiempo de ciclo de trabajo.
- Realizar la descomposición de ésta en operaciones elementales o subtareas para su análisis pormenorizado.
- Registrar las diferentes posturas adoptadas por el trabajador durante el desarrollo de la tarea, mediante su captura en video y fotografías.
- Identificar, de entre todas las posturas registradas, aquéllas consideradas más significativas.

El método REBA se aplica por separado al lado derecho y al lado izquierdo del cuerpo.

La información requerida por el método es básicamente la siguiente:

- Los ángulos formados por las diferentes partes del cuerpo (tronco, cuello, piernas, brazo, antebrazo y muñeca), con respecto a determinadas posiciones de referencia.
- La carga o fuerza manejada por el trabajador al adoptar la postura en estudio, indicada en kilogramos.
- El tipo de agarre de la carga manejada manualmente o mediante otras partes del cuerpo.
- Las características de la actividad muscular desarrollada por el trabajador (estática, dinámica o sujeta a posibles cambios bruscos).(Nogareda, 2001)(Anexo 2Tablas Aplicación Método REBA)

2.6.3 Método OWAS (OvakoWorkingAnalysisSystem)

El método OWAS permite la valoración de la carga física derivada de las posturas adoptadas durante el trabajo. OWAS se caracteriza por su capacidad de valorar de forma global todas las posturas adoptadas durante el desempeño de la tarea. Como contrapartida, OWAS proporciona valoraciones menos precisas que los anteriores. Es esta capacidad de considerar múltiples posturas a lo largo del tiempo, la que hace que OWAS, a pesar de ser un método relativamente antiguo, continúe siendo en la actualidad uno de los más empleados en la evaluación de la carga postural.

El método OWAS es un método observacional, es decir, parte de la observación de las diferentes posturas adoptadas por el trabajador durante el desarrollo de la tarea a intervalos regulares.

El método OWAS es el método de carga postural por excelencia, está basado en una simple y sistemática clasificación de las posturas de trabajo y en observaciones de la tarea. Para la elaboración de este método se seleccionaron posturas de las que se conoce la carga muscular esquelética que causan, dando lugar a una clasificación de posturas excluyentes.

Aunque es un método útil para la identificación de posturas inadecuadas, no se puede utilizar si queremos estudiar grados o niveles de gravedad de la misma postura básica. Es decir, se identifica si una persona está inclinada o no, pero no si su grado de inclinación es grande o pequeño. (Cuixart, 1999)

Las posturas observadas son clasificadas en 252 posibles combinaciones según la posición de la espalda, los brazos, y las piernas del trabajador, además de la magnitud de la carga que manipula mientras adopta la postura.

Cada postura observada es clasificada asignándole un código de postura. A partir del código de cada postura se obtiene una valoración del riesgo o incomodidad que supone su adopción asignándole una Categoría de Riesgo que distingue cuatro Niveles o Categorías de riesgo para cada postura.

Así pues, realizada la codificación de las posturas, el método determina la *Categoría de Riesgo* de cada una de ellas individualmente. Posteriormente se evalúa el riesgo o incomodidad para cada parte del cuerpo (espalda, brazos y piernas) de forma global, es decir, considerando todas las posturas adoptadas. Para ello se asigna una *Categoría de Riesgo* a cada parte del cuerpo en función de la frecuencia relativa de las diversas posiciones que adoptan en las diferentes posturas observadas.

Finalmente, el análisis de las *Categorías de Riesgo* calculadas para cada postura observada, así como para las distintas partes del cuerpo de forma global, permitirá identificar las posturas y posiciones más críticas, así como las acciones correctivas necesarias para mejorar el puesto.

La aplicación del método comienza con la observación de la tarea desarrollada por el trabajador. Si existen diferentes actividades a lo largo del periodo observado se establecerá una división en diferentes fases de trabajo. Esta división es conveniente cuando las actividades desarrolladas por el trabajador son muy diferentes en diversos momentos de su trabajo. Así pues, si la tarea realizada por el trabajador es homogénea y la actividad desarrollada es constante la evaluación será simple, si la tarea realizada por el trabajador no es homogénea y puede ser descompuesta en diversas actividades o fases la evaluación

será multifase. Si se han establecido fases la evaluación se realizará separadamente para cada fase.

Además, se establecerá el periodo de observación necesario para el registro de posturas considerando que la muestra de posturas recogidas debe ser representativa del total de posturas adoptadas por el trabajador. Esto implica que, en puestos de ciclo de trabajo corto, en los que las actividades se repiten un periodo breve, será necesario un tiempo de observación menor que en puestos de tareas muy diversas y sin ciclos definidos. En general serán necesarios entre 20 y 40 minutos de observación.

Se determinará la frecuencia de muestreo, es decir, la frecuencia con la que se anotarán las posturas adoptadas. Las posturas deben recogerse a intervalos regulares de tiempo, habitualmente entre 30 y 60 segundos. La frecuencia de observación dependerá de la frecuencia con la que el trabajador cambia de postura y de la variedad de posturas adoptadas. En general, a mayor frecuencia de cambio y diversidad de posturas será necesaria una mayor frecuencia de muestreo y registro de posturas. En cualquier caso, debe considerarse que el número de observaciones realizadas debe ser suficiente e influirá en la precisión de la valoración obtenida. Debe considerarse que la verdadera proporción de tiempo en cada postura se estima a partir de las posturas observadas, por lo tanto, el error de estimación aumenta a medida que el número total de observaciones disminuye. Estudios previos han encontrado que el límite superior de este error (con 95 % de probabilidad) cuando se realizan 100 observaciones es del 10%. El límite de error basado en 200, 300 y 400 observaciones son 7%, 6% y 5% respectivamente. (Cuixart, 1999) (Anexo 3 Tablas Aplicación Método OWAS)

2.7 Métodos de Evaluación del Riesgo Manipulación Manual de Cargas

Varias investigaciones han dado lugar a métodos destinados como herramienta para la adecuación de los puestos de trabajo con manipulación de cargas entre los cuales destacan:

- Método de Job Severity Index.
- El método NIOSH.
- Las tablas de Snook y Ciriello.
- La Guía Técnica para la Evaluación y Prevención de los Riesgos Relativos a la Manipulación de Cargas (GTINSHT) del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (España) (Sabina C, 2012)
- Norma Técnica ISO 11228: levantar y bajar, transporte.
- Norma Técnica ISO 11228: empuje y arrastre.

Se describirá a continuación el Método NIOSH el cual se ha desarrollado en la presente investigación y por las características del puesto de trabajo a evaluar se ha considerado el más idóneo.

2.7.1 Método NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health)

Varios estudios afirman que cerca del 20% de todas las lesiones producidas en los puestos de trabajo son lesiones de espalda, y que cerca del 30% son debidas a sobreesfuerzos. Estos datos proporcionan una idea de la importancia de una correcta evaluación de las tareas que implican levantamiento de carga y del adecuado acondicionamiento de los puestos implicados. En 1981 el National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) de los Estados Unidos, publicó una primera versión de la ecuación NIOSH; posteriormente, en 1991 hizo pública una segunda versión en la que se recogían los nuevos avances en la materia, permitiendo evaluar levantamientos asimétricos, con agarres de la carga no óptimos y con un mayor rango de tiempos y frecuencias de levantamiento. Introdujo además el Índice de Levantamiento (LI), un indicador que permite identificar levantamientos peligrosos.

Básicamente son tres los criterios empleados para definir los componentes de la ecuación: biomecánico, fisiológico y psicofísico.

El criterio biomecánico se basa en que, al manejar una carga pesada o una carga ligera incorrectamente levantada, aparecen momentos mecánicos que se transmiten por los segmentos corporales hasta las vértebras lumbares dando lugar a un acusado estrés. A través del empleo de modelos biomecánicos, y usando datos recogidos en estudios sobre la resistencia de dichas vértebras, se llegó a considerar un valor de 3,4 kN como fuerza límite de compresión en la vértebra L5/S1 para la aparición de riesgo de lumbalgia.

El criterio fisiológico reconoce que las tareas con levantamientos repetitivos pueden fácilmente exceder las capacidades normales de energía del trabajador, provocando una prematura disminución de su resistencia y un aumento de la probabilidad de lesión. El comité NIOSH recogió unos límites de la máxima capacidad aeróbica para el cálculo del gasto energético y los aplicó a su fórmula. La capacidad de levantamiento máximo aeróbico se fijó para aplicar este criterio en 9,5 kcal/min.

Por último, el criterio psicofísico se basa en datos sobre la resistencia y la capacidad de los trabajadores que manejan cargas con diferentes frecuencias y duraciones, para considerar combinadamente los efectos biomecánico y fisiológico del levantamiento. (Ergonautas NIOSH, 2015)

A partir de los criterios expuestos se establecen los componentes de la ecuación de NIOSH. La ecuación parte de definir un levantamiento ideal, que sería aquél realizado desde lo que NIOSH define como Localización Estándar de Levantamiento y bajo condiciones óptimas; es decir, en posición sagital (sin giros de torso ni posturas asimétricas), haciendo un levantamiento ocasional, con un buen asimiento de la carga y levantándola menos de 25 cm.

La Localización Estándar de Levantamiento es la posición considerada óptima para llevar a cabo el izado de la carga; se considera que cualquier desviación respecto a esta referencia implica un alejamiento de las condiciones ideales de levantamiento. Esta postura estándar se da cuando la distancia (proyectada en un plano horizontal) entre el punto agarre y el punto medio entre los tobillos es de 25 centímetros y la vertical desde el punto de agarre hasta el suelo de 75.

En un levantamiento ideal el peso máximo recomendado es de 23 kg. Este valor, denominado Constante de Carga (LC) se basa en los criterios psicofísico y biomecánico, y es el que podría ser levantado sin problemas en esas condiciones por el 75% de las mujeres y el 90% de los hombres. Es decir, el Peso Límite Recomendado (RWL) para un levantamiento ideal es de 23 kg. Otros estudios consideran que la Constante de Carga puede tomar valores mayores (por ejemplo 25 Kg.).

La Ecuación NIOSH para el levantamiento de cargas determina el Límite de Peso Recomendado (LPR) a partir del producto de siete factores:

1. LC: constante de carga.
2. HM: factos de distancia horizontal.
3. VM: Factor de alturas.
4. DM: factor de desplazamiento vertical.
5. AM Factor de asimetría.
6. FM: Factor de frecuencia.
7. CM: Factor de agarre.

La Ecuación de NIOSH calcula el peso límite recomendado mediante la siguiente fórmula: $LPR = LC * HM * VM * DM * AM * FM * CM$. (Anexo 4 Tabla Aplicación Ecuación NIOSH)

2.8 Métodos de Evaluación Ergonómica para el Análisis de la Repetitividad

Dadas las repercusiones negativas en la salud con varias enfermedades en especial de extremidades superiores e incluso en menor proporción dolencias en región lumbar se han desarrollado numerosos métodos de evaluación para determinar el nivel de riesgo entre los métodos nombrados se enumeran lo siguientes:

- El JSI (Job Strain Index).
- Método OCRA.
- El Sue Rodgers.(Sabina C, 2012)

Se describirá el método Checklist OCRA que se centra en la repetitividad en los miembros superiores del cuerpo.

2.8.1 Método Check-List Ocra

El CheckList OCRA realiza un detallado análisis de los factores de riesgo relacionados con el puesto de trabajo. Para obtener este nivel de riesgo se analizan los diferentes factores de riesgo de forma independiente, ponderando su valoración por el tiempo durante el cual cada factor de riesgo está presente dentro del tiempo total de la tarea. De esta forma se puntúan los diferentes factores de riesgo, empleando escalas que pueden ser distintas para cada uno. Las más frecuentes oscilan entre 1 y 10, pero otras pueden alcanzar valores superiores, a partir de los valores de las puntuaciones de cada factor se obtiene el Índice CheckList OCRA (ICKL), valor numérico que permite clasificar el riesgo como Óptimo, Aceptable, Muy Ligero, Ligero, Medio o Alto. A partir de esta clasificación del riesgo, se sugieren acciones correctivas como llevar a cabo mejoras del puesto, la necesidad de supervisión médica o el entrenamiento específico de los trabajadores para ocupar el puesto.

En general, el método analiza el riesgo de los puestos con una ocupación genérica de 8 horas por jornada (riesgo del puesto a jornada completa), sin embargo, un trabajador puede ocupar el puesto un número menor de horas, puede ocupar varios puestos en una jornada o rotar entre varios puestos. En estos casos puede obtenerse el riesgo al que se somete el trabajador calculando el riesgo a jornada completa de los puestos que ocupa y ponderándolos por el tiempo que ocupa cada uno de ellos. Así pues, el método permite evaluar el riesgo asociado a un puesto, a un conjunto de puestos y, por extensión, el riesgo de exposición para un trabajador que ocupa un sólo puesto o bien que rota entre varios puestos.

La consideración del tiempo es fundamental en el método CheckList OCRA. La importancia de los factores de riesgo se valora considerando el tiempo durante el cual están presentes en la actividad desarrollada en el puesto. Además, no todos los trabajos llevados a cabo en el puesto han de ser necesariamente repetitivos, por lo que el método considera la duración real neta del trabajo repetitivo. Por otra parte, el tiempo de ocupación real del puesto por el trabajador y la duración de las pausas y descansos también son consideradas en el análisis.

Otra característica importante del CheckList OCRA es su sencillez y rapidez de aplicación frente al método OCRA. La evaluación de un puesto con un ciclo de trabajo de unos 15

segundos puede realizarse en 3-4 minutos. Para un ciclo de 15 minutos, el tiempo de evaluación puede aproximarse a 30 minutos incluyendo tareas adicionales de registro de la información (mapas de riesgo, software, videos, etc.).

Por otra parte, el cálculo de los factores de riesgo de forma independiente ofrece puntuaciones para cada uno de ellos, lo que permite al evaluador conocer cuánto aportan al riesgo total y guiarle en el proceso de mejora de las condiciones del puesto.(Mas, 2017) (Anexo 5 Tablas Aplicación Método OCRA CHECK LIST)

A continuación, se describirá conceptos básicos de anatomía y fisiología del sistema músculo esquelético.

2.9 Sistema Músculo Esquelético

El sistema músculo esquelético se encuentra formado por:

- Huesos: otorgan la estructura corporal y colaboran al movimiento.
- Músculos: formado por fibras contráctiles que originan los movimientos corporales.
- Articulaciones: son las conexiones de los huesos para permitir movilizarse y desplazarse unos sobre otros.
- Ligamentos: unen a los huesos y rodean los discos intervertebrales.
- Tendones: está formando por vainas que unen los músculos a los huesos.
- Vasos sanguíneos estos permiten transportan a través de la sangre elementos como el oxígeno y los nutrientes para los músculos.
- Nervios a través de sus conexiones relacionan los músculos y órganos periféricos.(Guyton A, 2011)

A su vez el sistema se divide en sistema esquelético y sistema muscular.

2.9.1El Sistema Esquelético

Formado por 206 huesos en el adulto, los huesos son estructuras duras y resistentes cuyo conjunto forma un sistema sólido y flexible denominado esqueleto que permite una gran gama de movimientos, en los huesos se fijan fuertemente los músculos y brindan la protección de órganos internos. El esqueleto humano está fuertemente ligado a todo lo que es el movimiento y actividad motora del individuo, además es fuente de reserva de sales minerales (calcio) y fuente constante de células sanguíneas.(Moreaux, 2005)(Aldo Almagia, 2012)

Existe una clasificación de los huesos según su configuración:

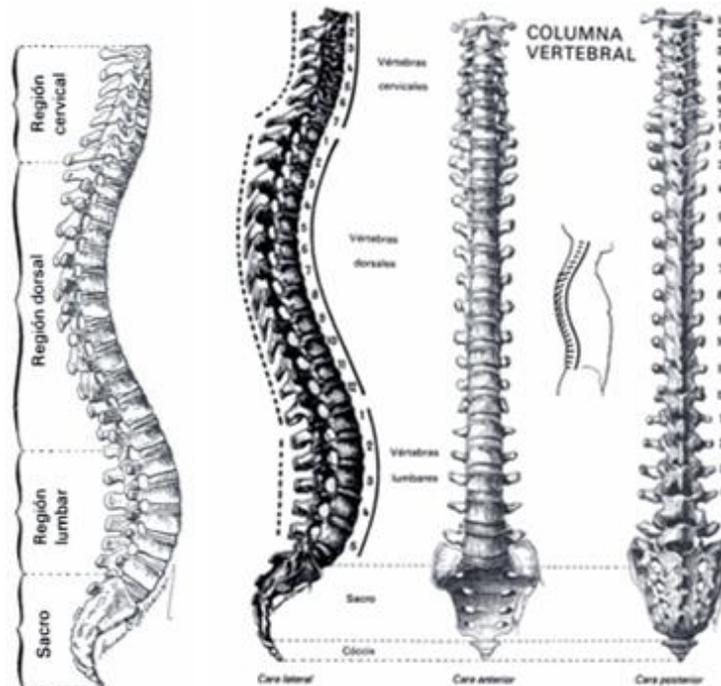
- Huesos planos: generalmente delgados y planos adquiere forma de láminas o escamas, el grosor claramente inferior a las otras dos.

- Huesos largos: presentan un canal medular y en los que la longitud predomina sobre la anchura, consta de 2 extremidades o epífisis y un cuerpo denominado diáfisis ej.: fémur, cúbito, húmero.
- Huesos cortos: presentan una forma cuboidea en la que se describen caras y bordes ej. carpo y tarso.(Moreaux, 2005)

Columna Vertebral: constituyen el eje medio del esqueleto se encuentra constituido por 24 piezas óseas llamadas vértebras que son apiladas en discos unos sobre otras, se numeran desde el cráneo hacia la pelvis, se distinguen cuatro regiones:

1. Región cervical comprende 7 vértebras.
2. Región dorsal o torácica formada por 12 vértebras.
3. Región lumbar formada por 5 vértebras.
4. Región el sacro constituido por cinco vértebras fusionadas.

Figura2.2 *Columna Vertebral y sus Regiones*

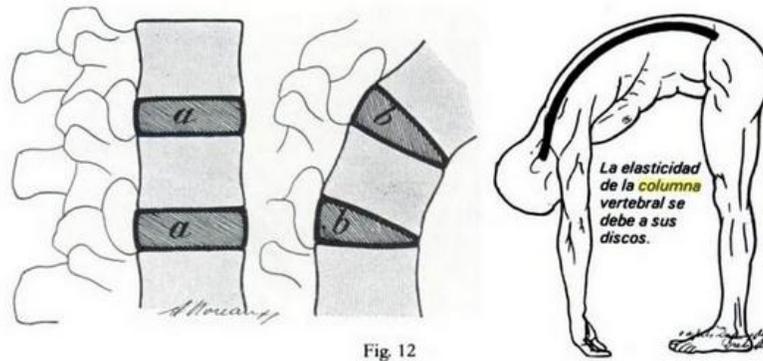


Fuente: (Moreaux, 2005)

Vértebras: cada vértebra se encuentra formada por 2 partes una anterior denominada cuerpo vertebral y una parte posterior conocida como arco neural y las apófisis. El cuerpo vertebral tiene forma cilíndrica discretamente aplastada en su cara posterior, las vértebras aumentan progresivamente de tamaño de la primera a la última y por esto las lumbares son de mayor tamaño, de esta manera la columna adquiere la forma de un tronco de cono muy

alargado. Las vértebras se encuentran separadas entre sí por discos fibrosos flexibles y elásticos denominados discos intervertebrales cuyo grosor aumenta progresivamente del primero al último. Su función es la de permitir movimientos de inclinación de un cuerpo vertebral sobre otro, razón por lo cual la columna es muy flexible.(Moreaux, 2005)A continuación, se ilustra en el siguiente gráfico la elasticidad de la columna.

Figura2.3Elasticidad de la Columna Vertebral



Fuente: (Moreaux, 2005)

Articulación: la articulación es la conjunción de dos huesos formando una serie de estructuras mediante las cuales se unen los huesos entre sí, cumplen con tres funciones importantes.

- Regiones de crecimiento constante.
- Son regiones que permiten la movilidad.
- En conjunto permiten que el esqueleto sea elástico.

Se dividen en tres clases:

1. Articulaciones que no tienen movimiento o sinartrosis, presenta 2 superficies soldadas entre sí: ej. huesos del cráneo.
2. Articulaciones semi-móviles o anfiartrosis dos superficies planas recubiertas de cartílago articular y unidas por un ligamento ej. cuerpos vertebrales.
3. Articulaciones móviles o diartrosis presenta 2 superficies lisas separadas por una cavidad articular, está rodeada de una capsula y de unos ligamentos ej. codo, rodilla, huesos del carpo.(Guyton A, 2011)

Movimiento de las Cadenas Óseas: los conjuntos de las cadenas óseas presentan los siguientes movimientos:

- Flexión- extensión: el movimiento de flexión es el que hace que los segmentos se acerquen, mientras que el movimiento de extensión coloca uno en prolongación del otro.
- Abducción y aducción: la abducción desplaza un segmento separándolo del eje longitudinal y central del cuerpo, aducción acercará dicho segmento al eje.
- Rotación interna y externa: la rotación interna acerca las porciones anteriores de un segmento al eje central del cuerpo y aleja de éste a las posteriores, mientras que la rotación externa realiza el movimiento inverso.

A continuación, se describirá brevemente las principales articulaciones del cuerpo humano.

Hombro: es la articulación del cuerpo humano dotada con mayor movilidad, los movimientos se desarrollan en tres sentidos, lo que permite orientar al miembro superior en relación a los tres planos. (Moreaux, 2005).

Codo: es la articulación del miembro superior, realiza la unión mecánica del brazo y el antebrazo, la función principal del codo es acercar o alejar la mano del cuerpo en cualquier posición.

Muñeca: es la parte situada entre el antebrazo y la mano comprende la articulación del carpo. Los movimientos son:

- Flexión la cara anterior o palmar de la mano se acerca a la cara anterior del antebrazo.
- Extensión la cara posterior de la mano se acerca a la cara posterior del antebrazo.
- Aducción la mano se acerca al eje del cuerpo.
- Abducción la mano se aleja del eje del cuerpo.

Rodilla: es la articulación intermedia del miembro inferior, articula muslo con la pierna, se encuentra formada por huesos, ligamentos y tejidos de soporte, por lo cual es propensa a innumerables lesiones, realiza flexión-extensión permitiendo la distancia que separa el cuerpo del suelo.(María Panesso, 2009)

Tobillo: es la articulación distal del miembro inferior, esta articulación condiciona los movimientos de las piernas con respecto del pie es vital para la marcha tanto en superficie plana y con irregularidades.(Moreaux, 2005)

Pie: las funciones son orientar el pie con respecto a los ejes frontales y medio y modificar la curvatura de la bóveda plantar para que el pie se adapte a las desigualdades del piso.

2.9.2 El Sistema Muscular

Existen tres tipos de músculos:

1. Esqueléticos son de contracción voluntaria se fijan fuertemente los huesos.
2. Cardiacos tiene similar estructura, pero su contracción es involuntaria.
3. Lisos forman parte de los órganos internos que tienen movilidad son de contracción involuntaria.

El músculo presenta una actividad característica que es el acortamiento o contracción, cuya finalidad es movilizar los segmentos óseos, el acortamiento del músculo va acompañado de una modificación de su forma, y se evidencia una disminución de su longitud aumentando el diámetro.(Guyton A, 2011)

La Contracción Muscular: en las musculaturas esqueléticas las contracciones son determinadas por impulsos nerviosos de acetilcolina, transmitidos a través de la placa motora, la contracción está asociada a una acción potencial parecida a las fibras nerviosas y no necesitan la presencia de oxígeno.

La energía necesaria para la contracción se obtiene por rotura de los enlaces fosfórico ricos en energía ATP (adenosín trifosfato), energía que se convierte en trabajo mecánico y calor durante la contracción, los músculos en estado de reposo poseen una ligera contracción, llamada tono muscular.(Guyton A, 2011)

Aproximadamente el 40% del cuerpo es músculo esquelético y el 10 % es músculo liso y cardiaco, el músculo esquelético está formado por numerosas fibras cuyo diámetro entre 10 y 80 μm ., y esta a su vez formada por subunidades cada vez más pequeñas.(Guyton A, 2011)

El hombre realiza sus actividades motoras voluntarias gracias al área motora, y los movimientos de planificación avanzada, destreza, complejos y secuenciales, por intermedio del área pre motora.

Otro elemento que interviene en la motilidad es el componente extra piramidal (cerebelo, cuerpo estriado, núcleo subtalámico, sustancia negra, núcleo rojo y formación reticular) y sus respectivas vías descendentes a la médula espinal, que ayudan a conservar el tono

muscular, la coordinación de los movimientos y la ejecución de las actividades automáticas como la marcha.(Caraballo, 2013)

2.10 Fisiología y Biomecánica del Sistema Músculo Esquelético

El grado de carga física que experimenta una persona en el curso de un trabajo muscular depende del tamaño de la masa muscular que interviene, del tipo de contracciones musculares (estáticas o dinámicas), de la intensidad de las contracciones y de las características individuales.

Mientras la carga de trabajo muscular no supere la capacidad física del trabajador, el cuerpo se adapta a la carga y se recupera rápidamente, una vez terminado el trabajo. Si la carga muscular es demasiado elevada, se produce fatiga, se reduce la capacidad de trabajo y la recuperación es más lenta. En el ámbito laboral, las cargas más elevadas o la sobrecarga prolongada pueden ocasionar daños físicos y ocasionar las llamadas “enfermedades ocupacionales” o enfermedades relacionadas con el trabajo. (Caraballo, 2013)

El trabajo muscular en las actividades laborales puede dividirse en:

1. **Trabajo Muscular Estático:** la contracción muscular no produce movimientos visibles. Esta contracción aumenta la presión en el interior del músculo lo que, junto con la compresión mecánica, obstaculiza la circulación total o parcial de la sangre, el aporte de nutrientes y de oxígeno que el músculo demanda junto a la eliminación de productos metabólicos finales del mismo quedan obstaculizados generando la fatiga a nivel muscular, razón por lo cual los trabajos estáticos ocasionan con mayor facilidad esta fatiga que los trabajos dinámicos.

2. **Trabajo Muscular Dinámico:** los músculos esqueléticos implicados se contraen y relajan rítmicamente. El flujo sanguíneo que llega a los músculos aumenta para satisfacer las necesidades metabólicas. La frecuencia cardiaca, la presión sanguínea y el consumo de oxígeno en los músculos, aumentan en relación directa a la intensidad del trabajo, también aumenta la ventilación pulmonar, debido a la mayor profundidad de las respiraciones y al aumento de la frecuencia respiratoria. (Caraballo, 2013)

2.11 Origen de los Trastornos Músculo-Esqueléticos de Origen Ocupacional

Trastorno Músculo Esquelético (TME): es una lesión física originada por trauma acumulado, que se desarrolla gradualmente sobre un período de tiempo como resultado de tensiones mecánicas mantenidas por largos periodos sobre una parte específica del sistema músculo esquelético.(Ministerio de Salud Chile, 2012)

Los Trastornos Músculo Esqueléticos se manifiestan por sensación de fatiga, peso, dolor, entumecimiento, parestesias, rigidez y contracción antálgica.

Estas sensaciones se distribuyen en el cuello, tronco, manos y los miembros superiores e inferiores; al tiempo, sin la adecuada terapia, pueden evolucionar a patologías irreversibles y convertirse en enfermedades profesionales.

Los TME incluyen un amplio rango de condiciones degenerativas e inflamatorias, la National Research Council (EEUU) enumera los siguientes desórdenes músculo esqueléticos más frecuentes según el tipo y localización:

- Condiciones inflamatorias: tenosinovitis, epicondilitis, bursitis, síndrome comprensioneroso, mialgias, sinovitis, lumbago, ciáticas, discopatías, osteoartrosis.
- Condiciones degenerativas: tendinosis, osteoartrosis. (Caraballo, 2013)

Sabina Cuesta en su libro Evaluación Ergonómica de Puestos de Trabajo, cita las siguientes enfermedades como efectos de los trastornos músculo esqueléticos y que también se ven afectadas por sedentarismo, asociadas a exposición de factores ergonómicos siendo las posturas forzadas con un 38% las más prevalentes. (Sabina C, 2012)

A continuación, se nombra las enfermedades relacionadas al trabajo mencionadas por Sabina.

- Enfermedades osteoarticulares o angioneuróticas por vibración.
- Afectación vascular.
- Afectación osteoarticular.
- Bursitis crónica.
- Bursitis glútea, retrocalcánea y de la apófisis espinosa de C7 y subacromiodeltoideas.
- Bursitis de la fascia anterior del muslo.
- Patología tendinosa crónica de manguito de los rotadores.
- Higroma crónico del codo.
- Epicondilitis y epitrocleitis en codo y antebrazo.
- Tendinitis del abductor largo y extensor corto del pulgar.

La exposición a factores de riesgo como el manejo manual de cargas en condiciones inadecuadas, en la mayoría de los casos conducen a los trastornos músculo esqueléticos siendo más su incidencia en el área lumbar, por tal razón es necesario conocer el concepto de lumbago.

Silberman define al Lumbago como un síndrome que obedece a varias etiologías, la más común de las cuales es la patología discal. Esta se manifiesta por el dolor localizado en el trayecto del nervio ciático. Acompañado de signos que evidencia el sufrimiento de la o las raíces afectadas (lumbociatalgias) con menor frecuencia se halla comprometido el nervio crural (lumbocruralgia).(Silberman, 2000)

El dolor lumbar se define como un síndrome músculo esquelético o conjunto de síntomas cuyo principal síntoma es la presencia de dolor focalizado en el segmento final de la columna vertebral (zona lumbar), en el área comprendida entre la reja costal inferior y la región sacra, y que en ocasiones puede comprometer la región glútea, provocando disminución funcional. Al igual que otras enfermedades reumáticas, el diagnóstico de la lumbalgia no ofrece dificultad debido a que los síntomas de la enfermedad son muy claros.(Moix J, 2008)

La Guía Práctica Ecuatoriana sobre el manejo de dolor lumbar define los siguientes conceptos:

Dolor Lumbar: dolor o malestar en la zona lumbar, localizado entre el borde inferior de las últimas costillas y el pliegue inferior de la zona glútea, con o sin irradiación a una o ambas piernas, compromete estructuras osteomusculares y ligamentarias, con o sin limitación funcional que dificultan las actividades de la vida diaria y que puede causar ausentismo laboral.

Dolor Lumbar Específico: dolor lumbar asociado a causa anátomo patológica.

Dolor Lumbar Inespecífico: dolor lumbar no asociado a causa anátomo patológica.

Dolor Lumbar Agudo: dolor menor a seis semanas de evolución.

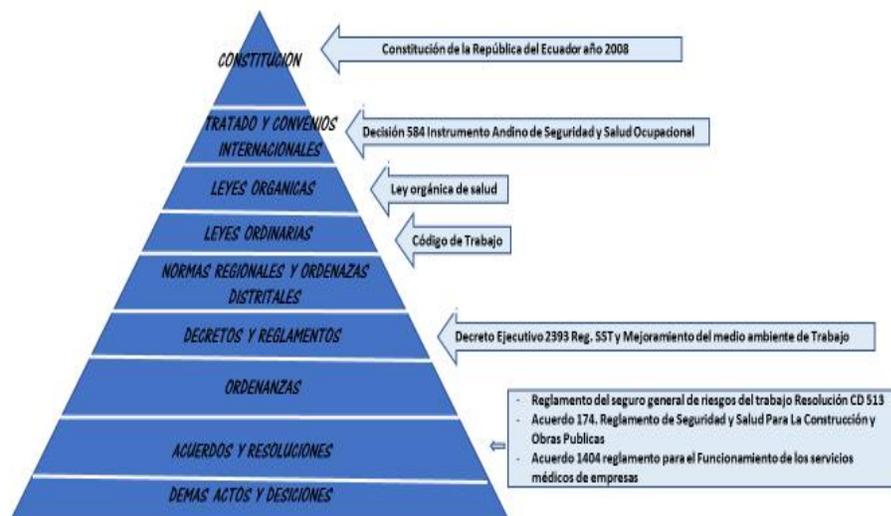
Dolor Lumbar Subagudo: dolor entre 6-12 semanas de evolución.

Dolor Lumbar Crónico: dolor mayor a 12 semanas de evolución.

Dolor Nociceptivo: consecuencia de una lesión somática o visceral. (Ministerio de Salud Pública Ecuador, 2015)

2.12 Marco Legal

Para el presente estudio se utilizará como referencia el marco legal aplicable basándose en la pirámide de Kelsen.

Figura 2.4 **Pirámide de Kelsen y Marco Legal Aplicable**

Fuente: La Autora.

Constitución de la República del Ecuador

Art. 326.-El derecho al trabajo se sustenta en los siguientes principios: toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar.(Inocar, 2016).

Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, Decisión 584

Artículo 11.- En todo lugar de trabajo se deberán tomar medidas tendientes a disminuir los riesgos laborales. Estas medidas deberán basarse, para el logro de este objetivo, en

directrices sobre sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo y su entorno como responsabilidad social y empresarial.

- a) Identificar y evaluar los riesgos, en forma inicial y periódicamente, con la finalidad de planificar adecuadamente las acciones preventivas, mediante sistemas de vigilancia epidemiológica ocupacional específicos u otros sistemas similares, basados en mapa de riesgos. (utm, 2016)

Ley Orgánica de Salud

Art. 118.- Los empleadores protegerán la salud de sus trabajadores, dotándoles de información suficiente, equipos de protección, vestimenta apropiada, ambientes seguros de trabajo, a fin de prevenir, disminuir o eliminar los riesgos, accidentes y aparición de enfermedades laborales.(Ley orgánica de Salud, 2012)

Código de Trabajo

Art. 42.- Obligaciones del empleador. - Son obligaciones del empleador:

- b) Instalar las fábricas, talleres, oficinas y demás lugares de trabajo, sujetándose a las medidas de prevención, seguridad e higiene del trabajo y demás disposiciones legales y reglamentarias, tomando en consideración, además, las normas que precautelan el adecuado desplazamiento de las personas con discapacidad.(Ministerio de Trabajo, 2016)

Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, Decreto Ejecutivo 2393

Art 11.-Obligaciones de los empleadores. -Adoptar las medidas necesarias para la prevención de los riesgos que puedan afectar a la salud y al bienestar de los trabajadores en los lugares de trabajo de su responsabilidad.

Art. 128.-Manipulación de Materiales. -El transporte o manejo de materiales en lo posible deberá ser mecanizado,utilizando para el efecto elementos como carretillas, vagonetas, elevadores,transportadores de bandas, grúas, montacargas y similares, los trabajadores encargados de la manipulación de carga de materiales, deberán ser instruidos sobre la forma adecuada para efectuar las citadas operaciones con seguridad.(utm, 2016)

Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo Resolución C.D. 513

Artículo 1.-Naturaleza. - De conformidad al Artículo 155 de la Ley de Seguridad Social referente a los lineamientos de política, el Seguro General de Riesgos del Trabajo protege al afiliado y al empleador, mediante programas de prevención de riesgos derivados del trabajo, acciones de reparación de los daños derivados de accidentes de trabajo y enfermedades

profesionales u ocupacionales, incluidos la rehabilitación física, mental y la reinserción laboral.

1. En el ámbito de la prevención de riesgos del trabajo, integrar medidas preventivas en todas las fases del proceso laboral, con el fin de evitar o disminuir los riesgos derivados del trabajo, guardando concordancia con lo determinado en la normativa vigente y convenios internacionales ratificados por partes del estado.(IESS, 2016)

Reglamento General de Responsabilidad Patronal Resolución C.D. 517

Art 14.- En los casos de otorgamiento de subsidios, indemnizaciones, pensiones y rentas por accidente de trabajo o enfermedades profesionales u ocupacionales se determinará responsabilidad patronal, cuando:

- b) Si a consecuencia de las investigaciones realizadas por las unidades de Riesgos de Trabajo, se determine que el accidente o la enfermedad profesional u ocupacional ha sido causada por incumplimiento y/o inobservancia de las normas sobre prevención de riesgos de trabajo. (IESS, 2016)

Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción y Obras Públicas Acuerdo No. 174.

Art. 64.-Levantamiento manual de cargas: se entrenará al personal sobre el correcto manejo de levantamiento de cargas, considerando carga máxima a levantar para hombres y mujeres, según normastécnicas específicas:

1. Usar equipos mecánicos siempre que sea posible hacerlo o solicitar ayuda para moverlos.
2. Cuando deban levantarse cargas, dentro de límites establecidos, realizar levantamiento seguro de estas:
 - Doblar rodillas;
 - Agarrar firmemente la carga;
 - Mantener la espalada recta;
 - Usar los músculos de las piernas para subir;
 - Mantener todo el tiempo la carga lo más cerca posible del cuerpo;
 - No girar el cuerpo para hacerlo; y
 - No obstaculizar la visibilidad.
3. Cuando la carga supere los 23 Kg. debe levantarse entre 2 o más personas dependiendo del peso.
4. Se deberá evaluar ergonómicamente el levantamiento de cargas según el método internacionalmente reconocido.

5. A los trabajadores que levantan cargas se les debe realizar exámenes periódicos de la columna. (Ministerio de Trabajo, 2016)

CAPÍTULO III

3. METODOLOGÍA

3.1 Tipo de Investigación

El presente estudio es descriptivo ya que se recolectaron datos sobre diferentes aspectos de los colaboradores de la empresa, que permitió un análisis y medición de los mismos, no experimental: ya que los datos a reunir se obtuvieron del personal en estudio de la empresa mediante encuestas y cuestionarios sin poder modificar las variables y un estudio de corte transversal ya que la recolección de datos se realizó en un periodo de tiempo de noviembre 2016 a febrero 2017.

3.2 Área de estudio

La investigación se llevó a cabo en la Empresa Novacero S.A. ubicada en la provincia del Guayas, cantón Guayaquil, parroquia Pascuales, Dirección Vía a Daule Km 26.

3.3 Tiempo de estudio

La investigación se llevó a cabo durante el periodo comprendido entre noviembre del año 2016 a febrero del año 2017.

3.4 Universo y Muestra

El universo está compuesto por 81 personas, con edad comprendida entre los 20 a 41 años. La encuesta y cuestionario se aplicará al 100% (81 trabajadores), pero los métodos de evaluación serán aplicados al puesto de trabajo ayudante de producción según el método de trabajo y que cumplen con los criterios de inclusión, presente en cada línea de producción descrita.

3.5 Criterios de Inclusión

Personal operativo en el puesto de trabajo de ayudante de producción de las líneas de productivas: Slitter, Alisadora, Perfiladora, Paneladora y Tubera que se encuentren en nómina, desde noviembre 2016.

3.6 Criterios de Exclusión

- Trabajadores que presenten enfermedad diagnosticada y con tratamiento, que afecte al sistema músculo esquelético, como: artritis reumatoide, osteoartritis, espondilitis anquilosante, fibromialgia, lupus, cirugía osteomuscular reciente.

- Personal de edad avanzada más de 50 años, que presente un desorden degenerativo a nivel músculo esquelético.
- Personas que tengan menos 6 meses de antigüedad laboral.

3.7 Técnicas de Recolección de Datos

Las técnicas que se utilizaron en este trabajo fueron las siguientes:

- Observación Directa.
- Cuestionario.
- Encuesta estructurada por el autor.
- Métodos ergonómicos y estadísticos.

3.8 Instrumentos

Los instrumentos aplicados son los siguientes:

Observación Directa: se realizaron visitas a la planta industrial, para observar a los trabajadores y evidenciar el trabajo realizado, las instalaciones, equipos y maquinarias.

Encuesta

La encuesta fue aplicada a 81 trabajadores que se desempeñan como ayudantes de producción de las líneas productivas antes indicadas, con la finalidad de conocer las variables relevantes de este puesto trabajo, tales como:

- 1) Datos sociodemográficos: fecha de nacimiento, edad, estado civil, escolaridad.
- 2) Historia laboral: antigüedad en la empresa, turno de trabajo, sección.
- 3) Antecedentes personales, accidentes de trabajo, lesiones.
- 4) Hábitos: tabaquismo, alcoholismo, ejercicio físico.
- 5) Datos antropométricos, talla, peso, Índice de Masa corporal (IMC).

El Cuestionario Nórdico Estandarizado: conocido también como Kuorinka, es un cuestionario estandarizado que evalúa tempranamente la aparición de síntomas no diagnosticados a nivel osteomuscular. Su valor radica en que nos da información que permite estimar el nivel de riesgos de manera proactiva y nos permite una actuación precoz. (I Kuorinka, 1987)

Este cuestionario fue aplicado en función a la encuesta realizada y a quienes de los resultados obtenidos cumplieron con los criterios de inclusión, este sondeo fue realizado y desarrollado por la autora del presente trabajo investigativo.

3.9 Plan de Tabulación y Análisis de Datos

Para el procesamiento de datos se utilizó el programa de Excel y el programa estadístico SPSS versión 22.

Una vez que se obtuvieron los datos de cada trabajador se procesó la información para la tabulación de los datos en los programas Excel versión 2010 y SPSS versión 22. Estos softwares se utilizaron también para realizar los gráficos y tablas respectivas. Se realizó el siguiente esquema de análisis:

- 1) Análisis Descriptivo: Para las variables cuantitativas de estudio se aplicaron tablas simples con medidas de tendencia central (media, promedio) y de dispersión (desviación estándar) y para las variables cualitativas se obtuvieron porcentajes y frecuencia relativas.
- 2) Análisis Correlacional se realizó mediante el uso de tabla de 2x2, para la asociación el estadístico Chi cuadrado de Pearson y para la significancia estadística el valor de $p < 0.05$.

3.10 Variables de Estudio

Variables independientes:

- Edad.
- Estado Civil.

Variables dependientes:

- Meses de Antigüedad.
- Turnos de Trabajo.
- Sección de Trabajo.
- Accidente de Trabajo.
- Lesión por Accidente de Trabajo.
- Ejercicio Físico.
- Índice de Masa Corporal (IMC).
- Riesgo Ergonómico.

3.11 Operacionalización de las Variables

En el proceso de Operacionalización de las variables es necesario determinar los parámetros de medición a partir de los cuales se establecerá la relación de variables.

Las variables consideradas en la evaluación incluyen los siguientes parámetros: variable, definición, dimensión, indicador y escala.

Tabla 3.5 *Operacionalización de las Variables*

Variable	Definición	Dimensión	Indicador	Escala
Edad	Tiempo transcurrido desde el nacimiento del individuo hasta su estudio	Cuantitativa	Años cumplidos	18-20 años 21-30 años 31-40 años 41-50 años

Estado Civil	Situación legal en la que se encuentra el trabajador con relación a la pareja	Legal	Cédula de identidad	soltero casado divorciado viudo unión libre
Meses de Antigüedad	Periodo de tiempo desde que empezó a trabajar en su puesto hasta la actualidad	Temporal	Horario de los trabajadores	6 a 11 12 a 23 24 a 36 36 a 47 48 a 59 60 a 71 72 a 96 97 a 120
Turnos de Trabajo	Jornada de trabajo donde se realiza las actividades laborales	Temporal	Horario de los trabajadores	7 am a 15:30 pm 14 pm a 22.30 pm 22:00 a 6:30 am
Sección de Trabajo	Cada uno de los grupos en que se divide o considera dividido un conjunto de personas que constituyen una organización	Organizativa	Nómina de la empresa	Slitter Slitter 2 Alisadora Perfiladora 1 Perfiladora 2 Paneladora 1 Paneladora 2 Tubera 2 Tubera 3 Tubera 5 Curvadora Dobladora Cizalla
Accidente de Trabajo	Todo suceso repentino que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajo y que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional, una invalidez o la muerte	Cuantitativa	Fichas Médicas/Encuestas	Sí No
Lesión por Accidente de Trabajo	Alteración o daño que se produce en alguna parte del cuerpo a causa de un accidente catalogado como laboral	Cuantitativa	Fichas Médicas/Encuestas	Extremidad Superior extremidad Inferior Región lumbar
Ejercicio Físico	Actividad física recreativa, que se realiza en momentos de ocio o de tiempo libre, es decir fuera del trabajo o actividad laboral.	Conductual	Encuesta	No Diario Semanal Quincenal Mensual Trimestral Anual
IMC	Índice sobre la relación entre el peso y la altura, generalmente utilizado para clasificar el peso insuficiente, el peso excesivo y la obesidad en los adultos. Se calcula dividiendo el peso en kilogramos por el cuadrado de la altura en metros (kg/m ²)	Cuantitativa	Fichas Médicas	17,9 18 a 24,9 25 a 29,9 30 a 34,9 35 a 39,9 más de 40
Riesgo Ergonómico	La probabilidad de sufrir un evento adverso e indeseado (enfermedad) en el trabajo y condicionado por ciertos factores de riesgo ergonómicos: movimientos repetitivos, posturas forzadas manipulación de cargas	Cuantitativa	Métodos ergonómicos REBA RULA NIOSH OCRA OWAS	Inapreciable Bajo Alto Muy Alto Importante

Fuente: La Autora.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1 Resultados Obtenidos de la Encuesta.

Los datos fueron ingresados en una base creada en el programa SPSS versión 22, se inició con 81 trabajadores que participaron en la realización de la encuesta y según el criterio de exclusión mencionado anteriormente, quedaron descartados 17 trabajadores, por la permanencia de menos 6 meses en el puesto de trabajo ayudante de producción; en total se incluyeron en el presente estudio de investigación 64 colaboradores que completaron las encuestas y los cuestionarios. A continuación, se presentan los resultados obtenidos:

Tabla 4.1 *Antigüedad Laboral en el Puesto de Trabajo Ayudante de Producción*

Meses de Antigüedad	# Colaboradores
0 - 5meses	17
6-11 meses	6
12-23 meses	32
24-36 meses	16
37-47 meses	2
48-59 meses	3

72-96 meses	4
97-120 meses	1
TOTAL	81

Elaboración: La Autora

Caracterización Demográfica. -El análisis demográfico reveló que en el puesto ayudante de producción: la media de edad de la población se ubicó en 26 años (+/- 5.27), el 75% de la población son adultos jóvenes rango de edad 21-30 años; y más de la mitad se encuentran solteros, 100% género masculino, como lo indica la siguiente tabla.

Tabla 4.2 **Características Demográficas de los Empleados que laboran como Ayudantes de Producción**

Características		# Colaboradores	%
EDAD	18-20 años	0	0
	21-30 años	48	75
	31-40 años	15	23
	41-50 años	1	2
ESTADO CIVIL	Soltero	39	61
	Casado	8	12
	divorciado	0	0
	Viudo	0	0
	unión libre	17	27
GÉNERO	Femenino	0	0
	masculino	64	100

Elaboración: La Autora.

Caracterización Laboral. -El análisis laboral reveló que en el puesto ayudante de producción la media de antigüedad laboral es 21 meses (+/- 20.20), el 52% de la población

tiene una antigüedad laboral de 12 – 23 meses y 16 personas que representan 25% tienen una antigüedad de 24-36 meses.

Con respecto a los turnos de trabajo, 50 trabajadores que representan el 78% laboran en los tres turnos rotativos; 11 trabajadores se encuentran solo en el turno de la mañana.

La sección Tubera 3 y Perfiladora 2 cuentan con la mayor parte de trabajadores, debido a que son las líneas más productivas de la empresa.

Tabla 4.3 **Características Laborales de los Empleados que laboran como Ayudantes de Producción**

Característica	# Colaboradores	%=100	
MESE DE ANTIGUEDAD	6 a 11	6	9
	12 a 23	33	52
	24 a 36	16	25
	36 a 47	2	3
	48 a 59	2	3
	60 a 71	0	0
	72 a 96	4	6
	97 a 120	1	2
TURNOS DE TRABAJO	7 am a 15:30 pm 14 pm a 22.30 pm 22:00 a 6:30 am	50	78
	7 am a 15:30 pm 14 pm a 22.30 pm	3	5
	7 am a 15:30 pm	11	17
SECCIÓN	Slitter	4	6,2
	Slitter 2	6	9,3
	Alisadora	1	1,5
	Perfiladora 1	2	3,125

	Perfiladora 2	11	17,18
	Paneladora 1	4	6,25
	Paneladora 2	4	6,25
	Tubera 2	7	10,9
	Tubera 3	12	18,75
	Tubera 5	9	14,06
	Curvadora y Dobladora	3	4,68
	Cizalla	1	1,5

Elaboración: La Autora.

Distribución Sección y Meses de Antigüedad. - Se realizó el análisis con 2 variables: sección y antigüedad laboral, evidenciando que la sección donde se encuentra la mayor población de colaboradores con cargo ayudante de producción es en la línea Tubera 3 (12 personas) y al relacionarlo con la antigüedad laboral 9 de los 12 colaboradores se encuentran en el rango de antigüedad 12-23 meses; a continuación, se presenta la tabla que indica el resultado.

Tabla 4.4 **Secciones de Trabajo y Meses de Antigüedad Laboral en el Puesto de Trabajo Ayudante de Producción**

SECCIÓN	MESES DE ANTIGÜEDAD LABORAL							# Colaboradores	%
	6-11 MESES	12-23 MESES	24-36 MESES	37-47 MESES	48-59 MESES	72-96 MESES	97-120 MESES		
ALISADORA	1	0	0	0	0	0	0	1	1.56
CIZALLA	0	0	0	0	0	1	0	1	1.56
PERFILADORA	0	1	1	0	0	0	0	2	3.13
CURVADORA Y DOBLADORA	1	0	1	0	0	1	0	3	4.69
SLITTER	1	1	1	0	1	0	0	4	6.25
PANELADORA 1	0	2	0	0	0	2	0	4	6.25
PANELADORA 2	0	2	1	0	0	0	1	4	6.25
SLITTER 2	1	2	1	1	1	0	0	6	9.38
TUBERA 2	0	4	3	0	0	0	0	7	10.94
TUBERA 5	0	5	4	0	0	0	0	9	14.06
PERFILADORA 2	2	6	2	1	0	0	0	11	17.19
TUBERA 3	0	9	2	0	1	0	0	12	18.75
TOTAL	6	32	16	2	3	4	1	64	100.00

Elaboración: La Autora.

Distribución Índice de Masa Corporal (IMC) y Realización de Ejercicio Físico. -Con respecto a la realización de cualquier actividad física se encontró que 36 personas manifestaron ser sedentarias, 4 personas indicaron realizar actividad física de manera diaria, 13 personas de forma mensual, 9 personas indicaron realizar actividad física de manera quincenal y de manera mensual solo 2 personas.

Se realizó la asociación de 2 variables: Índice de Masa Corporal (IMC) y realización de Ejercicio Físico, se observó que 30 colaboradores se encuentran en un IMC Normal (18-24.9), de los cuales 18 manifestaron ser sedentarios y 2 personas indicaron realizar cualquier actividad física de manera diaria.

Se evidenció que 22 colaboradores se encuentran en el rango IMC Sobrepeso (25-29,9) de los cuales 10 manifestaron no realizar ninguna actividad física y 2 personas indicaron realizar diariamente cualquier actividad física. Se evidenció que en el rango de IMC Obesidad Tipo 2 (35.9-39.9) se encuentran 3 colaboradores de los cuales ninguno realiza actividad física.

Tabla 4.5 **Índice de Masa Corporal (IMC) y Realización de Ejercicio Físico de los Empleados que laboran como Ayudantes de Producción.**

INDICE MASA CORPORAL (IMC)	REALIZA EJERCICIO FÍSICO					# Colaboradores	%
	NO	DIARIO	SEMANAL	QUINCENAL	MENSUAL		
-17,9	3	0	0	0	1	4	6.25
18-24,9	18	2	9	1	0	30	46.88
25-29,9	10	2	4	5	1	22	34.38
30-34,9	2	0	0	3	0	5	7.81
35-39,9	3	0	0	0	0	3	4.69
TOTAL	36	4	13	9	2	64	100

Elaboración: La Autora.

Distribución Sección y Accidentes Laborales. - A continuación, se realiza la asociación entre Sección y Accidente Laboral, evidenciando que, del total de 14 accidentes laborales en el año 2016 en el puesto de trabajo ayudante de producción, la mayor cantidad de accidentes (3) corresponden a accidentes sufridos por empleados que laboran en la línea Tubera 5.

Tabla 4.6 **Secciones de Trabajo y Accidentes Laborales en el año 2016.**

SECCIÓN DE TRABAJO	ACCIDENTES DE TRABAJO		# Colaboradores	%
	SI	NO		
SLITTER	1	3	4	6.25
SLITTER 2	2	4	6	9.38
ALISADORA	0	1	1	1.56
PERFILADORA	0	2	2	3.13
PERFILADORA 2	2	9	11	17.19
PANELADORA 1	0	4	4	6.25
PANELADORA 2	1	3	4	6.25
TUBERA 2	2	5	7	10.94
TUBERA 3	2	10	12	18.75
TUBERA 5	3	6	9	14.06
CURVADORA Y DOBLADORA	1	2	3	4.69
CIZALLA	0	1	1	1.56
TOTAL	14	50	64	100.00

Elaboración: La Autora.

4.2 Resultados Obtenidos del Cuestionario Nórdico Estandarizado

La frecuencia de la sintomatología sentida fue mayor en la región lumbar con el 95.3% de la población estudiada; la sintomatología en región dorsal fue 59.4% presentándose en casi todas las líneas productivas excepto la Línea Alisadora; en ninguno de los casos se encontró asociación estadísticamente significativa ($p < 0,05$); solo la sintomatología sentida a nivel de hombros indica una asociación estadística de $p = 0,016$ donde $p =$ asociación estadística.

Tabla 4.7 ***Sintomatología Osteomuscular y Secciones de Trabajo***

SECCIONES DE TRABAJO													
Características	Slitter	Slitter 2	Alisadora	Perfiladora	Perfiladora 2	Paneladora 1	Paneladora 2	Tubera 2	Tubera 3	Tubera 5	Curvadora y Dobladora	Cizalla	p
Sintomatología dolor, molestia, fatiga o disconfor Región Cuello													
Si	#	2	3	1	0	6	2	2	2	5	1	1	0
	%	50%	50%	100%	0%	54.5%	50%	50%	28.6%	41.7%	11.1%	33.3%	0%
No	#	2	3	0	2	5	2	2	5	7	8	2	1
	%	50%	50%	0%	100%	45.5%	50%	50%	71.4%	58.3%	88.9%	66.7%	100%
Sintomatología dolor, molestia, fatiga o disconfor Región Hombros													
No	#	3	1	1	1	1	0	1	4	6	5	0	0
	%	75%	16.7%	100%	50%	9.1%	0%	25%	57.1%	50.0%	55.6%	0.0%	0%
Si der	#	1	1	0	1	8	4	3	3	3	4	2	1
	%	25%	16.7%	0%	50%	72.7%	100%	75%	42.9%	25%	44%	67%	100%
Si izq	#	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
	%	0%	50%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	33.30%	0%
Si ambos	#	0	1	0	0	2	0	0	0	3	0	0	0
	%	0%	16.7%	0%	0%	18.2%	0%	0%	0%	25.00%	0%	0%	0%
Sintomatología dolor, molestia, fatiga o disconfor Región Codos													
No	#	4	3	1	2	11	4	4	7	12	9	2	1
	%	100%	50%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	67%	100%
Si der	#	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	%	0%	17%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Si izq	#	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	%	0%	17%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Si ambos	#	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
	%	0%	17%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	33%	0%	0%
Sintomatología dolor, molestia, fatiga o disconfor Región Muñecas													
No	#	3	3	1	2	8	4	4	7	7	6	1	1
	%	75%	50%	100%	100%	73%	100%	100%	100%	58%	67%	33%	100%
Si der	#	0	0	0	0	1	0	0	0	1	2	1	0
	%	0%	0%	0%	0%	9%	0%	0%	0%	8%	22%	33%	0%
Si izq	#	0	3	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
	%	0%	50%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	11%	33%	0%
Si ambos	#	1	0	0	0	2	0	0	0	4	0	0	0
	%	25%	0%	0%	0%	18%	0%	0%	0%	33%	0%	0%	0%
Sintomatología dolor, molestia, fatiga o disconfor Región Dorsal													
Si	#	2	6	0	1	7	2	1	3	8	6	1	1
	%	50%	100%	0%	50%	64%	50%	25%	43%	67%	67%	33%	100%
No	#	2	0	1	1	4	2	3	4	4	3	2	0
	%	50%	0%	100%	50%	36%	50%	75%	57%	33%	33%	67%	0%
Sintomatología dolor, molestia, fatiga o disconfor Región Lumbar													
Si	#	4	6	1	2	11	4	4	7	11	8	2	1
	%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	92%	89%	67%	100%
No	#	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0
	%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	8%	11%	33%	0%
Sintomatología dolor, molestia, fatiga o disconfor Región Cadera													
Si	#	2	0	1	1	1	0	1	0	2	1	0	0
	%	50%	0%	100%	50%	9%	0%	25%	0%	17%	11%	0%	0%
No	#	2	6	0	1	10	4	3	7	10	8	3	1
	%	50%	100%	0%	50%	91%	100%	75%	100%	83%	89%	100%	100%
Sintomatología dolor, molestia, fatiga o disconfor Región Rodilla													
Si	#	2	0	1	1	1	0	1	0	2	0	0	0
	%	50%	0%	100%	50%	9%	0%	25%	0%	17%	0%	0%	0%
No	#	2	6	0	1	10	4	3	7	10	9	3	1
	%	50%	100%	0%	50%	91%	100%	75%	100%	83%	100%	100%	100%
Sintomatología dolor, molestia, fatiga o disconfor Región Tobillo/Pie													
Si	#	2	3	1	1	2	0	1	0	4	1	2	0
	%	50%	50%	100%	50%	18%	0%	25%	0%	33%	11%	67%	0%
No	#	2	3	0	1	9	4	3	7	8	8	1	1
	%	50%	50%	0%	50%	82%	100%	75%	100%	67%	89%	33%	100%

Elaboración: La Autora.

Distribución de Sintomatología Región Lumbar asociadas a Índice de Masa Corporal (IMC), Actividad Física y Antigüedad Laboral.- En relación a la presencia de sintomatología en región lumbar se realizó la asociación con tres variables importantes de mencionar: IMC, Actividad Física y Antigüedad Laboral; se evidenció que existen 30 colaboradores que se encuentran dentro del rango de IMC Normal (18-24.9) de los cuales 29 personas refirieron sintomatología en región lumbar, y en el rango de IMC Sobrepeso (25-29.9) se encontraron 22 personas que indicaron igual sintomatología, al realizar el análisis se demuestra que no existe asociación estadísticas p 0,104 donde p= asociación estadística (p<0,05).

Con respecto a la Actividad Física 36 colaboradores indicaron no realizar ningún tipo de actividad física de los cuales 34 mencionaron presentar cuadros de dolor en región lumbar; existen 4 casos de trabajadores que realizan de manera diaria actividad física y presentan molestias lumbares; los colaboradores que indicaron realizar actividad física de manera quincenal presentaron 13 casos positivos, al realizar el análisis se encontró que existe asociación estadística entre estas dos variables $p = 0,032$.

Evidenciando lo que menciona la tabla con relación a los meses de antigüedad, en el rango de edad de 12-23 meses, se contabilizan 31 colaboradores con sintomatología en zona lumbar y 15 personas manifiestan dolor en la misma área con una antigüedad laboral de 24-36 meses, no existe asociación estadística $p = 0,603$.

Tabla 4.8 **Sintomatología en Zona Lumbar asociadas a Índice de Masa Corporal (IMC) Actividad Física y Antigüedad Laboral**

VARIABLES		SINTOMATOLOGÍA ZONA LUMBAR		# Colaboradores	%	p (potencia de estudio)
		Si	No			
INDICE MASA CORPORAL (IMC)	-17,9	3	1	4	6.25	0.104
	18-24,9	29	1	30	46.88	
	25-29,9	22	0	22	34.38	
	30-34,9	4	1	5	7.81	
	35-39,9	3	0	3	4.69	
TOTAL		61	3	64	100	
REALIZA EJERCICIO	NO	34	2	36	56.25	0.032
	DIARIO	4	0	4	6.25	
	SEMANAL	13	0	13	20.31	
	QUINCENAL	9	0	9	14.06	
	MENSUAL	1	1	2	3.13	
TOTAL		61	3	64	100	
MESES DE ANTIGÜEDAD	6-11 MESES	6	0	6	9.38	0.603
	12-23 MESES	31	1	32	50.00	
	24-36 MESES	15	1	16	25.00	
	37-47 MESES	2	0	2	3.13	
	48-59 MESES	3	0	3	4.69	
	72-96 MESES	3	1	4	6.25	
	97-120 MESES	1	0	1	1.56	
TOTAL		61	3	64	100	

Elaboración: La Autora.

4.3 Niveles de Riesgo Ergonómico Obtenidos en las Líneas de Producción en base a las Metodologías Aplicadas

A continuación, se presenta una tabla con los resultados de las evaluaciones obtenidas de las metodologías aplicadas en cada una de las líneas productivas en el puesto de trabajo ayudante de producción evidenciando los siguientes resultados:

Tabla 4.9 **Resultados de la Evaluación Ergonómica aplicada en el Puesto de Trabajo Ayudante de Producción de las Líneas Productivas de la Empresa Novacero S.A.**

PROCESO	LINEA PRODUCTIVA	METODOLOGÍA	RIESGO EVALUADO	NIVEL DE RIESGO	NIVEL DE ACTUACION
CONFIRMADO	TUBERA 2	REBA	Posturas Forzadas	Riesgo Alto	Necesario pronto.
		OWAS	Carga Postural	Riesgo 3	Acciones correctivas lo antes posible.
	TUBERA 3	REBA	Posturas Forzadas	Riesgo Muy Alto	Necesario pronto.
	TUBERA 5	REBA	Posturas Forzadas	Riesgo Alto	Necesario pronto.
	SLITTER	REBA	Posturas Forzadas	Riesgo Alto	Necesario pronto.
	SLITTER 2	REBA	Posturas Forzadas	Riesgo Muy Alto	Necesario pronto.
		NIOSH	MMC	Índice de Levantamiento <1	La mayoría de trabajadores no deben tener problemas.
	ALISADORA	REBA	Posturas Forzadas	Riesgo Alto	Necesario pronto.
		RULA	Posturas Forzadas	Riesgo 3	Investigaciones y cambios a corto plazo.
	PERFILADORA	REBA	Posturas Forzadas	Riesgo Medio	Necesario.
		RULA	Posturas Forzadas	Riesgo 3	Investigaciones y cambios a corto plazo.
PERFILADORA 2	NIOSH	MMC	Índice de Levantamiento 1.07	Algunos trabajadores tienen riesgo de lesione o dolencias se realizan estas tareas, aunque trabajadores seleccionados y entrenadas no pueden tenerlo.	
CUBIERTAS	PANELADORA 2	RULA	Posturas Forzadas	Riesgo 4	Investigaciones y cambios inmediatos.
	PANELADORA 1	MMC ARRASTRE	MMC	Índice de Levantamiento 0.29	La mayoría de trabajadores no deben tener problemas
		REBA	Posturas Forzadas	Riesgo Medio	Necesario
		OWAS	Posturas Forzadas	Riesgo 1	No requiere acción.
	DOBLADORA	CHECK LIST OCRA	Movimientos Repetitivos	Riesgo Inaceptable Alto	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento.
	CURVADORA	REBA	Posturas Forzadas	Riesgo Medio	Necesario.

		CHECK LIST OCRA	Movimientos Repetitivos	Riesgo Inaceptable Medio	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento.
	CIZALLA	CHECK LIST OCRA	Movimientos Repetitivos	Riesgo Inaceptable Medio	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento.
		OWAS	Posturas Forzadas	Riesgo 3	Se requiere acciones correctivas lo antes posible.

Elaboración: La Autora.

Resultados de Evaluaciones Ergonómicas por Líneas Productivas

Se realizó el análisis de actividades de cada línea productiva que mediante la observación directa se determinaron más críticas y se evaluó con el método más idóneo según el factor de riesgo ergonómico identificado.

Tabla 4.10 **Resultados de la Evaluación Ergonómica Línea TUBERA 2**

TUBERA 2			
Método Evaluado		Resultado	
REBA(Posturas forzadas)		Nivel de Riesgo Alto	
Descripción de la evaluación	Evaluación	Evidencia fotográfica	Observaciones
<ul style="list-style-type: none"> • La jornada laboral dura 8 horas con 30 minutos. • Existe 30 minutos para la comida. • Se realizó la evaluación de las posturas que son consideradas las más críticas en el desarrollo de su tarea: levantamiento de tuberías. • Peso del tubo: 14.00 Kg mínimo 24.00 Kg máximo. • Análisis lado izquierdo. 			<p>Análisis Necesario Pronto</p> <p>Los segmentos corporales más sobrecargados son:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Muñecas: Flexión-Extensión entre 0 y 15°, más desviación lateral. 2. Cuello: flexión 29°. 3. Tronco flexion 0-20° 4. Antebrazos: Flexión entre 27°. 5. Fuerza: Mayor a 10 Kg. 6. Agarre: Inaceptable. 7. Actividad repetitiva: más de 4 veces por minuto

Método evaluado			Resultado	
OWAS (Carga Física derivada de posturas adoptadas)			Nivel de Riesgo: 3	
Se evaluó la postura que adoptan al arrastrar el tubo en la mesa para su posterior embalaje. Se observó 30 minutos la actividad. Número de posturas 150. Se evaluó cada postura de espalda, brazo, piernas y la carga. El tiempo de cada postura es de 12 segundos.	Posición de la espalda Espalda doblada 2		Posición de las piernas Andando 7	 Postura con efectos dañinos al cuerpo: acciones correctivas lo antes posible. Frecuencia relativa de cada postura registrada: Espalda doblada la parte con mayor incomodidad
	Posición de los brazos Los dos brazos abajo 1		Carga o fuerza Entre 10 y 20 kg 2	
		Calculo de RIESGO 3		

Elaboración: La Autora.

De acuerdo a los resultados obtenidos en la evaluación ergonómica del proceso Conformado Sección Tubera 2 dentro de todas las actividades se evaluó la tarea considerada la más crítica mediante la observación: siendo esta la manipulación de tuberías a la cual se aplicó el Método REBA teniendo como resultado Nivel de Riesgo Alto, siendo los segmentos más afectados muñeca, cuello y tronco.

Con el Método OWAS se evaluó la postura que adoptan al manipular los tubos con resultado Nivel de Riesgo 3 y siendo la postura de espalda doblada las más crítica.

Como resultado del Cuestionario Nórdico se evidenció la siguiente sintomatología, considerando el total de la población Tubera 2 formada por 7 colaboradores: Región Cervical 2 casos, sintomatología Hombro Derecho 3 casos, Región Dorsal 3 casos, sintomatología en Región Lumbar se evidenció que los 7 colaboradores presentan síntomas como dolor o molestias y manifiestan además que los últimos siete días 5 colaboradores refieren continuar con el cuadro doloroso. Es importante mencionar que la región demañecas según método REBA es el segmento más afectado y que a pesar de no presentar sintomatología en sus colaboradores, se debe realizar acciones preventivas y correctivas de inmediato si es posible en el rediseño de la línea.

Tabla 4.11 **Resultados de la Evaluación Ergonómica Línea TUBERA 3**

TUBERA 3			
METODO EVALUADO:		RESULTADO:	
REBA(Posturas forzadas)		NIVEL DE RIESGO MUY ALTO	
Descripción de la evaluación	Evaluación	Evidencia fotográfica	Observaciones
<ul style="list-style-type: none"> • La jornada laboral dura 8 horas con 30 minutos. • Existe 30 minutos para la comida. • Se realizó la evaluación de las posturas que son consideradas las más críticas en el desarrollo de su tarea: levantamiento de tuberías • Peso del tubo: 25.00 Kg mínimo 31.00 Kg máximo. • Análisis lado derecho. 			<p>Los segmentos corporales más sobrecargados son:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Piernas soporte unilateral y flexión. 2. Cuello: flexión 47° 3. Tronco 26 ° 4. Actividad repetitiva: más de 4 veces por minuto

Elaboración: La Autora.

De acuerdo a los resultados obtenidos en la evaluación ergonómica del proceso Conformado Sección Tubera 3 dentro de todas las actividades se evaluó la tarea más crítica observada que es levantamiento de tuberías, a la cual se aplicó el Método REBA teniendo como resultado de Nivel de Riesgo Muy Alto, los segmentos corporales más afectados son: piernas, cuello y tronco.

Como resultado del Cuestionario Nórdico se evidenció la siguiente sintomatología, considerando el total de la población Tubera 3 formada por 12 colaboradores: Región Cervical 5 casos, sintomatología Hombro Derecho 3 y ambos Hombros 3 casos, Muñeca Derecha 1 caso, Región Dorsal 8 casos, sintomatología Lumbar se evidenció que 11 colaboradores presentan síntomas como dolor o molestias y manifiestan además que los últimos siete días 5 refieren continuar con el cuadro doloroso.

Tabla 4.12 *Resultados de la Evaluación Ergonómica Línea TUBERA 5*

TUBERA 5			
Método evaluado		Resultado	
REBA(Posturas forzadas)		RIESGO ALTO	
Descripción de la Evaluación	Evaluación	Evidencia fotográfica	Observaciones
<ul style="list-style-type: none"> • La jornada laboral dura 8 horas con 30 minutos. • Existe 30 minutos para la comida. • Se evaluó actividad de colocar Zuncho para el posterior embalaje de las tuberías. • Se observó 30 minutos la actividad. • Postura crítica evidenciada que se repite más de 4 veces por minuto. • Peso de Zuncho 8 kg. • Lado derecho analizado. 			<p>Los segmentos corporales más sobrecargados son:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Brazo derecho. 2. Cuello flexión mas de 20 ° y desviación lateral. 3. Tronco Flexión de 15 °. 4. Actividad repetitiva: más de 4 veces por minuto.

Elaboración: la autora

De acuerdo a los resultados obtenidos en la evaluación ergonómica del proceso Conformado Sección Tubera 5 dentro de todas las actividades se evaluó la tarea más crítica observada que fue la colocación de zuncho para el embalaje de tubos, a esta actividad se le aplicó el Método REBA dando como resultado de Nivel de Riesgo Alto siendo los segmentos más afectados brazo derecho, cuello y tronco.

Como resultado del Cuestionario Nórdico se evidenció la siguiente sintomatología, considerando el total de la población Tubera 5 formada por 9 colaboradores: Región Cervical 1 caso, sintomatología Hombro Derecho 4 casos, Región Dorsal 6 casos, Muñeca Derecha 2 casos y sintomatología en Región Lumbar se evidenció que 8 colaboradores presentan síntomas como dolor o molestias y manifiestan además que los últimos siete días 5 refieren continuar con el cuadro doloroso.

Tabla 4.13 **Resultados de Evaluación Ergonómica Línea SLITTER**

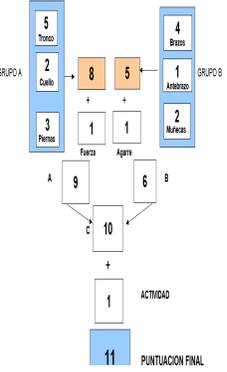
SLITTER			
METODO EVALUADO: REBA(Posturas forzadas)		RESULTADO: NIVEL DE RIESGO ALTO	
Descripción de la Evaluación	Resultado de la evaluación	Evidencia fotográfica	Observaciones
<ul style="list-style-type: none"> • Acomodar el fleje en la bobina para que inicie el corte. • Los flejes van a variar del número de cortes que se requiera desde 2 hasta a 10. • Número de veces del proceso de corte de 8 a 10 veces por día. • Cálculo aproximado de veces que realizan la actividad de 40 veces al día • La jornada laboral dura 8 horas con 30 minutos. • Existe 30 minutos para la comida. • Utilizan herramientas llave, soldadora portátil con peso de 3 a 6 kg Lado derecho analizado 			<p>Análisis Necesario Alto Los segmentos corporales más sobrecargados son:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Brazos: más de 90 ° 2. Antebrazos entre 60-100 ° 3. Cuello: flexión 20° 4. Piernas soporte unilateral 6. Agarre: regular 7. Cambios posturales importantes
<ul style="list-style-type: none"> • Fijar flejes procesados El ayudante después de terminar el proceso de corte de los flejes se encarga de doblar la punta de cada fleje y colocar puntos de sueldas para fijarla. • Los cortes pueden variar desde 2 hasta a 10. • Número de veces es que sucede el proceso de corte de 8 a 10 veces por día. • Cálculo aproximado de veces que realizan la actividad de 40 veces al día Lado derecho analizado 			<p>Actuación Analisis necesario Alto Los segmentos corporales más sobrecargados son: 1.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Brazos: más de 90 ° 2. Piernas soporte unilateral y flexionadas 3. Antebrazos entre 60-100 ° 4. Tronco: flexión-extensión entre 20-60° 5. Cuello: extensión 20° 6. fuerza: de 5 a 10 kg. 7. Agarre: bueno 9. Actividad repetitiva: más de 6 veces por minuto

Elaboración: La Autora.

De acuerdo a los resultados obtenidos en la evaluación ergonómica del proceso Conformado Sección Slitter dentro de todas las actividades se evaluaron las tareas consideradas las más críticas mediante la observación que son: acomodación de flejes en la bobina para que inicie corte y fijación de flejes procesados, a estas actividades se les aplicó el Método REBA dando como resultado Nivel de Riesgo Alto siendo los segmentos corporales más afectados brazo derecho, antebrazos, cuello, piernas y tronco.

Como resultado del Cuestionario Nórdico se evidenció la siguiente sintomatología, considerando el total de la población Slitter está formada por 4 colaboradores: Región Cervical 2 casos, sintomatología Hombro Derecho 1 caso, Región Dorsal 2 casos, ambas Muñecas 1 caso y sintomatología en Región Lumbar se evidenció que los 4 colaboradores presentan síntomas como dolor o molestias y manifiestan además que los últimos siete días 1 refieren continuar con el cuadro doloroso.

Tabla 4.14 Resultados de la Evaluación Ergonómica Línea SLITTER 2

SLITTER 2																																																							
METODO EVALUADO:		RESULTADO:																																																					
NIOSH		Nivel RIESGO ACEPTABLE																																																					
<p>Armado y desarmado. Dependiendo del producto a realizar se procede a realizar el armado y desarmado de matricería: se colocan las piezas en la mesa pequeña. Se procede a subir las cuchillas y se afloja manualmente la tuerca superior e inferior, se procede a desarmar todas las espaciadores y las cuchillas se la colocan en una mesa para que pasen a la mesa de armado Frecuencia de la actividad 3 veces semanal duración 2 horas</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Peso Objeto</th> <th colspan="2">Angulo de Asimetría</th> </tr> <tr> <th>Medio</th> <th>Máximo</th> <th>Origen</th> <th>Destino</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>6</td> <td>15</td> <td>15</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">Localización de las manos (cm)</th> </tr> <tr> <th colspan="2">Origen</th> <th colspan="2">Destino</th> </tr> <tr> <th>H</th> <th>V</th> <th>H</th> <th>V</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>25</td> <td>75</td> <td>25</td> <td>75</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Distancia vertical</th> <th>Frecuencia</th> <th>Duración</th> <th>Agarre</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>D</td> <td>Leu/min</td> <td>Hrs</td> <td>CM</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>4</td> <td>0,15</td> <td>Bueno</td> </tr> </tbody> </table> <p>Cálculo Índice compuesto:</p> <table border="1"> <tr> <td>0,05</td> <td>0,30</td> </tr> <tr> <td>0,01</td> <td>0,01</td> </tr> </table> <p>Índice compuesto = 0,30</p>	Peso Objeto		Angulo de Asimetría		Medio	Máximo	Origen	Destino	6	15	15	0	Localización de las manos (cm)				Origen		Destino		H	V	H	V	25	75	25	75	Distancia vertical	Frecuencia	Duración	Agarre	D	Leu/min	Hrs	CM	1	4	0,15	Bueno	0,05	0,30	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01		<p>Si LI es menor o igual a 1 la tarea puede ser realizada por la mayor parte de los trabajadores sin ocasionarles problemas</p>
Peso Objeto		Angulo de Asimetría																																																					
Medio	Máximo	Origen	Destino																																																				
6	15	15	0																																																				
Localización de las manos (cm)																																																							
Origen		Destino																																																					
H	V	H	V																																																				
25	75	25	75																																																				
Distancia vertical	Frecuencia	Duración	Agarre																																																				
D	Leu/min	Hrs	CM																																																				
1	4	0,15	Bueno																																																				
0,05	0,30																																																						
0,01	0,01																																																						
0,01	0,01																																																						
0,01	0,01																																																						
0,01	0,01																																																						
0,01	0,01																																																						
SLITTER 2																																																							
METODO EVALUADO:		RESULTADO:																																																					
REBA(Posturas forzadas)		NIVEL DE RIESGO MUY ALTO																																																					
Descripción de la evaluación	Resultado de la evaluación	Evidencia fotográfica	Observaciones																																																				
<ul style="list-style-type: none"> Acomodar el fleje en la bobina para que inicie el corte, el Slitter 2 es de mayor tamaño, para acceder a las bobinas deben subir unas escaleras de 1.50 m. Los flejes van a variar del número de cortes que requiera la producción. Número de veces es que sucede el proceso de corte de 6 a 8 veces por día. Cálculo aproximado de veces que realizan la actividad de 30 veces al día. Tiempo de descanso de 30 minutos que dura el proceso de corte. 			<p>Actuación Inmediata Los segmentos corporales más sobrecargados son:</p> <ol style="list-style-type: none"> Tronco más de 60 ° de flexión Brazos 20-45 ° de flexión Piernas posturas inestables y flexionadas Cuello 20 ° flexión Muñecas más de 15 ° de flexión 																																																				

Elaboración: La Autora

De acuerdo a los resultados obtenidos en la evaluación ergonómica del proceso Conformado Sección Slitter 2 dentro de todas las actividades se evaluaron las tareas consideradas las más críticas mediante la observación determinando las siguientes: armado y desarmado de matricería a las cuales se aplicó el Método NIOSH dando como resultado Aceptable IL menor a 1.

Con el Método REBA se evaluó la actividad de acomodación de flejes para dar inicio a la producción, teniendo como resultado de Nivel de Riesgo Muy Alto siendo los segmentos más afectados tronco, brazo, piernas por posturas inestables, cuello.

Como resultado del Cuestionario Nórdico se evidenció la siguiente sintomatología, considerando el total de la población Slitter 2 formada por 6 colaboradores: Región Cervical 3 casos, sintomatología Hombro Derecho 3 casos, Muñeca Izquierda 3 casos, Región Dorsal 6 casos, sintomatología Lumbar se evidenció que los 6 colaboradores presentan síntomas como dolor o molestias y manifiestan además que los últimos siete días 5 refieren continuar con el cuadro doloroso.

Tabla 4.15 **Resultados de la Evaluación Ergonómica Línea ALISADORA**

ALISADORA																																							
METODO EVALUADO:		RESULTADO:																																					
REBA(Posturas forzadas) / RULA		NIVEL ALTO / Nivel RIESGO 3																																					
Descripción de la evaluación	Resultado de la evaluación	Evidencia fotográfica	Observaciones																																				
<p>Recibir planchas terminadas.</p> <p>Información general</p> <ul style="list-style-type: none"> Luego de la operación de la máquina Alisadora, da como producto terminado Planchas Lisas, se realiza embalaje de las Planchas lisas durante la operación de forma manual. Lo realizan 2 ayudantes el uno recibe la plancha y el otro coloca sobre la mesa para el embalaje. Plancha: 2440X1220X2-6mm - 47K gr - 345Kgr - 600 unidades por turno de 8 horas - 	<p>RULA ALISADORA LADO IZQUIERDO</p> <table border="1"> <tr> <th colspan="2">GRUPO A</th> <th colspan="2">GRUPO B</th> </tr> <tr> <td>Brazos: 1</td> <td>antebrazos: 2</td> <td>Cuellos: 3</td> <td>troncos: 2</td> </tr> <tr> <td>Muñecas: 3</td> <td>Giro de Muñecas: 1</td> <td>Piernas: 1</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Puntuación grupo A = 3</td> <td colspan="2">Puntuación grupo B = 3</td> </tr> <tr> <td>Musculos: 1</td> <td>Fuerzas: 3</td> <td>Musculos: 1</td> <td>Fuerzas: 0</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Puntuación C = 7</td> <td colspan="2">Puntuación grupo D = 0</td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">Puntuación Final = 6</td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">Nivel de actuación: 3</td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">Se requiere rediseño de la tarea</td> </tr> </table>	GRUPO A		GRUPO B		Brazos: 1	antebrazos: 2	Cuellos: 3	troncos: 2	Muñecas: 3	Giro de Muñecas: 1	Piernas: 1		Puntuación grupo A = 3		Puntuación grupo B = 3		Musculos: 1	Fuerzas: 3	Musculos: 1	Fuerzas: 0	Puntuación C = 7		Puntuación grupo D = 0		Puntuación Final = 6				Nivel de actuación: 3				Se requiere rediseño de la tarea					<p>Actuación Necesario Pronto</p> <p>Los segmentos corporales más sobrecargados son:</p> <ol style="list-style-type: none"> MUÑECAS MAS DE 15 ° DE FLEXION PIERNAS POSTURAS INESTABLES Y FLEXIONADAS CUELLO <p>Se requiere rediseño de la tarea</p> <p>Los segmentos corporales más sobrecargados son:</p> <ol style="list-style-type: none"> MUÑECAS MAS DE 15 ° DE FLEXION BRAZOS 20-45 ° DE FLEXION CUELLO
GRUPO A		GRUPO B																																					
Brazos: 1	antebrazos: 2	Cuellos: 3	troncos: 2																																				
Muñecas: 3	Giro de Muñecas: 1	Piernas: 1																																					
Puntuación grupo A = 3		Puntuación grupo B = 3																																					
Musculos: 1	Fuerzas: 3	Musculos: 1	Fuerzas: 0																																				
Puntuación C = 7		Puntuación grupo D = 0																																					
Puntuación Final = 6																																							
Nivel de actuación: 3																																							
Se requiere rediseño de la tarea																																							

Elaboración: La Autora.

De acuerdo a los resultados obtenidos en la evaluación ergonómica del proceso Conformado Sección Alisadora dentro de todas las actividades se evaluó la tarea considerada la más crítica mediante la observación directa, esta es, recibir planchas terminadas, para ello se aplicó el Método REBA dando como resultado Nivel de Riesgo Alto, los segmentos corporales más afectados son: muñecas, piernas y cuello.

La misma tarea se evaluó también con el Método RULA con un Nivel de Riesgo 3 siendo los segmentos más afectados muñecas, brazos y cuello.

Como resultado del Cuestionario Nórdico se evidenció la siguiente sintomatología, considerando el total de la población Alisadora formada por 1 colaborador: quien indicó sintomatología tanto en Región Cervical y Lumbar.

Tabla 4.16 **Resultados de la Evaluación Ergonómica Línea PERFILADORA**

METODO EVALUADO:		RESULTADO:																									
REBA		Nivel de Riesgo MEDIO																									
Descripción de la evaluación	Resultado de la evaluación	Evidencia fotográfica	Observaciones																								
<p>Acomodación de perfiles estructurales para su posterior embalaje manual</p> <p>Aproximadamente realizan 8 paquetes de 144 perfiles.</p> <p>Número de levantamientos 288 veces</p> <ul style="list-style-type: none"> • La jornada laboral dura 8 horas con 30 minutos. • Existe 30 minutos para la comida. • Peso de perfil estructural varía desde 14,00 a 28 kg, lo realizan 2 colaboradores Lado Izquierdo analizado 	 <p>RULA PERFILADORA LADO IZQUIERDO</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>GRUPO A</th> <th>GRUPO B</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Brazo= 2</td> <td>antebrazo=2</td> </tr> <tr> <td>Muñeca= 3</td> <td>Cuello= 2</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Tronco=2</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Piernas= 1</td> </tr> <tr> <td>Puntuación grupo A= 3</td> <td>Puntuación grupo B=2</td> </tr> <tr> <td>Musculo=1</td> <td>Musculo=1</td> </tr> <tr> <td>Fuerzas=3</td> <td>Fuerzas=0</td> </tr> <tr> <td>Puntuación C =7</td> <td>Puntuación grupo D =3</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Puntuación Final = 6</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Nivel de actuación: 3</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Se requiere rediseño de la tarea</td> </tr> </tbody> </table>	GRUPO A	GRUPO B	Brazo= 2	antebrazo=2	Muñeca= 3	Cuello= 2		Tronco=2		Piernas= 1	Puntuación grupo A= 3	Puntuación grupo B=2	Musculo=1	Musculo=1	Fuerzas=3	Fuerzas=0	Puntuación C =7	Puntuación grupo D =3	Puntuación Final = 6		Nivel de actuación: 3		Se requiere rediseño de la tarea			<p>Los segmentos corporales más sobrecargados son:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Muñecas: Flexión-Extensión entre 0 y 15°, más desviación lateral. 3. Antebrazos. 4. Agarre: Regular. 5. Actividad repetitiva: más de 4 veces por minuto <p>Los segmentos corporales más sobrecargados son:</p> <p>Muñeca presenta flexión mas e 15 grados y al momento de acomodar a los perfiles desviación cubital. Se requiere rediseño de la tarea</p>
GRUPO A	GRUPO B																										
Brazo= 2	antebrazo=2																										
Muñeca= 3	Cuello= 2																										
	Tronco=2																										
	Piernas= 1																										
Puntuación grupo A= 3	Puntuación grupo B=2																										
Musculo=1	Musculo=1																										
Fuerzas=3	Fuerzas=0																										
Puntuación C =7	Puntuación grupo D =3																										
Puntuación Final = 6																											
Nivel de actuación: 3																											
Se requiere rediseño de la tarea																											

Elaboración: La Autora.

De acuerdo a los resultados obtenidos en la evaluación ergonómica del proceso Conformado Sección Perfiladora dentro de todas las actividades se evaluó la tarea considerada la más crítica mediante la observación que es la acumulación de perfiles estructurales para su posterior embalaje manual, en esta actividad se utilizaron los siguientes métodos:

Método REBA su resultado fue Nivel de Riesgo Medio.

Método RULA con resultado Nivel de Actuación 3, siendo los segmentos corporales más afectados las extremidades superiores: muñecas y antebrazos.

Como resultado del Cuestionario Nórdico se evidenció la siguiente sintomatología, considerando el total de la población Perfiladora formada por 2 colaboradores: región cervical 1 caso, sintomatología Hombro Derecho 1 caso, Región Dorsal 1 caso, presencia de sintomatología Lumbar se evidenció que los 2 colaboradores presentan síntomas como dolor o molestias y manifiestan además que los últimos siete días 1 colaborador refiere continuar con el cuadro doloroso.

Es importante mencionar que la región de muñecas según el método REBA es el segmento más afectado y que a pesar de no presentar sintomatología en sus colaboradores, se debe realizar acciones preventivas y correctivas de inmediato, en el puesto de trabajo de esta línea productiva.

Tabla 4.17 *Resultados de la Evaluación Ergonómica Línea PERFILADORA 2*

PERFILADORA 2																																																																																																								
METODO EVALUADO:						RESULTADO:																																																																																																		
NIOSH						RIESGO NO TOLERABLE NIVEL MODERADO																																																																																																		
Descripción de la evaluación		Resultado de la evaluación						Evidencia fotográfica																																																																																																
<p>Se evaluó actividad armado de Forming formada por 4 tareas, se realiza 4-6 veces por semana según lo programado, la actividad dura 6- horas y la realizan 3 ayudantes de turno. Cumple con criterio de manipulación de cargas, traslado de piezas de matricería y herramientas con peso mayor de 3 kg.</p>		<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="3">TAREAS</th> <th rowspan="3">Peso objeto</th> <th colspan="6">ARMADO DE TREN DE FORMING</th> <th rowspan="3">Frecuencia</th> <th rowspan="3">Duración</th> <th rowspan="3">Agarre</th> </tr> <tr> <th colspan="4">Localización de las manos (cm)</th> <th rowspan="2">Distancia</th> <th rowspan="2">Angulo de Asimetría (°)</th> <th rowspan="2">Hes.</th> <th rowspan="2">CM</th> </tr> <tr> <th colspan="2">Origen</th> <th colspan="2">Destino</th> <th>Y</th> <th>D</th> </tr> <tr> <th>medio</th> <th>maximo</th> <th>H</th> <th>V</th> <th>H</th> <th>V</th> <th>D</th> <th>Origen</th> <th>Destino</th> <th>Letras</th> <th>Hes.</th> <th>CM</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>TRASLADOS DE PIEZAS DE MATRICERIA 6-20 KG DE MESAS A TREN</td> <td>6</td> <td>20</td> <td>25</td> <td>80</td> <td>25</td> <td>80</td> <td>3</td> <td>15</td> <td>0</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>bueno</td> </tr> <tr> <td>DESAJUSTE DE TUERCAS</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>25</td> <td>60</td> <td>25</td> <td>60</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>3</td> <td>1</td> <td>bueno</td> </tr> <tr> <td>EMPLUJE DE 24 TRENES</td> <td>20</td> <td>20</td> <td>25</td> <td>60</td> <td>25</td> <td>60</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>regular</td> </tr> <tr> <td>AJUSTE DE TUERCAS</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>25</td> <td>60</td> <td>25</td> <td>60</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>regular</td> </tr> </tbody> </table>										TAREAS	Peso objeto	ARMADO DE TREN DE FORMING						Frecuencia	Duración	Agarre	Localización de las manos (cm)				Distancia	Angulo de Asimetría (°)	Hes.	CM	Origen		Destino		Y	D	medio	maximo	H	V	H	V	D	Origen	Destino	Letras	Hes.	CM	TRASLADOS DE PIEZAS DE MATRICERIA 6-20 KG DE MESAS A TREN	6	20	25	80	25	80	3	15	0	2	2	bueno	DESAJUSTE DE TUERCAS	10	10	25	60	25	60	0	0	0	3	1	bueno	EMPLUJE DE 24 TRENES	20	20	25	60	25	60	0	0	0	1	1	regular	AJUSTE DE TUERCAS	10	10	25	60	25	60	0	0	0	1	1	regular				
		TAREAS	Peso objeto	ARMADO DE TREN DE FORMING						Frecuencia	Duración			Agarre																																																																																										
				Localización de las manos (cm)				Distancia	Angulo de Asimetría (°)						Hes.	CM																																																																																								
				Origen		Destino						Y	D																																																																																											
		medio	maximo	H	V	H	V	D	Origen	Destino	Letras	Hes.	CM																																																																																											
		TRASLADOS DE PIEZAS DE MATRICERIA 6-20 KG DE MESAS A TREN	6	20	25	80	25	80	3	15	0	2	2	bueno																																																																																										
DESAJUSTE DE TUERCAS	10	10	25	60	25	60	0	0	0	3	1	bueno																																																																																												
EMPLUJE DE 24 TRENES	20	20	25	60	25	60	0	0	0	1	1	regular																																																																																												
AJUSTE DE TUERCAS	10	10	25	60	25	60	0	0	0	1	1	regular																																																																																												
<p>Cálculo Índice compuesto</p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td>0.94</td> <td>0.94</td> </tr> <tr> <td>1.15</td> <td>1.11</td> </tr> <tr> <td>0.37</td> <td>0.29</td> </tr> <tr> <td>0.62</td> <td>0.60</td> </tr> <tr> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> </tbody> </table> <p>Índice compuesto = 1,07</p>						0.94	0.94	1.15	1.11	0.37	0.29	0.62	0.60	0.00	0.00																																																																																									
0.94	0.94																																																																																																							
1.15	1.11																																																																																																							
0.37	0.29																																																																																																							
0.62	0.60																																																																																																							
0.00	0.00																																																																																																							

Elaboración: La Autora.

De acuerdo a los resultados obtenidos en la evaluación ergonómica del proceso Conformado Sección Perfiladora 2 dentro de todas las actividades se evaluó la tarea considerada la más crítica mediante la observación que es el armado de forming con metodología NIOSH su resultado fue Índice Compuesto 1.07 considerado Nivel de Riesgo Moderado.

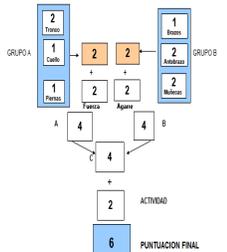
Como resultado del Cuestionario Nórdico se evidenció la siguiente sintomatología, considerando el total de la población Perfiladora 2 formada por 11 colaboradores: Región Cervical 6 casos, sintomatología Hombro Derecho 8 casos, ambos Hombros 2 casos, ambas Muñecas 2 casos, Región Dorsal 7 casos, en sintomatología Lumbar se evidenció que los 11 colaboradores presentan síntomas como dolor o molestias y manifiestan además que en los últimos siete días 9 refieren continuar con el cuadro doloroso.

Es importante mencionar que la línea de Perfiladora 2 es una de las de mayor tamaño y está formada por 11 colaboradores, la producción generalmente no cede y es la línea que permite adecuarla para pedidos y requerimientos especiales.

Tabla 4.18 **Resultados de la Evaluación Ergonómica Línea PANELADORA**

METODO EVALUADO:		PANELADORA 1																									
MMC SIMPLE ARRASTRE NIOSH		RESULTADO:																									
Nivel RIESGO ACEPTABLE																											
Descripción de la Evaluación	Resultado de la evaluación	Evidencia fotográfica	Observaciones																								
<ul style="list-style-type: none"> La jornada laboral dura 8 horas con 30 minutos para la comida. Se realizó la evaluación de la siguiente actividad: arrastre de planchas. Peso de la plancha: 37.38 Kg. Se producen 450 planchas por turno. 	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">VARIABLES</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>FUERZA INICIAL (kg-f)</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>FUERZA SOSTENIDA (kg-f)</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>DISTANCIA RECORRIDA (m)</td> <td>2.1</td> </tr> <tr> <td>FRECUENCIA (arr/min)</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>ALTURA DEL AGARRE (cm)</td> <td>125</td> </tr> <tr> <th colspan="2">CALCULO</th> </tr> <tr> <td>LIMITE DE FUERZA INICIAL RECOMENDADO (kg)</td> <td>21</td> </tr> <tr> <td>LIMITE DE FUERZA SOSTENIDA RECOMENDADOR (kg)</td> <td>14</td> </tr> <tr> <th colspan="2">INDICE</th> </tr> <tr> <td>FUERZA INICIAL/LIMITE DE FUERZA INICIAL RECOMENDADO</td> <td>0.24</td> </tr> <tr> <td>FUERZA SOSTENIDA/LIMITE DE FUERZA SOSTENIDA RECOMENDADO</td> <td>0.29</td> </tr> </tbody> </table> <p>RIESGO de la TAREA</p> <p>Índice: 0.25 Riesgo aceptable</p>	VARIABLES		FUERZA INICIAL (kg-f)	5	FUERZA SOSTENIDA (kg-f)	4	DISTANCIA RECORRIDA (m)	2.1	FRECUENCIA (arr/min)	1	ALTURA DEL AGARRE (cm)	125	CALCULO		LIMITE DE FUERZA INICIAL RECOMENDADO (kg)	21	LIMITE DE FUERZA SOSTENIDA RECOMENDADOR (kg)	14	INDICE		FUERZA INICIAL/LIMITE DE FUERZA INICIAL RECOMENDADO	0.24	FUERZA SOSTENIDA/LIMITE DE FUERZA SOSTENIDA RECOMENDADO	0.29	 <p>Arrastre de planchas</p>	<p>Se recomienda establecer un programa de vigilancia ambiental que permita en un futuro asegurar que las mismas condiciones adecuadas se mantienen con el fin de garantizar un buen ámbito laboral para los trabajadores</p>
VARIABLES																											
FUERZA INICIAL (kg-f)	5																										
FUERZA SOSTENIDA (kg-f)	4																										
DISTANCIA RECORRIDA (m)	2.1																										
FRECUENCIA (arr/min)	1																										
ALTURA DEL AGARRE (cm)	125																										
CALCULO																											
LIMITE DE FUERZA INICIAL RECOMENDADO (kg)	21																										
LIMITE DE FUERZA SOSTENIDA RECOMENDADOR (kg)	14																										
INDICE																											
FUERZA INICIAL/LIMITE DE FUERZA INICIAL RECOMENDADO	0.24																										
FUERZA SOSTENIDA/LIMITE DE FUERZA SOSTENIDA RECOMENDADO	0.29																										

METODO EVALUADO:		RESULTADO:																																																																																																							
OWAS (Carga postural)		Nivel 1																																																																																																							
<ul style="list-style-type: none"> Número de fases en el estudio: 3 Fases mostradas: Todas las fases Número total de observaciones: 3 Número total de posturas distintas: 3 Posturas Críticas 1 	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="6">Fase: Colocación de material</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">Nº</th> <th colspan="4">Código de postura</th> <th rowspan="2">Frecuencia</th> <th rowspan="2">Frecuencia %</th> <th rowspan="2">Riesgo</th> </tr> <tr> <th>Espalda</th> <th>Brazos</th> <th>Piernas</th> <th>Carga</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>100</td> <td>1</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Nº de observaciones de la fase: 1</td> <td colspan="2">Nº de posturas de la fase: 1</td> <td colspan="4"></td> </tr> <tr> <th colspan="6">Fase: Revisión de funcionamiento</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">Nº</th> <th colspan="4">Código de postura</th> <th rowspan="2">Frecuencia</th> <th rowspan="2">Frecuencia %</th> <th rowspan="2">Riesgo</th> </tr> <tr> <th>Espalda</th> <th>Brazos</th> <th>Piernas</th> <th>Carga</th> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>100</td> <td>1</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Nº de observaciones de la fase: 1</td> <td colspan="2">Nº de posturas de la fase: 1</td> <td colspan="4"></td> </tr> <tr> <th colspan="6">Fase: Aplicación del material</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">Nº</th> <th colspan="4">Código de postura</th> <th rowspan="2">Frecuencia</th> <th rowspan="2">Frecuencia %</th> <th rowspan="2">Riesgo</th> </tr> <tr> <th>Espalda</th> <th>Brazos</th> <th>Piernas</th> <th>Carga</th> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>100</td> <td>1</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Nº de observaciones de la fase: 1</td> <td colspan="2">Nº de posturas de la fase: 1</td> <td colspan="4"></td> </tr> </tbody> </table>	Fase: Colocación de material						Nº	Código de postura				Frecuencia	Frecuencia %	Riesgo	Espalda	Brazos	Piernas	Carga	1	1	2	1	1	100	1	100	Nº de observaciones de la fase: 1		Nº de posturas de la fase: 1						Fase: Revisión de funcionamiento						Nº	Código de postura				Frecuencia	Frecuencia %	Riesgo	Espalda	Brazos	Piernas	Carga	1	1	2	1	1	100	1	100	Nº de observaciones de la fase: 1		Nº de posturas de la fase: 1						Fase: Aplicación del material						Nº	Código de postura				Frecuencia	Frecuencia %	Riesgo	Espalda	Brazos	Piernas	Carga	1	1	2	1	1	100	1	100	Nº de observaciones de la fase: 1		Nº de posturas de la fase: 1						 <p>Apilación de material</p>  <p>Revisión de funcionamiento</p>	<p>Frecuencia relativa de cada postura registrada</p> <p>Espalda con giro 66.67%</p> <p>Dos brazo abajo 66.67%</p> <p>Andando 100%</p>
Fase: Colocación de material																																																																																																									
Nº	Código de postura				Frecuencia	Frecuencia %	Riesgo																																																																																																		
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga																																																																																																					
1	1	2	1	1	100	1	100																																																																																																		
Nº de observaciones de la fase: 1		Nº de posturas de la fase: 1																																																																																																							
Fase: Revisión de funcionamiento																																																																																																									
Nº	Código de postura				Frecuencia	Frecuencia %	Riesgo																																																																																																		
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga																																																																																																					
1	1	2	1	1	100	1	100																																																																																																		
Nº de observaciones de la fase: 1		Nº de posturas de la fase: 1																																																																																																							
Fase: Aplicación del material																																																																																																									
Nº	Código de postura				Frecuencia	Frecuencia %	Riesgo																																																																																																		
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga																																																																																																					
1	1	2	1	1	100	1	100																																																																																																		
Nº de observaciones de la fase: 1		Nº de posturas de la fase: 1																																																																																																							

METODO EVALUADO:		RESULTADO:	
REBA		Nivel de Riesgo Medio	
<p>El ayudante se encuentra al final de la línea de la máquina de paneles y se encarga del arrastre de las planchas para formar paquete. Lado derecho analizado adopción de posturas asimétricas.</p>	 <p>GRUPO A: Tronco (2), Codo (1), Piernas (1)</p> <p>GRUPO B: Brazos (1), Antebrazos (2), Muñecas (2)</p> <p>ACTIVIDAD: 2</p> <p>PUNTAJE FINAL: 6</p>	 <p>Acomodar paneles en niveles inferiores.</p>  <p>Acomodar paneles en niveles superiores.</p>	<p>Los segmentos corporales más sobrecargados son:</p> <ol style="list-style-type: none"> Antebrazos: Flexión menor a 60°. Muñecas: Flexión-Extensión entre 0 y 15°, más desviación lateral. Tronco: Flexión hasta 20°. Agarre: Malo. Actividad repetitiva: más de 4 veces por minuto

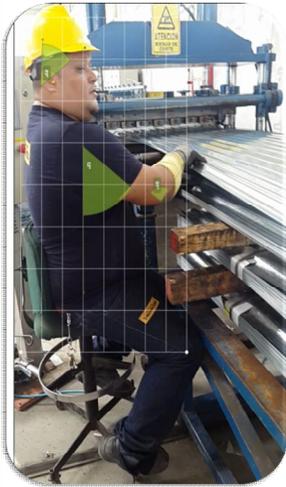
Elaboración: La Autora.

De acuerdo a los resultados obtenidos en la evaluación ergonómica del proceso Cubiertas Sección Paneladora 1 dentro de todas las actividades se evaluó las tareas consideradas las más críticas mediante la observación directa, arrastre de planchas con los siguientes métodos:

Metodología MMC Simple Arrastre NIOSH su resultado fue Nivel de Riesgo Aceptable.

Método OWAS con resultado Nivel 1 siendo la postura más crítica espalda con giro.
 Método REBA resultado Riesgo Medio, los segmentos más sobrecargados son antebrazos, muñecas, tronco.
 Como resultado del Cuestionario Nórdico se evidenció la siguiente sintomatología, considerando el total de la población Paneladora 1 formada por 4 colaboradores: Región Cervical 2 casos, sintomatología Hombro Derecho 4 casos, Región Dorsal 2 casos, en sintomatología lumbar se evidenció que los 4 colaboradores presentan síntomas y manifiestan continuar con cuadro doloroso lo últimos siete días.

Tabla 4.19 Resultados de la Evaluación Ergonómica Línea PANELADORA 2

PANELADORA 2															
METODO EVALUADO:		RESULTADO:													
RULA (Carga postural)		NIVEL DE ACTUACION 4													
Descripción de la evaluación	Resultado de la evaluación	Evidencia fotográfica	Observaciones												
Se evalúa 1 actividad: recibir planchas listas. Se evaluó lado derecho. Jornada laboral 8 horas 30 minutos de descanso almuerzo. Se forma paquetes de 200 planchas. Por turno se elaboran de 8-11 paquetes. Realiza actividad 2200 veces.	RULA PANELADORA 1 LADO DERECHO <table border="1"> <tr> <th colspan="2">GRUPO A</th> <th colspan="2">GRUPO B</th> </tr> <tr> <td>Brazo= 3</td> <td>antebrazo= 1</td> <td>Cuello= 4</td> <td>Tronco=1</td> </tr> <tr> <td>Muñeca=3</td> <td>Giro de Muñeca=1</td> <td>Piernas= 1</td> <td></td> </tr> </table>	GRUPO A		GRUPO B		Brazo= 3	antebrazo= 1	Cuello= 4	Tronco=1	Muñeca=3	Giro de Muñeca=1	Piernas= 1			Cambios urgentes de la tarea. Los segmentos corporales más sobrecargados son: La muñeca derecha. Brazos Cuello
	GRUPO A		GRUPO B												
	Brazo= 3	antebrazo= 1	Cuello= 4	Tronco=1											
	Muñeca=3	Giro de Muñeca=1	Piernas= 1												
	<table border="1"> <tr> <td>Puntuación grupo A=4</td> <td>Puntuación grupo B=5</td> </tr> </table>	Puntuación grupo A=4	Puntuación grupo B=5												
	Puntuación grupo A=4	Puntuación grupo B=5													
	<table border="1"> <tr> <td>Musculo=1</td> <td>Musculo=1</td> </tr> <tr> <td>Fuerzas=2</td> <td>Fuerzas=0</td> </tr> </table>	Musculo=1	Musculo=1	Fuerzas=2	Fuerzas=0										
	Musculo=1	Musculo=1													
	Fuerzas=2	Fuerzas=0													
	<table border="1"> <tr> <td>Puntuación C =7</td> <td>Puntuación grupo D =6</td> </tr> </table>	Puntuación C =7	Puntuación grupo D =6												
Puntuación C =7	Puntuación grupo D =6														
<table border="1"> <tr> <td>Puntuación Final : 7</td> </tr> </table>	Puntuación Final : 7														
Puntuación Final : 7															
<table border="1"> <tr> <td>Nivel de actuación: 4</td> </tr> </table>	Nivel de actuación: 4														
Nivel de actuación: 4															
Se requiere cambios urgentes de la tarea															

Elaboración: La Autora.

De acuerdo a los resultados obtenidos en la evaluación ergonómica del proceso Cubiertas Sección Paneladora 2 dentro de todas las actividades se evaluó la tarea considerada la más crítica mediante la observación, recibir planchas procesadas con metodología RULA teniendo como resultado Nivel de Riesgo 4, siendo los segmentos más sobrecargados extremidades superiores: muñeca derecha, brazos, cuello.

Como resultado del Cuestionario Nórdico se evidenció la siguiente sintomatología, considerando el total de la población Paneladora 2 formada por 4 colaboradores: Región Cervical 2 casos, sintomatología Hombro Derecho 3 casos, Región Dorsal 2 casos, en sintomatología Lumbar se evidenció que los 4 colaboradores presentan síntomas como dolor o molestias y manifiestan además que en los últimos siete días3 refieren continuar con el cuadro doloroso.

Tabla 4.20 Resultados de la Evaluación Ergonómica de las Líneas CURVADORA Y DOBLADORA

DOBLADORA																																																					
METODO EVALUADO:		RESULTADO:																																																			
OCRA CHECK LIST		Nivel RIESGO ALTO																																																			
Descripción de la evaluación	Resultado de la evaluación	Evidencia fotográfica	Observaciones																																																		
<p>Doblar las planchas con máquina de manera manual.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tiempo total de ocupación del puesto por el trabajador (incluida pausas y descanso): 480 min Duración total neta (sin pausas/descansos) del movimiento repetitivo: 440 min. - Lado izquierdo • Ambas acciones estáticas y dinámicas son representativas en el puesto. • Los movimientos del brazo son rápidos (más de 50 acciones/minuto). • Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos, realizándose una o más acciones estáticas durante 3/3 del tiempo de ciclo (o de observación). • Fuerza moderada. • Es necesario empujar o tirar de palancas. Casi todo el tiempo. • Se realizan tareas de precisión más de la mitad del tiempo (tareas sobre áreas de menos de 2 o 3 mm.). • El ritmo de trabajo no está determinado por la máquina. 	<table border="1"> <tr> <td>Duración neta del movimiento repetitivo</td> <td>440 min.</td> </tr> <tr> <td>Tiempo real de ocupación del puesto por el trabajador</td> <td>430 min.</td> </tr> <tr> <td>Duración neta del ciclo</td> <td>1,0 seg.</td> </tr> <tr> <td>Número total de ciclos</td> <td>2580 ciclos.</td> </tr> <tr> <td>Porcentaje de tiempo de ocupación del puesto</td> <td>97,7%</td> </tr> <tr> <td>Nº de acciones técnicas por ciclo</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Frecuencia de acción:</td> <td>30 acciones/min.</td> </tr> </table> <p>POSTURA</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Hombros</th> <th>Codo</th> <th>Muñeca</th> <th>Azore</th> <th>Posturas estereotipadas</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>6</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>8</td> <td>1,5</td> </tr> </tbody> </table> <p>FUERZA</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Recuperación</th> <th>Frecuencia</th> <th>Fuerza</th> <th>Postura</th> <th>Adicionales</th> <th>Puesto</th> <th>Trabajador</th> <th>Multiplicador de duración</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>6</td> <td>6</td> <td>8</td> <td>9,5</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>1</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>INDICE CHECK LIST OCRA DEL PUESTO</p> <table border="1"> <tr> <td>CHK OCRA</td> <td>37,5</td> </tr> <tr> <td>Riesgo</td> <td>Alto</td> </tr> <tr> <td>Acciones</td> <td>Se recomienda mejora de puesto, supervisión médica y entrenamiento</td> </tr> <tr> <td>CCRA equivalente</td> <td>Más de 9</td> </tr> <tr> <td>Representación gráfica</td> <td></td> </tr> </table>	Duración neta del movimiento repetitivo	440 min.	Tiempo real de ocupación del puesto por el trabajador	430 min.	Duración neta del ciclo	1,0 seg.	Número total de ciclos	2580 ciclos.	Porcentaje de tiempo de ocupación del puesto	97,7%	Nº de acciones técnicas por ciclo	5	Frecuencia de acción:	30 acciones/min.	Hombros	Codo	Muñeca	Azore	Posturas estereotipadas	6	0	0	8	1,5	Recuperación	Frecuencia	Fuerza	Postura	Adicionales	Puesto	Trabajador	Multiplicador de duración	6	6	8	9,5	2	1	1		CHK OCRA	37,5	Riesgo	Alto	Acciones	Se recomienda mejora de puesto, supervisión médica y entrenamiento	CCRA equivalente	Más de 9	Representación gráfica			<p>Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento. Segmentos afectados: espalda, piernas, brazos.</p>
Duración neta del movimiento repetitivo	440 min.																																																				
Tiempo real de ocupación del puesto por el trabajador	430 min.																																																				
Duración neta del ciclo	1,0 seg.																																																				
Número total de ciclos	2580 ciclos.																																																				
Porcentaje de tiempo de ocupación del puesto	97,7%																																																				
Nº de acciones técnicas por ciclo	5																																																				
Frecuencia de acción:	30 acciones/min.																																																				
Hombros	Codo	Muñeca	Azore	Posturas estereotipadas																																																	
6	0	0	8	1,5																																																	
Recuperación	Frecuencia	Fuerza	Postura	Adicionales	Puesto	Trabajador	Multiplicador de duración																																														
6	6	8	9,5	2	1	1																																															
CHK OCRA	37,5																																																				
Riesgo	Alto																																																				
Acciones	Se recomienda mejora de puesto, supervisión médica y entrenamiento																																																				
CCRA equivalente	Más de 9																																																				
Representación gráfica																																																					

CURVADORA			
METODO EVALUADO:		RESULTADO:	
REBA		Nivel de riesgo : MEDIO	
Descripción de la evaluación	Resultado de la evaluación	Evidencia fotográfica	Observaciones
<p>Recibir y acomodar las planchas procesadas en la curvadora y doblarla de manera manual, la actividad la realizan de pie.</p> <p>Número aproximado de planchas procesadas 300 por turno. (8 horas)</p> <ul style="list-style-type: none"> • La jornada laboral dura 8 horas con 30 minutos. • Existe 30 minutos para la comida. <p>Lado izquierdo analizado</p>			<p>Los segmentos corporales más sobrecargados son:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Cuello: flexión 48° 2. Muñecas: flexión de 0-15 grados mas desviación lateral. Movimientos repetitivos mas de 4 por min

METODO EVALUADO:		RESULTADO:															
METODO CHECK LIST OCRA		Nivel de riesgo : MEDIO															
<p>Análisis Lado derecho</p> <p>Número total de acciones técnicas realizadas por ciclo: 2 acciones.</p> <p>Ambas acciones estáticas y dinámicas son representativas en el puesto.</p> <p>Los movimientos del brazo son lentos (20 acciones/minuto).</p> <p>Se permiten pequeñas pausas frecuentes.</p> <p>Fuerza moderada. Es necesario manejar o apretar componentes. Más de la mitad del tiempo.</p> <p>Es necesario elevar o sujetar objetos. Casi todo el tiempo. Se realizan tareas de precisión más de la mitad del tiempo (tareas sobre áreas de menos de 2 o 3 mm.). El ritmo de trabajo no está determinado por la máquina.</p>	<table border="1"> <tr> <td>Duración neta del movimiento</td> <td>480 min.</td> </tr> <tr> <td>Tiempo real de ocupación del puesto por el</td> <td>335 min.</td> </tr> <tr> <td>Duración neta del</td> <td>5 seg.</td> </tr> <tr> <td>Número total de</td> <td>4020 ciclos.</td> </tr> <tr> <td>Porcentaje de tiempo de ocupación del</td> <td>69,8%</td> </tr> <tr> <td>Nº de acciones técnicas por</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Frecuencia de</td> <td>24 acciones/min.</td> </tr> </table>	Duración neta del movimiento	480 min.	Tiempo real de ocupación del puesto por el	335 min.	Duración neta del	5 seg.	Número total de	4020 ciclos.	Porcentaje de tiempo de ocupación del	69,8%	Nº de acciones técnicas por	2	Frecuencia de	24 acciones/min.		<p>Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento</p>
	Duración neta del movimiento	480 min.															
	Tiempo real de ocupación del puesto por el	335 min.															
	Duración neta del	5 seg.															
	Número total de	4020 ciclos.															
	Porcentaje de tiempo de ocupación del	69,8%															
	Nº de acciones técnicas por	2															
	Frecuencia de	24 acciones/min.															
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Hombros</th> <th>Codo</th> <th>Muñeca</th> <th>Agarre</th> <th>Posturas estereotipadas</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	Hombros	Codo	Muñeca	Agarre	Posturas estereotipadas	0	0	0	0	0						
	Hombros	Codo	Muñeca	Agarre	Posturas estereotipadas												
0	0	0	0	0													
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Recuperación</th> <th>Frecuencia</th> <th>Fuerza</th> <th>Postura</th> <th>Alineación</th> <th>Puesto</th> <th>Tubogalder</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>4,5</td> <td>14</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0,05</td> </tr> </tbody> </table>	Recuperación	Frecuencia	Fuerza	Postura	Alineación	Puesto	Tubogalder	0	4,5	14	0	1	1	0,05			
Recuperación	Frecuencia	Fuerza	Postura	Alineación	Puesto	Tubogalder											
0	4,5	14	0	1	1	0,05											
<p>Índice CHECK LIST OCRA DEL PUESTO</p> <table border="1"> <tr> <td>CHK OCRA</td> <td>20,5</td> </tr> <tr> <td>Riesgo</td> <td>Medio</td> </tr> <tr> <td>Acciones</td> <td>Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento</td> </tr> <tr> <td>OCRA equivalente</td> <td>Entre 4,6 y 9</td> </tr> <tr> <td>Representación gráfica</td> <td></td> </tr> </table>		CHK OCRA	20,5	Riesgo	Medio	Acciones	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento	OCRA equivalente	Entre 4,6 y 9	Representación gráfica							
CHK OCRA	20,5																
Riesgo	Medio																
Acciones	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento																
OCRA equivalente	Entre 4,6 y 9																
Representación gráfica																	

Elaboración: La Autora.

De acuerdo a los resultados obtenidos en la evaluación ergonómica del proceso Cubiertas Sección Curvadora y Dobladora, dentro de todas las actividades se evaluaron las tareas consideradas las más críticas mediante la observación.

Dobladora: para la actividad: doblar las planchas de manera manual con máquina, se empleó el Método OCRA CheckList dando como resultado Nivel de Riesgo Inaceptable Alto, siendo los segmentos más sobrecargados espalda, piernas, brazos.

Curvadora: se evaluó la actividad: recibir las planchas procesadas y acomodarlas, para ello se aplicó el Método REBA dando como resultado Nivel de Riesgo Medio los segmentos corporales más afectados son cuello y muñecas; así también para la misma tarea se utilizó el Método OCRA CheckList teniendo en esta actividad un Riesgo Nivel Medio.

Como resultado del Cuestionario Nórdico se evidenció la siguiente sintomatología, considerando el total de la población Curvadora y Dobladora formada por 3 colaboradores quienes rotan por las 2 líneas manifestaron las siguientes áreas afectadas: Región Cervical 1 caso, Hombro Derecho 2 casos, Hombro Izquierdo 1 caso, Muñeca Derecha 1 caso, Muñeca Izquierda 1, Región Dorsal 1 caso, con respecto a sintomatología Lumbar se evidenció que 2 colaboradores presentan síntomas y continua con el cuadro los últimos siete días.

Tabla 4.21 **Resultados de la Evaluación Ergonómica Línea CIZALLA**

CIZALLA																																																					
METODO EVALUADO:		RESULTADO:																																																			
CHECK LIST OCRA		NIVEL INACEPTABLE MEDIO																																																			
Descripción de la evaluación	Resultado de la evaluación	Evidencia fotográfica	Observaciones																																																		
<ul style="list-style-type: none"> Lado del cuerpo derecho. Número total de acciones técnicas realizadas por ciclo: 3 acciones. Existe una interrupción de al menos 8/10 minutos cada hora (contando el descanso del almuerzo) o el periodo de recuperación está incluido en el ciclo. Los movimientos del brazo no son demasiado rápidos (30 acciones/minuto). Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos, realizándose una o más acciones estáticas durante 3/3 del tiempo de ciclo (o de observación). Fuerza moderada Es necesario elevar o sujetar objetos Casi todo el tiempo. <p>El ritmo de trabajo está parcialmente determinado por la máquina</p>	<table border="1"> <tr> <td>Duración neta del movimiento repetitivo</td> <td>480 min.</td> </tr> <tr> <td>Tiempo real de ocupación del puesto por el trabajador</td> <td>335 min.</td> </tr> <tr> <td>Duración neta del ciclo</td> <td>10 seg.</td> </tr> <tr> <td>Número total de ciclos</td> <td>2010 ciclos.</td> </tr> <tr> <td>Porcentaje de tiempo de ocupación del puesto</td> <td>69,8%</td> </tr> <tr> <td>Nº de acciones técnicas por ciclo</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Frecuencia de acción</td> <td>18 acciones/min</td> </tr> </table> <p>POSTURAS</p> <table border="1"> <tr> <th>Hombros</th> <th>Cod</th> <th>Muñeca</th> <th>Agarre</th> <th>Posturas estereotipadas</th> </tr> <tr> <td>6</td> <td>4</td> <td>0</td> <td>8</td> <td>0</td> </tr> </table> <p>FUERZAS</p> <table border="1"> <tr> <th>Recuperación</th> <th>Frecuencia</th> <th>Fuerza</th> <th>Postura</th> <th>Adicionales</th> <th>Puesto</th> <th>Trabajador</th> <th>Multiplicador de</th> </tr> <tr> <td>0</td> <td>4,5</td> <td>8</td> <td>8</td> <td>1</td> <td>1</td> <td></td> <td>3,925</td> </tr> </table> <p>ÍNDICE CHECK LIST OCRA DEL PUESTO</p> <table border="1"> <tr> <td>CHK OCRA</td> <td>21,5</td> </tr> <tr> <td>Riesgo</td> <td>Medio</td> </tr> <tr> <td>Acciones</td> <td>Se recomienda mejora del puesto, suspensión médica y entrenamiento</td> </tr> <tr> <td>OCRA equivalente</td> <td>Entre 4,6 y 6</td> </tr> <tr> <td>Representación gráfica</td> <td></td> </tr> </table>	Duración neta del movimiento repetitivo	480 min.	Tiempo real de ocupación del puesto por el trabajador	335 min.	Duración neta del ciclo	10 seg.	Número total de ciclos	2010 ciclos.	Porcentaje de tiempo de ocupación del puesto	69,8%	Nº de acciones técnicas por ciclo	3	Frecuencia de acción	18 acciones/min	Hombros	Cod	Muñeca	Agarre	Posturas estereotipadas	6	4	0	8	0	Recuperación	Frecuencia	Fuerza	Postura	Adicionales	Puesto	Trabajador	Multiplicador de	0	4,5	8	8	1	1		3,925	CHK OCRA	21,5	Riesgo	Medio	Acciones	Se recomienda mejora del puesto, suspensión médica y entrenamiento	OCRA equivalente	Entre 4,6 y 6	Representación gráfica		  	<p>Posiciones Adoptadas</p> <p>Posición del HOMBRO:</p> <ul style="list-style-type: none"> Los brazos se mantienen a la altura de los hombros y sin soporte (o en otra postura extrema) más o menos el 1/3 del tiempo. <p>Posición del CODO:</p> <ul style="list-style-type: none"> El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o pronosupinación extrema, tirones, golpes) más de la mitad del tiempo <p>Tipo y duración del AGARRE:</p> <ul style="list-style-type: none"> La mano está casi abierta (agarre con la palma de la mano). Casi todo el tiempo.
Duración neta del movimiento repetitivo	480 min.																																																				
Tiempo real de ocupación del puesto por el trabajador	335 min.																																																				
Duración neta del ciclo	10 seg.																																																				
Número total de ciclos	2010 ciclos.																																																				
Porcentaje de tiempo de ocupación del puesto	69,8%																																																				
Nº de acciones técnicas por ciclo	3																																																				
Frecuencia de acción	18 acciones/min																																																				
Hombros	Cod	Muñeca	Agarre	Posturas estereotipadas																																																	
6	4	0	8	0																																																	
Recuperación	Frecuencia	Fuerza	Postura	Adicionales	Puesto	Trabajador	Multiplicador de																																														
0	4,5	8	8	1	1		3,925																																														
CHK OCRA	21,5																																																				
Riesgo	Medio																																																				
Acciones	Se recomienda mejora del puesto, suspensión médica y entrenamiento																																																				
OCRA equivalente	Entre 4,6 y 6																																																				
Representación gráfica																																																					

METODO EVALUADO:		RESULTADO:																																																																																																						
OWAS		NIVEL3																																																																																																						
<p>Cizalla manual, se trabajo pedidos especiales.</p> <p>2 veces por semana, 8 horas laborables.</p> <p>Evaluación simple</p> <p>Tiempo de observación 20 minutos</p> <p>Evalúa 3 Postura del trabajador</p> <p>1 postura 15 segundos</p> <p>2 postura 10 segundos</p> <p>3 postura 20 segundos</p> <p>Registro 45 segundos por ciclo 26 posturas</p> <p>Número de cortes con cizalla aproximadamente 100 unidades por paquetes de 5-6 por día, material prima para pasar a la dobladora se evalúa lado derecho</p> <p>Cumple con criterio de adopción de posturas asimétricas.</p>	<table border="1"> <tr> <th>N POSTURA</th> <th>POSTURA DE TRONCO</th> <th>POSTURA DE BRAZOS</th> <th>POSTURA DE TRABAJO</th> <th>FUERZA/CARGA</th> <th>RIESGO</th> </tr> <tr> <td>1 (9)</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>2 (9)</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>1</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>3 (9)</td> <td>4</td> <td>1</td> <td>3</td> <td>1</td> <td>4</td> </tr> </table> <table border="1"> <tr> <th>Zona Corporal</th> <th>Situación</th> <th>Frecuencia</th> <th>%</th> <th>Riesgo</th> </tr> <tr> <td rowspan="4">TRONCO</td> <td>recto</td> <td>9</td> <td>9</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>inclinado</td> <td>9</td> <td>9</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>girado</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>inclinado y girado</td> <td>8</td> <td>8</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">BRAZOS</td> <td>ambos brazos por debajo de los hombros</td> <td>18</td> <td>18</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>un brazo por encima del hombro</td> <td>8</td> <td>8</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>ambos brazos por encima</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">POSTURA TRABAJO</td> <td>sentado</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>de pie</td> <td>8</td> <td>8</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>de pie apoyo unipodal rodilla extendida</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>de pie dos rodillas flexionadas</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">CARGA</td> <td>en cuclillas</td> <td>18</td> <td>18</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>arrodillado</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>caminando</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>5-10 kg</td> <td>26</td> <td>26</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>10-20 kg</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>mas de 20 kg</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>3</td> </tr> </table>	N POSTURA	POSTURA DE TRONCO	POSTURA DE BRAZOS	POSTURA DE TRABAJO	FUERZA/CARGA	RIESGO	1 (9)	1	1	2	1	1	2 (9)	2	2	3	1	3	3 (9)	4	1	3	1	4	Zona Corporal	Situación	Frecuencia	%	Riesgo	TRONCO	recto	9	9	1	inclinado	9	9	2	girado	0	0	3	inclinado y girado	8	8	4	BRAZOS	ambos brazos por debajo de los hombros	18	18	1	un brazo por encima del hombro	8	8	2	ambos brazos por encima	0	0	3	POSTURA TRABAJO	sentado	0	0	1	de pie	8	8	2	de pie apoyo unipodal rodilla extendida	0	0	3	de pie dos rodillas flexionadas	0	0	4	CARGA	en cuclillas	18	18	5	arrodillado	0	0	6	caminando	0	0	7	5-10 kg	26	26	1	10-20 kg	0	0	2	mas de 20 kg	0	0	3	  	<p>Codificación de la postura forzada con mayor frecuencia que adopta es 2251 frecuencia 34,61%: tronco inclinado, un brazo por encima de hombro, en cuclillas, carga de 5-10 kg y código postural 2251 tronco recto, ambos brazos debajo de hombros de pie carga de 5-10 kg</p>
N POSTURA	POSTURA DE TRONCO	POSTURA DE BRAZOS	POSTURA DE TRABAJO	FUERZA/CARGA	RIESGO																																																																																																			
1 (9)	1	1	2	1	1																																																																																																			
2 (9)	2	2	3	1	3																																																																																																			
3 (9)	4	1	3	1	4																																																																																																			
Zona Corporal	Situación	Frecuencia	%	Riesgo																																																																																																				
TRONCO	recto	9	9	1																																																																																																				
	inclinado	9	9	2																																																																																																				
	girado	0	0	3																																																																																																				
	inclinado y girado	8	8	4																																																																																																				
BRAZOS	ambos brazos por debajo de los hombros	18	18	1																																																																																																				
	un brazo por encima del hombro	8	8	2																																																																																																				
	ambos brazos por encima	0	0	3																																																																																																				
POSTURA TRABAJO	sentado	0	0	1																																																																																																				
	de pie	8	8	2																																																																																																				
	de pie apoyo unipodal rodilla extendida	0	0	3																																																																																																				
	de pie dos rodillas flexionadas	0	0	4																																																																																																				
CARGA	en cuclillas	18	18	5																																																																																																				
	arrodillado	0	0	6																																																																																																				
	caminando	0	0	7																																																																																																				
	5-10 kg	26	26	1																																																																																																				
10-20 kg	0	0	2																																																																																																					
mas de 20 kg	0	0	3																																																																																																					

Elaboración: La Autora.

De acuerdo a los resultados obtenidos en la evaluación ergonómica del proceso Cubiertas Sección Cizalla, se evaluó las tareas consideradas las más críticas mediante la observación directa se analizaron las 2 cizallas manuales.

Cizalla 1: corte del material para que pase a la dobladora, esta actividad se evaluó con el Método OCRA CheckList dando como resultado Nivel de Riesgo Inaceptable Alto.

Cizalla 2: en la misma actividad se aplicó el Método OWAS dando como resultado Nivel de Riesgo 3, siendo la postura más crítica la de tronco inclinado.

Como resultado del Cuestionario Nórdico se evidenció la siguiente sintomatología, considerando el total de la población Cizalla formada por 1 colaborador quien manifiesta la siguiente sintomatología dolorosa en: Hombro Derecho, Región Dorsal y Lumbar.

4.4 Discusión

La población de estudio en su mayoría el 75% se encuentra entre 20-30 años, con una media de edad de 26 años (+/- 5.27), siendo una población joven y con una antigüedad laboral de 21 meses (+/- 20.20), resultados similares a los mencionados por Arenas en el 2013 donde evaluó a 90 trabajadores, indicando que su grupo de edad mayoritario corresponde al 45.6% de personas que se encuentran entre 26 y 35 años de edad en una empresa empaquetadora que comparte los factores de riesgo ergonómicos como los de la empresa de estudio. (Arenas L, 2013). Con respecto a la edad encontrada en la empresa del presente estudio puede darse la situación de colaboradores jóvenes en el puesto de ayudantes, debido a que con la continuidad y desenvolvimientos estos colaboradores son promovidos a otros cargos que ameritan menores riesgos ergonómicos, generalmente a los 2 años son promovidos a operadores o supervisores, pocos casos de colaboradores permanecen en su cargo de ayudante por más de 3 años y el puesto en si es de alta rotación.

En este estudio a pesar de no existir asociación estadística entre los meses de antigüedad laboral y sintomatología lumbar la mayor prevalencia de molestias lumbares se evidencio en colaboradores con permanencia de 12 – 23 meses en el puesto de trabajo, esto podría deberse que los colaboradores pasado el año y valoración de la empresa no realizan las tareas como mencionan los procedimientos y no desarrollan estrategias ni habilidades para realizar la tarea con menor riesgo, tiene un exceso de confianza al manipular cargas, o al realizar posturas no adecuadas o improvisan acciones no contempladas en las guías de trabajo.

Con respecto a la asociación entre el Índice de Masa Corporal (IMC) y la presencia de sintomatología a nivel muscular se obtuvo que 30 colaboradores con un rango de IMC Normal 29 personas refirieron sintomatología en región lumbar, y en el rango de IMC Sobrepeso 22 personas indicaron sintomatología muscular lumbar, al realizar el análisis se demuestra que no existe asociación estadísticas $p > 0,104$, pero, a pesar de no poder

demostrar estadísticamente esta relación, existen estudios como el de Godínez y Chugá quienes manifiesta la relación y la predisposición del incremento de peso con un mayor riesgo de padecer trastornos musculares, además mencionan el riesgo de traumas prolongados sobretodo en articulaciones, además que puede acelerar el desarrollo de osteoartritis, una enfermedad articular no inflamatoria, degenerativa, que se asocia mayormente con la edad avanzada, caracterizada por degeneración y sobrecrecimiento de los cartílagos, proliferación y esclerosis ósea. La obesidad también ha sido asociada con un riesgo incrementado de padecer gota, una correlación significativa ha sido reportada, entre los niveles de ácido úrico y el peso corporal. Sería importante iniciar con actividades de concientización sobre todo lo que conlleva el sobrepeso y obesidad a nivel nacional en la empresa para mejorar las condiciones de vida de todos los trabajadores. (Godínez, 2001)(Chugá, 2014)

El presente estudio encontró una prevalencia alta en la población objeto de la investigación, de sintomatología osteomuscular que se manifiestan por fatiga, molestias y dolor en diferentes segmentos corporales la mayoría de casos se encontraron en región lumbar: 95.3% (61 casos), región dorsal 59.4% (38 casos). 48.4% en hombro derecho (31 casos), región cervical 39.1% (25 casos), síntomas en ambas muñecas 10.9% (7 casos); resultados similares a los presentados por Roldán en el año 2014, en una empresa de fabricación de tinta con similares riesgos ergonómicos, encontró que el 82% presentaron síntomas osteomusculares con mayor presentación en región lumbar y cuello en segundo lugar (Roldán, 2014). Según Arenas en su estudio los segmentos más afectados fueron: mano-muñeca derecha (65.5%, 40 de 61 casos), espalda (62.2%, 38 de 61 casos) y mano-muñeca izquierda (44.2%, 27 de 61 casos), en la planta empaquetadora de alimentos con riesgo ergonómico a nivel de miembros superiores; Bellorín realizó un estudio similar al presente con valoración osteomuscular mediante el Cuestionario Nórdico la prevalencia más elevada fue en espalda baja (50,6%) seguida de hombros (13,25%) en trabajadores de la construcción civil. (Bellorín M, 2007); Un estudio realizado a los trabajadores en cosecheros por Garzón reveló que el 31,9% de los trabajadores encuestados refirieron molestias y el 30,9% dolor en la espalda baja o región lumbar (Garzón, 2015)

Como se puede evidenciar existen múltiples estudios en donde relacionan la presencia de factores de riesgo ergonómico en el ámbito laboral como: posturas forzadas, carga física, manipulación manual de cargas, movimientos repetitivos con la aparición de trastornos acumulativos crónicos en los trabajadores expuestos y pueden ser demostrados mediante la aplicación del Cuestionario Nórdico Estandarizado que detecta tempranamente los síntomas sin llegar aun diagnóstico, dando pautas a los médicos ocupacionales para implementar o reforzar el Plan de Vigilancia de Salud de los Trabajadores dirigida al segmento corporal afectado.

Es importante destacar que no solo se puede establecer una relación causal para el desarrollo de trastornos músculo esqueléticos como se menciona anteriormente ya que las condiciones de trabajo pueden generar o agravar el efecto, pero se debe tomar en cuenta varios factores individuales en cada colaborador, hipersensibilidad, habilidades y destrezas, cultura de prevención, hábitos, y un tema importante de investigación que es el desarrollo de actividades extra laborales.

Con respecto a las evaluaciones ergonómicas, éstas se aplicaron en las 13 líneas productivas con un total de 21 mediciones, que comparten similares factores de riesgo como: posturas forzadas, manipulación manual de cargas y movimientos repetitivos, de algunas tareas consideradas las más críticas, se aplicó las siguientes metodologías: REBA, RULA. OWAS. OCRA CheckList, NIOSH; en cuanto a los resultados varían desde Riesgo Aceptable hasta Riesgo Muy Alto, se determinó que las líneas que necesitan un rediseño del puesto, como automatización de algunos subprocesos o cambios de importancia son las líneas productivas Tubera 3, Slitter 2, Perfiladora 2 y Curvadora-Dobladora, ya que en estas líneas las actividades críticas se hacen de forma manual como son: embalaje de tubos y perfiles estructurales de distintos pesos, manipulación de cargas de 25kg., y doblado de planchas, y al realizar la asociación con la valoración realizada en el Cuestionario Nórdico de sintomatología osteomuscular, los colaboradores de estas líneas refirieron el 100% haber presentado alguna molestia a nivel muscular en algún segmento corporal siendo mayoritario la presencia de dolor lumbar, hombros y cuello; en el análisis de morbilidad de los años 2015-2016 del Dispensario Médico Planta Guayaquil las líneas de Perfiladora, Slitter y Tubera son las que presentan mayor cantidad de casos de patologías lumbares y trastornos músculo esqueléticos.

4.5 Identificación y Clasificación del Personal Expuesto de acuerdo a las Líneas Productivas a través de los Resultados Obtenidos.

De acuerdo a los resultados obtenidos se realizó una estratificación de las líneas según el personal expuesto, tiempo de exposición, nivel de riesgo y manifestación de sintomatología en cualquier segmento corporal, indicando que el mismo colaborador pudo haber manifestado molestias en más de 2 partes corporales.

Las líneas que según el estudio se consideran con mayores riesgos son:

Slitter 2: es la línea que prepara y corta la materia prima y alimenta a casi todas las demás líneas productivas, en esta línea se labora 24 horas 7 días a la semana, las horas laborales de los colaboradores se extiende hasta 10 horas diarias, además la sintomatología es evidente en el 100% de los trabajadores.

Tubera 3: las horas laborales del personal se extienden hasta 58 horas semanales, es la línea que más pedidos tiene por la dimensión de tubos que brinda, sus colaboradores refieren sintomatología osteomuscular en el 100% de los casos.

Perfiladora 2: de las dos perfiladoras, esta es la más antigua y la que produce perfiles de mayor tamaño, a pesar de que el sistema de embalaje se encuentra automatizado, la actividad de armado del forming y calibración de los trenes es la más crítica, la realizan 3 ayudantes; la línea tiene una longitud de 80 metros y las piezas que se manipulan en la línea según las ordenes de producción tienen pesos de 10-25 kg., la sintomatología sentida en cualquier segmento corporal es del 100 % de los empleados.

Dobladora y Curvadora: estas dos líneas son manuales, las máquinas cuentan con palancas, mismas que para su accionamiento requieren de la aplicación de fuerza y peso por parte del trabajador; es una de las líneas más antiguas de la empresa y su actividad es necesaria paradar detalles en las planchas de zinc y formar las canaletas.

Tabla 4.22 Identificación y Clasificación del Personal Expuesto de acuerdo a las Líneas Productivas

SECCIÓN	PERSONAL EXPUESTO	TIEMPO DE EXPOSICIÓN	NIVEL DE RIESGO SEGÚN ANÁLISIS ERGONÓMICO	COLABORADORES QUE MANIFESTARON SINTOMATOLOGÍA CUESTIONARIO NÓRDICO
SLITTER 2	6	48-56 Horas Semanales	Riesgo Muy Alto Índice de Levantamiento <1	Región Cervical 3, Hombro Derecho 3, Muñeca Izquierda 3, Región Dorsal 6, Región Lumbar 6.
TUBERA 3	12	50-58 horas semanales	Riesgo Muy Alto.	Región Cervical 5, Hombro Derecho 3, ambos Hombros 3, Muñeca derecha 1, Región Dorsal 8, Región Lumbar 11.
PERFILADOR A 2	11	50-58 horas semanales	Índice de Levantamiento 1,07	Región Cervical 6, Hombro Derecho 8, ambos Hombros 2, ambas muñecas 2, Región Dorsal 7, Región Lumbar 11.
CURVADORA Y DOBLADORA	3	48-56 Horas Semanales	Riesgo Inaceptable Alto Riesgo Medio Riesgo Inaceptable Medio	Región Cervical 1, Hombro Derecho 2, Hombro Izquierdo 1, Muñeca Derecha 1, Muñeca Izquierda 1, Región Dorsal 1, Región Lumbar 2.
TUBERA 5	9	40-48 Semanales	Riesgo Alto	Región Cervical 1, Hombro Derecho 4, Muñeca Derecha 2, Región Dorsal 6, Región Lumbar 8.
TUBERA 2	7	40 horas Semanales	Riesgo Alto Riesgo 3	Región cervical 2, hombro derecho 3, Región Dorsal 3, Región Lumbar 7.

SLITTER	4	40 horas Semanales	Riesgo Alto	Región Cervical 2, Hombro Derecho 1, Región Dorsal 2, ambas muñecas 1 y Región Lumbar 4.
ALISADORA	1	40 horas Semanales	Riesgo Alto Riesgo 3	Región Cervical y Lumbar.
PEFILADORA	2	40-48 horas semanales	Riesgo 3	Región cervical 1, hombro derecho 1, Región Dorsal 1 Región Lumbar 2.
PANELADOR A 2	4	40 horas Semanales	Riesgo 4	Región Cervical 2, Hombro Derecho 1, Región Dorsal 2, ambas muñecas 1 y Región Lumbar 4.
PANELADOR A 1	4	40 horas Semanales	Índice de Levantamiento 1,07 Riesgo Medio Riesgo a	Región Cervical 2, Hombro derecho 4, Región Dorsal, Región Lumbar 4.
CIZALLA	1	40 horas Semanales	Riesgo Inaceptable Medio Riesgo 3	Hombro Derecho, región Dorsal y Lumbar.

Elaboración: La Autora.

CAPÍTULO V

PROPUESTA DEL PLAN ERGONÓMICO PREVENTIVO EN EL PUESTO DE TRABAJO AYUDANTE DE PRODUCCIÓN

5.1 Objetivo de la Propuesta

Mejorar las condiciones de salud y seguridad de los trabajadores que laboran en calidad de Ayudantes de Producción en la Empresa Novacero S.A. Planta Guayaquil, mediante la implementación de un Plan Ergonómico Preventivo, que permita minimizar el efecto del riesgo ergonómico presente en este puesto de trabajo.

5.2 Alcance

El Plan Ergonómico Preventivo en el puesto de trabajo Ayudante de Producción será aplicado al personal del área de Conformado (Slitter, Slitter2, Tubera 2, Tubera 3, Tubera 5, Perfiladora, Perfiladora 2, Alisadora) y Cubiertas (Paneladora, Paneladora 2, Curvadora y Dobladora, Cizalla) de la Planta Guayaquil.

5.3 Responsabilidades

A continuación, se describen las responsabilidades de las diferentes áreas de la Empresa a través de sus representantes para la implementación del presente plan:

Gerente Nacional de Recursos Humanos

- Aprobar el presente Plan Ergonómico Preventivo.
- Monitorear el cumplimiento de lo establecido en este plan.
- Asegurar los recursos para la ejecución de las actividades
-

Gerente de Planta Guayaquil

- Facilitar el desarrollo del plan en la localidad, disponiendo a los supervisores sobre la obligatoriedad de cumplir lo establecido en este plan.

Jefe de Producción y Supervisores

- Coordinar con los trabajadores de los diferentes turnos, la asistencia a las actividades del plan para su desarrollo e implementación.

Coordinador de Seguridad y Salud Ocupacional

- Identificación de riesgos y evaluación de peligros.
- Guías de trabajo seguro en conjunto con los supervisores.
- Elaborar procedimientos ergonómicos seguros con respeto a manipulación de cargas, movimientos repetitivos, posturas forzadas, vibraciones.

Servicio Médico (Responsable del Plan Ergonómico Preventivo)

- Proponer las actividades y demás acciones a ejecutarse como parte del Plan Ergonómico Preventivo en el puesto de trabajo Ayudante de Producción para el control del factor de riesgo ergonómico.
- Velar por el cumplimiento del Plan Ergonómico Preventivo en el puesto de trabajo Ayudante de Producción y evaluar periódicamente los resultados del mismo a través de inspecciones programada y no programadas.
- Aplicar metodologías y técnicas validadas y en el ámbito nacional o internacionalmente a falta de las primeras, para obtener información confiable sobre las evaluaciones de riesgos aplicadas a los puestos de trabajo.
- Difundir los resultados a las partes interesadas para su replicación en otras áreas, en función de los resultados obtenidos.
- Tomar acciones de mejora continua, para actualizar periódicamente el plan y mejorar de manera sistemática los niveles de seguridad y salud en el trabajo.

Jefe de Recursos Humanos Planta Guayaquil

- Evaluar periódicamente el desempeño del trabajador, incluyendo aspectos de Seguridad y Salud Ocupacional a fin de mantener vigente y actualizado el perfil del cargo, en función de los factores de riesgo presentes en el puesto de trabajo.

Trabajadores

- Facilitar las actividades planificadas, asistiendo y participando activamente en cada una de las mismas.
- Proporcionar información veraz y objetiva respecto de su percepción acerca del puesto de trabajo y sus efectos sobre la salud

- Aplicar los conocimientos adquiridos, tanto en el trabajo como fuera de su jornada laboral, para asegurar la eficacia del plan respecto de la mejora de sus condiciones de salud.

5.4 Desarrollo del Plan Ergonómico Preventivo

El Plan Ergonómico Preventivo en el puesto de trabajo Ayudante de Producción se desarrollará en las siguientes fases:

- Análisis de la morbilidad en las distintas áreas de la empresa para priorizar las acciones preventivas – correctivas.
- Identificación de los peligros y valoración de los factores de riesgo, mediante la aplicación:
 - Matriz con la aplicación de métodos avalados nacionales o internacionales.
 - Profesiogramas.
- Evaluación del puesto de trabajo.
- Identificación de las competencias asociadas al puesto de trabajo y los riesgos.
- Plan de Capacitación, Adiestramiento y Toma de Conciencia incorporado al Programa General de Capacitación de la Empresa Novacero S.A.
- Plan de Fortalecimiento Músculo-Esquelético
- Vigilancia Ambiental y Biológica.

Análisis de la Morbilidad: la morbilidad a nivel de la planta, se levantará mediante análisis estadísticos disponibles en el dispensario médico, considerando: patologías presentes en los trabajadores, diagnósticos médicos, disposiciones de acciones correctivas y preventivas como: reasignación de tareas, cambios de puesto de trabajo temporal o permanente, reposo médico, reportes de entes de control. En base a estos datos se determina el área o personal que requiere la aplicación del plan.

Identificación de los Peligros y Valoración de los Riesgos: mediante la aplicación de matriz y profesiogramas.

- **Matriz:** la identificación de los peligros y valoración de los riesgos se realiza aplicando la metodología del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo (INSHT) de España, por ser reconocida en el ámbito internacional.
- **Profesiogramas:** con base en la información de la matriz, y las necesidades de formación y competencias definidas, se desarrollarán de forma conjunta con el departamento de Recursos Humanos, Servicio Médico y Seguridad Industrial, los profesiogramas de los puestos de trabajo. En los cuales quedarán plasmados los criterios acerca de los requisitos mínimos que debe reunir el trabajador para acceder a los puestos indicados. Se incluirá el tipo de equipos de protección a utilizar, así como la información de la cantidad y tipo de riesgos, su incidencia sobre

el puesto de trabajo, tanto desde el punto de vista cuantitativo, así como la prevalencia según el grado de peligrosidad independientemente del número de riesgos.

El Departamento Médico de la Empresa Novacero S.A., será el encargado de establecer el perfil físico-fisiológico que el puesto requiere, así como las restricciones absolutas y relativas para desempeñar el cargo. Esta como una primera medida, aplicada al momento de contratar al trabajador, para su protección frente a los riesgos en el área de producción.

Evaluación del Puesto de Trabajo: asociado al proceso de evaluación de los riesgos, se debe describir el puesto de trabajo, lo que incluye: descripción del área, características de infraestructura, equipos, herramientas y otros útiles de trabajo, principales actividades y riesgos, controles operativos aplicables en la fuente, el medio y la persona (equipos de protección individual necesarios), características de señalética requerida y las guías de trabajo seguro aplicables a las actividades ejecutadas en el área.

Identificación de Competencias Requeridas para el Puesto de Trabajo: respecto de las competencias, estas tendrán relación con la formación, experiencia, conocimientos mínimos requeridos, habilidades y otras características que permitan incorporar al trabajador, las mismas que estarán descritas en el Perfil del Cargo que lo administra el Departamento de Recursos Humanos de la Empresa Novacero S.A.

Para el caso de los ayudantes de producción, se aplican las siguientes:

- Formación: deseable bachiller.
- Experiencia: al menos un año encargos de obrero o ayudante.
- Habilidades: manejo de herramientas y equipos del área metalúrgica, manipulación de cargas, interpretación de órdenes de trabajo.
- Competencias: como mínimo se esperan las siguientes:
 - Capacidad de emitir conceptos en base al análisis cualitativo y cuantitativo soportado técnicamente, en relación a su actividad.
 - Trabajo en equipo y responsabilidad.
 - Capacidad de elaboración de informes, reportes técnicos.
 - Aplicar conceptos de seguridad e higiene salud en cada procedimiento y actividad, en base a la norma legal, reglamentos internos y otras normas aplicables.

Plan de Capacitación, Adiestramiento y Toma de Conciencia: este plan se incorpora al Programa Anual de Capacitación de Novacero, año 2017, considerando como objetivos básicos, la incorporación y aplicación de conocimientos para la realización de sus actividades, minimizando el riesgo ergonómico, es decir, considerando como un eje transversal, la toma de conciencia. Los temas y el cronograma a aplicarse, se encuentra en

el Anexo 5: Cronograma de Capacitación 2017 que detalla si el tema corresponde a capacitación, toma de conciencia o adiestramiento.

Plan de Fortalecimiento Músculo-Esquelético: este plan se sustenta en una serie de actividades cíclicas, que permitan al trabajador mantener una condición física adecuada, tanto dentro como fuera del trabajo, en base a las actividades descritas en la siguiente tabla.

Tabla 5.1 *Actividades Plan de Fortalecimiento Músculo-Esquelético*

Actividad	Frecuencia	Medios de Verificación
Ejercicios de Calistenia Pre-Jornada	Diaria	Registro fotográfico
Pausas Activas	Diaria	Registro fotográfico
Escuela de Natación	Semanal	Registro de asistencia Registros fotográficos, videos

Elaboración: La Autora.

El plan incluye ejercicios de estiramiento para la musculatura cervical, dorsal y lumbar para mejorar la elasticidad de los grupos musculares, reduciendo las retracciones puntuales que podrían traccionar segmentos óseos. Se deben además realizar ejercicios de estiramiento de la musculatura pectoral, dada la incidencia de protrusiones anteriores de hombros y cifosis dorsal que ocasionan la retracción de los músculos pectorales, favoreciendo posturas inadecuadas y generando cifosis dorsal.

El fortalecimiento de la musculatura cervical y dorsal para mejorar la postura de la cabeza y evitar daños a nivel de cuello, de igual manera en de musculatura abdominal para lograr la estabilización de la columna lumbar, con la finalidad de reducir cuadros de dolor en la cintura y cadera.

Actividades de Calistenia Pre-Jornada: realización de ejercicios previos al inicio de la jornada, incluyen entre otros, los ejercicios del siguiente gráfico.

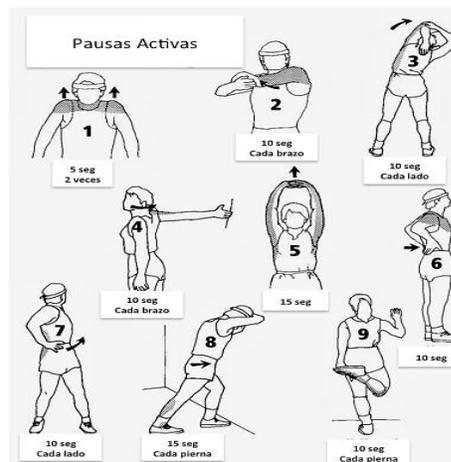
Gráfico 5.1 *Ejercicios de Calistenia*

EJERCICIO	DIBUJO	EJERCICIO	DIBUJO	EJERCICIO	DIBUJO	EJERCICIO	DIBUJO
Camino suavemente sobre talones y puntas de pie		Camino con gran movimiento de brazos.		Camino con movimiento de brazos adelante y atrás.		Camino elevando piernas.	
Camino flexionando el tronco hasta tocar los pies.		Troto elevando rodillas.		Trote elevando talones a glúteos.		Corro haciendo círculos con los brazos hacia adelante, hacia atrás.	
Me desplazo lateralmente cruzando piernas.		Como en zig-zag.		Trote o como en zigzag por entre mis compañeros.		Realizo skipping en el puesto y de salida.	
Correr sobre compañeros tumbados.		Trotar y subir escaleras.		Doys saltos y caigo en semiflexión.		Salto en el puesto o abriendo y cerrando mis piernas.	

Fuente: <http://megamodirectblog.entrar.es/?p=1964>

Pausas Activas: se ejecutarán a media jornada todos los días por cada turno. Los ejercicios pueden variar y durarán hasta cinco minutos. Se presentan en la figura, algunos ejercicios a aplicarse, sin restricción de buscar y ejecutar otros similares.

Gráfico 5.2 *Ejercicios para Pausas Activas*



Fuente: es.slideshare.net/cindizuleta/pausas-activas-paratrabajadores

Escuela de Natación: a los trabajadores identificados con problemas de columna, como una medida correctiva-preventiva se le aplicará de manera obligatoria un programa de fortalecimiento muscular en base a sesiones de natación con periodicidad semanal, y de ser necesario podrá incrementarse a dos o tres sesiones por semana.

Es fundamental que los supervisores planifiquen de tal manera que los colaboradores puedan asistir en base a la planificación enviada por el Dispensario Médico, respecto de quienes y qué día deben asistir.

Vigilancia Ambiental y Biológica: la Vigilancia Ambiental del puesto de trabajo ayudante de producción del área se realizará en base a las siguientes actividades:

- Actualización Matriz Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos (IPER), profesiogramas en base a cambios en procesos, plantillas de personal o incorporación de equipos, tecnologías o procedimientos.
- Actualización perfiles de cargo, en base a disposiciones o cambios legales o internos.
- Inspecciones de seguridad para identificar acciones y condiciones subestándar.
- Verificación de aspectos organizacionales (jornadas de trabajo, descansos/ pausas, rotación del personal, turnos de trabajo, ritmo).
- Relaciones interpersonales.
- Características del diseño del puesto de trabajo y cambios que mejoren las condiciones ambientales.
- Elementos de confort postural.
- Herramientas, equipos y materiales.
- Evaluación de carga física-biomecánica (demandas posturales, de fuerza y destreza, de movimiento).
- Evaluación de la carga mental (comprensión, atención, concentración, memoria, iniciativa, contenido del trabajo).
- Evaluación de requerimientos sensorceptuales y de comunicación.

La vigilancia biológica al trabajador se aplicará mediante:

- Evaluación: diagnóstico clínico, funcional y de requisitos para el desempeño. Esto se realizará con el objetivo de obtener información necesaria para identificar las condiciones anatómicas y fisiológicas del trabajador frente a los requerimientos del puesto de trabajo. Este paso es indispensable para definir el pronóstico del trabajador y de ser el caso, para establecer los cuidados a seguir dentro del plan de vigilancia de la salud del trabajador afectado.
- Diagnóstico funcional: se realizará en base a las capacidades mentales, sensorceptuales y de motricidad: incluye la forma de agarre y manipulación de herramientas y cargas, patrones de movimiento al desplazarse y posiciones adoptadas para ejecutar la tarea, así como el esfuerzo físico requerido.

Este proceso será flexible, para adaptarse a las características de cada trabajador, del ambiente laboral y de las circunstancias de producción, así como cualquier eventualidad que llegará a presentarse.

Finalmente, se hacen recomendaciones aplicables fuera de la jornada laboral, considerando que el trabajador, luego de su tiempo de trabajo va a casa o en algunos casos pueden desempeñar actividades extra laborales, para lo cual aplican las siguientes recomendaciones:

a. Dormir

- No dormir boca abajo, pues esto aumenta la curvatura lumbar y fuerza el cuello.
- Dormir de lado, usar almohada que permita la alineación de la columna cervical.
- De ser posible, dormir con una almohada entre las rodillas dobladas o en posición decúbito dorsal (de espaldas) con una almohada debajo de las rodillas.
- Usar colchones adecuados (no muy duros, ni muy flexibles) que eviten la deformación de la columna.
- Aprender y aplicar hábitos correctos para levantarse de la cama: girar el cuerpo de lado, apoyar el codo, apoyarnos en él para sacar las piernas fuera de la cama, sentarse y levantarse con la espalda recta.

b. Sentarse

- Seleccionar la silla adecuada: con asiento firme que no se deforme cuando se siente la persona.
- Apoyar los pies en el suelo es importante para evitar problemas circulatorios y molestias musculares.
- Recostarse hacia atrás y de ser necesario usar apoyo lumbar.
- No permanecer sentados por tiempos prolongados.

c. Al Caminar o estar de Pie.

- Al realizar tareas de pie, se debe evitar inclinar el cuerpo hacia delante.
- Se debe procurar el uso de un apoya pies o taburete de unos 20cm. de alto.
- Mantener la columna recta cuando se barre, aspira, plancha o cualquier otra actividad doméstica.
- Caminar corrigiendo la postura erecta de la columna.
- Mantener los hombros hacia atrás.
- Contraer el abdomen.
- Respirar rítmicamente en relación con la marcha.

d. Alimentación – Nutrición

- Evite el consumo de alimentos que promueven el sobrepeso.
- Coma a horas determinadas.
- Evite la comida chatarra.

e. Levantar y Mover Peso

- Aplicar técnicas de levantamiento de peso, evitando siempre crear un ángulo de 90°.
- Mantener la espalda recta al levantar peso y generar la fuerza en los muslos y abdomen.
- Mantener la carga lo más cerca del cuerpo.
- Evitar líneas curvas o en zigzag cuando se mueven cargas.
- Levantar pesos no mayores a 23Kg., (quintales de arroz, azúcar, harinas o materiales, muebles, etc.) y de ser necesario, hacerlo entre dos o más personas.

5.5 Costos del Plan Ergonómico Preventivo

De acuerdo a las actividades enumeradas anteriormente se ha desarrollado los responsables de la propuesta y un cálculo aproximado de las horas y su costo como se detalla en la siguiente tabla

Tabla5.2 *Costos del Plan Ergonómico Preventivo*

Actividades	Responsables	Costos
Análisis de la morbilidad en las distintas áreas de la empresa para priorizar las acciones preventivas–correctivas.	Médico Ocupacional	20 horas \$20 c/h
Identificación de los peligros y valoración de los riesgos, mediante la aplicación: Matriz, Metodologías, Profesiogramas.	Coordinador SYSO	40 horas \$15 c/h
	Médico Ocupacional	40 horas \$20 c/h
	RRHH	40 horas \$15 c/h
Evaluación del puesto de trabajo.	Coordinador SYSO	20 horas \$15 c/h
Identificación de las competencias asociadas al puesto de trabajo y los riesgos.	RRHH	40 horas \$15 c/h
Plan de capacitación, adiestramiento y toma de conciencia incorporado al programa general de capacitación de la Empresa Novacero S.A.	Coordinador SYSO	40 horas \$15 c/h
	Médico Ocupacional	40 horas \$20 c/h
Plan de fortalecimiento músculo-esquelético 1. Calistenia 2. Pausas activas 3. Escuela de Natación	Supervisores Comité Paritario SST RRHH Coordinador SYSO Médico Ocupacional Piscina Insumos Piscina	\$ 500 mensual

Vigilancia Ambiental y Biológica	Coordinador SYSO	40 horas \$15 c/h
	Médico Ocupacional	40 horas \$20 c/h
Consultorías	Personal externo	\$500
TOTAL		\$12.600

Fuente: La Autora.

5.6 Cronograma de Trabajo del Plan Ergonómico Preventivo

Las actividades del plan a desarrollar se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 5.3 *Cronograma de Trabajo Plan Ergonómico Preventivo*

Actividades	Responsables	MESES					
		1	2	3	4	5	6
Análisis de la morbilidad en las distintas áreas.	Médico Ocupacional						
Identificación de los peligros y valoración de los riesgos, aplicación: matriz, metodologías y profesiogramas,	Coordinador SYSO Médico Ocupacional RRHH						
Evaluación del puesto de trabajo.	Coordinador SYSO						
Identificación de las competencias asociadas al puesto de trabajo y los riesgos.	RRHH						
Plan de capacitación, adiestramiento y toma de conciencia.	Coordinador SYSO Médico Ocupacional						
Plan de fortalecimiento músculo-esquelético	Supervisores						

1. Calistenia 2. Pausas activas 3. Escuela de Natación.	Comité Paritario SST RRHH Coordinador SYSO Médico Ocupacional						
Vigilancia Ambiental y Biológica.	Coordinador SYSO Médico Ocupacional						

Fuente: La Autora.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

- El presente estudio fue planificado para 81 trabajadores que participaron en la realización de la encuesta y según el criterio de exclusión de permanecer más de 6 meses en el puesto ayudante de producción quedaron descartados 17 trabajadores, se realizó el estudio a 64 colaboradores que completaron las encuestas y los cuestionarios.
- Este estudio determinó la presencia de personal joven dentro de la empresa, edad media 26 años (+/- 5.27) que puede ser una causa de no haber encontrado en el estudio patologías crónicas tanto metabólicas como a nivel muscular.
- En el estudio se evidenció que existe un problema nutricional en la mayoría de los colaboradores, se analizó un 53.12 % que no se encuentran dentro del rango normal del Índice de Masa Corporal (IMC).
- En el estudio no se encontró relación asociativa entre el Índice de Masa Corporal (IMC) y antigüedad laboral con la presencia de sintomatología lumbar, a diferencia de que sí existe asociación entre la realización de actividad física con la aparición de síntomas lumbares.
- El rango de antigüedad con mayor población es de 12-23 meses donde se encuentran 32 colaboradores, que según el Cuestionario Nórdico todos presentan sintomatología osteomuscular, es necesario indicar que antes del año 2015 no existía un procedimiento médico de selección, no se conocía sus antecedentes laborales y se desconocía su estado de salud al iniciar la relación laboral con la empresa.
- En la población de estudio se encontró una elevada prevalencia de sintomatologías osteomusculares principalmente en la región lumbar, probablemente debido a sus

actividades laborales diarias que incluyen factores ergonómicos como movimientos repetitivos, posturas forzadas, estatismo postural y manipulación manual de cargas.

- Es importante incluir a los trabajadores que reportan sintomatología osteomuscular a actividades físicas que permitan fortalecer su musculatura lumbar y disminuir sus complicaciones futuras.
- Con respecto a los resultados del Cuestionario Nórdico hubo poca manifestación de sintomatología a nivel de miembros superiores (muñeca, codos, brazos).
- Según los métodos ergonómicos aplicados en el puesto de trabajo Ayudante de Producción de las siguientes líneas productivas Tubería 3, Paneladora, Paneladora 2, Perfiladora y Alisadora, se obtuvo con la aplicación del Método REBA para evaluar posturas forzadas Nivel de Riesgo Muy Alto y Alto siendo los segmentos corporales más afectados muñecas y brazos.
- En las evaluaciones ergonómicas en las líneas de Tubería 3 y Tubería 5 se consideró como un agarre inaceptable, y no solo por la postura sino por el peso de las tuberías (14 Kg. cada una), y se los manipula de dos en dos, es decir cada mano soporta el peso (14 Kg. cada una), y se los manipula de dos en dos, es decir cada mano soporta el peso de 28 Kg. Hay que resaltar también que cada jornada laboral se manipula manualmente 3700 tuberías entre 2 ayudantes de producción.
- La mayoría de líneas productivas pueden presentar mejorías en sus diseños como: elevar mesas, acercar herramientas de manipulación, mejorar el transporte de material, además es importante indicar que se cuenta con líneas antiguas que en los últimos meses han presentado varias averías lo que generan inconvenientes y atrasos en la entrega de productos y para compensar el tiempo perdido y no perder clientes se ven obligados a extender las horas a los trabajadores aumentando el tiempo de exposición a los factores ergonómicos estudiados.
- Las líneas productivas identificadas como las de mayor riesgo son Tubería 3, Slitter 2, Perfiladora 2 y Curvadora-Dobladora, por presentar resultados altos en las evaluaciones ergonómicas, sintomatología osteomuscular sentida, personal expuesto y tiempo de exposición, además con los antecedentes de morbilidad del Dispensario Médico.
- Se evidenció que las condiciones de algunos elementos como (sillas, mesas, herramientas) no son las indicadas para algunas líneas productivas, sino que han sido adaptadas (colocadas cintas, cartones en sillas, en pisos, etc.) por los colaboradores y

éstos pueden predisponer a padecer trastornos acumulativos musculares o accidentes laborales.

Recomendaciones

- Establecer criterios de selección del personal en base a los peligros y riesgos a los cuales van a estar expuestos en el puesto de trabajo, considerando que una persona a cierta edad (35 años) por el mismo proceso normal degenerativo a nivel de cartílagos y óseo ya no va a poder desenvolverse de igual manera que una persona joven y si a esto suma factores de riesgo ergonómicos se verá afectada seriamente su salud.
- Realización del menú diario por personal especializado Nutricionista con supervisión del Médico de la empresa.
- Brindar capacitaciones, charlas y consultas con especialistas en Nutrición de manera colectiva e individual para prevenir Sobrepeso-Obesidad no solo por los problemas osteomusculares sino por la salud en general prevención de infartos, ictus, HTA, DMT2 etc.
- En cuanto a colaboradores que no tienen una historia clínica inicial se deberá realizar una evaluación médica exhaustiva especialmente a los que presenten cuadros repetitivos de molestias a nivel muscular (lumbalgias, cervicalgias, hombro doloroso) con especialistas y apoyo de exámenes de imágenes para llegar a un diagnóstico confirmatorio e iniciar restricciones de actividades o reubicaciones laborales, considerando la posibilidad de una enfermedad profesional.
- Vigilancia médica periódica: se recomienda establecer un programa de vigilancia y promoción de la salud tanto de forma individual y colectiva, con el fin de prevenir trastornos músculo-esqueléticos derivados de factores de riesgo ergonómico. El Médico Ocupacional deberá implementar un protocolo de acción y vigilancia específica para los ayudantes de producción expuestos a riesgo ergonómicos por Manipulación Manual de Cargas.
- Medidas organizativas que pueden evitar la manipulación manual de cargas: se recomienda el diseño del trabajo de forma que las cargas se muevan en las direcciones y alturas más favorables, para que sea posible el uso de la automatización o de la mecanización. Mantener la carga a la misma altura durante todo el proceso evita que el trabajador deba manipular la carga desde una posición desfavorable.
- De ser posible mejorar la distribución de las líneas productivas en donde la ubicación de las máquinas y materiales permitan reducir las distancias de transporte de cargas, o en

los casos que sea imposible ejecutar esta acción, el transporte se realizará implementando ayudas mecánicas.

- Las pausas deberán tener una duración entre 8 y 10 minutos, una duración menor o mayor no tienen ningún beneficio músculo esquelético, y deben ser ubicadas cada hora laboral, aunque este punto deberá ser discutido con producción con el fin de encontrar un equilibrio entre lo propuesto y lo factible; el hecho es que se recomienda la implementación de pausas, el número de las mismas deberá ser analizado.
- Incluir información visual (cartelera, manuales, folletos) sobre los malos hábitos posturales, en donde se detalle cuáles son las posturas que van a permitirle al trabajador realizar sus actividades de la mejor manera, optimizando su tiempo y sobre todo de manera segura y saludable.
- Se pueden incluir programas de capacitación “Almuerzo y Aprendo” en diferentes temas (seguridad, higiene, ergonomía, salud) que engloban la manera de realizar las tareas de manera adecuada mientras están tomando su periodo de almuerzo.
- Principios de Seguridad y de Economía del Esfuerzo: aproximarse a la carga: para levantar una carga hay que aproximarse a ella. El centro de gravedad del hombre debe estar lo más próximo que sea posible, y por encima, del centro de gravedad de la carga. En caso contrario, el esfuerzo a que se somete a la zona lumbar resulta excesivo; como cinco veces superior.
- Implementar el Plan Ergonómico Preventivo propuesto en el puesto de trabajo Ayudante de Producción que se detalla en el capítulo V.
- Promover ejercicios saludables para el sistema musculo esquelético como son el ciclismo y la natación.
- Automatización y mecanización de los procesos: lo ideal sería mitigar el factor de riesgo en la fase del diseño de los puestos de trabajo, donde es más sencillo evitar o reducir la manipulación manual de cargas, de forma que no sea necesaria la intervención del esfuerzo humano.
- Proporcionar tapetes anti fatiga para los ayudantes de producción que permanezcan de pie por largos períodos de tiempo.
- Proporcionar sillas ergonómicas con especificaciones técnicas adecuadas y reposapiés en las líneas donde la actividad se las hace en postura sentada.

- Estudiar la posibilidad de implementar una herramienta: para un mejor agarre de las tuberías, actualmente se los manipula con las falanges de los dedos generando un agarre inaceptable.

BIBLIOGRAFIA

- Agila E, C. C. (2014). Síntomas Músculo-Esqueléticos en trabajadores Operativos del Área de Mantenimiento de una Empresa Petrolera Ecuatoriana. *Scielo*.
- Aldo Almagia, P. L. (2012). *Introducción a la Anatomía Humana*. Valparaíso: Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.
- Apud E, M. F. (2003). La importancia de la Ergonomía para los profesionales de la salud. *Scielo*.
- Arenas L, C. O. (2013). Factores de riesgo de trastorno músculo-esqueléticos crónicos laborales. *Scielo*, 10-20.
- Bellorín M, S. Y. (2007). *dianelt.uniroja.es*. Recuperado el 2016, de www.dialnet.uniroja.es/servlet/articulo?codigo=2596400
- Caraballo, Y. (2013). *mundooocupacional.com*. Obtenido de [mundooocupacional.com](http://www.mundocupacional.com/descargas/articulos/Epidemiologia_trastornos_musculosqueleticos_origen_%20ocupacional.pdf): http://www.mundocupacional.com/descargas/articulos/Epidemiologia_trastornos_musculosqueleticos_origen_%20ocupacional.pdf
- Chugá, L. (20 de febrero de 2014). *docplayer.es*. Obtenido de [docplayer.es](http://docplayer.es/12453101-Efectos-en-los-trabajadores-con-exposicion-a-riesgo-ergonomico-en-la-nave-de-envasado-de-glp-y-propuesta-de-un-plan-de-control.html): <http://docplayer.es/12453101-Efectos-en-los-trabajadores-con-exposicion-a-riesgo-ergonomico-en-la-nave-de-envasado-de-glp-y-propuesta-de-un-plan-de-control.html>
- Cuixart, S. N. (1999). *insht.es*. Obtenido de [insht.es](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/401a500/ntp_452.pdf): http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/401a500/ntp_452.pdf
- Díaz C, Urrutia J, Romeo J, Chelen A, Gonzales L. (2009). *ncbi.nlm.nih.gov*. Recuperado el 2016, de [ncbi.nlm.nih.gov](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19837008): www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19837008
- enciclopediasalud. (2016). *enciclopediasalud.com*. Recuperado el 2016, de [enciclopediasalud.com](http://www.enciclopediasalud.com/definiciones/prevalencia/): <http://www.enciclopediasalud.com/definiciones/prevalencia/>
- Ergonautas METODO RULA. (2015). *ergonautas.upv.es*. Obtenido de [ergonautas.upv.es](http://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php): <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php>
- Ergonautas NIOSH. (2015). *ergonautas.upv.es*. Obtenido de [ergonautas.upv.es](http://www.ergonautas.upv.es/metodos/niosh/niosh-ayuda.php): <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/niosh/niosh-ayuda.php>
- Ergonautas REBA. (2015). *ergonautas.upv.es*. Obtenido de [ergonautas.upv.es](http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php): <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>

- Figueroa. (2016). *sochergo.cl*. Obtenido de sochergo.cl:
www.sochergo.cl/docs/1312870520_libro_30_anos_ergonomia_en_chile.do
- Freitez. (28 de enero de 2009). *core.ac.uk*. Obtenido de core.ac.uk:
www.core.ac.uk/download/pdf/14686208.pdf
- Garzón, L. (2015). *repository.urosario.edu.c*. Obtenido de repository.urosario.edu.c:
<http://repository.urosario.edu.co/handle/10336/10628>
- Godínez, S. (2001). *medigraphic.com*. Obtenido de medigraphic.com:
<http://www.medigraphic.com/pdfs/endoc/er-2001/er012h.pdf>
- Gubía S, Garcia V Instituto Navarro de Salud Laboral. (s.f.). *msc.es*. Obtenido de msc.es:
www.msc.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/docs/posturas.pdf
- Guncay, A. (2016). *dspace.ups.edu.ec*. Obtenido de dspace.ups.edu.ec:
<http://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/10066/1/UPS-GT000843.pdf>
- Guyton A, H. J. (2011). *Tratado de Fisiología Médica*. México: Mc Graw.
- Herrick. (2016). *insht.es*. Obtenido de insht.es:
www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/EnciclopediaOIT/tomo1/30.pdf
- I Kuorinka, B. J. (1987). *uresp.ulaval.ca*. Obtenido de uresp.ulaval.ca:
<http://www.uresp.ulaval.ca/backpaindefs/fr/PDF/KuorinkaPaper.pdf>
- IESS. (2016). *Corfopym.com*. Obtenido de Corfopym.com:
http://www.corfopym.com/Descargas/resolucion-cd._517.pdf
- IESS. (2016). *iess.gob.ec*. Obtenido de iess.gob.ec:
<https://www.iess.gob.ec/documents/10162/51889/CD513.pdf>
- Inocar. (2016). *inocar.mil.ec*. Obtenido de inocar.mil.ec:
http://www.inocar.mil.ec/web/images/lotaip/2015/literal_a/base_legal/A._Constitucion_republica_ecuador_2008constitucion.pdf
- INSHT. (2010). *insht.es*. Obtenido de insht.es:
<http://www.insht.es/MusculoEsqueleticos/Contenidos/Factores%20de%20riesgo/Levantamiento%20de%20cargas/Identificacion%20y%20ejemplo%20LC.pdf>
- INSHT. (2011). *insht.es*. Obtenido de insht.es:
<http://www.insht.es/MusculoEsqueleticos/Contenidos/Formacion%20divulgacion/material%20didactico/GuiatecnicaMMC.pdf>
- INSHT. (2014). *insht.es*. Obtenido de insht.es:
<http://www.insht.es/portal/site/Ergonomia2/menuitem.8b2d6abdbe4a374bc6144a3a180311a0/?vgnnextoid=6abf03a39dea2310VgnVCM1000008130110aRCRD>
- INSHT. (2015). *insht.es*. Obtenido de insht.es:
www.insht.es/Ergonomia2/Contenido/Promocionales/Generalidades/Qu%C3%A9%20es%20Ergonom%C3%ADa.pdf
- Lecaro, A. (1 de marzo de 2014). *repositorio.ug.edu.ec*. Recuperado el 1 de septiembre de 2016,
<http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/4794/1/PREVALENCIA%20DE%20TRA>

STORNOS%20OSTEOMUSCULARES%20DE%20EXTREMIDADES%20SUPERIO
RES%20EN%20TRABAJADO_20140609113714109.pdf

- Ley Orgánica de Salud. (2012). *desarrollosocial.gob.ec*. Obtenido de *desarrollosocial.gob.ec*: http://www.desarrollosocial.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/04/SALUD-LEY_ORGANICA_DE_SALUD.pdf
- Linthon.L. (2014). *repositorio.ug.edu.ec*. Recuperado el 2016, de *repositorio.ug.edu.ec*: www.repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/7931/1/TESIS%20FINAL%20LUISA%20LINTHON.pdf
- María Panesso, M. T. (dic de 2009). *urosario.edu.co*. Obtenido de *urosario.edu.co*: http://www.urosario.edu.co/urosario_files/4f/4f59d9d9-1c91-4115-9206-7b2b96342c14.pdf
- Mas, D. (2017). *ergonautas.upv.es*. Obtenido de *ergonautas.upv.es*: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/ocra/ocra-ayuda.php>
- MedlinePlus. (2015). *medlineplus.gov*. Recuperado el febrero de 2017, de *medlineplus.gov*: <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/002387.htm>
- Ministerio de Salud Chile. (26 de septiembre de 2012). *minsal.cl*. Obtenido de *minsal.cl*: <http://web.minsal.cl/portal/url/item/cbb583883dbc1e79e040010165014f3c.pdf>
- Ministerio de Salud Publica Ecuador. (2015). *msp.gob.ec*. Obtenido de *msp.gob.ec*: <https://aplicaciones.msp.gob.ec/salud/archivosdigitales/documentosDirecciones/dnn/archivos/GPC%20Dolor%20lumbar%20%20final.pdf>
- Ministerio de Trabajo. (2016). *trabajo.gob.ec*. Obtenido de *trabajo.gob.ec*: <http://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/11/C%C3%B3digo-de-Tabajo-PDF.pdf>
- Ministerio de Trabajo. (2016). *trabajo.gob.ec*. Obtenido de *trabajo.gob.ec*: <http://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/12/Reglamento-de-Seguridad-y-Salud-para-la-Construcci%C3%B3n-y-Obras-P%C3%BAblicas.pdf>
- Ministerio Salud México. (2009). *cenetec.salud.gob*. Recuperado el 19 de agosto de 2016, de *cenetec.salud.gob*: www.cenetec.salud.gob.mx
- Moix J, V. J. (enr/dic de 2008). *Etiología, cronificación y tratamiento del dolor lumbar*. Obtenido de http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1130-52742008000300007
- Montoya M, P. M. (2010). Lesiones Osteomueculares en trabajadores de un Hospital Mexicano y la ocurrencia del Ausentismo. *Scielo*, 35-46.
- Moreaux, A. (2005). *Anatomía Artística del hombre*. Madrid: Ediciones NORMA.
- Muñoz Poblete, C. V. (2012). Factores de riesgos ergonómico y su relación con dolor muscular esquelético de columna vertebral: basado en la primera encuesta nacional de condiciones de empleo, equidad, trabajo, salud y calidad de vida de los trabajadores y trabajadoras en Chile (ENETS). *Scielo*, 10-30.

- Nogareda, S. (2001). *insht.es*. Obtenido de insht.es:
http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/601a700/ntp_601.pdf
- Novacero. (2016). *novacero.com*. Obtenido de www.novacero.com/la-empresa/nuestra-historia.html
- Novacero. (2016). *www.novacero.com*. Obtenido de [www.novacero.com: http://www.novacero.com/la-empresa/nuestra-historia.html](http://www.novacero.com/la-empresa/nuestra-historia.html)
- Novacero. (2016). *www.novacero.com*. Obtenido de [www.novacero.com: http://www.novacero.com/la-empresa/quienes-somos.html](http://www.novacero.com/la-empresa/quienes-somos.html)
- Pardo N, S. O. (2010). Prevalencia de síntomas osteomusculares y factores asociados en los embaladores de leche en una pasteurizadora en Neumocón, Cundinamarca. *uelbosque*.
- Roldán, M. (2014). *barcelo.edu.ar*. Obtenido de [barcelo.edu.ar: www.barcelo.edu.ar/greenstone/collect/teisindex/assoc/HASH01bd.dir/TFI%20Roldan%252C%Matias%20Gabriel.pdf](http://www.barcelo.edu.ar/greenstone/collect/teisindex/assoc/HASH01bd.dir/TFI%20Roldan%252C%Matias%20Gabriel.pdf)
- Sabina C, B. M. (2012). *Evaluación Ergonómica de puestos de trabajo*. Madrid: Paraninfo.
- Silberman, F. (2000). *Ortopedia y Traumatología*. Buenos aires: Editorial Panamericana.
- Solé, M. D. (1998). *www.insht.es*. Obtenido de [www.insht.es: http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/401a500/ntp_471.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/401a500/ntp_471.pdf)
- Uribe, R. (2008). Dolor Lumbar: una aproximación general basada en la evidencia. *redalyc*, 509-520.
- utm. (2016). *utm.edu.ec*. Obtenido de [utm.edu.ec: http://www.utm.edu.ec/unidadriesgos/documentos/decision584.pdf](http://www.utm.edu.ec/unidadriesgos/documentos/decision584.pdf)
- utm. (2016). *utm.edu.ec*. Obtenido de [utm.edu.ec: http://www.utm.edu.ec/unidadriesgos/documentos/decreto2393.pdf](http://www.utm.edu.ec/unidadriesgos/documentos/decreto2393.pdf)
- Villar Fernández, M. (2011). *insht.es*. Obtenido de [insht.es: http://www.insht.es/MusculoEsqueleticos/Contenidos/Formacion%20divulgacion/material%20didactico/Tareas%20repetitivas%202_evaluacion.pdf](http://www.insht.es/MusculoEsqueleticos/Contenidos/Formacion%20divulgacion/material%20didactico/Tareas%20repetitivas%202_evaluacion.pdf)
- Villar, M. (2011). *insht.es*. Recuperado el febrero de 2017, de [insht.es: http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Carga%20fisica%20tme.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Carga%20fisica%20tme.pdf)

ANEXOS

ANEXO 1 *Tablas Aplicación Método RULA*

Clasificación de las Posturas del Grupo A Clasificación de las Posturas del Grupo B

BRAZO

1. 20°-20°
2. 20°
3. 20°-45°
4. 45°-90°

ANADIR 1 si el hombro está levantado
ANADIR 1 si el brazo está abducido
RESTAR 1 si el peso del brazo está apoyado o sostenido

CUELLO

1. 0-10°
2. 10-20°
3. 20°
4. extensión

ANADIR 1 si el cuello está girado.
ANADIR 1 si el cuello está inclinado.

ANTEBRAZO

1. 60-100°
2. 100°
3. Línea media
4. 0-60°

ANADIR 1 si el trabajo se hace cruzando la línea media del cuerpo o más allá de los lados

TRONCO

1. 0°
2. 20°
3. 20°
4. 60°
5. 60°+

1 también si el tronco está bien apoyado mientras está sentado
ANADIR 1 si el tronco está girado.
ANADIR 1 si el tronco está inclinado.

MUÑECA

1. 0°
2. 15°
3. 15°+
4. 15°+ +1

ANADIR 1 si la muñeca está desviada de la línea media

GIRO MUÑECA

1. Si está en el rango medio del giro
2. Si está cerca o al final del rango de giro

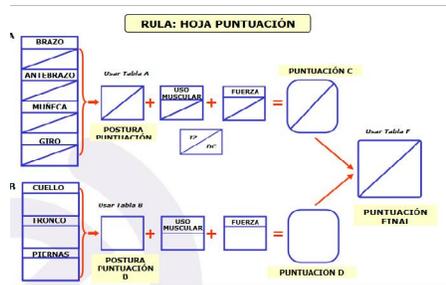
PIERNAS

1 si las piernas y pies están bien apoyados y en una postura equilibrada
2 si no lo están

T A para la puntuación de las posturas TB para la puntuación de las posturas

		PUNTAJÓN DE LA MUÑECA							
		1		2		3		4	
BRAZO	ANTEBRAZO	GIRO	GIRO	GIRO	GIRO	GIRO	GIRO	GIRO	GIRO
1	1	1	2	1	2	1	2	1	2
	2	1	2	2	2	2	3	3	3
	3	2	2	2	2	3	3	3	3
2	1	2	3	3	3	3	4	4	4
	2	3	3	3	3	4	4	4	4
	3	3	4	4	4	4	4	5	5
3	1	3	3	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
4	1	4	4	4	4	4	5	5	5
	2	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	8	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

		PUNTAJÓN DE LA POSTURA DEL TRONCO											
		1		2		3		4		5		6	
PUNTAJÓN DE LA POSTURA DEL CUELLO	PIERNAS	PIERNAS	PIERNAS	PIERNAS	PIERNAS	PIERNAS	PIERNAS	PIERNAS	PIERNAS	PIERNAS	PIERNAS	PIERNAS	PIERNAS
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7	
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7	
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7	
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8	
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8	
6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9	



Hoja de puntuación RULA

Puntuación por el uso Muscular

1º) DAR UN VALOR DE 1 SI LA POSTURA ES:
 * Principalmente estática (mantenida más de 1 min)
 * Repetida más de 4 veces/min

2º) AÑADIR A LAS PUNTAJONES A Y B

0	1	2	3
No resistencia	2-10 kg de carga o fuerza intermitente	2-10 kg de carga estática	10 kg o más de carga estática
Menos de 2 kg de carga o fuerza intermitente		2-10 kg de carga o fuerza repetida	10 kg o más de carga o fuerzas repetidas
		>10 kg de carga o fuerza intermitente	Sacudidas o fuerzas que aumentan rápidamente

Sumar la puntuación obtenida a las puntuaciones A y B

Tabla F para el cálculo de la puntuación final

TABLA F: PUNTUACIÓN FINAL		
PUNTUACIÓN D (cuello, tronco, pierna)		
	1 2 3 4 5 6 7+	
PUNTUACIÓN C (miembro superior)	1	1 2 3 3 4 5 5
	2	2 2 3 4 4 5 5
	3	3 3 3 4 4 5 6
	4	3 3 3 4 5 6 6
	5	4 4 4 5 6 7 7
	6	4 4 5 6 6 7 7
	7	5 5 6 6 7 7 7
	8	5 5 6 7 7 7 7

PUNTUACIÓN C = Puntuación A + uso muscular y fuerzas para el grupo A
 PUNTUACIÓN D = Puntuación B + uso muscular y fuerzas para el grupo B

Niveles de acción

"Nivel de acción 1": puntuación de 1 ó 2; la postura es aceptable si no se mantiene o repite durante largos períodos.

"Nivel de acción 2": puntuación de 3 ó 4; podrían requerirse análisis complementarios y cambios.

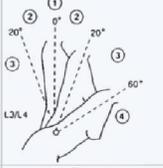
"Nivel de acción 3": puntuación de 5 ó 6; se precisan investigaciones y cambios a corto plazo.

"Nivel de acción 4": puntuación de 7 indica que se requieren investigaciones y cambios inmediatos.

ANEXO 2 Tablas Aplicación Método REBA

Valoración del Grupo A a partir de las puntuaciones del tronco, cuellos y piernas, Grupo B a partir de las puntuaciones del brazo, antebrazo y muñeca

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



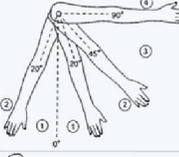
CUELLO		
Movimiento	Puntuación	Corrección
0°-20° flexión	1	Añadir
20° flexión o extensión	2	+1 si hay torsión o inclinación lateral



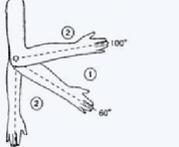
PIERNAS		
Flexión	Puntuación	Corrección
Soporte bilateral, andando o sentado	1	+1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 60°
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	+2 si las rodillas están flexionadas más de 60° (salvo postura sedente)



BRAZOS		
Posición	Puntuación	Corrección
0°-20° flexión/extension	1	Añadir
> 20° extensión	2	+1 si hay abducción o rotación
20°-60° flexión	3	+1 elevación del hombro
> 60° flexión	4	-1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad



ANTEBRAZOS		
Movimiento	Puntuación	Corrección
60°-100° flexión	1	
< 60° flexión	2	



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

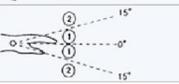


Tabla de puntuaciones

Tabla C y puntuación de la actividad

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

TABLA CARGA/FUERZA				
0	1	2	+1	
inferior a 5 kg	5-10 kg	10 kg	instalación rápida o brusca	

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

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

Tabla B tabla de agarre

Nivel de riesgo y acción

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

AGARRE			
0 - Buenc	1 - Regular	2 - Malo	3 - inaceptable
Buen agarre y fuerza de agarre	Agarre aceptable	Agarre posible pero no aceptable	Incomodo, sin agarre manual. Aceptable usando otras partes del cuerpo.

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

ANEXO 3 Tablas Aplicación Método OWAS

Posición de la espalda

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

Posición de los brazos

Posición de los brazos	Código
Los dos brazos bajos Ambos brazos del trabajador están situados bajo el nivel de los hombros	1
Un brazo bajo y el otro elevado Un brazo del trabajador está situado bajo el nivel de los hombros y el otro otro, o parte del otro, está situado por encima del nivel de los hombros	2
Los dos brazos elevados Ambos brazos (o parte de los brazos) del trabajador están situados por encima del nivel de los hombros	3

Posición de las piernas

Posición de las piernas	Código
Sentado El trabajador permanece sentado	1
De pie con las dos piernas rectas Las dos piernas rectas y con el peso equilibrado entre ambas	2
De pie con una pierna recta y la otra flexionada De pie con una pierna recta y la otra flexionada con el peso desequilibrado entre ambas	3
De pie o en cuclillas con las dos piernas flexionadas y el peso equilibrado entre ambas Puede considerarse que ocurre para ángulos muslo-pantorrilla inferiores o iguales a 150° (Mattila et al., 1999). Ángulos mayores serán considerados piernas rectas.	4
De pie o en cuclillas con las dos piernas flexionadas y el peso desequilibrado Puede considerarse que ocurre para ángulos muslo-pantorrilla inferiores o iguales a 150° (Mattila et al., 1999). Ángulos mayores serán considerados piernas rectas.	5
Arrodillado El trabajador apoya una o las dos rodillas en el suelo.	6
Andando	7

Figura carga o fuerza

Carga o fuerza	Código
Menos de 10 kg 	1
Entre 10 y 20 kg 	2
Más de 20 kg 	3

Cálculo del riesgo.

Categoría de Riesgo	Efecto de la postura	Acción requerida
1	Postura normal y natural sin efectos dañinos en el sistema músculo esquelético.	No requiere acción.
2	Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético.	Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano.
3	Postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.	Se requieren acciones correctivas lo antes posible.
4	La carga causada por esta postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.	Se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente.

Categorías de Riesgo por Códigos de Postura

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

ANEXO 4 Tablas Aplicación Método NIOSH

Figura Multiplicador HM, VM y desplazamiento

HM =25/H		VM =1-0,003 [V-75]		DM =0,82 + 4,5 /D	
H(cm)	HM	V(cm)	VM	D(cm)	DM
< 25	1,00	0	0,78	<25	1,00
28	0,89	10	0,81	40	0,93
30	0,83	20	0,84	55	0,90
32	0,78	30	0,87	70	0,88
34	0,74	40	0,90	85	0,87
36	0,69	50	0,93	100	0,87
38	0,66	60	0,96	115	0,86
40	0,63	70	0,99	130	0,85
42	0,60	80	0,99	145	0,85
44	0,57	90	0,96	160	0,85
46	0,54	100	0,93	175	0,85
48	0,52	110	0,90	>175	0,00
50	0,50	120	0,87		
52	0,48	130	0,84		
54	0,46	140	0,81		
56	0,45	150	0,78		
58	0,43	160	0,75		
60	0,42	170	0,72		
63	0,40	175	0,70		
>63	0,00	>175	0,00		

Multiplicador de asimetría y de Frecuencia FM

AM =1 - 0,0032 A		Frecuencia					
A (°)	AM	t < 1 h		1 h < t < 2 h		2h < t < 8 h	
		V < 75 cm	V > 75	V < 75	V > 75	V < 75	V > 75
>0,2		1	1	0,95	0,95	0,85	0,85
0,5		0,97	0,97	0,92	0,92	0,81	0,81
1		0,94	0,94	0,88	0,88	0,75	0,75
2		0,91	0,91	0,84	0,84	0,65	0,65
3		0,88	0,88	0,79	0,79	0,55	0,55
4		0,84	0,84	0,72	0,72	0,45	0,45
5		0,8	0,8	0,6	0,6	0,35	0,35
6		0,75	0,75	0,5	0,5	0,27	0,27
7		0,7	0,7	0,42	0,42	0,22	0,22
8		0,6	0,6	0,35	0,35	0,18	0,18
9		0,52	0,52	0,3	0,3	0	0,15
10		0,45	0,45	0,26	0,26	0	0,13
11		0,41	0,41	0,23	0,23	0	0
12		0,37	0,37	0,21	0,21	0	0
13		0	0,34	0	0	0	0
14		0	0,31	0	0	0	0
15		0	0,28	0	0	0	0
16		0	0	0	0	0	0
>135	0,00						

Multiplicador de Acoplamiento CM

Tipo de Acoplamiento	CM	
	$V < 75 \text{ cm}$	$V > 75 \text{ cm}$
BUENO	1,00	1,00
REGULAR	0,95	1,00
MALO	0,90	0,90

ANEXO 5 Cronograma de Capacitación 2017

Temas	Responsable	Ámbitos	MESES						
			1	2	3	4	5	6	
Identificación de peligros y evaluación de riesgos	Coordinador SYSO	Capacitación							
Consecuencias de los malos hábitos de trabajo y el riesgo ergonómico	Medico Ocupacional	Capacitación							
Uso adecuado de equipos y herramientas	Coordinador SYSO	Capacitación/Adiestramiento							
Pausas activas: Una herramienta de mejora productiva y de la salud	Medico Ocupacional	Capacitación/Adiestramiento							
Trastornos osteomusculares, definición y prevención	Medico Ocupacional	Capacitación							
Beneficios de la natación con respecto a Trastornos musculares	Medico Ocupacional	Capacitación/Adiestramiento							
La obesidad factor predisponente para dolor lumbar	Medico Ocupacional	Capacitación							
Evitemos la Fatiga muscular	Medico Ocupacional	Capacitación							

Elaboradora: la autora

ANEXO 6 Cuestionario Nórdico Estandarizado

CUESTIONARIO NÓRDICO DE MOLESTIAS OSTEO-MUSCULARES	
INSTRUCTIVO PARA DILIGENCIARLO	
Cómo responder el cuestionario	
<p>En este dibujo usted puede ver la posición aproximada de las partes del cuerpo referidos en el cuestionario. Los límites no son exactamente definidos y en algunas partes se sobreponen. Usted debe decidir por sí mismo en cuál parte tiene o ha tenido su problema (si lo ha tenido).</p> <p>Por favor responda poniendo una "X" (equis) en el respectivo recuadro para cada pregunta. Note que el cuestionario puede ser respondido aun si usted no ha tenido nunca problemas en ninguna parte de su cuerpo</p>	

Nombre y Apellidos		Género	
Localidad		Fecha:	
Documento de Identificación		Edad en años cumplidos	
Cargo Actual		Pertenece a:	
Para ser respondido por todos		Para ser respondido únicamente por quienes han tenido problemas	
Ha tenido Usted, durante cualquier tiempo en los últimos doce meses, problemas (molestias, dolor o disconfort) por ejemplo (hormigueo, pérdida de fuerza, ardor, inflamación, rigidez, otra):		Ha estado impedido en cualquier tiempo durante los pasados 12 meses para hacer sus rutinas habituales en el trabajo o en casa por este problema?	
Usted ha usted tenido problemas durante los últimos 7 días?			
Cuello	NO <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/>
Hombros	1 <input type="checkbox"/> NO 2 <input type="checkbox"/> SI, en el hombro derecho 3 <input type="checkbox"/> SI, en el hombro izquierdo 4 <input type="checkbox"/> SI, en ambos hombros	NO <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/>
Codos	1 <input type="checkbox"/> NO 2 <input type="checkbox"/> SI, en el codo derecho 3 <input type="checkbox"/> SI, en el codo izquierdo 4 <input type="checkbox"/> SI, en ambos codos	NO <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/>
Muñeca	1 <input type="checkbox"/> NO 2 <input type="checkbox"/> SI, en la muñeca/mano derecha 3 <input type="checkbox"/> SI, en la muñeca/mano izquierda 4 <input type="checkbox"/> SI, en ambas muñecas/manos	NO <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/>
Espalda Alta (Zona dorsal)	NO <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/>
Espalda Baja (Zona lumbar)	NO <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/>
Una o ambas caderas / muslos	NO <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/>
Una o ambas rodillas	NO <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/>
Uno o ambos tobillos / pies	NO <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/>

ANEXO 7 Historia Laboral

Fecha de realización: ____ / ____ / ____

1. DATOS DE IDENTIFICACIÓN:

APELLIDOS **NOMBRE** **Fecha de Nacimiento** **Edad**

Estado Civil: Soltero ____ Casado ____ Divorciado ____ Viudo ____ UL ____

Escolaridad: Básica Primaria ____ Básica Secundaria ____

2. DESCRIPCION DEL CARGO

Nombre del cargo _____

Fecha de ingreso: _____

Años de antigüedad: _____

Turnos de trabajo: _____

Sección: _____

3. ANTECEDENTES PERSONALES

Patológicos _____

Quirúrgicos _____

Traumáticos _____

Alergias _____

Psiquiátricos _____

Accidente de Trabajo: SI _____ NO _____
Lesión _____

4. HABITOS

Fuma: NO ___ SI _____ Ingesta Alcohólica: _____

Ejercicio Físico: _____

5. EXAMEN FISICO

Constitución Física: Atlético _____ Pícnica _____ Asténica _____

Peso _____ Talla _____ IMC _____