

Información Importante

La Universidad Santo Tomás, informa que el(los) autor(es) ha(n) autorizado a usuarios internos y externos de la institución a consultar el contenido de este documento a través del Catálogo en línea del CRAI-Biblioteca y el Repositorio Institucional en la página Web de la CRAI-Biblioteca, así como en las redes de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad.

Se permite la consulta a los usuarios interesados en el contenido de este documento, para todos los usos que tengan **finalidad académica**, nunca para usos comerciales, siempre y cuando mediante la correspondiente cita bibliográfica se le dé crédito al trabajo de grado y a su autor.

De conformidad con lo establecido en el Artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, la Universidad Santo Tomás informa que “los derechos morales sobre documento son propiedad de los autores, los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.”

**Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación, CRAI-Biblioteca
Universidad Santo Tomás, Bucaramanga**

**Evaluación ergonómica de puestos de trabajo en la Central de Abastos de
Bucaramanga s.a.**

Julián Andrés Colmenares Useda

Trabajo de grado para optar al título de ingeniero industrial

Director

Jhonatan Morales Mendez

Ingeniero Industrial

Universidad Santo Tomás, Bucaramanga

División de ingeniería y arquitectura

Facultad De Ingeniería Industrial

2017

Dedicatoria

A mi madre quien ha sido la mayor motivación y apoyo en el transcurso de mi vida, quien ha luchado incondicionalmente por ayudarme a alcanzar mis metas.

A Dios por guiarme, darme fortaleza y determinación en cada uno de mis pasos.

A mi padre y familiares más cercanos quienes siempre estuvieron pendientes para ayudarme en todo lo que necesitaba, apoyándome y aconsejándome en todo momento.

Agradezco a mis compañeros y maestros de universidad quienes con sus conocimientos y apoyo ayudaron a formar un nuevo ingeniero y una mejor persona para esta sociedad.

Tabla de Contenido

1. Planteamiento del Problema.....	10
1.1 Descripción del problema.....	10
1.1.1 Formulación del problema.	15
2. Alcance del Proyecto.....	16
3. Justificación.....	19
4. Objetivos.	20
4.1 Objetivo general.	20
4.2 Objetivos específicos.....	20
5. Marco Referencial.....	21
5.1 Marco teórico.	21
5.2 Marco conceptual.	26
5.3 Marco legal y normativo.	27
5.4 Marco histórico.	32
6. Estado del Arte.....	34
7. Metodología.	37
8. Análisis.....	47
8.1. Matriz de riesgos y peligros (ntc) clasificación biomecánicos.....	47
8.1.1. Estación de servicio de Centroabastos S.A.	48
8.1.2 portería de entrada y salida.....	51
8.1.3 personal de oficios varios.....	54
8.1.4 administración.	59
8.1.5. Todas las áreas.	62
8.2 Determinación del método de evaluación ergonómica.	65
8.2.1 determinación del método de análisis ergonómico para la estación de servicio (EDS) de la central de abastos de Bucaramanga.....	65
8.2.2 Determinación del método de análisis ergonómico para la entrada y salida (operación) de la central de abastos de Bucaramanga.....	67
8.2.3 Determinación del método de análisis ergonómico para el personal de oficios varios de la central de abastos de Bucaramanga.....	69

8.2.4 Determinación del método de análisis ergonómico para el personal administrativo de la central de abastos de Bucaramanga.	71
8.3 Diagnóstico de puestos de trabajo.	72
8.3.1. Estación de servicio (EDS).	72
8.3.1.2 Evaluación área EDS utilizando el método REBA (<i>rapid entire body assessment</i>).	92
8.3.2 Evaluación área operativa (porterías de entrada y salida) utilizando el método r.e.b.a. (<i>rapid entire body assessment</i>).	99
8.3.3 Evaluación área administrativa utilizando el método ICE (lista de comprobación ergonómica).	105
8.3.3.1 Aplicación.	107
8.3.4 Evaluación área oficios varios utilizando el criterio de Frimat y Chamoux.	112
8.3.4.1 Aplicación.	112
9 Conclusiones	128

Lista de Tablas.

Tabla 1 <i>Información de la empresa.</i>	16
Tabla 2 <i>Normatividad</i>	28
Tabla 3 <i>Análisis de riesgos biomecánicos.</i>	39
Tabla 4 <i>Determinación del nivel de deficiencia.</i>	40
Tabla 5 <i>Determinación del nivel de exposición.</i>	41
Tabla 6 <i>Determinación del nivel de probabilidad.</i>	42
Tabla 7 <i>Significado de los diferentes niveles de probabilidad.</i>	42
Tabla 8 <i>Determinación del nivel de consecuencia.</i>	43
Tabla 9 <i>Significado del nivel de riesgo.</i>	44
Tabla 10 <i>Aceptabilidad del riesgo.</i>	45
Tabla 11 <i>Descripción actividades por procesos EDS.</i>	49
Tabla 12 <i>Peligros y efectos posibles actividades en la EDS.</i>	49
Tabla 13 <i>Medidas de control existentes.</i>	49
Tabla 14 <i>Evaluación del riesgo en la EDS.</i>	50
Tabla 15 <i>Criterios para control en la EDS.</i>	50
Tabla 16 <i>Medidas de intervención en la EDS.</i>	50
Tabla 17 <i>Descripción actividades operaciones porterías entrada y salida.</i>	52
Tabla 18 <i>Peligros y efectos posibles para personal de operación.</i>	52
Tabla 19 <i>Medidas de control existentes.</i>	53
Tabla 20 <i>Evaluación del riesgo en porterías entrada y salida.</i>	53
Tabla 21 <i>Criterios para control.</i>	53
Tabla 22 <i>Medidas de intervención.</i>	54
Tabla 23 <i>Descripción actividades personal oficios varios.</i>	57
Tabla 24 <i>Peligros y posibles efectos personal oficios varios.</i>	57
Tabla 25 <i>Medidas de control existentes</i>	57
Tabla 26 <i>Evaluación del riesgo en las áreas generales de Centroabastos.</i>	58
Tabla 27 <i>Criterios para control</i>	58
Tabla 28 <i>Medidas de intervención.</i>	58
Tabla 29 <i>Descripción actividades áreas administrativas.</i>	60
Tabla 30 <i>Peligros y posibles efectos áreas administrativas.</i>	60
Tabla 31 <i>Medidas de control existentes.</i>	60
Tabla 32 <i>Evaluación del riesgo en las áreas administrativas.</i>	61
Tabla 33 <i>Criterios de control.</i>	61
Tabla 34 <i>Medidas de intervención.</i>	61
Tabla 35 <i>Descripción de actividades.</i>	62
Tabla 36 <i>Peligros y posibles efectos.</i>	62
Tabla 37 <i>Medidas de control.</i>	62
Tabla 38 <i>Evaluación del riesgo.</i>	63
Tabla 39 <i>Criterios para control.</i>	63
Tabla 40 <i>Medidas de intervención.</i>	63
Tabla 41 <i>Puntuación por flexión de tronco.</i>	77

Tabla 42 Puntuación por inclinación de tronco.....	78
Tabla 43 Puntuación por flexión de cuello.....	79
Tabla 44 Puntuación por inclinación de cuello.	79
Tabla 45 Puntuación por posición de piernas.....	80
Tabla 46 Puntuación por posición de piernas.....	81
Tabla 47 Puntuación por flexión de brazos.....	83
Tabla 48 Puntuación por flexión de brazos.....	83
Tabla 49 Puntuación por flexión de brazos.....	84
Tabla 50 Puntuación por flexión o extensión de muñeca.	85
Tabla 51 Puntuación por desviación o torsión de la muñeca.	86
Tabla 52 Puntuación global Grupo A de la zona cuello, piernas y tronco.	86
Tabla 53 Puntuación global grupo B.	87
Tabla 54 Incremento en la puntuación del grupo A por carga o fuerzas ejercidas.	88
Tabla 55 Incremento en la puntuación del grupo A por carga o fuerzas bruscas.	89
Tabla 56 Incremento de puntuación del grupo B por calidad de agarre.	89
Tabla 57 Puntuación C. integración de los grupos A y B.	90
Tabla 58 Incremento de la actividad C por tipo de actividad muscular.	91
Tabla 59 Niveles de actuación según la puntuación final obtenida.	92
Tabla 60 Puntuación grupo A. Zona del Cuello.	93
Tabla 61 Puntuación grupo A. Zona de las Piernas.	94
Tabla 62 Puntuación grupo A. Zona del Tronco.	94
Tabla 63 Puntuación grupo A. Carga/ fuerza.	95
Tabla 64 Puntuación zona de cuello, piernas y tronco del grupo A.	95
Tabla 65 Puntuación grupo B. Zona del brazo-codo.	95
Tabla 66 Puntuación grupo B. Zona de la muñeca.	96
Tabla 67 Puntuación grupo B. Zona del brazo-hombro.....	96
Tabla 68 Puntuación grupo B. Agarre.	96
Tabla 69 Puntuación grupo para zona de antebrazo, muñeca y brazo.	97
Tabla 70 Puntuación integral grupo A y B.....	97
Tabla 71 Actuaciones según el tipo de riesgo.	98
Tabla 72 Corrección zona del cuello.....	100
Tabla 73 Corrección de la flexión en las piernas.....	100
Tabla 74 Corrección zona del tronco.	101
Tabla 75 Carga/fuerza.....	101
Tabla 76 Puntuación integral del grupo A para zona del cuello, piernas y tronco.	101
Tabla 77 Puntuación grupo B zona del antebrazo.	102
Tabla 78 Puntuación grupo B zona de la muñeca.....	102
Tabla 79 Puntuación grupo B zona del brazo.	103
Tabla 80 Puntuación grupo B en relación al agarre.....	103
Tabla 81 Puntuación global grupo B en las zona del antebrazo, muñeca y brazo.	103
Tabla 82 Puntuación integral de los grupos A y B.....	104
Tabla 83 Puntuación según el tipo de actividad muscular.....	104
Tabla 84 Riesgo y actuación.....	105

Tabla 85 <i>Lista de comprobación ergonómica.</i>	105
Tabla 86 <i>Coeficiente de penosidad.</i>	114
Tabla 87 <i>Valoración de la tarea (Frimat).</i>	114
Tabla 88 <i>Valoración mediante CCA (Chamoux).</i>	115
Tabla 89 <i>Valoración mediante CCR (Chamoux).</i>	115
Tabla 90 <i>Auxiliares de oficios varios con sus respectivas edades.</i>	118
Tabla 91 <i>Medición del trabajador según FCB, FCM y FCMax.</i>	119
Tabla 92 <i>Resultados de la medición del trabajador Heriberto Forero Sánchez.</i>	119
Tabla 93 <i>Aplicación de fórmulas. Trabajador Heriberto Forero Sánchez.</i>	120
Tabla 94 <i>Coeficiente de penosidad.</i>	120
Tabla 95 <i>Valoración de la tarea (Frimat).</i>	120
Tabla 96 <i>Valoración mediante CCA (Chamoux).</i>	121
Tabla 97 <i>Valoración mediante CCR (Chamoux).</i>	121
Tabla 98 <i>Medición del trabajador según FCB, FCM y FCMax.</i>	122
Tabla 99 <i>Resultados de la medición del trabajador Jhon Fredy Ramírez Osorio.</i>	122
Tabla 100 <i>Aplicación de fórmulas. Trabajador Jhon Fredy Ramírez Osorio.</i>	122
Tabla 101 <i>Coeficiente de penosidad.</i>	122
Tabla 102 <i>Valoración de la tarea (Frimat).</i>	123
Tabla 103 <i>Valoración mediante CCA (Chamoux).</i>	123
Tabla 104 <i>Valoración mediante CCR (Chamoux).</i>	123
Tabla 105 <i>Medición del trabajador según FCB, FCM y FCMax.</i>	124
Tabla 106 <i>Resultados de la medición del trabajador Aníbal Said Sánchez Arias.</i>	124
Tabla 107 <i>Aplicación de fórmulas. Trabajador Aníbal Said Sánchez Arias.</i>	124
Tabla 108 <i>Coeficiente de penosidad.</i>	124
Tabla 109 <i>Valoración de la tarea (Frimat).</i>	125
Tabla 110 <i>Valoración mediante CCA (Chamoux).</i>	125
Tabla 111 <i>Valoración mediante CCR (Chamoux).</i>	125
Tabla 112 <i>Medición del trabajador según FCB, FCM y FCMax.</i>	126
Tabla 113 <i>Resultados de la medición del trabajador Jaime Orlando Castro Obregón.</i>	126
Tabla 114 <i>Aplicación de fórmulas. Trabajador Jaime Orlando Castro Obregón.</i>	126
Tabla 115 <i>Coeficiente de penosidad.</i>	126
Tabla 116 <i>Valoración de la tarea (Frimat).</i>	127
Tabla 117 <i>Valoración mediante CCA (Chamoux).</i>	127
Tabla 118 <i>Valoración mediante CCR (Chamoux).</i>	127
Tabla 119 <i>Recopilación del resultado ergonómico de los 4 trabajadores.</i>	128

Lista de Figuras.

<i>Ilustración 1</i> Imagen satelital de la Central de Abastos de Bucaramanga.	18
<i>Ilustración 2</i> Descargue de combustible.	48
<i>Ilustración 3</i> Despacho de combustible.....	48
<i>Ilustración 4</i> Registro de entrada de vehículos.	51
<i>Ilustración 5</i> Portería de salida.	52
<i>Ilustración 6</i> limpieza zonas de tránsito.	54
<i>Ilustración 7</i> Aseando Bodega zona de pescado.	55
<i>Ilustración 8</i> Cargue de basura a camión recolector.	55
<i>Ilustración 9</i> podando zonas verdes.	56
<i>Ilustración 10</i> limpieza en la EDS.....	56
<i>Ilustración 11</i> labores administrativas.....	59
<i>Ilustración 12</i> Labores administrativos.	59
<i>Ilustración 13</i> Medición de ángulos en REBA.....	74
<i>Ilustración 14</i> Definición zona B y zona A REBA.	75
<i>Ilustración 15</i> Proceso de análisis del método REBA.....	76
<i>Ilustración 16</i> Medición de ángulos del tronco en REBA.	77
<i>Ilustración 17</i> Modificación de la puntuación del tronco en REBA.	77
<i>Ilustración 18</i> Modificación del ángulo del cuello en REBA.	78
<i>Ilustración 19</i> Modificación de la puntuación del cuello en REBA.....	79
<i>Ilustración 20</i> Modificación de la Puntuación de las piernas en REBA.	80
<i>Ilustración 21</i> Incremento de la puntuación de las piernas en REBA.....	81
<i>Ilustración 22</i> Medición del ángulo del brazo en REBA.	82
<i>Ilustración 23:</i> Modificación de la puntuación del brazo en REBA.	83
<i>Ilustración 24</i> Modificación del ángulo del brazo en REBA.	84
<i>Ilustración 25</i> medición del ángulo de la muñeca en REBA.	85
<i>Ilustración 26</i> medición de la puntuación de la muñeca en REBA.....	86
<i>Ilustración 27</i> Islero despachando combustible.	93
<i>Ilustración 28</i> Auxiliar de operaciones en portería de entrada.....	100
<i>Ilustración 29</i> Trabajador área administrativa.....	108
<i>Ilustración 30</i> Trabajador área administrativa.....	108
<i>Ilustración 31</i> Auxiliar oficios varios limpiando bodegas de pescado.....	116
<i>Ilustración 32</i> Recolectando basuras.	116
<i>Ilustración 33</i> Auxiliar de oficios varios podando áreas comunes.....	117
<i>Ilustración 34</i> Aseo en zonas comunes.	117
<i>Ilustración 35</i> Levantamiento de basuras en estación de servicio.	118

Evaluación ergonómica de puestos de trabajo en la Central de Abastos de Bucaramanga s.a.

1. Planteamiento del Problema.

1.1 Descripción del problema.

A comienzos de siglo, la principal preocupación de ingenieros y diseñadores era la técnica, que presentaba nuevas facetas y un nuevo poder en manos de la humanidad. A inicios del nuevo milenio el ser humano, poseedor de amplios conocimientos técnicos, es capaz de invertir el orden y poner la técnica al servicio de sí mismo, diseñando puestos de trabajo no tan sólo seguros y sanos, sino también confortables, que permitan el máximo rendimiento con el mínimo esfuerzo. [1]

Atrás quedaron las ideas de que el hombre debe adaptarse al puesto de trabajo, actualmente es el puesto de trabajo que debe ofrecer condiciones óptimas al trabajador facilitando la realización de su trabajo. Un puesto de trabajo incómodo daña el organismo, afecta la productividad y la calidad del trabajo, en muchas ocasiones no tenemos consciencia del mal diseño de un puesto de trabajo y de los contratiempos que este provoca, y sus defectos acostumbran a estar enmascarados tras dolores cervicales, lumbares, de hombros, de cabeza, mala calidad de los productos, absentismo sin explicación o simple apatía por el trabajo. [1]

El estudio de la Ergonomía surge ante esta necesidad de querer detectar el nivel de presencia de factores de riesgo, en los puestos evaluados. Los objetivos de la ergonomía son promover la salud y el bienestar, reducir los accidentes y mejorar la productividad de las empresas. La aplicación científica de los conocimientos que aporta se ha revelado como un elemento importante para la reducción de accidentes y de lesiones, en el incremento de la productividad y de la calidad de vida. [1]

La ergonomía es una disciplina científico- técnica y de diseño que estudia al hombre en su marco de actuación, relacionado con las máquinas dentro de un ambiente laboral específico y busca la optimización de los tres elementos del sistema. [2] (Hombre-máquina-ambiente).

Importantes personas a través del tiempo han realizado aportes a manera de teorías a la ergonomía; en Europa y con el advenimiento de la Segunda Guerra Mundial, es posible considerar que en el mundo occidental surge la ergonomía como disciplina formalizada el 12 de julio de 1949 (Sociedad de Investigación Ergonómica). En esta fecha se conformó un grupo interdisciplinario interesado en los problemas laborales humanos.

En América, se creó un laboratorio para el estudio de los factores humanos, en 1957 surgió la sociedad de Factores Humanos que difunde los conocimientos de la Ergonomía. El término “Factores Humanos” es la traducción literal y contracción de la expresión norteamericana “*Human Factors Engineering*” difundida en EE.UU principalmente y equivalente a ergonomía en Europa. Tres importantes personas a través de la historia han proporcionado investigaciones sobre la ergonomía, uno de ellos es Frank Bunker Gilbreth ingeniero industrial quién estudio la manera de reducir los movimientos con el objetivo de evitar lesiones a los trabajadores, fue él quien fundó la ergonomía en sus estudios.

De la misma manera, Frederick Winslow Taylor ingeniero industrial y economista estadounidense, hizo investigaciones sobre los movimientos, esfuerzos y condiciones del puesto de trabajo, Taylor planteó una teoría la cual se basa en el método y las herramientas del trabajo para lograr una mejor eficacia.

Otro importante pionero de la ergonomía fue Henri Fayol, Fayol visualizaba la organización del trabajo desde el aspecto de los superiores, su estudio tiene por objeto el cuerpo social, y resumió sus investigaciones en una serie de principios que toda empresa debe aplicar.

A mediados del siglo XX se introduce los conceptos Ergonómicos en Colombia; a partir de este momento se inicia el desarrollo de esta disciplina, particularmente por profesionales de

la Ingeniería y el Diseño; en la década de los 70's se involucra más activamente dentro de la Salud Ocupacional, incluyendo la participación de las ciencias.

En Colombia el Ministerio de trabajo es el ente encargado de promover, difundir y defender los derechos de los trabajadores colombianos y velar por el cumplimiento de los derechos fundamentales del trabajo. La Ley 9 de 1979 establece las normas generales necesarias para preservar, restaurar o mejorar las condiciones necesarias en lo que se relaciona a la salud humana.

El Decreto 614 del 14 de marzo de 1.984, se determinan las bases para la organización y administración de la salud ocupacional en el país y se establece como uno de los objetos de la salud ocupacional, el eliminar o controlar los agentes nocivos para la salud integral del trabajador en los lugares de trabajo.

Al Ministerio de la Protección Social, le corresponde definir políticas y programas de prevención en materia de riesgos profesionales, para lo cual se requiere contar con información periódica y veraz, sobre las contingencias de origen profesional ocurridas a los trabajadores dependientes e independientes.

La resolución 1401 de 2007 es aplicable para todo tipo de trabajador, con el objetivo de establecer obligaciones y requisitos mínimos para realizar la investigación de accidentes e incidentes de trabajo. También, La resolución 1792 de 1990 establece valores límites permisibles para la exposición a ruido. Finalmente, la Ley 1562 del 2012 describe algunas definiciones utilizadas en el tema de Salud Ocupacional, Seguridad Industrial y la Ergonomía.

En el libro Ergonomía Práctica del autor José Luis Melo en el año 2009 habla sobre una posición en contra de la ergonomía, la cual fue considerada un lujo para las empresas, tomándolo incluso como un gasto absurdo de no existir previamente un estatus de bienestar y rentabilidad económica. [3]

El libro Ergonomía Aplicada 4ª Edición del año 2010 de los autores Alberto Cruz y Andrés Garnica presenta otra razón en contra del tema objeto de estudio, donde indica que

la ergonomía es una ciencia basada en prueba y error ya que el estudio ergonómico está cimentado en la comprobación de lo presupuestado con la realidad, en el uso del objeto que ha sido verificado por un grupo de individuos, si estos aprueban su uso o utilidad, significa que el producto fue bien concebido. [4]

Se han realizado proyectos relacionados con la Ergonomía y la evaluación ergonómica, uno de ellos se realizó en el Instituto Politécnico Nacional de la ciudad de México por Daniel Islas Reyes, de la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y ciencias sociales y administrativas titulado “EVALUACION DE LAS PRÁCTICAS ERGONÓMICAS EN UNA EMPRESA MANUFACTURERA MEDIANTE LA APLICACIÓN DEL MÉTODO LEST” con el objetivo de implementar el método LEST (Laboratoire d’Economie et Sociologie du Travail), utilizando la adaptación de la Universidad Politécnica de Valencia, ya que consta de un método práctico de aplicación y evaluación.

En Santander, la Universidad Industrial de Santander (UIS) ha realizado investigaciones y proyectos sobre los Métodos que contribuyen con la Ergonomía y el diseño, y la evaluación y diseño de puestos de trabajo, tomando como ejemplo el proyecto de la estudiante Carolina Inés Vanegas González de la Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas titulado “DEFINICIÓN DE PRÁCTICAS PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS ASOCIADOS A LOS PUESTOS DE TRABAJO, SOPORTADAS EN UNA APLICACIÓN INFORMÁTICA” este proyecto tuvo como objetivo realizar el diseño, implementación y documentación de prácticas para la evaluación de riesgos ergonómicos asociados al análisis y/o diseño de puestos de trabajo

Otro proyecto realizado en la Universidad Industrial de Santander (UIS), fue el de Sandra Valderrama Ángel, de la escuela de Ingenierías Físico mecánicas, con el título de “INTERVENCIÓN ERGONÓMICA PARA EL MEJORAMIENTO DE LAS CONDICIONES LABORALES EN LA DIVISIÓN DE PUBLICACIONES DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER” este proyecto surge en el afán de optimizar los procesos, mejorar el desempeño y entorno laboral de la división de publicaciones de la Universidad Industrial de Santander.

Uno de los objetivos de las empresas, es preservar y cuidar la salud de sus empleados, la salud integral, física, mental y social; es fundamental tener en cuenta el factor humano y el

diseño de su lugar de trabajo, que este cuente con las condiciones necesarias para poder desempeñar su labor. Las actividades relacionadas con la seguridad y salud en el trabajo, han adquirido mayor importancia. Por tanto las instituciones, empresas u organizaciones requieren implementar un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo; el cual permite identificar los factores de riesgo en el trabajo, dentro de los cuales se encuentran, las condiciones ergonómicas a las que está sometido el trabajador durante la jornada laboral.

Ahora bien, frente a las crecientes necesidades que afronta el sector en el que está envuelto la empresa a estudiar, se hace necesario implementar medidas que aseguren la mejora continua en la organización. En este orden de ideas, la ergonomía juega un papel sumamente importante a la hora de preservar la seguridad de todo el personal de la empresa.

El sistema de la economía actual de Colombia básicamente está dividido en tres sectores económicos, los cuales son; el sector primario, el sector secundario y el sector terciario. El sector primario se relaciona a las actividades de recursos obtenidos del medio natural (agropecuaria, ganadería, pesca, silvicultura etc...). El sector secundario se relaciona con toda actividad destinada a transformar las materias primas en bienes productivos (refinería, tabacalera, imprenta etc...). El sector terciario se relaciona con todas las actividades constituidas por prestación de servicios (el transporte, la enseñanza, el comercio, etc...). El sector terciario tiene un alto porcentaje de la economía en Colombia según el informe de “Comportamiento de las 1.000 empresas más grandes del sector real” realizado por “La superintendencia de sociedades en 2014” en el caso de las utilidades netas para el sector de servicios (sector terciario) en el 2013 fue del 40.2% de mercado, y con una población activa cercada al mismo indicador. Este alto porcentaje representa una población dedicada en su mayoría a invertir en servicios como lo son: el transporte, la educación, las comunicaciones, las finanzas y el comercio entre otros, como un mercado atractivo para crear empresas y para desarrollar proyectos de inversión.

Estos llamativos sectores tienen una alta competencia, ya que son participes a un gran número de empresas dedicadas a la misma labor exceptuando el sector de comunicación que no tienen mayor competencia; sin embargo casos como las empresa que se dedican al comercio, que son sin duda empresas que cuenta con una competencia de gran numero, según el reporte de “Indicadores económicos de Santander mayo 2015” que presento la Cámara de Comercio de

Bucaramanga cuenta con un crecimiento del 18.7% y 200 empresas nuevas en 2015, por ende es un mercado competitivo, cambiante y permanentemente en busca de innovaciones para obtener ventaja con su competencia.

Los diferentes servicios terciarios que se ofrecen en la Central de Abastos de Bucaramanga como se explica anteriormente están en constante evolución y crecimiento, servicios complementarios como la distribución de combustibles y derivados, su Serviteca, la administración inmobiliaria de la Central y la operación e integración logística para la comercialización de los productos de la cadena agroalimentaria y agroindustrial necesitan mantenerse a la vanguardia en este mercado, y seguir posicionándose como el mejor operador logístico de este mercado.

Es por esto que con el ánimo de continuar en mejoramiento empresarial y entendiendo que el factor más valioso de la organización es el talento humano, la Central de Abastos de Bucaramanga decide realizar una evaluación ergonómica de los puestos de trabajo designados en la Central de Abastos de Bucaramanga desde el departamento de Talento humano y Coordinación del Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo con énfasis al bienestar laboral, con la proyección de que todos sus colaboradores se sientan en un ambiente laboral confortable y seguro y de esta manera generar mayor sentido de pertenencia con la organización sabiendo que esto conllevará a beneficios internos para la empresa y de la misma manera para todos sus colaboradores.

1.1.1 Formulación del problema.

¿Qué beneficios se generarán al realizar un análisis y mejoramiento de cada puesto de trabajo de los empleados de la administración de la Central de Abastos de Bucaramanga?

¿Qué métodos son pertinentes para la evaluación ergonómica?

2. Alcance del Proyecto.

CENTROABASTOS S.A es una empresa que está certificada con las normas legales exigentes con el fin de ser una de las organizaciones líderes en el sector de logística de Colombia, su naturaleza es una Sociedad de Economía Mixta, indirecta o de segundo grado, del Orden Municipal y vinculada al Municipio de Bucaramanga, dotada con personería jurídica, autonomía administrativa y financiera y capital independiente.

Tabla 1 *Información de la empresa.*

NOMBRE DE LA EMPRESA O PROYECTO	CENTROABASTOS S.A.
NIT	890208395-8
DEPARTAMENTO	SANTANDER
Tabla 1. (Continuación)	
MUNICIPIO:	BUCARAMANGA
DIRECCION:	Vía palente Café Madrid No. 44-96
TELEFONO:	6760173
NUMERO DE EMPLEADOS:	Administrativo: 26
	Operativos:71
	Total:97
JORNADA LABORAL:	9 horas administrativos
	24 horas operativo con rotación de turno

DIAS DE TRABAJO:	Administrativos de lunes a viernes y operativos todos los días con rotación de turnos.
------------------	--

ACTIVIDADES REALIZADAS: Estación de Servicio y Bascula electrónica las 24 horas (Productos y servicios), servicio de arrendamiento de módulos, locales y bodegas, mantenimiento, mejoramiento y desarrollo de la infraestructura física y zonas verdes, servicio de seguridad las 24 horas, servicio de auditorio para conferencias y reuniones, sonido interno (Servicios corporativos).

Nota: Información general de la Central de Abastos de Bucaramanga

La Central de Abastos de Bucaramanga fue creada el día 25 de septiembre de 1981, pero a mediados del año 1985 se inició su construcción y finalmente las instalaciones físicas debidamente construidas fueron entregadas en el año 1989, iniciando operaciones en el mes de septiembre de ese mismo año.

Actualmente la Centroabastos S.A. lleva 27 años de operaciones, en el transcurso del tiempo ha crecido en forma gradual y acorde a las necesidades de cada sector, contando entre sus más grandes proyectos una Estación de Servicios para la venta de combustibles y productos afines certificada por la organización Bureau Veritas, 16 bodegas, vías perimetrales para el sector de clasificadores, una (01) bodega como terminal pesquero, bascula electrónica para vehículos de carga con capacidad para 80.000 kg (80 toneladas) debidamente certificada y según normas NTC 2031, versión 2002, con patrones calibrados por la Superintendencia de Industria y Comercio, vías internas totalmente adecuadas para el movimiento de carga pesada, calle 2ª interna, cuenta con dos plantas de tratamiento de aguas residuales (PTARD) y zonas deportivas entre otros beneficios que esta empresa tiene para brindarle a la comunidad Bumanguesa y sus alrededores.

El comercio interno de la Central de Abastos de Bucaramanga genera aproximadamente 4.000 empleos directos, 1.300 indirectos y la visitan vendedores, compradores y transportadores en una cantidad aproximadamente de 5.000 personas en un día de mercado.

Opera 362 días del año, las 24 horas del día, con horarios controlado de ingreso a la 1:30 a.m. hora en que se inicia formalmente el mercado.

Para el año 2017 la planta de personal administrativa de la Central de Abastos ascendió a 97 empleados de contratación directa, pues el crecimiento que se ha venido presentando en los últimos años ha sido bastante importante para la Central, la buena administración de esta empresa es uno de los factores del crecimiento que se ha presentado, la toma de decisiones gerenciales, administrativas y el manejo del servicio de arrendamientos de módulos, locales y bodegas son un ingreso de dinero importante para este desarrollo evidenciado y proyectado. La consecución de todas estos proyectos genera en la planta de personal un mayor esfuerzo y compromiso con la empresa, lo que algunas ocasiones pudiera generar cansancio laboral, estrés u otras complicaciones que puedan impedir de manera infortunada el desarrollo que desea lograr la organización.

Con este proyecto, se quiere realizar en la Central de Abastos de Bucaramanga una identificación de riesgos ergonómicos en cada área de trabajo, con el objetivo de mejorar la productividad y de rediseñar el área que presenta mayores riesgos, de manera que resulte adecuado a las necesidades del operario, evitando de esta manera cualquier complicación generada o minimizar el cansancio o estrés laboral acumulado.

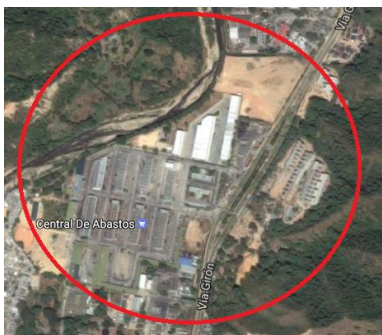


Ilustración 1 Imagen satelital de la Central de Abastos de Bucaramanga.
Adaptado de “<https://www.google.com.co/maps>”

3. Justificación.

La Central de Abastos de Bucaramanga S.A es consciente de la necesidad e importancia de la evaluación e identificación de riesgos ergonómicos, debido al alto riesgo que implica la ejecución de las actividades realizadas. En la actualidad no se cuenta con una identificación detallada que busque eliminar o controlar los riesgos presentes en ella. Se busca con la identificación y evaluación ergonómica el bienestar integral de sus empleados, el cumplimiento con todos los requerimientos legales vigentes y disminución de riesgos en el puesto de trabajo.

El beneficio de la evaluación Ergonómica es que su aplicación puede evitar lesiones, incidentes o accidentes que impidan el buen funcionamiento del empleado para la realización de su trabajo y es de gran ayuda a la implementación del sistema de seguridad y salud en el trabajo.

El objetivo de su implementación es reducir los riesgos posibles en un puesto de trabajo, de esa manera la Central de Abastos de Bucaramanga S.A será reconocida por brindarle un bienestar integral a sus empleados en el puesto de trabajo.

La Central de Abastos de Bucaramanga S.A se encuentra ubicada en la zona industrial, en su alrededor se encuentra varias empresas industriales, esta zona se caracteriza por su alto número de tráfico de carga pesada, que dificulta el paso de los vehículos particulares, la atención de un accidente dentro de la planta tardaría el proceso de atención al afectado, lo que repercutiría en la salud del trabajador.

Además de eso, se encuentran laborando más de 90 personas, los cuales más del 50% son hombres, que se encargan del área operativa, son más de 50 familias que dependen económicamente de este trabajo, cualquier tipo de accidente, puede generar severas lesiones en el trabajador que puede llegar a dificultar su trabajo.

La investigación cumple con el fin de promover un ambiente laboral estable y seguro. Todo esto se debe a que la gran mayoría de empleados de la empresa son masculinos los cuales son cabeza de hogar y al ser el pilar del cual dependen sus familias, los riesgos en la empresa deben ser tenidos en cuenta al momento de desarrollar el proyecto porque se estaría buscando cumplir con cada objetivo de la investigación.

En las empresas, el concepto de salud ocupacional y ergonomía es poco tenido en cuenta en ocasiones, lo cual da como resultado un peligro inminente para sus trabajadores. Hoy en día existen ciertas entidades y seguros que buscan cubrir y garantizar la salud de los trabajadores y empleadores de una empresa; la ARL es una de estas, la cual en ocasiones por mala administración tiende a fallar y por lo mismo es crucial tener en consideración un análisis y rastreo normativo en la empresa en la cual se busca desarrollar el proyecto en cuestión.

Finalmente la salud ocupacional es un factor que en los códigos de seguridad de las empresas puede ser tenido en cuenta en ocasiones, pero este si no se regula de la manera más apropiada puede determinar un riesgo en las empresas y en los trabajadores de las mismas. Este proyecto cumple entonces con el fin constitucional de garantizar un ambiente seguro y estable para toda persona y entidad.

A su vez, la aplicación de los conceptos de ergonomía, salud ocupacional, evaluación ergonómica y sus métodos me permitirá identificar los riesgos existentes en una área de trabajo, conocer los efectos en la salud a causa un mal manejo de herramientas o un mal diseño de un puesto de trabajo, y por medio de mi conocimiento contribuir con propuestas de mejora, para brindarles mejor calidad a los empleados de la Central de Abastos de Bucaramanga S.A

4. Objetivos.

4.1 Objetivo general.

Realizar un estudio ergonómico de todas las áreas de la Planta de en La Central De Abastos De Bucaramanga S.A. para lograr una mejora en las condiciones y disminuir los riesgos en el puesto de trabajo.

4.2 Objetivos específicos.

- ✓ Identificar los factores de Riesgos en los puestos pertenecientes en La Central De Abastos De Bucaramanga S.A

- ✓ Determinar el método de evaluación ergonómica, de acuerdo a la naturaleza de puestos de trabajo estableciendo las características del método de evaluación.
- ✓ Diagnosticar los puestos de trabajo a nivel ergonómico, mediante la aplicación de un método seleccionado, estableciendo deficiencias en cada uno de los puestos.
- ✓ Contribuir con medidas de control, que disminuyan el nivel de riesgo ergonómico en La Central De Abastos De Bucaramanga S.A.

5. Marco Referencial.

5.1 Marco teórico.

A lo largo de la historia se ha indagado sobre el origen de la ergonomía, y quienes fueron sus precursores, las primeras investigaciones remontan al año 1911, quien fundó la ergonomía en sus estudios, Frank Bunker Gilbreth nació en el año 1868 fue Ingeniero Industrial y pionero en el campo del estudio de movimientos.

Frank descubrió su vocación cuando trabajaba como contratista, pensó en maneras más rápidas de acomodar los ladrillos de construcción, él y su esposa fundaron la empresa de consultoría, Gilbreth, Inc.

Durante la Primera guerra Mundial, Frank Bunker Gilbreth sirvió en el ejército, su trabajo consistía en buscar maneras más rápidas y eficientes para armar y desarmar armas. Él redujo estas tareas en 17 movimientos básicos, una de sus observaciones fue que los movimientos repetitivos podrían ocasionarle lesiones al trabajador. [5]

El énfasis de sus estudios era hacer los procesos más efectivos al reducir los movimientos de los operarios. Existían movimientos innecesarios, sino que también le causaban cansancio al trabajador. Por medio de esta investigación se logró hacer un rediseño en el puesto de trabajo, reducción de movimientos en las tareas, ajustes en el entorno del puesto de trabajo, esto llevo

a desarrollar estándares para los puestos de trabajo, Gilbreth le dio paso a lo que hoy se comprende como ergonomía. [6]

Frank Gilbreth se interesó básicamente por la nueva área del análisis de desplazamientos, estudiando campos que iban desde la albañilería hasta los procedimientos quirúrgicos, el béisbol profesional y el golf. A su obra *Motion Study* (Estudio de desplazamientos), publicada en 1911, le siguió *Applied Motion Study* (Estudio aplicado de desplazamientos) en 1917. A Frank Gilbreth se debe una categorización de los desplazamientos manuales en diecisiete divisiones, denominadas *Therbligs* (término que proviene de deletrear "Gilbreth" al revés, trasponiendo la th) o, lo que es lo mismo, unidades básicas de producción.

Psicóloga y experta en formación profesional, su esposa Lilian Moller fue de las primeras en estudiar la nueva área de psicología industrial. Su obra *The Psychology of Management* (La psicología de la dirección), publicada en 1916 y centrada en el análisis de los factores humanos en la industria, fue una aportación pionera y de gran trascendencia en este campo. [7]

Gillbreth fue asociado con Frederick Winslow Taylor, ya que la prioridad de Taylor era reducir el tiempo de los procesos.

Frederick Winslow Taylor fue un ingeniero industrial y economista estadounidense, fue de la organización científica del trabajo, hace referencia a la división de las distintas tareas del proceso de producción, el objetivo era aumentar la productividad.

Taylor nació el 20 de marzo de 1856, en 1878 efectuó sus primeras observaciones sobre la industria del trabajo en la industria del acero. Por condiciones propias de salud, Taylor dedicó su vida, a concebir como mejorar el rendimiento del esfuerzo físico, para él era importante medir el esfuerzo, el lugar y los movimientos. [8]

Su formación y su capacidad personal permitieron a Taylor pasar enseguida a dirigir un taller de maquinaria, donde observó minuciosamente el trabajo de los obreros que se encargaban de cortar los metales. Y fue de esa observación práctica de donde Frederick W. Taylor extrajo la idea de analizar el trabajo, descomponiéndolo en tareas simples, cronometrándolas

estrictamente y exigiendo a los trabajadores la realización de las tareas necesarias en el tiempo justo. [9]

Este análisis del trabajo permitía, además, organizar las tareas de tal manera que se redujeran al mínimo los tiempos muertos por desplazamientos del trabajador o por cambios de actividad o de herramientas; y establecer un salario a destajo (por pieza producida) en función del tiempo de producción estimado, salario que debía actuar como incentivo para la intensificación del ritmo de trabajo. La tradición quedaba así sustituida por la planificación en los talleres, pasando el control del trabajo de manos de los obreros a los directivos de la empresa y poniendo fin al forcejeo entre trabajadores y empresarios en cuanto a los estándares de productividad. [10]

Para él, el hombre es por naturaleza perezoso, e intenta escudarse en ello para realizar lentamente su trabajo haciendo creer al empresario que está dando lo mejor de sí. De ahí que se deben medir los tiempos y los movimientos de estos trabajadores para estudiarlos y encontrar la mejor combinación de movimientos musculares para elevar la producción y, también, dar uniformidad a los procesos, lo que no ocurría en el antiguo sistema. Para ello era necesario dividir entre quienes piensan las mejores maneras de hacer el trabajo y quienes tienen las fortalezas físicas para ejecutarlo, a los primeros se les daba la responsabilidad de adiestrar a los segundos hasta obtener de ellos el mayor rendimiento que su cuerpo pudiera dar. También habla de la especialización de tareas, pues de esta manera, el trabajador gana más tiempo y destreza haciendo lo mismo todos los días. [11]

La teoría de Taylor, describe que los trabajadores son los responsables de planear y ejecutar sus labores, ellos tenían la libertad de realizar sus tareas de la forma en que ellos creían era la correcta, el trabajo y la carga se reparten entre los jefes y los obreros

En el libro *The principles of Scientific Management* publicado en 1911 se mencionan los principios que sustentan la perspectiva científica de la administración, al comienzo se elabora una metodología para la ejecución de cada una de las operaciones del trabajo, posteriormente se selecciona a los trabajadores, se le enseña y se forman, luego se brinda colaboración adecuada a los trabajadores para asegurarse que el trabajo se realiza de acuerdo a la

metodología planteada. Por último se menciona que la gerencia se hace responsable de todo el trabajo, que anteriormente la responsabilidad la tenían los trabajadores. [12]

En conclusión, la teoría de Taylor se basaba en el método y las herramientas del trabajo para lograr una mejor eficacia. A medida del tiempo se compararon las teorías de Taylor y Henry Fayol, ya que Taylor fue el pionero de la organización científica del trabajo, al igual que Fayol, la diferencia de ambas teorías es que Henry Fayol se enfoca más en la estructura general de la organización, donde Fayol se dedicó a estudiar el área superior de la organización. [13]

Henri Fayol nació en 1841, fue uno de los principales contribuyentes al enfoque de la administración, hizo grandes contribuciones a los diferentes niveles administrativos, de acuerdo con Fayol, las empresas industriales deben tener 6 (seis) grupos de funciones: Funciones técnicas, Funciones comerciales, Funciones financieras, Funciones de seguridad, Funciones contables y Funciones administrativas. [14]

El modelo administrativo de Fayol se basa en tres aspectos fundamentales: la división del trabajo, la aplicación de un proceso administrativo y la formulación de los criterios técnicos que deben orientar la función administrativa. Para Fayol, la función administrativa tiene por objeto solamente al cuerpo social: mientras que las otras funciones inciden sobre la materia prima y las máquinas, la función administrativa sólo obra sobre el personal de la empresa. Fayol resumió el resultado de sus investigaciones en una serie de principios que toda empresa debía aplicar: la división del trabajo, la disciplina, la autoridad, la unidad y jerarquía del mando, la centralización, la justa remuneración, la estabilidad del personal, el trabajo en equipo, la iniciativa, el interés general, etc. [15]

En 1878, en el Congreso de París de la Sociedad Industrial Minera, celebrado con motivo de la Exposición Universal, Fayol presentó un informe sobre la alteración y la combustión espontánea de la hulla expuesta al aire. Este trabajo tuvo una gran acogida y consagró a Fayol como un hombre de ciencia. En 1888 había alcanzado ya el puesto de director general de la Commentry Fourchambault. Se jubiló en 1918. [16]

Henry Fayol es sobre todo conocido por sus aportaciones en el terreno del pensamiento administrativo. Expuso sus ideas en la obra *Administración industrial y general*, publicada

en Francia en 1916. Tras las aportaciones realizadas por Frederick Taylor en el terreno de la organización científica del trabajo, Fayol, utilizando una metodología positivista, consistente en observar los hechos, realizar experiencias y extraer reglas, desarrolló todo un modelo administrativo de gran rigor para su época. En otra obra suya, *La incapacidad industrial del estado* (1921), hizo una defensa de los postulados de la libre empresa frente a la intervención del Estado en la vida económica. [17]

El libro *Ergonomía Aplicada* 4ª Edición del año 2010 de los autores Alberto Cruz y Andrés Garnica presenta una razón en contra del tema objeto de estudio, donde indica que la ergonomía es una ciencia basada en prueba y error. [4] La ciencia busca la verdad. Se basa en la razón, en pruebas, en datos, etc. Dejando a un lado las matemáticas, ciencia exacta que se construye a sí misma, el resto de ciencias se basan en la observación, en lo empírico. Crear leyes y teorías es la manera de estructurar el comportamiento de la naturaleza, sin incongruencias, sin contradicciones. Es por ello que se dice que la ciencia se basa en la técnica prueba y error. [18]

La ergonomía es una ciencia basada en prueba y error, una ciencia que se mide por el número de riesgos o por sucesos ya ocurridos en un puesto de trabajo. Las desventajas de una ciencia basada en prueba y error son varias, entre ellas es el desperdicio de materiales si se hacen en periodos prolongados o los resultados mortales con los sujetos involucrados, cuando no se hace el estudio apropiado.

En el libro *Ergonomía Práctica* del autor José Luis Melo en el año 2009 habla sobre otra posición en contra de la ergonomía, la cual fue considerada un lujo para las empresas.

La Salud ocupacional y la ergonomía son temas discutibles en las empresas debido a los intereses involucrados como los económicos. En nuestro país muchas empresas tratan de ahorrar dinero, evadiendo el tema de salud de los trabajadores, la mayoría por ignorancia, creen que esto genera gastos innecesarios e inútiles, ven como un enemigo el departamento de Salud y Seguridad del trabajo.

Si el empleador evade la salud de los trabajadores, se debe informar a la dependencia competente que en el país es el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, quienes se

encargarán de promover, difundir y defender los derechos de los trabajadores colombianos y velar por el cumplimiento de los derechos fundamentales del trabajo.

5.2 Marco conceptual.

Es importante conocer la importancia de los conceptos ya que son parte importante del análisis ergonómico.

Accidente de trabajo: Suceso repentino que sobreviene por causa o con ocasión del trabajo, y que produce en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional, una invalidez o la muerte. Es también accidente de trabajo aquel que se produce durante la ejecución de órdenes del empleador o durante la ejecución de una labor bajo autoridad, incluso fuera del lugar y horas de trabajo. [19]

Ergonomía: Es el estudio cuantitativo y cualitativo de las condiciones de trabajo en la empresa que tiene por objeto, el establecimiento de técnicas conducentes a una mejora de la productividad y de la integración en el trabajo de los productores directos. [20]

De la ergonomía se desprenden 3(tres) cuestiones fundamentales:

- ✓ Su principal sujeto de estudio es el hombre, en interacción tanto con el medio natural como con el artificial.
- ✓ Su estatuto de ciencia normativa.
- ✓ Su vertiente de protección de la salud (física, psíquica y social) de las personas. [21]

Enfermedad Profesional: Todo estado patológico que sobreviene como consecuencia obligada de la clase de trabajo que desempeña el trabajador o del medio en que se ha visto obligado a trabajar, bien sea determinado por agentes físicos, químicos o biológicos. [22]

Equipos de Protección Personal (EPP): Dispositivo que sirve como barrera entre un peligro y alguna parte del cuerpo de una persona. [23]

Incidente: Evento(s) relacionado(s) con el trabajo, en el (los) que ocurrió o pudo haber ocurrido lesión o enfermedad (independiente de su severidad) o víctima mortal. [24]

Riesgos: Combinación de la probabilidad de que ocurra(n) un(os) evento(s) o exposición(es) peligroso(s), y la severidad de lesión o enfermedad, que puede ser causado por el (los) evento(s) o la(s) exposición(es). [24]

Riesgo aceptable: Riesgo que ha sido reducido a un nivel que la organización puede tolerar, respecto a sus obligaciones legales y su propia política en seguridad y salud ocupacional. [24]

Riesgo potencial: Es el riesgo de carácter latente, susceptible de causar daño a la salud cuando fallan o dejan de operar los mecanismos de control. [25]

Valoración de los riesgos: Proceso de evaluar el(los) riesgo(s) que surge(n) de un(os) peligro(s), teniendo en cuenta la suficiencia de los controles existentes y de decidir si el(los) riesgo(s) es (son) aceptable(s) o no [24]

5.3 Marco legal y normativo.

Ley 1562 /2012. Art 4.: Es enfermedad laboral la contraída como resultado de la explosión a factores inherentes a la actividad laboral o del medio en el que el trabajador se ha visto obligado a trabajar.

El gobierno Nacional, determinara, en forma periódica, las enfermedades que se consideran como laborales y en los casos en que una enfermedad no figure en la tabla de enfermedad laboral, pero se demuestre la relación de causalidad con los factores de riesgos ocupacionales será reconocida como enfermedad laboral, conforme lo establecido en las normas legales vigentes.

Ley 1562/ julio de 2012: Se entiende como Seguridad y Salud en el Trabajo, definida como aquella disciplina que trata de la prevención de lesiones y enfermedades causadas por las condiciones de trabajo y de la protección de la salud de los trabajadores

Tabla 2 *Normatividad*

	AÑO DE EMISION	ENTIDAD EMISORA	ARTICULO	DETALLE
Resolución 1075	1992	Ministerio de Trabajo y Seguridad Social		Reglamentan actividades en materia de Salud Ocupacional. (Programa de Salud Ocupacional)
Resolución 1401	2007	Ministerio de la Protección Social	Arts. 1-16	Investigación de incidentes y accidentes de trabajo
Resolución 1792	1990	Ministerio de Trabajo y Seguridad Social	Art. 1	Niveles permisibles de exposición ocupacional al ruido
Ley 9	1979	Ministerio de Trabajo y Seguridad Social	Art. 80	Preservar, conservar y mejorar la salud de los individuos en sus ocupaciones, prevenir todo daño para la salud de las personas, derivado de las condiciones de trabajo y eliminar o controlar los agentes nocivos para la salud en los lugares de trabajo.

Ley 9	1979	Ministerio de Trabajo y Seguridad Social	Art. 81	La salud de los trabajadores es una condición indispensable para el desarrollo socio-económico del país; su preservación y conservación son actividades de interés social y sanitario en las que participan el Gobierno y los particulares.
Ley 9	1979	Ministerio de Trabajo y Seguridad Social	Art. 83	Al Ministerio de Trabajo le corresponde: Establecer, en cooperación con los demás organismos del Estado que tengan relación con estas materias, las regulaciones técnicas y administrativas destinadas a proteger, conservar y mejorar la salud de los trabajadores en el territorio nacional, supervisar su ejecución y hacer cumplir las disposiciones del presente título y de las reglamentaciones que de acuerdo con él se expidan. A los empleados les corresponde: proporcionar y mantener un ambiente de

				trabajo en adecuadas condiciones de higiene y seguridad, establecer métodos de trabajo con el mínimo de riesgos para la salud dentro de los procesos de producción.
Ley 9	1979	Ministerio de Trabajo y Seguridad Social	Art. 84	Adoptar medidas efectivas para proteger y promover la salud de los trabajadores, mediante la instalación, operación y mantenimiento, en forma eficiente, de los sistemas y equipos de control necesarios para prevenir enfermedades y accidentes en los lugares de trabajo.
Ley 9	1979	Ministerio de Trabajo y Seguridad Social	Art. 85	Todos los trabajadores deben: Cumplir las disposiciones de la presente Ley y sus reglamentaciones, así como con las normas del reglamento de medicina, higiene y seguridad que se

				establezca, Usar y mantener adecuadamente los dispositivos para control de riesgos y equipos de protección personal y conservar en orden y aseo los lugares de trabajo, Colaborar y participar en la implantación y mantenimiento de las medidas de prevención de riesgos para la salud que se adopten en el lugar de trabajo.
Ley 9	1979	Ministerio de Trabajo y Seguridad Social	Art. 101	En todo lugar de trabajo se establecerá un programa de Salud Ocupacional, dentro del cual se efectúen actividades destinadas a prevenir los accidentes y las enfermedades relacionadas con el trabajo.
Decreto 614	1984	Presidente de la Republica de Colombia	Capitulo IV	Procedimiento de vigilancia y sanciones.
Decreto 1832	1994	Presidente de la Republica de Colombia	Art. 1	Estrés en el trabajo

Resolución. 2646	2002	Ministro de la Protección Social	Art. 1-22	Exposición a factores de riesgo psicosocial en el trabajo
Ley 9	1979	Ministerio de Trabajo y Seguridad Social	Art. 107, 108	Altas temperaturas, Condiciones de trabajo

Nota: Normatividad legal en Colombia acerca de la salud ocupacional. Adaptado de “FUENTE: DECRETO 614 DE 1984 **por el cual se determinan las bases para la organización y administración de Salud Ocupacional en el país El Presidente de la República de Colombia,** en uso de las atribuciones que le confiere el artículo 120 ordinal 3o. de la Constitución Política, y del Decreto 586 de 1983, y de las funciones cumplidas por el "Comité de Salud Ocupacional"

5.4 Marco histórico.

Desde el principio de la vida humana, el hombre ha sentido la necesidad de interactuar con las otras personas, de estar en grupo para facilitar su trabajo y satisfacer sus necesidades básicas.

La conducta social del individuo fue variando en la medida en que el grupo enfrentaba circunstancias evolutivas, con el establecimiento de nuevos roles en la sociedad.

Para satisfacer sus necesidades, el hombre inventó soluciones a lo largo del proceso. Los primeros útiles que el hombre construyó nos muestran unas flechas, hachas, arcos, etc... En los cuales estaban presentes las capacidades humanas y las características de los materiales. Las variables eran: materiales (hueso, piedra, madera, hierro...), capacidades y limitaciones de las personas (dimensiones de los dedos, de la mano, longitud del brazo...), efecto buscado (precisión, alcance, movilidad, fuerza...), las cuales son fácilmente identificables en los restos arqueológicos hallados. Desde la antigüedad los científicos han estudiado el trabajo para reducir su penosidad y/o para mejorar el rendimiento. [4]

El avance tecnológico ayudo de manera satisfactoria a resolver los problemas crecientes de una sociedad que evoluciona cada día más rápido.

El hombre diseña y fabrica artefactos que van a magnificar sus facultades y así sobrepasar sus propias limitaciones para solucionar sus apetencias; también produce objetos con el propósito de conseguir satisfacción en su vivir.

La ergonomía surge tímidamente a finales del siglo XIX estudiando la incidencia de la fisiología en los procesos industriales. [26]

La ergonomía se enriquece con la adopción del entorno físico. El concepto de ergonomía quedo conformado por los factores humanos, entendidos como antropometría y biomecánica, productividad y el entorno con los factores físicos ambientales. [4]

En el siglo XIX, con el descubrimiento de la máquina de vapor, la interacción hombre-máquina estaba supeditada absolutamente a la experiencia: hoy en día no se puede basar dicha interacción solamente en el sentido común, la intuición o la experiencia.

Durante la Primer Guerra Mundial, el trabajo en las fábricas de armamento y municiones, cuyos turnos sobrepasaban las 14(catorce) horas de duración, trajo como consecuencia gran cantidad de accidentes por la tensión y fatiga de los trabajadores. [27]

En Inglaterra, grupos de Ingenieros, sociólogos y médicos de varios países, trabajaron en común durante y después de la guerra, interesados especialmente por los problemas de la postura laboral y el uso de música funcional o ambiental.

Más allá de los orígenes de la ergonomía como disciplina, indudablemente fueron los ingleses quienes impusieron el término en el mundo actual. Fue Murrell quien lo lanzó al formar parte de la primera sociedad inglesa de la Ergonomía, Ergonomics Research Society, fundada en junio de 1949 por filósofos, psicólogos e ingenieros.

Más allá de quien se le atribuya la creación o autoría de la disciplina, la Ergonomía es un conocimiento aplicado desde siempre a la búsqueda natural de la adaptación de los objetos y el medio a las personas. Estos conocimientos implican la comprensión de los límites del esfuerzo del ser humano a fin de no provocar transgresiones que causen daños. [3]

El principal objetivo de la industria era el aumento de la productividad y gran parte de ella estaba determinada por el esfuerzo físico de los trabajadores, la velocidad, movimientos y levantamiento determinaban la magnitud de la producción. La preocupación de la industria

y el objetivo de la ergonomía comenzaron a cambiar, poco a poco, de la productividad a la seguridad; esto ocurrió entre los años 60 y principios de los 70. Durante este tiempo, gran parte del sector de fabricación cambió de la producción por lotes a la producción en cadena y en proceso y, como consecuencia, la función del operador también cambió de la participación directa a las labores de control e inspección. Esto disminuyó la frecuencia de los accidentes, al alejar al operador de la escena de acción, pero en ocasiones, aumentó la gravedad de los accidentes debido a la velocidad y energía inherentes al proceso. [28]

El desarrollo de la Ergonomía es continuo, la evaluación ergonómica es indispensable para el buen funcionamiento de los empleados ya que facilita que el trabajo se realice con comodidad y de manera segura.

6. Estado del Arte.

Para que este proyecto tenga credibilidad, se han tomado como ejemplo las siguientes investigaciones llevadas a cabo por estudiantes de Ingeniería Industrial en América Latina. La Universidad Industrial de Santander ha realizado investigaciones sobre la ergonomía y su aplicación en las empresas uno de estos proyectos es , “DEFINICIÓN DE PRÁCTICAS PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS ASOCIADOS A LOS PUESTOS DE TRABAJO, SOPORTADAS EN UNA APLICACIÓN INFORMÁTICA” elaborado por Carolina Inés Vanegas González de la Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas, la Universidad Industrial de Santander(UIS), el objetivo de este proyecto es aplicar la tecnología para la educación, como una estrategia en el proceso de enseñanza y aprendizaje para la evaluación de riesgos ergonómicos. [29]

Para la realización de este proyecto inicialmente se realizó una exploración enfocada esencialmente en dos temas: el proceso de enseñanza- aprendizaje y la ergonomía, en el primero se hizo énfasis el uso de la tecnología para la educación y en el segundo en los métodos existentes para la evaluación de riesgos ergonómicos.

De acuerdo, con las investigaciones realizadas, fue posible establecer que existe un amplio número de métodos para la valoración de riesgos ergonómicos, se continúa, seleccionando aquellos en los cuales se centraría.

Conocer los métodos y por ende la cantidad de prácticas a definir, permitió dar paso a la fase en la cual se realizó el diseño pedagógico de las mismas, esta etapa tuvo como propósito determinar los objetivos de aprendizaje. El uso de tecnología durante el desarrollo del proyecto permitió obtener como resultado un material educativo interactivo que se convierte en una valiosa herramienta, para los participantes del proceso de enseñanza- aprendizaje, ya que a través de diversos medios complementa y mejora los canales de presentación de información.

A su vez, en esta universidad se realizó un proyecto titulado “INTERVENCIÓN ERGONÓMICA PARA EL MEJORAMIENTO DE LAS CONDICIONES LABORALES EN LA DIVISIÓN DE PUBLICACIONES DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER” elaborado por Sandra Valderrama Ángel en el año 2011, de la escuela de Ingenierías Físico mecánicas, de la Universidad Industrial de Santander(UIS) este proyecto tiene como objetivo mejorar el funcionamiento laboral en el área productiva de la División de publicaciones de la Universidad Industrial de Santander (UIS) en la cual se aplicaron métodos de valoración el cual permitió generar una evaluación de las condiciones laborales, e identificar el puesto de trabajo con más inconvenientes, de esta manera se concentró la observación y evaluación de este puesto de trabajo con el fin de conocer las causas y consecuencias que afectan directamente a los trabajadores. [30]

En la etapa final del desarrollo de la intervención ergonómica, después de los estudios realizados, se hace una propuesta de mejoramiento, la cual expone unas posibles soluciones de diseño, esta propuesta se establece a partir de la relación que existe con la ergonomía, la cual posibilita la actuación del diseño de espacios, máquinas y herramientas que configuran el entorno de la persona, de esta manera la intervención ergonómica no solo se limita a identificar los factores de riesgo y las molestias, sino que propone soluciones positivas.

La propuesta de mejoramiento consiste en alternativas, como sistema de banda transportadora o sistema de elevadores en sentido de la trayectoria de la rampa que permiten mejorar el transporte del papel a otras secciones permitiéndoles minimizar las posturas inadecuadas y proporcionar efectividad en la tarea que ellos realizan.

Por otra parte, en la Ciudad de México en el Instituto Politécnico Nacional se elaboró el proyecto “EVALUACION DE LAS PRÁCTICAS ERGONÓMICAS EN UNA EMPRESA MANUFACTURERA MEDIANTE LA APLICACIÓN DEL MÉTODO LEST” (Año 2012) por Daniel Islas Reyes, de la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y ciencias sociales y administrativas, este proyecto tiene como objetivo identificar los riesgos que se pueden presentar en la producción manufacturera en la Ciudad de México. Para hacer la evaluación ergonómica se utiliza el método LEST que se considera es el más completo según el autor del proyecto. [31]

La empresa es consciente de que no hay planes de seguridad y salud en el trabajo, se presentan espacios confinados y extensas jornadas de trabajo, tampoco cuenta con ningún tipo de evaluación ergonómica, esta evaluación pretende identificar las áreas de riesgo para los empleados y hacer modificaciones en su organización que beneficien el proceso productivo y a los empleados.

Realizando la evaluación ergonómica, se obtuvo como resultado que empresa tiene mayores deficiencias ergonómicas en la carga física y entorno físico en los ambientes térmico, sonoro y luminoso, Estas áreas son las que están más visiblemente ligadas a la actividad productiva. En general, la organización requiere modificar varios de sus aspectos, si quiere crecer como una empresa líder en su ramo. La iluminación del lugar en el día es buena. De acuerdo a la NOM-025-STPS-1999, la cantidad de luz requerida es de 200 y 300 luxes para “Requerimiento visual simple: inspección visual, recuento de piezas, trabajo en banco y máquina” y “Distinción moderada de detalles: ensamble simple, trabajo medio en banco y máquina, inspección simple, empaque y trabajos de oficina”, respectivamente. De acuerdo al método, los niveles óptimos deben estar por encima de estas cantidades, así que es viable aplicar sus parámetros.

El método LEST ha servido de base para hacer diversos estudios ergonómicos, por lo que ha sufrido modificaciones, dependiendo de dónde ha sido aplicado. La variante que se ocupó en

este estudio fue la de la Universidad Politécnica de Valencia. Las posibles respuestas que brinda este análisis simplifican mucho el análisis de resultados, en comparación con el método original, ya que algunos rangos son más amplios. Esto hace que el análisis no sea tan exhaustivo y, a su vez, que los resultados vayan perdiendo exactitud.

7. Metodología.

Para llevar a cabo la evaluación ergonómica en La Central De Abastos De Bucaramanga S.A, se debe inicialmente, tener un conocimiento claro del objetivo de la Planta, como se ha mencionado anteriormente, a su vez, conocer el organigrama y jornadas de trabajo, es muy importante conocer las condiciones laborales de los empleados, el número de empleados (97 empleados), como los turnos, si se aplican las pausas activas en la jornada laboral, y las horas extras de los operarios. Es una metodología de investigación de tipo mixto, ya que incluye datos cuantitativos y cualitativos.

Después, se debe observar el puesto de trabajo; entorno, iluminación, silla, escritorio, en el caso administrativo, en el caso de operarios, las herramientas proporcionadas por la empresa, los elementos de protección (EPP), para realizar esta identificación, una ayuda puede ser la “Lista de comprobación ergonómica” donde se identifican los riesgos en las áreas agrupadas por características similares como las tareas o condiciones ambientales. Luego de realizar la identificación de riesgos por áreas agrupadas, se procede con la caracterización de riesgos en cada puesto individualmente. Si en la aplicación de la Lista de comprobación ergonómica se han encontrado aspectos del puesto de trabajo que necesite una mejoría, se propone recomendaciones o acciones preventivas, se debe informar a los responsables, en este caso, al supervisor encargado del departamento de Seguridad y Salud en el Trabajo. Un aspecto importante es conocer al trabajador, informarle sobre el motivo de la evaluación para que, con su colaboración pueda ser más fácil el trabajo, una herramienta de ayuda es la encuesta, que se le aplicaría a cada trabajador.

La recolección de datos, es la planificación de un instrumento de medición que cumpla con los requisitos técnicos para poder aplicarlos [32] en la muestra de la investigación, el método

de la encuesta se realizara a los empleados de la Central de Abastos de Bucaramanga en sus áreas administrativas y operativa.

La encuesta es una técnica mediante la cual, el investigador diseña un cuestionario que registra la información específica del encuestado. [33]

En el momento terminado de la encuesta se procede a organizar los datos, y hacer una sistematización que corresponde a documentar la información de los empleados.

Al finalizar la aplicación de la encuesta, se ordenará y clasificará los resultados de la investigación en herramientas estadísticas como cuadros estadísticos, o en gráficas elaboradas.

"El propósito del análisis, es resumir las observaciones llevadas a cabo de forma tal que proporcionen respuesta al interrogante de la investigación. La interpretación, más que una operación distinta, es un aspecto especial del análisis su objetivo es "buscar un significado más amplio a las respuestas mediante su trabazón con otros conocimientos disponibles" (Selltiz, 1970) que permitan la definición y clarificación de los conceptos y las relaciones entre éstos y los hechos materia de la investigación. La relación entre análisis e interpretación y la forma específica que toman, tanto separada como conjuntamente, varían de un estudio a otro", dependiendo de los distintos esquemas o niveles de investigación y, fundamentalmente, del diseño propuesto. [34]

El objetivo de la interpretación de los datos es buscar un amplio significado mediante los conocimientos adquiridos. Cuando el plan de investigación ha sido bien elaborado, los resultados van a ser más posible de entender, si las preguntas son sencillas y concisas, es más fácil al trabajador entenderlas y así va a contestar de manera consciente y correcta. [35]

Un aspecto importante es el enfoque y saber que se quiere con la encuesta esta es la decisión más importante, ya que determina la forma como la información será obtenida. Se debe concebir la encuesta como mi herramienta para poder conocer al encuestado en este caso los empleados y para proporcionar la información suficiente para la solución al problema objeto de la investigación.

Después de realizar la encuesta, se observa el puesto de trabajo mientras se realiza la labor, es importante tomar la medición de tiempos, observar cuanto se demora el empleado en hacer

cierta tarea específica, si tiene las herramientas a su alcance y que no necesite desplazarse mucho, esto afectaría a su vez la productividad de la Planta. Cada empleado tiene ciertas actividades, estas actividades se describen, y si en cada actividad se presenta factores de riesgo distintos se describe junto a cada una. Las evidencias son importantes, tomar fotografías para documentar la evaluación.

Con los datos obtenidos se plantean propuestas de mejoras y medidas correctivas, con el fin de ofrecer mejor calidad de vida a los empleados de la Central de Abastos de Bucaramanga.

La recopilación de datos y observación de los puestos de trabajo se sintetizan y organizan mediante una matriz de riesgos.

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS BIOMECÁNICOS.

Con el fin de establecer el mejor método para desarrollar este proyecto se realiza un análisis detallado de los puestos de trabajo de todas las áreas involucradas en la administración de la Central de Abastos de Bucaramanga, realizando una implementación parcial de la MATRIZ DE RIESGOS Y PELIGROS (NTC 45) enfocada a los riesgos Biomecánicos pues son nuestro centro de investigación.

La siguiente tabla nos muestra la clasificación de riesgos biomecánicos según la guía técnica colombiana:

Tabla 3 *Análisis de riesgos biomecánicos.*

BIOMECANICOS
Postura (prolongada, mantenida, forzada, anti gravitacional).
Esfuerzo
Movimiento repetitivo.
Manipulación manual de cargas.

Nota: Adaptado de Guía Técnica Colombiana NTC (45)

De esta forma y utilizando esta herramienta podemos establecer un canal para determinar mejor los posibles riesgos y la mejor manera de solucionarlos, el análisis de la matriz sigue una secuencia de pasos donde damos pesos cuantitativos a problemas reales para establecer la importancia de cada uno de este, a continuación anexo las tablas que siguen este orden para un mayor entendimiento.

El Nivel de Deficiencia (ND) lo podemos definir de la vinculación entre el conjunto de factores de riesgo que hemos considerado y su relación directa con el posible accidente de trabajo.

Los valores y su significado se encuentran relacionados en la tabla que presentaremos a continuación:

Tabla 4 Determinación del nivel de deficiencia.

Nivel de deficiencia	Valor de ND	Significado
Muy Alto (MI)	10	Se ha (n) detectado peligro (s) que determina(n) como posible la generación de incidentes, o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo es nula o no existe, o ambas.
Alto (A)	6	Se ha (n) detectada algún (os) peligro (s) que pueden dar lugar a incidentes significativo (s), o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es baja, o ambas.
Medio (M)	2	Se han detectado peligros que pueden dar lugar a incidentes poco significativos o de menor importancia, o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es moderada, o ambas.

Tabla 4. (Continuación)

Bajo (B)	No se asigna valor	No se ha detectado peligro, o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es alta, o ambas. El riesgo está controlado.
----------	--------------------	---

Nota: Adaptado de Guía Técnica Colombiana NTC (45)

El Nivel de Exposición (NE) determina la frecuencia con que pudiere ocurrir el accidente que se menciona en un tiempo determinado dentro de la jornada laboral.

Los valores que se asignan al nivel de exposición, son inferiores a los asignados en los niveles de deficiencias como podemos observar en la siguiente tabla, ya que, por ejemplo, si la situación de riesgo está controlada, una exposición alta no debiera ocasionar, en principio, el mismo nivel de riesgo que una deficiencia alta con exposición baja.

Tabla 5 *Determinación del nivel de exposición.*

Nivel de exposición	Valor de NE	Significado
Continua (EC)	4	La situación de exposición se presenta sin interrupción o varias veces con tiempo prolongado durante la jornada laboral
Frecuente (EF)	3	La situación de exposición se presenta varias veces durante la jornada laboral por tiempos cortos
Ocasional (EO)	2	La situación de exposición se presenta alguna vez durante la jornada laboral y por un período de tiempo corto
Esporádica (EE)	1	La situación de exposición se presenta de manera eventual

Nota: Adaptado de Guía Técnica Colombiana NTC (45)

Para determinar el nivel de probabilidad se usa como referencia el nivel de deficiencia y el nivel de exposición al riesgo, expresando el nivel de probabilidad como el producto de ambos términos, es decir, nivel de deficiencia (ND) x nivel de exposición (NE). El resultado obtenido es categorizado en cuatro niveles, como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 6 *Determinación del nivel de probabilidad*

Nivel de probabilidad		Nivel de exposición (NE)			
		4	3	2	1
Nivel de deficiencia (ND)	10	MA-40	MA-30	A-20	A-10
	6	MA-24	A-18	A-12	M-6
	2	M-8	M-6	B-4	B-2

Nota: Adaptado de Guía Técnica Colombiana NTC (45)

Tabla 7 *Significado de los diferentes niveles de probabilidad.*

Nivel de probabilidad	Valor de NP	Significado
Muy Alto (MI)	Entre 40 y 24	Situación deficiente con exposición continua o muy deficiente con exposición frecuente. Normalmente la materialización del riesgo ocurre con frecuencia.
Alto (A)	Entre 20 y 10	Situación deficiente con exposición frecuente u ocasional, o bien situación muy deficiente con exposición ocasional o esporádica. La materialización del riesgo es posible que suceda varias veces en la vida laboral.

Tabla 7. (Continuación).

Medio (M)	Entre 8 y 6	Situación deficiente con exposición esporádica o bien situación mejorable con exposición continuada o frecuente. Es posible que suceda el daño alguna vez.
Nivel de probabilidad	Valor de NP	Significado
Bajo (B)	Entre 4 y 2	Situación mejorable con exposición ocasional o esporádica, o situación sin anomalía destacable con cualquier nivel de exposición. No es esperable que se materialice el riesgo, aunque puede ser concebible.

Nota: adaptado de la Guía Técnica Colombiana NTC (45)

Para estimar el nivel de consecuencias (NC) del accidente asociado al factor de riesgo se emplean cuatro niveles de clasificación, estableciendo parámetros para determinar el nivel de severidad y el Resultado, en términos de lesión o enfermedad, de la materialización de un riesgo, expresado cualitativa o cuantitativamente. Ambos significados deben ser considerados independientemente, teniendo más peso los daños a personas que cualquier otro tipo de daño material que pudiera causarse como consecuencia a un daño personal. Como ilustra la tabla, la escala numérica de consecuencias es muy superior a la de probabilidad, debido a que el factor consecuencias debe tener siempre un mayor peso en la valoración.

Tabla 8 *Determinación del nivel de consecuencia.*

Nivel de consecuencias	Valor NC	Significado
		Daños personales
Mortal o catastrófico (M)	100	Muerte (s)

Tabla 8. (Continuación).

Muy grave (MG)	60	Lesiones o enfermedades graves irreparables (incapacidad permanente parcial o invalidez)
Grave (G)	25	Lesiones o enfermedades con incapacidad laboral temporal (ILT)
Leve (L)	10	Lesiones o enfermedades que no requieren incapacidad

Nota: Adaptado de Guía Técnica Colombiana NTC (45)

El siguiente cuadro permite determinar el nivel de riesgo y, mediante agrupación de los diferentes valores obtenidos, establecer bloques de priorización de las intervenciones, a través del establecimiento también de cuatro niveles (indicados en el cuadro con cifras romanas).

El nivel de riesgo es calculado mediante la siguiente formula:

NR: ND x NE x NC o, lo que es igual, como producto de NP x NC

Tabla 9 Significado del nivel de riesgo.

Nivel de riesgo	Valor de NR	Significado
I	4000 - 600	Situación crítica. Suspender actividades hasta que el riesgo esté bajo control. Intervención urgente
II	500 - 150	Corregir y adoptar medidas de control de inmediato.
III	120 - 40	Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad.
IV	20	Mantener las medidas de control existentes, pero se deberían considerar soluciones o mejoras y se deben hacer comprobaciones periódicas para asegurar que el riesgo aún es aceptable.

Nota: Adaptado de la Guía Técnica Colombiana NTC (45)

La tabla que se presenta a continuación nos sirve para priorizar un programa de mejoras, es necesario establecer el ámbito de influencia de la intervención. Así, ante unos resultados similares, la prioridad nos da una mejor justificación a intervención prioritaria independientemente del coste pues la idea es solucionar el problema que afecte a un colectivo de trabajadores mayores, lo que se representara en beneficios económicos para la empresa. Por otro lado, se debe tener en cuenta la importancia que den los trabajadores a los diferentes problemas. La opinión de los trabajadores no sólo ha de ser considerada, sino que su consideración redundará ineludiblemente en la efectividad del programa de mejoras.

El siguiente cuadro establece la agrupación de los niveles de riesgo que originan los niveles de intervención y su significado.

Tabla 10 *Aceptabilidad del riesgo.*

Nivel de riesgo	Significado	
I	No aceptable	Situación crítica, corrección urgente.
II	No aceptable o aceptable con control específico	Corregir o adoptar medidas de control.
III	Mejorable	Mejorar el control existente.
IV	Aceptable	No intervenir salvo que un análisis más preciso lo justifique.

Nota: Adaptado de la Guía Técnica Colombiana NTC (45)

Teniendo los datos recopilados en la matriz de riesgos, en donde se especifica directamente el problema que hay que analizar y reparar se establece el método para mejorar cada uno de estos inconvenientes presentados. Existe una herramienta creada por la UPV (Universidad Politécnica de Valencia), la cual se trata de un software llamado Ergonautas (<http://www.ergonautas.upv.es/>) y con acceso a cualquier persona que desee analizar este tipo de riesgos en su empresa, esta herramienta nos permite determinar que métodos son más útiles dependiendo de las tareas que realiza cada empleado, para continuar con el desarrollo de este proyecto utilizaré esta ayuda informática y así determinar que métodos son los más recomendables, en este caso para los colaboradores de La Central de Abastos de Bucaramanga.

La Universidad Politécnica de Valencia nos explica cómo elegir un método de evaluación y nos permite usar su software para esto:

Una dificultad importante a la hora de realizar la evaluación ergonómica de un puesto para prevenir los trastornos músculo-esqueléticos (TME) es la gran cantidad de factores de riesgo que deben ser considerados (movimientos repetitivos, levantamientos de carga, mantenimiento de posturas forzadas, posturas estáticas, exigencia mental, monotonía, vibraciones, condiciones ambientales, etc.).

Idealmente, en la evaluación de los riesgos asociados con los TME, todos los posibles factores de riesgo deberían ser medidos; sin embargo, resulta problemático considerar todos los riesgos simultáneamente puesto que se conoce poco sobre la importancia relativa de cada factor y de sus interacciones. Por tanto, es complejo determinar el peso o importancia de los diferentes factores de riesgo para establecer un nivel global del mismo. Además, los métodos de evaluación ergonómica generalmente se centran en el análisis de un determinado factor de riesgo (las posturas forzadas, los levantamientos de carga o la repetitividad de movimientos, etc.), y no parece hasta el momento que exista consenso sobre la utilización de escalas homogéneas para la clasificación del riesgo que permitieran obtener un resultado global que considerase todos los factores de riesgo. En todo caso, la ponderación del riesgo asociado a cada factor en dicho resultado global estaría pendiente de validación por la comunidad científica.

En la actualidad existen un gran número de métodos de evaluación que tratan de asistir al ergónomo en la tarea de identificación de los diferentes riesgos ergonómicos. La selección del método adecuado para medir cada tipo de riesgo, así como la garantía de fidelidad a la fuente de la herramienta o documentación utilizada se ha identificado como un problema importante al que se enfrentan los ergónomos a la hora de iniciar un estudio ergonómico.

La labor realizada por un trabajador en un puesto puede ser diversa, es decir, el trabajador puede llevar a cabo tareas muy distintas en un mismo puesto. Una consecuencia directa de esto es que lo que debe ser evaluado son las tareas realizadas, más que el puesto en su conjunto. Así pues, se debe llevar a cabo un desglose del trabajo realizado por el

trabajador en distintas tareas, evaluando por separado cada una de ellas, aunque manteniendo una visión del conjunto. Desglosado el trabajo en tareas se establecerán los factores de riesgo presentes y, finalmente, qué métodos son de aplicación para la valoración de cada tarea. Evaluar 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.

Aunque de forma genérica se hable de "Evaluación ergonómica de puestos de trabajo", la realidad es que lo que se evalúa es la presencia de riesgos ergonómicos (o disergonómicos). Por este motivo es un error tratar de determinar qué método de evaluación emplear en función del puesto a evaluar. El método debe escogerse en función del factor de riesgo que se desea valorar. Así, para evaluar si el nivel del factor de riesgo "Levantamiento de Carga" en una tarea es lo suficientemente elevado como para ocasionar TMEs, pueden utilizarse diferentes métodos, como la Ecuación de NIOSH o la Guía Técnica de Levantamiento de Carga del INSHT. Por lo tanto, a la hora de escoger un método de evaluación no deben plantearse preguntas como: ¿qué método emplearé para evaluar un puesto de reponedor de almacén? sino que la pregunta adecuada será: ¿qué factores de riesgo están presentes en el puesto que deseo evaluar? Una vez respondida esta pregunta se escogerán los métodos adecuados para cada factor de riesgo detectado. [49]

8. Análisis.

8.1. Matriz de riesgos y peligros (ntc) clasificación biomecánicos.

Después de analizar el modelo a aplicar (NTC 45) para determinar el mejor método de solución a esta serie de posibles riesgos ergonómicos, se establecen las diferentes áreas de trabajo de la empresa Centro Abastos de Bucaramanga S.A. y su respectivo análisis siguiendo los pasos de la Matriz de Riesgos y peligros factor BIOMECÁNICO (ERGONÓMICOS). A continuación se anexaran la evaluación en estos puestos de trabajo con su respectivo análisis:

8.1.1. Estación de servicio de Centroabastos S.A.



Ilustración 2 Descargue de combustible.
Elaboración propia.



Ilustración 3 Despacho de combustible.
Elaboración propia.

Tabla 11 *Descripción actividades por procesos EDS.*

PROCESO	ZONA / LUGAR	ACTIVIDADES	TAREAS	RUTINARIAS SI / NO
Comercialización de Combustible	EDS	Venta, Cobro, Cargue y Descargue de Combustible, Trabajos Administrativos.	Venta, Cobro, Cargue y Descargue de Combustible, Trabajos Administrativos.	SI

Nota: Identificación de actividades, riesgos y mecanismos de control existentes.

Tabla 12 *Peligros y efectos posibles actividades en la EDS.*

PELIGROS		EFFECTOS POSIBLES
DESCRIPCIÓN	CLASIFICACIÓN	
Malas Posturas, Movimiento Repetitivo, Trabajar o Permanecer de pie por tiempo prolongado.	Biomecánicos.	Afectación Muscular, Desviaciones, Dolores, Contracturas.

Nota: Elaboración propia

Tabla 13 *Medidas de control existentes.*

MEDIDAS DE CONTROL EXISTENTES		
FUENTE	MEDIO	INDIVIDUO
Capacitación, charlas.	Sillas Ergonómicas.	Pausas Activas, Rotación del Personal.

Nota: Elaboración propia.

Tabla 14 *Evaluación del riesgo en la EDS.*

EVALUACION DEL RIESGO							VALORACIÓN DEL RIESGO
NIVEL DE DEFICIENCIA (ND).	NIVEL DE EXPOSICIÓN (NE).	NIVEL DE PROBABILIDAD (ND*ND).	INTERPRETACIÓN DEL NIVEL DE PROBABILIDAD.	NIVEL DE CONSECUENCIA.	NIVEL DE RIESGO E INTERVENCIÓN (NR).	INTERPRETACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO.	ACEPTABILIDAD DEL RIESGO.
2	1	2	BAJO	10	20	IV	ACEPTABLE

Nota: Elaboración propia.

Tabla 15 *Criterios para control en la EDS.*

CRITERIOS PARA CONTROLES		
Nº DE EXPUESTOS	PEOR CONSECUENCIA	EXISTE REQUISITO LEGAL ESPECIFICO (SI o NO)
20	Lesiones o Enfermedades con Incapacidad	NO

Nota: Elaboración propia.

Tabla 16 *Medidas de intervención en la EDS.*

MEDIDAS DE INTERVENCION				
ELIMINACION	SUSTITUCION	CONTROLES DE INGENIERIA	CONTROLES ADMINISTRATIVOS, SEÑALIZACION, ADVERTENCIA	EQUIPOS/ ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL

N/A	N/A	Sillas Ergonómicas, Equipos Electrónicos Adecuados	Capacitación en Pausas Activas, Rotación de Personal, Descansos Semanales	Uso adecuado de EPP, Gafas con Protección para Pantallas,
-----	-----	--	---	---

Nota: Elaboración propia

8.1.2 portería de entrada y salida.



Ilustración 4 Registro de entrada de vehículos.
Elaboración propia.



Ilustración 5 Portería de salida.
Elaboración propia.

Tabla 17 Descripción actividades operaciones porterías entrada y salida.

PROCESO	ZONA / LUGAR	ACTIVIDADES	TAREAS	RUTINARIAS SI / NO
Operaciones	Porterías de Entrada Y de Salida	Venta de Tiquetes para parqueo de vehículos	Venta y Cobro de Tiquetes	SI

Nota: Elaboración propia.

Tabla 18 Peligros y efectos posibles para personal de operación.

PELIGROS		EFFECTOS POSIBLES
DESCRIPCIÓN	CLASIFICACIÓN	
Malas Posturas, Trabajar o Permanecer de pie por Tiempo Prolongado o de Manera Regular	Biomecánicos	Dolor en los Pies, Hinchazón de las Piernas, Venas Varicosas, Fatiga Muscular General, Dolor en la Parte Baja de La Espalda, Rigidez en el Cuello y los Hombros

Nota: Elaboración propia

Tabla 19 *Medidas de control existentes.*

MEDIDAS DE CONTROL EXISTENTES		
FUENTE	MEDIO	INDIVIDUO
Compra de Butacas	Compra de Butacas	Rotación de Personal por Turnos de Trabajo, Pausas Activas

Nota: Elaboración propia

Tabla 20 *Evaluación del riesgo en porterías entrada y salida.*

EVALUACION DEL RIESGO							VALORACIÓN DEL RIESGO
NIVEL DE DEFICIENCIA (ND)	NIVEL DE EXPOSICIÓN (NE)	NIVEL DE PROBABILIDAD (ND*ND)	INTERPRETACIÓN DEL NIVEL DE PROBABILIDAD	NIVEL DE CONSECUENCIA	NIVEL DE RIESGO E INTERVENCIÓN (NR)	INTERPRETACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO	ACEPTABILIDAD DEL RIESGO
2	1	2	BAJO	10	20	IV	ACEPTABLE

Nota: Elaboración propia

Tabla 21 *Criterios para control.*

CRITERIOS PARA CONTROLES		
Nº DE EXPUESTOS	PEOR CONSECUENCIA	EXISTE REQUISITO LEGAL ESPECIFICO (SI o NO)
25	Hinchazón de la Piernas, Venas Varicosas	NO

Nota: Elaboración propia.

Tabla 22. *Medidas de intervención.*

MEDIDAS DE INTERVENCION				
ELIMINACION	SUSTITUCION	CONTROLES DE INGENIERIA	CONTROLES ADMINISTRATIVOS, SEÑALIZACION, ADVERTENCIA	EQUIPOS/ ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL
N/A	Compra de Butacas de Madera para Minimizar el Peligro	Mantenimiento al Sistema de Ingreso y Salida de Vehículos	Capacitación en Pausas Activas, Rotación de Personal, Descansos Semanales	Verificar el Uso Adecuado de Sillas o Bancas Altas

Nota: Elaboración propia

8.1.3 personal de oficios varios.

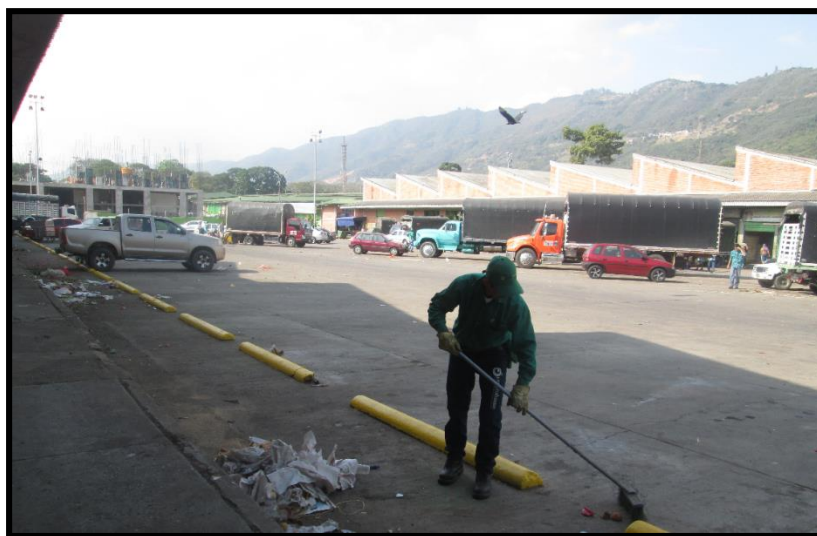


Ilustración 6 limpieza zonas de tránsito.
Elaboración propia.



Ilustración 7 Aseando Bodega zona de pescado.
Elaboración propia.



Ilustración 8 Cargue de basura a camión recolector.
Elaboración propia.



Ilustración 9 podando zonas verdes.
Elaboración propia.



Ilustración 10 limpieza en la EDS.
Elaboración propia.

Tabla 23 *Descripción actividades personal oficios varios.*

PROCESO	ZONA / LUGAR	ACTIVIDADES	TAREAS	RUTINARIAS SI / NO
Mantenimiento	Área General,	Orden y Aseo	Manipulación de Bolsas, Paquetes, Cajas	SI

Nota: Elaboración propia.

Tabla 24 *Peligros y posibles efectos personal oficios varios.*

PELIGROS		EFFECTOS POSIBLES
DESCRIPCIÓN	CLASIFICACIÓN	

Manipulación Manual de Cargas	biomecánico	Afectación Muscular, Hernias, Desviaciones, Dolores, Contracturas
-------------------------------	-------------	---

Nota: Elaboración propia.

Tabla 25 *Medidas de control existentes*

MEDIDAS DE CONTROL EXISTENTES		
FUENTE	MEDIO	INDIVIDUO
Montacargas, Góndolas	Montacargas, Góndolas	Ropa Adecuada, Cinturones, Fajas

Nota: Elaboración propia.

Tabla 26 *Evaluación del riesgo en las áreas generales de Centroabastos.*

EVALUACIÓN DEL RIESGO							VALORACIÓN DEL RIESGO
NIVEL DE DEFICIENCIA (ND)	NIVEL DE EXPOSICIÓN (NE)	NIVEL DE PROBABILIDAD (ND*ND)	INTERPRETACIÓN DEL NIVEL DE PROBABILIDAD	NIVEL DE CONSECUENCIA	NIVEL DE RIESGO E INTERVENCIÓN (NR)	INTERPRETACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO	ACEPTABILIDAD DEL RIESGO
2	2	4	BAJO	25	100	III	ACEPTABLE

Nota: Elaboración propia.

Tabla 27 *Criterios para control*

CRITERIOS PARA CONTROLES		
Nº DE EXPUESTOS	PEOR CONSECUENCIA	EXISTE REQUISITO LEGAL ESPECÍFICO (SI O NO)
26	Hernias,	No

Nota: Elaboración propia.

Tabla 28 *Medidas de intervención.*

MEDIDAS DE INTERVENCIÓN				
ELIMINACIÓN	SUSTITUCIÓN	CONTROLES DE INGENIERIA	CONTROLES ADMINISTRATIVOS, SEÑALIZACIÓN, ADVERTENCIA	EQUIPOS/ ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

N/A	N/A	N/A	Capacitación al Personal Sobre Manejo de Cargas	N/A
-----	-----	-----	--	-----

Nota: Elaboración propia.

8.1.4 administración.



Ilustración 11 labores administrativas.
Elaboración propia.



Ilustración 12 Labores administrativos.
Elaboración propia.

Tabla 29 *Descripción actividades áreas administrativas.*

PROCESO	ZONA / LUGAR	ACTIVIDADES	TAREAS	RUTINAS SI / NO
Todas las Áreas	Área General, Administración, Operaciones	Administrativas, Operativas	Utilización de Computadores y Equipos Electrónicos	SI

Nota: Elaboración propia

Tabla 30 *Peligros y posibles efectos áreas administrativas.*

PELIGROS		EFFECTOS POSIBLES
DESCRIPCIÓN	CLASIFICACIÓN	
Movimiento Repetitivo	Biomecánicos	Afectación Muscular, Desviaciones, Dolores, Contracturas

Nota: Elaboración propia

Tabla 31 *Medidas de control existentes.*

MEDIDAS DE CONTROL EXISTENTES		
FUENTE	MEDIO	INDIVIDUO
Instalaciones Confortables y Adecuadas para la utilización	Instalaciones Confortables y Adecuadas para la utilización	Capacitación en riesgos ergonómicos, Pausas Activas

Nota: Elaboración propia

Tabla 32 *Evaluación del riesgo en las áreas administrativas.*

EVALUACIÓN DEL RIESGO							VALORACIÓN DEL RIESGO
NIVEL DE DEFICIENCIA (ND)	NIVEL DE EXPOSICIÓN (NE)	NIVEL DE PROBABILIDAD (ND*ND)	INTERPRETACIÓN DEL NIVEL DE PROBABILIDAD	NIVEL DE CONSECUENCIA	NIVEL DE RIESGO E INTERVENCIÓN (NR)	INTERPRETACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO	ACEPTABILIDAD DEL RIESGO
2	1	2	BAJO	10	20	IV	ACEPTABLE

Nota: Elaboración propia

Tabla 33 *Criterios de control.*

CRITERIOS PARA CONTROLES		
Nº DE EXPUESTOS	PEOR CONSECUENCIA	EXISTE REQUISITO LEGAL ESPECÍFICO (SI o NO)
93	Lesiones o Enfermedades con Incapacidad	No

Nota: Elaboración propia

Tabla 34 *Medidas de intervención.*

MEDIDAS DE INTERVENCIÓN				
ELIMINACIÓN	SUSTITUCIÓN	CONTROLES DE INGENIERIA	CONTROLES ADMINISTRATIVOS, SEÑALIZACIÓN, ADVERTENCIA	EQUIPOS/ ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL
N/A	N/A	Sillas, Escritorios Ergonómicos	Capacitaciones, Pausas Activas, Descansos	Dotación Adecuada al Puesto de Trabajo

Nota: Elaboración propia

8.1.5. Todas las áreas.Tabla 35 *Descripción de actividades.*

PROCESO	ZONA / LUGAR	ACTIVIDADES	TAREAS	RUTINARIAS SI / NO
Todas las Áreas	Área General, Vías Principales y Secundarias, Zonas de Cargue y Descargue,	Administrativas, Operativas, Mantenimiento, Cargue, Descargue y Compraventa de Alimentos	Administrativas, Operativas, Mantenimiento, Cargue, Descargue y Compraventa de Alimentos	SI

Nota: Elaboración propia

Tabla 36 *Peligros y posibles efectos.*

PELIGROS		EFFECTOS POSIBLES
DESCRIPCION	CLASIFICACION	
Malas Posturas	biomecánicos	Afectación Muscular, Desviaciones, Dolores, Contracturas

Nota: Elaboración propia

Tabla 37 *Medidas de control.*

MEDIDAS DE CONTROL EXISTENTES		
FUENTE	MEDIO	INDIVIDUO
Instalaciones Confortables y Adecuadas para la utilización	Sillas Ergonómicas	Pausas Activas

Nota: Elaboración propia

Tabla 38 *Evaluación del riesgo.*

EVALUACIÓN DEL RIESGO							VALORACIÓN DEL RIESGO
NIVEL DE DEFICIENCIA (ND)	NIVEL DE EXPOSICIÓN (NE)	NIVEL DE PROBABILIDAD (ND*ND)	INTERPRETACIÓN DEL NIVEL DE PROBABILIDAD	NIVEL DE CONSECUENCIA	NIVEL DE RIESGO E INTERVENCIÓN (NR)	INTERPRETACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO	ACEPTABILIDAD DEL RIESGO
2	1	2	BAJO	10	20	IV	ACEPTABLE

Nota: Elaboración propia

Tabla 39 *Criterios para control.*

CRITERIOS PARA CONTROLES		
Nº DE EXPUESTOS	PEOR CONSECUENCIA	EXISTE REQUISITO LEGAL ESPECÍFICO (SI O NO)
93	Lesiones o Enfermedades con Incapacidad	No

Nota: Elaboración propia

Tabla 40 *Medidas de intervención.*

MEDIDAS DE INTERVENCIÓN				
ELIMINACIÓN	SUSTITUCIÓN	CONTROLES DE INGENIERIA	CONTROLES ADMINISTRATIVOS, SEÑALIZACIÓN, ADVERTENCIA	EQUIPOS/ ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL
N/A	Sillas Ergonómicas	N/A	N/A	N/A

Fuente: Elaboración propia

Al concluir este análisis se puede interpretar la importancia que tienen los empleados para la empresa CENTROABASTOS S.A., pues está tratando de mitigar al máximo los riesgos que pudieran enfrentar en cada jornada de su trabajo diario, es un proceso muy complejo y altamente agotador estar pendiente cada segundo de cada uno de sus empleados por lo que es casi imposible reducir al cien por ciento cualquier tipo de riesgo, motivo por el cual estamos adentrándonos un poco más en este tema y aproximándonos al mínimo margen de error que se pudiera generar en cada puesto de trabajo. Ahora bien cabe mencionar que el análisis realizado se obtuvo mediante observación directa y análisis de tiempos en los que se hacen movimientos repetitivos o de mayor esfuerzo, sin tener en cuenta el análisis detallado de la experiencia misma del trabajador, entrar a profundidad y analizando desde otro punto de vista los riesgos que pudieran generarse en cada puesto de trabajo realizando la labor determinada que desempeña cada colaborador de la Central de Abastos de Bucaramanga, teniendo una mejor perspectiva y de esta manera generar un menor margen de error o de probabilidad de accidentes laborales.

Los detalles que se pueden observar de los peligros y sus posibles efectos son muy similares por área de trabajo, pero difieren en algunas tareas lo que ocasiona en unos puestos mayores problemas ergonómicos, por ejemplo la tabla 12 y la tabla 18 se asemejan bastante en el hecho de su permanencia por tiempos prolongados de pie de los trabajadores de estas áreas, lo que genera afectaciones en piernas, columna y cuello; aunque es un riesgo aceptable según la tablas 14 y la tabla 20 después de analizar y ponderar los factores presentados, se debe realizar un análisis más detallado para poder mitigar aún más los posibles efectos que se generarían de estos problemas planteados. Por otro lado el personal de oficios varios, según la tabla 24 tiene mayores inconvenientes por manipulación de cargas lo que genera igual que los otros afectaciones musculares, la tabla 25 especifica que se toman medidas para que usen la protección y/o elementos necesarios para elaborar sus trabajos, por lo que la tabla 26 nos dice que el riesgo es aceptable, está controlado. Para terminar de analizar las áreas queda la parte administrativa que según la tabla 30 su problema mayor es el movimiento repetitivo, principalmente el uso de computadores, aunque se establecen instalaciones confortables y capacitaciones continuas como se muestra en la tabla 31, se presentan molestias y/o quejas por malas posturas o cansancio de la monotonía del oficio, podemos observar que en todas las áreas se encuentran en constante capacitación y utilización de pausas activas, pero como

lo he mencionado anteriormente se necesita entrar a analizar con más detalle para poder mejorar estas situaciones y reducir el margen de error que se pudiera presentar.

A continuación, se ofrece una herramienta que permite seleccionar métodos de evaluación ergonómica de puestos en función de las características del análisis que se pretenda llevar a cabo.

8.2 Determinación del método de evaluación ergonómica.

8.2.1 determinación del método de análisis ergonómico para la estación de servicio (EDS) de la central de abastos de Bucaramanga.

FACTORES DE RIESGO EN LA TAREA A ANALIZAR	
Marca aquellas de las siguientes afirmaciones que son ciertas respecto a la tarea:	
X	Se adoptan posturas inadecuadas o mantenidas durante periodos de tiempo prolongados
	Se produce manipulación de carga (transportes, empujes, arrastres, ...)
	Se llevan a cabo movimientos de elevada repetitividad
	Hay aplicación de fuerzas o posible inestabilidad del trabajador
	El ambiente térmico puede resultar inadecuado
	La tarea desarrollada parece penosa y asociada a un consumo de energía elevado

POSTURAS INADECUADAS	
Responde a las siguientes cuestiones respecto a las posturas adoptadas susceptibles de provocar riesgo	
¿Qué nivel de precisión deseas que tenga la evaluación?	
X	Se desea realizar un análisis exhaustivo, con detalle y postura a postura
	El análisis a realizar es global y sin detalle. Si existe algún riesgo se analizará posteriormente
¿Cuántas posturas inadecuadas parece adoptar el trabajador?	
X	Existe un número limitado de posturas inadecuadas (5 o menos)
	El número de posturas inadecuadas diferentes es elevado (más de 5)
¿Qué zonas del cuerpo adoptan mala postura?	
	La carga postural afecta, fundamentalmente a las extremidades superiores
X	La carga postural afecta al cuerpo entero



RECOMENDACIÓN

Método: **Método REBA**

Para evaluar de forma detallada la carga postural considerando el cuerpo completo es recomendable emplear el método REBA. Este método evalúa posturas concretas

de una en una, y es importante evaluar aquellas que supongan una carga postural más elevada

El software nos muestra que la mejor opción para el área de trabajo de la EDS (estación de servicio) es el método REBA (Rapid Entire Body Assessment), este método se definirá en el momento de su ejecución.

8.2.2 Determinación del método de análisis ergonómico para la entrada y salida (operación) de la central de abastos de Bucaramanga.

FACTORES DE RIESGO EN LA TAREA A ANALIZAR	
Marca aquellas de las siguientes afirmaciones que son ciertas respecto a la tarea:	
X	Se adoptan posturas inadecuadas o mantenidas durante periodos de tiempo prolongados.
	Se produce manipulación de carga (transportes, empujes, arrastres, ...)
	Se llevan a cabo movimientos de elevada repetitividad.
	Hay aplicación de fuerzas o posible inestabilidad del trabajador
	El ambiente térmico puede resultar inadecuado
	La tarea desarrollada parece penosa y asociada a un consumo de energía elevado

POSTURAS INADECUADAS	
Responde a las siguientes cuestiones respecto a las posturas adoptadas susceptibles de provocar riesgo	
¿Qué nivel de precisión deseas que tenga la evaluación?	
X	Se desea realizar un análisis exhaustivo, con detalle y postura a postura
	El análisis a realizar es global y sin detalle. Si existe algún riesgo se analizará posteriormente
¿Cuántas posturas inadecuadas parece adoptar el trabajador?	
X	Existe un número limitado de posturas inadecuadas (5 o menos)
	El número de posturas inadecuadas diferentes es elevado (más de 5)
¿Qué zonas del cuerpo adoptan mala postura?	
	La carga postural afecta, fundamentalmente a las extremidades superiores
X	La carga postural afecta al cuerpo entero



RECOMENDACIÓN

Método: **Método REBA**

Para evaluar de forma detallada la carga postural considerando el cuerpo completo es recomendable emplear el método REBA. Este método evalúa posturas concretas de una en una, y es importante evaluar aquellas que supongan una carga postural más elevada

Al observar el proceso de trabajo de las porterías de entrada y salida podemos evidenciar que es muy similar en el aspecto biomecánico con la estación de servicio (EDS), por lo que la recomendación según la herramienta es aplicar el mismo método de evaluación (REBA).

8.2.3 Determinación del método de análisis ergonómico para el personal de oficios varios de la central de abastos de Bucaramanga.

FACTORES DE RIESGO EN LA TAREA A ANALIZAR	
Marca aquellas de las siguientes afirmaciones que son ciertas respecto a la tarea:	
	se adoptan posturas inadecuadas o mantenidas durante periodos de tiempo prolongados
	se produce manipulación de carga (transportes, empujes, arrastres, ...)
	Se llevan a cabo movimientos de elevada repetitividad
	Hay aplicación de fuerzas o posible inestabilidad del trabajador
	El ambiente térmico puede resultar inadecuado
X	La tarea desarrollada parece penosa y asociada a un consumo de energía elevado



RECOMENDACIÓN

Método: **Criterios de Frimat y Chamoux**

El criterio de Frimat es el que se debe emplear cuando se están valorando fases cortas del trabajo. Valora cinco variables asignando a cada una un Coeficiente de penosidad cuyo valor oscila entre 1 y 6 en orden de penosidad creciente. La suma de dichos coeficientes permite obtener un valor final en función del cual se valora la tarea.

El criterio de Chamoux es el que se debe emplear cuando se está valorando de manera global la carga física del puesto de trabajo ocupado durante jornadas completas (8 horas). Para obtener la valoración emplea dos variables: el coste cardiaco absoluto CCA, y el coste cardiaco relativo CCR.

Conocido el valor de ambas variables es posible obtener dos valoraciones mediante las Tablas para este análisis. La valoración realizada con CCA que permite estimar el coste físico que supone la tarea desarrollada en términos absolutos, es decir, independientemente de las características del trabajador que la desempeña. La valoración obtenida mediante CCR estima el grado en el que el sujeto que realiza la tarea está adaptado al puesto y a su demanda energética.

Para el personal que se encuentra laborando en el área de oficios varios, como el mismo nombre lo dice se trata de diferentes tareas rutinarias todos los días, en los que el esfuerzo y el desgaste de energía se puede analizar de una forma más profunda utilizando el criterio de Frimat y Chamoux, pues evalúa diferentes tareas y sus esfuerzos y de esta manera reducir el esfuerzo de los colaboradores y mejorar su rendimiento.

8.2.4 Determinación del método de análisis ergonómico para el personal administrativo de la central de abastos de Bucaramanga.

Para el área administrativa, el análisis ergonómico no está dirigido a cargas o esfuerzos que pudieran realizarse en la jornada laboral, se entiende o se piensa que es el área con menos agotamiento y con menos carga laboral, pero la verdad es que el esfuerzo y el desgaste que se genera es igual o mayor al de las demás áreas de trabajo de la empresa, para este caso podemos analizar el puesto de trabajo utilizando el método LCE (lista de comprobación ergonómica) analizando los puntos que realmente afectan esta área, pues las demás recomendaciones se relacionan con cargas y posiciones inadecuadas en el desarrollo de la actividad.

A continuación, podemos ver los puntos que este método analiza, lo que nos muestra es un análisis general del puesto de trabajo, pero para este caso nos enfocaremos en la parte relacionada con ergonomía:

LISTA DE COMPROBACIÓN ERGONÓMICA
MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE LOS MATERIALES
HERRAMIENTAS MANUALES
SEGURIDAD DE LA MAQUINARIA DE PRODUCCIÓN
DISEÑO DEL PUESTO DE TRABAJO
ILUMINACIÓN
LOCALES
RIESGOS AMBIENTALES
SERVICIOS HIGIÉNICOS Y LOCALES DE DESCANSO
EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO

Para analizar el área de trabajo desde la parte que afecta directamente la ergonomía de los colaboradores realizaremos el análisis específico llamado “DISEÑO DEL PUESTO DE TRABAJO” para poder determinar los posibles riesgos y/o problemas que se generaran en el desarrollo de sus actividades diarias.

8.3 Diagnóstico de puestos de trabajo.

8.3.1. Estación de servicio (EDS).

Como se analizó anteriormente, el método recomendado para esta área de trabajo es el método REBA (Rapid Entire Body Assessment) el cual se aplicará.

Fundamentos del método: Si se adoptan posturas inadecuadas de forma continuada o repetida en el trabajo se genera fatiga y, a la larga, pueden ocasionarse problemas de salud. Uno de los factores de riesgo comúnmente asociados a la aparición de trastornos de tipo músculo-esqueléticos es precisamente la excesiva **carga postural**. Así pues, la evaluación de la carga postural o carga estática, y su reducción en caso de ser necesario, es una de las medidas fundamentales a adoptar en la mejora de puestos de trabajo.

Existen diversos métodos que permiten la evaluación del riesgo asociado a la carga postural, diferenciándose por el ámbito de aplicación, la evaluación de posturas individuales o por conjuntos de posturas, los condicionantes para su aplicación o por las partes del cuerpo evaluadas o consideradas para su evaluación. **REBA** es uno de los métodos observacionales para la evaluación de posturas más extendido en la práctica. De forma general REBA es un método basado en el conocido método RULA, diferenciándose fundamentalmente en la inclusión en la evaluación de las extremidades inferiores (de hecho, REBA es el acrónimo de *Rapid Entire Body Assessment*).

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. Para desarrollar el método sus autores, apoyados por un equipo de ergónomos, fisioterapeutas, terapeutas ocupacionales y enfermeras, valoraron alrededor de 600 posturas de trabajo. Para la definición de los segmentos corporales, se analizaron tareas simples con variaciones en la carga y los movimientos. El estudio se realizó aplicando varios métodos previamente desarrollados como la ecuación de Niosh (Waters et al.,1993), la Escala de Percepción de Esfuerzo (Borg, 1985), el método OWAS (Karhu et al., 1994), la técnica BPD (Corlett y Bishop,1976) y el método RULA (McAtamney y Corlett,1993).

El método RULA fue básico para la elaboración de los rangos angulares de las posiciones de las distintas partes del cuerpo, por lo que existe gran similitud entre ambos métodos. Además de la postura en sí misma, se valoran otros aspectos influyentes en la carga física como la carga o fuerza manejada, el tipo de agarre o el tipo de actividad muscular desarrollada por el trabajador (tanto posturas estáticas como dinámicas). Otra novedad respecto al método Rula es la consideración de la existencia de cambios bruscos de postura o posturas inestables, y si la postura de los brazos se mantiene a favor de la gravedad.

REBA es un método 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. Su aplicación previene al evaluador sobre el riesgo de lesiones asociadas a una postura, principalmente de tipo músculo-esquelético, indicando en cada caso la urgencia con que se deberían aplicar acciones correctivas. [50]

8.2.1.1 Aplicación.

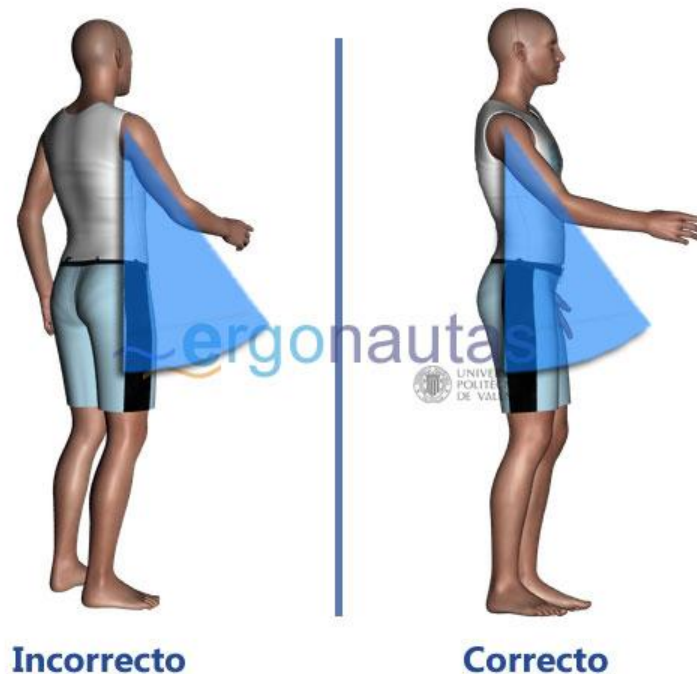
El método REBA evalúa **posturas individuales** y no conjuntos o secuencias de posturas, por ello, es necesario seleccionar aquellas posturas que serán evaluadas de entre las que adopta el trabajador en el puesto. Se seleccionarán aquellas que, a priori, supongan una mayor carga postural bien por su duración, bien por su frecuencia o porque presentan mayor desviación respecto a la posición neutra.

Para ello, el primer paso consiste en la observación de las tareas que desempeña el trabajador. 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 detalle...). 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 (Figura 1). Para esta tarea puedes emplear **RULER**, la herramienta de Ergonautas para medir ángulos sobre fotografías.

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



*Ilustración 13 Medición de ángulos en REBA.
Adaptado de <https://www.ergonautas.upv.es/>.*



*Ilustración 14 Definición zona B y zona A REBA.
Adaptado de <https://www.ergonautas.upv.es/>.*

REBA divide el cuerpo en dos grupos, el Grupo A que incluye las piernas, el tronco y el cuello y el Grupo B, que comprende los miembros superiores (brazos, antebrazos y muñecas). 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.

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, el tipo y calidad del agarre de objetos con la mano 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 REBA es proporcional al riesgo que conlleva la realización de la tarea, de forma que valores altos indican un mayor riesgo de aparición de lesiones musculo-esqueléticas. 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 0, que estima que la postura evaluada resulta aceptable, al nivel 4, que indica la necesidad urgente de cambios en la actividad. [50]

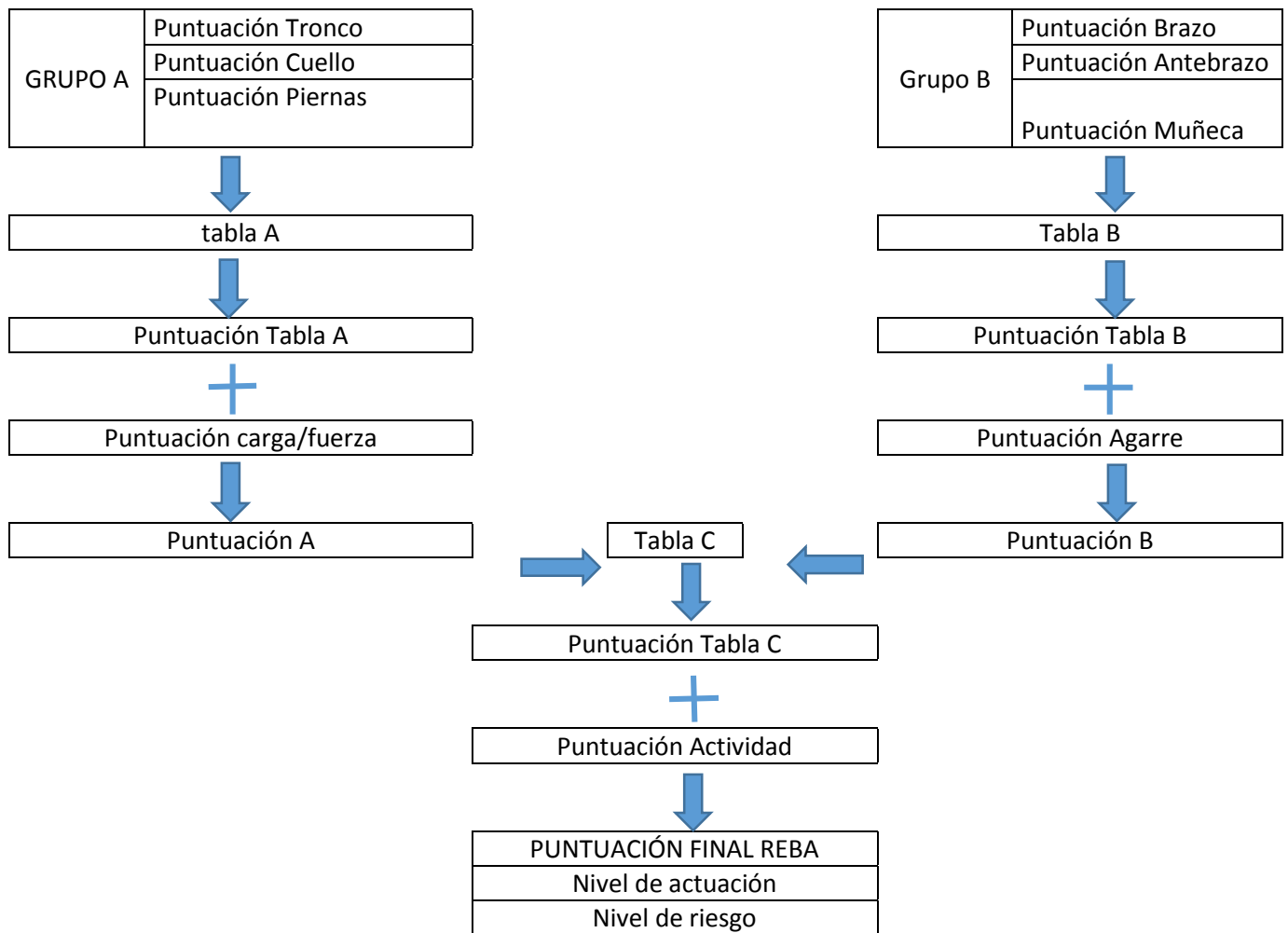


Ilustración 15 Proceso de análisis del método REBA.
Elaboración propia.

EVALUACIÓN DEL GRUPO A:

La puntuación del **Grupo A** se obtiene a partir de las puntuaciones de cada uno de los miembros que lo componen (tronco, cuello y piernas). Por ello, como paso previo a la obtención de la puntuación del grupo hay que obtener las puntuaciones de cada miembro

Puntuación del tronco

La puntuación del tronco dependerá del ángulo de flexión del tronco medido por el ángulo entre el eje del tronco y la vertical. La Figura 3 muestra las referencias para realizar la medición. La puntuación del tronco se obtiene mediante la Tabla 1.

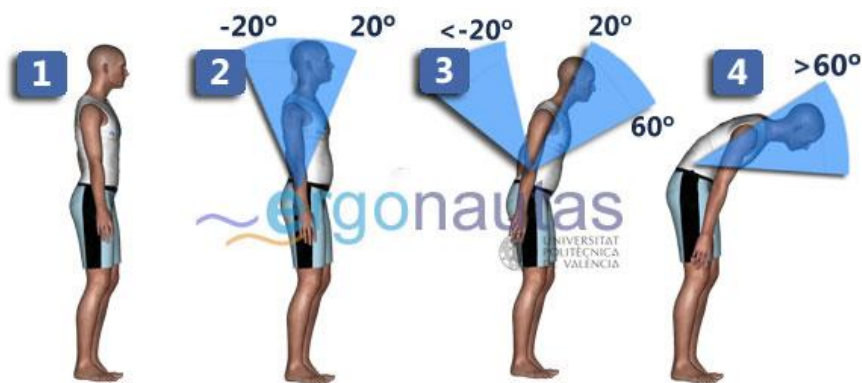


Ilustración 16 Medición de ángulos del tronco en REBA.
Adaptado de <https://www.ergonautas.upv.es/>.

Tabla 41 Puntuación por flexión de tronco.

Posición	Puntuación
Tronco erguido	1
Flexión o extensión entre 0° y 20°	2
Flexión >20° y ≤60° o extensión >20°	3
Flexión >60°	4

La puntuación obtenida de esta forma valora la flexión del tronco. Esta puntuación será aumentada en un punto si existe rotación o inclinación lateral del tronco. Si no se da ninguna de estas circunstancias la puntuación del tronco no se modifica. Para obtener la puntuación definitiva del tronco puede consultarse la **Tabla 42** y la **Figura 17**.



Ilustración 17 Modificación de la puntuación del tronco en REBA.
Adaptado de <https://www.ergonautas.upv.es/>.

Tabla 42 *Puntuación por inclinación de tronco.*

Posición	Puntuación
Tronco con inclinación lateral o rotación	+1

PUNTUACIÓN DEL CUELLO

La puntuación del cuello se obtiene a partir de la flexión/extensión medida por el ángulo formado por el eje de la cabeza y el eje del tronco. Se consideran tres posibilidades: flexión de cuello menor de 20°, flexión mayor de 20° y extensión. La Figura 5 muestra las puntuaciones a asignar en función de la posición de la cabeza. Además, la puntuación del cuello puede obtenerse mediante la Tabla 3.

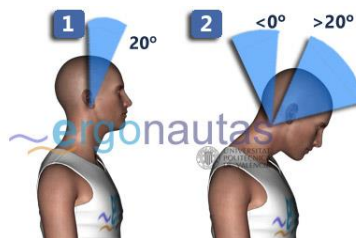


Ilustración 18 Modificación del ángulo del cuello en REBA.
Adaptado de <https://www.ergonautas.upv.es/>.

Tabla 43 *Puntuación por flexión de cuello.*

Posición	Puntuación
Flexión entre 0° y 20°	1
Flexión >20° o extensión	2

La puntuación obtenida de esta forma valora la flexión del cuello. Esta puntuación será aumentada en un punto si existe rotación o inclinación lateral de la cabeza. Si no se da ninguna de estas circunstancias la puntuación del cuello no se modifica. Para obtener la puntuación definitiva del cuello puede consultarse la **Tabla 4** y la **Figura 6**.

Tabla 44 *Puntuación por inclinación de cuello.*

Posición	Puntuación
Cabeza rotada o con inclinación lateral	+1



Ilustración 19 Modificación de la puntuación del cuello en REBA.
Adaptado de <https://www.ergonautas.upv.es/>.

PUNTUACIÓN DE LAS PIERNAS

La puntuación de las piernas dependerá de la distribución del peso entre ellas y los apoyos existentes. La puntuación de las piernas se obtiene mediante la Tabla 5 o la Figura 20

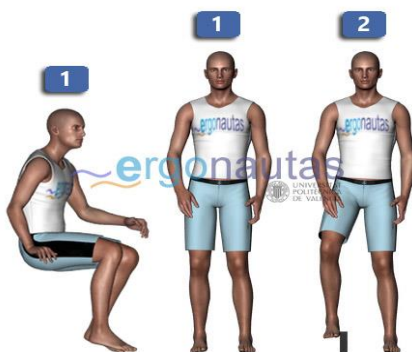


Ilustración 20 Modificación de la Puntuación de las piernas en REBA.
Adaptado de <https://www.ergonautas.upv.es/>.

Tabla 45 *Puntuación por posición de piernas.*

Posición	Puntuación
Sentado, andando o de pie con soporte bilateral simétrico	1
De pie con soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2

La puntuación de las piernas se incrementará si existe flexión de una o ambas rodillas (**Tabla 6** y **Figura 7**). El incremento podrá ser de hasta 2 unidades si existe flexión de más de 60°. Si el trabajador se encuentra sentado no existe flexión y por tanto no se incrementará la puntuación de las piernas.

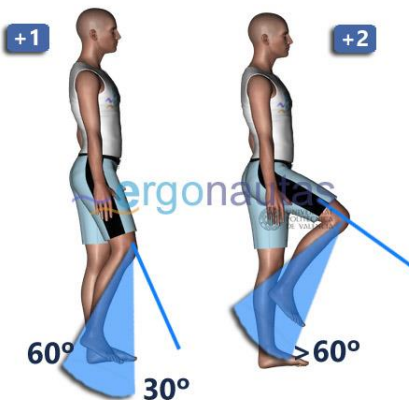


Ilustración 21 Incremento de la puntuación de las piernas en REBA.
Adaptado de <https://www.ergonautas.upv.es/>.

Tabla 46 Puntuación por posición de piernas.

Posición	Puntuación
Flexión de una o ambas rodillas entre 30 y 60°	+1
Flexión de una o ambas rodillas de más de 60° (salvo postura sedente)	+2

EVALUACIÓN DEL GRUPO B

La puntuación del **Grupo B** se obtiene a partir de las puntuaciones de cada uno de los miembros que lo componen (brazo, antebrazo y muñeca). Así pues, como paso previo a la obtención de la puntuación del grupo hay que obtener las puntuaciones de cada miembro. Dado que el método evalúa sólo una parte del cuerpo (izquierda o derecha), los datos del Grupo B deben recogerse sólo de uno de los dos lados.

PUNTUACIÓN DEL BRAZO

Se obtiene a partir de su flexión/extensión, midiendo el ángulo formado por el eje del brazo y el eje del tronco. La Figura 8 muestra los diferentes grados de flexión/extensión considerados por el método. La puntuación del brazo se obtiene mediante la Tabla 7.

La puntuación obtenida de esta forma valora la flexión del brazo. Esta puntuación será aumentada en un punto si existe elevación del hombro, si el brazo está abducido (separado del tronco en el plano sagital) o si existe rotación del brazo. Si existe un punto de apoyo sobre el que descansa el brazo del trabajador mientras desarrolla la tarea la puntuación del brazo disminuye en un punto. Si no se da ninguna de estas circunstancias la puntuación del brazo no se modifica.

Por otra parte, se considera una circunstancia que disminuye el riesgo, disminuyendo en tal caso la puntuación inicial del brazo, la existencia de puntos de apoyo para el brazo o que éste adopte una posición a favor de la gravedad. Un ejemplo de esto último es el caso en el que, con el tronco flexionado hacia delante, el brazo cuelga verticalmente. Para obtener la puntuación definitiva del brazo puede consultarse la Tabla 8 y la Figura 9.

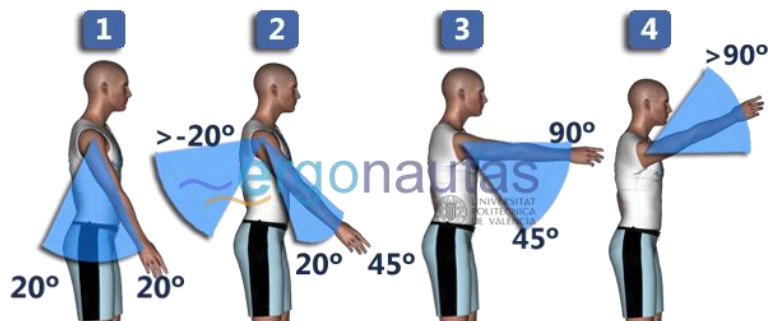


Ilustración 22 Medición del ángulo del brazo en REBA.
Adaptado de <https://www.ergonautas.upv.es/>.

Tabla 47 *Puntuación por flexión de brazos.*

Posición	Puntuación
Desde 20° de extensión a 20° de flexión	1
Extensión >20° o flexión >20° y <45°	2
Flexión >45° y 90°	3
Flexión >90°	4

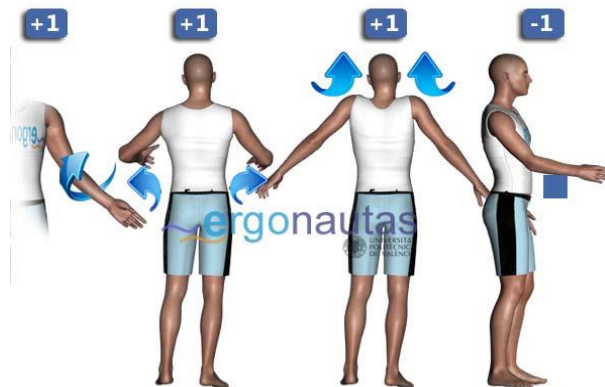


Ilustración 23: Modificación de la puntuación del brazo en REBA.

Adaptado de <https://www.ergonautas.upv.es/>.Tabla 48 *Puntuación por flexión de brazos.*

Posición	Puntuación
Brazo abducido, brazo rotado u hombro elevado	+1
Existe un punto de apoyo o la postura a favor de la gravedad	-1

PUNTUACIÓN DEL ANTEBRAZO

La puntuación del antebrazo se obtiene a partir de su ángulo de flexión, medido como el ángulo formado por el eje del antebrazo y el eje del brazo. La **Figura 10** muestra los intervalos de flexión considerados por el método. La puntuación del antebrazo se obtiene mediante la **Tabla 9**.

La puntuación del antebrazo no será modificada por otras circunstancias adicionales siendo la obtenida por flexión la puntuación definitiva

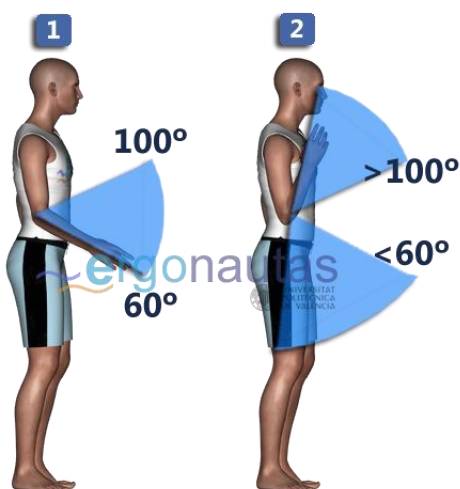


Ilustración 24 Modificación del ángulo del brazo en REBA.
 . Adaptado de <https://www.ergonautas.upv.es/>.

Tabla 49 *Puntuación por flexión de brazos.*

Posición	Puntuación
Flexión entre 60° y 100°	1
Flexión <60° o >100°	2

PUNTUACIÓN DE LA MUÑECA

La puntuación de la muñeca se obtiene a partir del ángulo de flexión/extensión medido desde la posición neutra. La **Figura 11** muestra las referencias para realizar la medición. La puntuación de la muñeca se obtiene mediante la **Tabla 10**.



Ilustración 25 medición del ángulo de la muñeca en REBA.
 . Adaptado de <https://www.ergonautas.upv.es/>.

Tabla 50 *Puntuación por flexión o extensión de muñeca.*

Posición	Puntuación
Posición neutra	1
Flexión o extensión $> 0^\circ$ y $< 15^\circ$	1
Flexión o extensión $> 15^\circ$	2

La puntuación obtenida de esta forma valora la flexión de la muñeca. Esta puntuación se aumentará en un punto si existe desviación radial o cubital de la muñeca o presenta torsión (**Figura 12**). La **Tabla 11** muestra el incremento a aplicar.



Ilustración 26 medición de la puntuación de la muñeca en REBA.
Adaptado de <https://www.ergonautas.upv.es/>.

Tabla 51 *Puntuación por desviación o torsión de la muñeca.*

Posición	Puntuación
Torsión o Desviación radial o cubital	+1

PUNTUACIONES DE LOS GRUPOS A Y B

Obtenidas las puntuaciones de cada uno de los miembros que conforman los Grupos A y B se calculará las puntuaciones globales de cada Grupo. Para obtener la puntuación del Grupo A se empleará la **Tabla 12**, mientras que para la del Grupo B se utilizará la **Tabla 13**.

Tabla 52 *Puntuación global Grupo A de la zona cuello, piernas y tronco.*

	CUELLO											
	1				2				3			
	PIERNAS				PIERNAS				PIERNAS			
TRONCO	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
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

Tabla 52. (Continuación).

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 53 *Puntuación global grupo B.*

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

PUNTUACIONES PARCIALES

Las puntuaciones globales de los Grupos A y B consideran la postura del trabajador. A continuación, se valorarán las **fuerzas ejercidas** durante su adopción para modificar la

puntuación del **Grupo A**, y el **tipo de agarre** de objetos para modificar la puntuación del **Grupo B**.

La carga manejada o la fuerza aplicada modificarán la puntuación asignada al Grupo A (tronco, cuello y piernas), excepto si la carga no supera los 5 kilogramos de peso, caso en el que no se incrementará la puntuación. La **Tabla 14** muestra el incremento a aplicar en función del peso de la carga. Además, si la fuerza se aplica bruscamente se deberá incrementar una unidad más a la puntuación anterior (**Tabla 15**). En adelante la puntuación del Grupo A, incrementada por la carga o fuerza, se denominará **Puntuación A**.

La calidad del agarre de objetos con la mano aumentará la puntuación del Grupo B, excepto en el caso de que la calidad del agarre sea buena o no existan agarres. La **Tabla 16** muestra los incrementos a aplicar según la calidad del agarre y la **Tabla 17** muestra ejemplos para clasificar la calidad del agarre. La puntuación del Grupo B modificada por la calidad del agarre se denominará **Puntuación B**

Tabla 54 *Incremento en la puntuación del grupo A por carga o fuerzas ejercidas.*

Carga o fuerza	Puntuación
Carga o fuerza menor de 5 Kg.	0
Carga o fuerza entre 5 y 10 Kg.	+1
Carga o fuerza mayor de 10 Kg.	+2

Tabla 55 *Incremento en la puntuación del grupo A por carga o fuerzas bruscas.*

Carga o fuerza	Puntuación
Existen fuerzas o cargas aplicadas bruscamente	+1

Tabla 56 *Incremento de puntuación del grupo B por calidad de agarre.*

Calidad de agarre	Descripción	Puntuación
Bueno	El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio	0
Regular	El agarre es aceptable pero no ideal o el agarre es aceptable utilizando otras partes del cuerpo	+1
Malo	El agarre es posible pero no aceptable	+2
Inaceptable	El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre manual o el agarre es inaceptable utilizando otras partes del cuerpo	+3

PUNTUACIÓN FINAL

Las puntuaciones de los Grupos A y B han sido modificadas dando lugar a la **Puntuación A** y a la **Puntuación B** respectivamente. A partir de estas dos puntuaciones, y empleando la **Tabla 17**, se obtendrá la **Puntuación C**.

Tabla 57 *Puntuación C. integración de los grupos A y B.*

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

Finalmente, para obtener la **Puntuación Final**, la **Puntuación C** recién obtenida se incrementará según el tipo de actividad muscular desarrollada en la tarea. Los tres tipos de actividad considerados por el método no son excluyentes y por tanto la **Puntuación Final** podría ser superior a la **Puntuación C** hasta en 3 unidades (Tabla 19).

Tabla 58 *Incremento de la actividad C por tipo de actividad muscular.*

Tipo de actividad muscular	Puntuación
Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo, soportadas durante más de 1 minuto	+1
Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo, repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar)	+1
Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables	+1

NIVEL DE ACTUACIÓN

Obtenida la puntuación final, se proponen diferentes **Niveles de Actuación** sobre el puesto. El valor de la puntuación obtenida será mayor cuanto mayor sea el riesgo para el trabajador; el valor 1 indica un riesgo inapreciable mientras que el valor máximo, 15, indica riesgo muy elevado por lo que se debería actuar de inmediato. Se clasifican las puntuaciones en 5 rangos de valores teniendo cada uno de ellos asociado un Nivel de Actuación. Cada Nivel establece un nivel de riesgo y recomienda una actuación sobre la postura evaluada, señalando en cada caso la urgencia de la intervención. La **Tabla 19** muestra los Niveles de Actuación según la puntuación final

Tabla 59 *Niveles de actuación según la puntuación final obtenida.*

Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación
2 o 3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación.
4 a 7	2	Medio	Es necesaria la actuación.
8 a 10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.
11 a 15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.

8.3.1.2 Evaluación área EDS utilizando el método REBA (*rapid entire body assessment*).

Postura de trabajo analizada: Islero despachando combustible a carro particular

Datos grupo A:

- Cuello en flexión en ángulo mayor a 20°
- Piernas flexionadas (de pie) con soporte ligero, sin flexión de rodillas
- Tronco en flexión de 20° a 60° con rotación.
- La carga (manguera despachadora de combustible) se apoya sobre la boquilla del tanque del vehículo y debido a esto no ejerce mayor peso, o es un peso menor de 5 kg.

Datos grupo B:

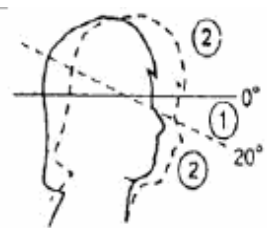
- Antebrazo flexionado entre 60° y 100°
- El movimiento de la muñeca se encuentra entre 0° y 15° de flexión/extensión sin que se produzca torsión o desviación lateral.
- Brazo flexionado a 45° en abducción
- Se considera que el agarre es bueno



Ilustración 27 Islero despachando combustible.
Elaboración propia

Tabla 60 *Puntuación grupo A. Zona del Cuello.*

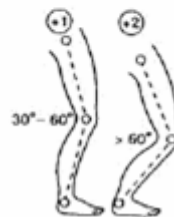
Movimiento	Puntuación	Corrección
0°-20° Flexión	1	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral
> 20° Flexión o en extensión	2	



2

Tabla 61 *Puntuación grupo A. Zona de las Piernas.*

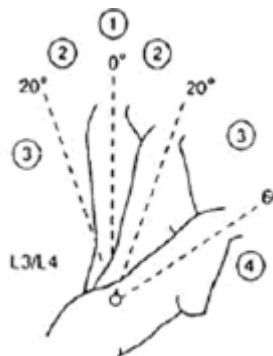
Movimiento	Puntuación	Corrección
Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral
soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	añadir + 2 si las rodillas están flexionadas + de 60° (salvo postura sedente)



2

Tabla 62 *Puntuación grupo A. Zona del Tronco.*

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



4

Tabla 63 *Puntuación grupo A. Carga/ fuerza.*

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

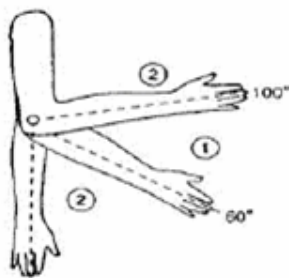
Tabla 64 *Puntuación zona de cuello, piernas y tronco del grupo A.*

	CUELLO											
					2							
	PIERNAS				PIERNAS				PIERNAS			
TRONCO						2						
						2						
						4						
						5						
4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9

La puntuación para el grupo A se intersecta en el punto 6 como lo indica la tabla 24.

Tabla 65 *Puntuación grupo B. Zona del brazo-codo.*

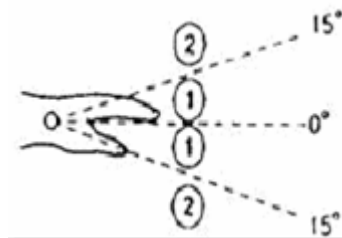
Movimiento	Puntuación
60° - 100° Flexión	1
flexión < 60° - 100°>	2



1

Tabla 66 *Puntuación grupo B. Zona de la muñeca.*

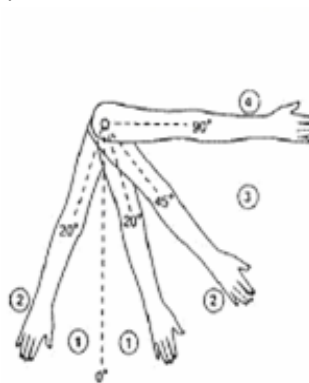
Movimiento	Puntuación	Corrección
0° - 15° flexión/extensión	1	Añadir + 1 si hay torsión o desviación lateral
> 15° flexión/extensión	2	



1

Tabla 67 *Puntuación grupo B. Zona del brazo-hombro.*

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



3

Tabla 68 *Puntuación grupo B. Agarre.*

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

Tabla 69 *Puntuación grupo para zona de antebrazo, muñeca y brazo.*

	ANTEBRAZO					
	1					
	MUÑECA			MUÑECA		
BRAZO	1					
1	1					
2	1					
3	3	4	5	5	6	7
4	4					
5	6					
6	7					

La puntuación para el grupo B se intersecta en el punto 3 como lo indica la tabla 29.

Tabla 70 *Puntuación integral grupo A y B.*

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

Tabla 70.
(Continuación)

11			11										
12			12										

Tomando los valores de las tablas 24 y la 29, podemos definir la puntuación C, la cual según la tabla 30 nos muestra una puntuación de 6.

Tabla 71 *Actuaciones según el tipo de riesgo.*

Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación
2 o 3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación.
4 a 7	2	Medio	Es necesaria la actuación.

8 a 10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.
11 a 15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.

Después de realizar el análisis en la estación de servicio (EDS) podemos evidenciar su nivel de impacto el cual según la tabla 31 nos indica que es de riesgo medio, y la recomendación es actuar sobre esta área de trabajo para evitar posibles molestias musculares o enfermedades de tipo ergonómico.

8.3.2 Evaluación área operativa (porterías de entrada y salida) utilizando el método r.e.b.a. (rapid entire body assessment).

Postura de trabajo analizada: Venta y revisión de tiquetes de permanencia en la Central de Abastos de Bucaramanga S.A.

Datos:

PUNTUACIÓN GRUPO A:

- Cuello en flexión de 0°-20°, se encuentra en torsión (+1)
- Piernas en soporte bilateral simétrico, sin flexión en las rodillas.
- Tronco en flexión de 0° - 20°, en constante rotación
- No tiene carga importante o de algún peso significativo por lo que no se modifica la puntuación para el grupo A

Datos del grupo B:

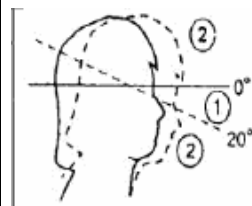
- Antebrazo flexionado entre 60° - 100°
- La muñeca se encuentra en flexión entre 0° - 15°, con desviación radial o cubital.
- Brazo en flexión en 45° - 90°, existe un punto de apoyo y la postura se encuentra a favor de la gravedad, el brazo se encuentra en constante rotación (al hacer la entrega o recibir los tiquetes).



Ilustración 28 Auxiliar de operaciones en portería de entrada.
Elaboración propia.

Tabla 72 Corrección zona del cuello.

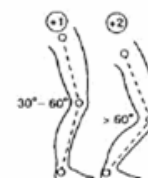
Movimiento	Puntuación	Corrección
0°-20° Flexión	1	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral
> 20° Flexión o en extensión	2	



2

Tabla 73 Corrección de la flexión en las piernas.

Movimiento	Puntuación	Corrección
Soporte biliteral, andando o sentado	1	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral

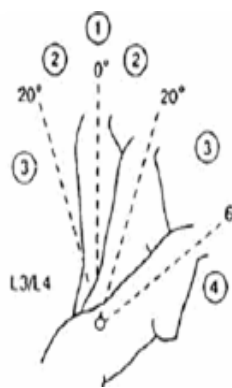


soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	añadir + 2 si las rodillas están flexionadas + de 60° (salvo postura sedente)
--	---	---

1

Tabla 74 Corrección zona del tronco.

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



3

Tabla 75 Carga/fuerza.

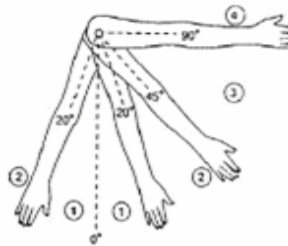
0	1	2	1	0
< 5 Kg	5 a 10 kg	> 10 kg	Instauración rápida o brusca	

Tabla 76 Puntuación integral del grupo A para zona del cuello, piernas y tronco.

	CUELLO											
					2							
	PIERNAS				PIERNAS				PIERNAS			
TRONCO					1							
					1							
					3							
3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
					5							

Tabla 79 Puntuación grupo B zona del brazo.

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



3

Tabla 80 Puntuación grupo B en relación al agarre.

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

Tabla 81 Puntuación global grupo B en las zona del antebrazo, muñeca y brazo.

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

La puntuación para el grupo B se intersecta en el punto 4 según la tabla 41, se considera que el agarre es despreciable pues no existe objeto con peso significativo.

Tabla 82 *Puntuación integral de los grupos A y B.*

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

Las tablas 36 y 41 nos permiten definir la puntuación C, la cual según se intersecta en puntaje de 4. Esta puntuación recién obtenida como se explicaba en la introducción del método R.E.B.A. puede variar según algunas condiciones del puesto de trabajo y del trabajo realizado, para este caso se considera que la actividad genera movimientos repetitivos (al menos cuatro veces por minuto), pues al hacer la entrega del tiquete se gira el tronco, debido a esto se aumenta en un punto el resultado final como lo señala la tabla 2.

Tabla 83 *Puntuación según el tipo de actividad muscular.*

Tipo de actividad muscular	Puntuación
Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo soportadas durante más de 1 minuto	+1
Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar)	+1
Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables	+1

Al aplicar esta corrección a la puntuación final nos da un total de 5 puntos para esta área y proseguimos a ubicar esta puntuación en la tabla de nivel de actuación.

Tabla 84 *Riesgo y actuación.*

Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación
2 o 3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación.
4 a 7	2	Medio	Es necesaria la actuación.
8 a 10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.
11 a 15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.

Para terminar el análisis de esta área de trabajo podemos concluir que al igual que la Estación de Servicio se encuentra ubicada en un riesgo medio con una puntuación de 5 puntos según nos muestra la tabla 44, razón por la cual su recomendación es aplicar medidas correctivas en el puesto o ejecución del trabajo diario para evitar o prevenir futuras molestias o daños ergonómicos.

8.3.3 Evaluación área administrativa utilizando el método ICE (lista de comprobación ergonómica).

Tabla 85 *Lista de comprobación ergonómica.*

LISTA DE COMPROBACIÓN ERGONÓMICA
MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE LOS MATERIALES
HERRAMIENTAS MANUALES
SEGURIDAD DE LA MAQUINARIA DE PRODUCCIÓN
DISEÑO DEL PUESTO DE TRABAJO
ILUMINACIÓN
LOCALES
RIESGOS AMBIENTALES
SERVICIOS HIGIÉNICOS Y LOCALES DE DESCANSO
EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO

El área administrativa de Centroabastos realiza sus labores diarias en oficina, aplicando sus conocimientos en logística y administración de las diferentes áreas y funciones especializadas dentro de la central de abastos de Bucaramanga, previamente se determinó analizar esta área mediante el método LCE o lista de comprobación ergonómica, la cual realiza un barrido general de todo puesto de trabajo, enfocándonos en que no se realizan labores de producción sino meramente administrativas nos enfocaremos en el ítem llamado “diseño del puesto de trabajo” que es el cual analiza realmente las situaciones más comunes que se presentan en este departamento.

Fundamentos del método:

La lista de comprobación de riesgos ergonómicos es una herramienta que tiene como objetivo principal contribuir a una aplicación sistemática de los principios ergonómicos. Fue desarrollada con el propósito de ofrecer soluciones prácticas y de bajo coste a los problemas ergonómicos, particularmente para la pequeña y mediana empresa. Pretende mejorar las condiciones de trabajo de una manera sencilla, a través de la mejora de la seguridad, la salud y la eficiencia.

La Lista de Comprobación surgió de la colaboración entre la Oficina Internacional del Trabajo (OIT) y la Asociación Internacional de Ergonomía (AIE). En el año 1991, el Technology Transfer Committee de la AIE, designó a un grupo de expertos para crear un borrador del documento y elaborar la mayor parte del material. Los expertos identificaron diferentes áreas principales en las que la contribución de la Ergonomía a las condiciones de trabajo fue considerada como algo muy importante para las pequeñas empresas.

En la elaboración de los puntos de comprobación se buscó ayudar a los usuarios a resolver problemas ofreciendo soluciones. Por ello, se intentó reducir la parte analítica en favor de las soluciones prácticas.

La lista de comprobación está dirigida a quienes deseen mejorar las condiciones de trabajo por medio de un análisis sistematizado y una búsqueda de soluciones prácticas a problemas específicos. Los puntos de comprobación han sido desarrollados para uso de gran variedad de usuarios: empresarios, supervisores, trabajadores, ingenieros, profesionales de la Salud y Seguridad, formadores e instructores, inspectores, "extension workers", ergónomos, diseñadores de lugares de trabajo y otras personas que puedan estar interesadas en mejorar los lugares, equipos y condiciones de trabajo.

La lista cubre todos los principales factores ergonómicos de los lugares de trabajo, lo que ayudará a supervisarlos de manera organizada. [51]

8.3.3.1 Aplicación.

La lista de comprobación ergonómica realiza un análisis de diez áreas diferentes en las que la ergonomía influye en las condiciones de trabajo. Para cada área existen de 10 a 20 puntos de comprobación. En su totalidad la lista está formada por 128 puntos. Cada punto de comprobación indica una acción. Para cada una de las acciones se dan opciones y algunas indicaciones adicionales. De esta manera, existe la posibilidad de seleccionar los puntos de comprobación que sean de aplicación a un lugar de trabajo concreto y utilizar las proposiciones de acción como una lista de comprobación adaptada.

El modo de empleo de la lista es el siguiente:

- Definir el área de trabajo que será inspeccionada. En el caso de una empresa pequeña puede llegar a ser toda el área de trabajo.
- Conocer las características y factores más importantes del lugar de trabajo que se va a analizar, como por ejemplo, los diferentes productos y procesos que se realizan, el número de trabajadores, los turnos, las pausas, las horas extras y cualquier problema o incidente que pueda existir en el lugar de trabajo.
- Utilizar la lista de comprobación para seleccionar y aplicar los puntos de comprobación que sean relevantes en el lugar de trabajo.
- Leer detenidamente cada ítem para saber cómo aplicarlo, en caso de duda, preguntar a los jefes o empleados.
- Organizar un grupo de discusión empleando la lista de comprobación específica del usuario como material de referencia. Un grupo de personas puede examinar el lugar de trabajo para realizar un estudio de campo.
- Marcar en cada punto de comprobación, en el apartado "¿Propone alguna acción?", un "SÍ", si el punto de comprobación se está cumpliendo. Si piensa que debería cumplirse y no es así, marcar un "NO".

Utilizar el apartado de Observaciones por si desea añadir alguna sugerencia o localización. Una vez terminado, volver a analizar los ítems marcados con "NO". Seleccionar aquellos cuyas mejoras parezcan más importantes y marcarlos como PRIORITARIO.

Durante la discusión del grupo, la información existente sobre "acciones preventivas" y "recomendaciones" podría ser útil como información adicional a los puntos de comprobación seleccionados. Además, las prácticas y condiciones de trabajo buenas deberían especificarse también, allí donde se observen. A continuación se muestran los ítems relacionados en la sección "DISEÑO DE TRABAJO" en la que nos vamos a enfocar para el área administrativa.



Ilustración 29 Trabajador área administrativa.
Elaboración propia



Ilustración 30 Trabajador área administrativa.
Elaboración propia.

El área administrativa como se mencionó anteriormente realiza sus funciones en oficinas en horario de lunes a viernes de 6:30 am a 3:30 pm jornada continua, se tiene un espacio de media hora para almorzar, por lo tanto la mayoría del tiempo se encuentra en sus sillas frente a un computador, no se realizan traslados de materiales ni movimientos distintos a estar frente a un equipo con una pantalla de visualización de datos (PVD). Se aplicó el método recomendado mediante observación directa de los puestos de trabajo generando los siguientes resultados:

MEJORA DEL DISEÑO DEL PUESTO DE TRABAJO AREA ADMINISTRATIVA.

57. Ajustar la altura de trabajo a cada trabajador, situándola al nivel de los codos o ligeramente más abajo.

¿Propone alguna acción?

☒ No ☐ Sí ☐ Prioritario

Observaciones: La empresa proporciono sillas ajustables para evitar desniveles entre trabajadores y las mesas de trabajo, por lo tanto no se propone ninguna acción en este ítem.

58. Asegurarse de que los trabajadores más pequeños pueden alcanzar los controles y materiales en una postura natural.

¿Propone alguna acción?

☐ No ☒ Sí ☐ Prioritario

Observaciones: Actualmente en la empresa la estatura promedio es la normal, no se encuentran laborando personas de estatura baja y debido a esto no hay controles para que en dado caso estas personas tengan acceso a todas las áreas de la oficina pues en cada puesto en la parte superior se ubica el papel para imprimir y algunos archivos necesarios para el trabajo, además de la zona de archivo que tiene estantes con una altura considerable. Por lo tanto sería necesario tener en cuenta este aspecto y adecuar algunos espacios para suplir esta necesidad si se diera el caso.

59. Asegurarse de que los trabajadores más grandes tienen bastante espacio para mover cómodamente las piernas y el cuerpo.

¿Propone alguna acción?

☒ No ☐ Sí ☐ Prioritario

Observaciones: Las mesas asignadas a cada colaborador están diseñadas para permitir girar y moverse con comodidad en su área de trabajo, ubicando también en cada puesto repisas para no utilizar espacios en el suelo y poder desplazarse sin ningún inconveniente.

60. Situar los materiales, herramientas y controles más frecuentemente utilizados en una zona de cómodo alcance.

¿Propone alguna acción?

☒ No ☐ Sí ☐ Prioritario

Observaciones: El diseño de cada puesto de trabajo se adecúa a estas necesidades pues como se explicó en el ítem anterior se ubican repisas en cada puesto de trabajo en donde se ubican los materiales o implementos más utilizados por cada colaborador, evitando desplazamientos y generando mayor comodidad a cada colaborador.

61. Proporcionar una superficie de trabajo estable y multiusos en cada puesto de trabajo.

¿Propone alguna acción?

☒ No ☐ Sí ☐ Prioritario

Observaciones El área de trabajo de cada colaborador en la parte administrativa está destinada a un solo uso y esta adecuada para este, no son personas que realizan diferentes tareas al día cada quien cumple con una función establecida y la realiza mediante pantalla de visualización de datos (PVD).

62. Proporcionar sitios para trabajar sentados a los trabajadores que realicen tareas que exijan precisión o una inspección detallada de elementos, y sitios donde trabajar de pie a los que realicen tareas que demanden movimientos del cuerpo y una mayor fuerza.

¿Propone alguna acción?

☒ No ☐ Sí ☐ Prioritario

Observaciones: Las tareas que realiza el área administrativa se ejecutan en todo momento sentados, no necesitan una precisión o inspección detallada, se necesita concentración en la labor para por lo tanto el diseño del puesto de trabajo se acomoda a estas necesidades.

63. Permitir que los trabajadores alternen el estar sentados con estar de pie durante el trabajo, tanto como sea posible.

¿Propone alguna acción?

☐ No ☒ Sí ☐ Prioritario

Observaciones: El estar en una sola posición durante periodos prolongados de tiempo afecta considerablemente en algún momento la salud de la persona, el área administrativa realiza sus funciones en jornada continua con un descanso de media hora para almorzar, por lo que se recomienda realizar alguna otra actividad en la que alterne su postura para poder evitar futuros inconvenientes, es cierto que el trabajo que se realiza es de suma importancia y en ocasiones es bastante, pero al no aplicar pausas activas como movimiento de manos, hombros o piernas se pueden ocasionar cansancios excesivos y esto también reduce el ritmo de trabajo pues el cansancio es mayor.

64. Proporcionar sillas o banquetas para que se sienten en ocasiones los trabajadores que están de pie.

¿Propone alguna acción?

☒ No ☐ Sí ☐ Prioritario

Observaciones: Las labores realizadas de pie pertenecen a otras áreas de la Central de Abastos de Bucaramanga las cuales ya fueron analizadas de la forma recomendada para estas.

65. Dotar, de buenas sillas regulables con respaldo a los trabajadores sentados.

¿Propone alguna acción?

☒ No ☐ Sí ☐ Prioritario

Observaciones: Afortunadamente la Central de Abastos de Bucaramanga se preocupa por el bienestar de cada colaborador y al área administrativa que es la que realiza funciones estando toda su jornada sentados se les proporcionaron sillas ajustables y reclinables en cada puesto,

siendo estas de uso constante y diario. Generalmente la mayoría de empresas para estas áreas adecuan los puestos con estas sillas pues se han realizado recomendaciones desde hace ya muchos años de lo importante que es esto para este tipo de empleados.

66. Proporcionar superficies de trabajo regulables a los trabajadores que alternen el trabajar con objetos grandes y pequeños.

¿Propone alguna acción?

☒ No ☐ Sí ☐ Prioritario

Observaciones El área administrativa no se encarga de trabajos realizando desplazamientos con objetos ni grandes ni pequeños, el único colaborador que emplea esta actividad es la persona encargada del almacén (Técnico de presupuesto) y a quien se le asigna un espacio dentro de la administración para controlar el material necesario para todos los empleados. Este espacio está totalmente señalado y con pasillos amplios para el desplazamiento del colaborador, cumpliendo con las normas exigidas para este tipo de procesos (por motivos de normas internas de la empresa no se me permitió fotografiar el almacén, se podría realizar una visita para verificar el estado de este si es necesario)

67. Hacer que los puestos con pantallas y teclados, tales como los puestos con pantallas de visualización de datos (PVD), puedan ser regulados por los trabajadores.

¿Propone alguna acción?

☒ No ☐ Sí ☐ Prioritario

Observaciones: La recomendación según la Lista de comprobación ergonómica dice que para el uso de pantallas de visualización de datos (PVD) se debe establecer un ángulo de 180° con el tronco del colaborador y con visión recta a la pantalla como está establecido en cada puesto de trabajo.

68. Proporcionar reconocimientos de los ojos y gafas apropiadas a los trabajadores que utilicen habitualmente un equipo con una pantalla de visualización de datos (PVD).

¿Propone alguna acción?

☐ No ☐ Sí ☒ Prioritario

Observaciones: La empresa realiza exámenes médicos de entrada, periódicos y de salida, pero estos exámenes son rutinarios y básicos, es recomendable a cada persona en particular estar chequeando su salud periódicamente, pero lamentablemente es algo que no se realiza o no hacemos con la frecuencia que se debería, en estos casos y para esta área el agotamiento y desgaste visual es importante, por lo tanto es recomendable incluir en el examen que realiza la empresa periódicamente a sus colaboradores, explícitamente a quienes usan todo el tiempo pantallas de visualización de datos en este caso computadores este tipo de evaluación y de esta manera ayudar en el cuidado de los ojos y evitar el agotamiento pues el esfuerzo visual sería menor.

69. Proporcionar formación para la puesta al día de los trabajadores con pantallas de visualización de datos (PVD).

¿Propone alguna acción?

☒ No ☐ Sí ☐ Prioritario

Observaciones: La central de abastos de Bucaramanga tiene un plan de capacitaciones muy bueno en donde se incluye por parte del área de sistemas actualización en temas de programas y software utilizados en la empresa estando siempre a la vanguardia en tecnología y procesos establecidos.

70. Implicar a los trabajadores en la mejora del diseño de su propio puesto de trabajo.

¿Propone alguna acción?

☐ No ☒ Sí ☐ Prioritario

Observaciones: La participación de los colaboradores en la decisiones tomadas por la gerencia general son tomadas en cuenta en todos los aspectos pues la misma busca el beneficio de la empresa y entiende que quien más esta inmiscuido en todos los procesos son los mismos colaboradores, lo que se recomienda es generar un formato o procedimiento establecido que se cumpla estrictamente y al que tenga acceso todo el personal y de esta forma hacer sentir a toda la planta de colaboradores más involucrados con los procesos de la Central de Abastos de Bucaramanga.

8.3.4 Evaluación área oficinas varios utilizando el criterio de Frimat y Chamoux.

8.3.4.1 Aplicación.

La carga física asociada a una tarea puede medirse a través del consumo de energía que requiere su desarrollo por parte del trabajador (metabolismo energético). La tasa metabólica puede estimarse a través del consumo de oxígeno del trabajador cuando desempeña la tarea, dado que existe una relación conocida entre consumo de oxígeno y consumo de energía. Sin embargo, medir el consumo de oxígeno mientras el trabajador desempeña la tarea puede resultar poco operativo por el instrumental a emplear. En este caso es posible estimar el consumo de energía a través de la frecuencia cardiaca dado que, a frecuencias no excesivamente altas (hasta unas 170 pulsaciones por minuto), existe una relación lineal entre la frecuencia cardiaca y el consumo de energía.

Para emplear este procedimiento es necesario emplear un pulsómetro para medir la frecuencia cardiaca del trabajador a ciertos intervalos. Existen dispositivos de este estilo que permiten el registro continuado de la frecuencia cardiaca y el almacenamiento de los datos para su posterior análisis.

Además de la edad y el sexo del trabajador, los datos que son necesarios tener en cuenta para realizar el análisis son los siguientes:

✓ FCB	Frecuencia cardiaca basal o de reposo
✓ FCM	Frecuencia cardiaca media o de trabajo
✓ FCMax	Frecuencia cardiaca máxima de trabajo

FCB o frecuencia basal o de reposo, es la moda (valor más frecuente) de la frecuencia cardiaca medida sobre el trabajador durante un cierto tiempo de reposo. En general se suele medir la frecuencia cardiaca del trabajador sentado durante 10 minutos a intervalos regulares antes de la tarea. Tras ello se escoge como FCB la moda de los datos obtenidos. Por otra parte, la herramienta FRI permite estimar FCB estadísticamente a partir de la edad y el sexo del trabajador.

FCM frecuencia cardiaca media es el valor medio de todas las frecuencias medidas mientras el trabajador desempeña su tarea. Es recomendable recoger datos durante al menos cuatro horas de tarea.

FCMax o frecuencia cardiaca máxima es el valor máximo (habitualmente se escoge el percentil 95) de todas las frecuencias medidas mientras el trabajador desempeña su tarea.

A partir de estos datos se calculan ciertas variables intermedias.

FCMax_t o frecuencia cardiaca máxima teórica, es la frecuencia cardiaca máxima a la que puede llegar el trabajador y que generalmente se estima a partir de la edad con la siguiente fórmula:

$$FCMax_t = 220 - \text{edad del trabajador}$$

ΔFC o *incremento de la frecuencia cardiaca*, que se calcula como la diferencia entre las frecuencias cardiacas máxima y media registradas durante el desempeño de la tarea:

$$\Delta FC = FCMax - FCM$$

CCA o *coste cardiaco absoluto*, que permite estimar el consumo energético y, por tanto, el coste físico que supone la tarea desarrollada en términos absolutos, es decir, independientemente de las características del trabajador que la desempeña. Su cálculo se realiza restando a la frecuencia cardiaca media la frecuencia cardiaca basal:

$$CCA = FCM - FCB$$

CCR o *coste cardiaco relativo*, que permite estimar el grado en el que el sujeto que realiza la tarea está adaptado al puesto y a su demanda energética. Se calcula mediante la expresión:

$$CCR = CCA / (FCMax_t - FCB)$$

Calculadas estas variables es posible valorar la demanda energética de los puestos y clasificarlos en función de la penosidad que supone la tarea para el trabajador. La valoración y la clasificación puede hacerse en función de dos tipos de criterios: los de Frimat y los de Chamoux.

El criterio de Frimat se empleará cuando se están valorando fases cortas del trabajo, mientras que si se desea evaluar globalmente el puesto durante la jornada laboral completa se empleará el criterio de Chamoux.

CRITERIO DE FRIMAT

El criterio de Frimat es el que se debe emplear cuando se están valorando **fases cortas** del trabajo. Valora cinco variables asignando a cada una un **Coefficiente de penosidad** cuyo valor oscila entre 1 y 6 en orden de penosidad creciente (Tabla X). La suma de dichos coeficientes permite obtener un valor final en función del cual se valora la tarea.

Tabla 86 *Coefficiente de penosidad.*

Variable	1	2	4	5	6
FCM	90-94	95-99	100-104	105-109	≥110
ΔFC	20-24	25-29	30-34	35-39	≥40
FCMax	110-119	120-129	130-139	140-149	≥150
CCA	10	15	20	25	30
CCR	0.10	0.15	0.20	0.25	0.30

Obtenidas las cinco variables y sus coeficientes de penosidad, la suma de estos coeficientes permite valorar la tarea según la Tabla X.

Tabla 87 *Valoración de la tarea (Frimat).*

Puntos	Valoración
25	Extremadamente dura
24	Muy dura
22	Dura
Tabla 87. (Continuación).	
20	Penosa
18	Soportable

14	Ligera
12	Muy ligera
≤10	Carga física mínima

CRITERIOS DE CHAMOUX

El criterio de Chamoux es el que se debe emplear cuando se está valorando de manera global la carga física del puesto de trabajo ocupado durante jornadas completas (8 horas). Para obtener la valoración emplea dos variables: el coste cardiaco absoluto CCA, y el coste cardiaco relativo CCR.

Conocido el valor de ambas variables es posible obtener dos valoraciones mediante las Tablas X y X. La valoración realizada con CCA que permite estimar el coste físico que supone la tarea desarrollada en términos absolutos, es decir, independientemente de las características del trabajador que la desempeña. La valoración obtenida mediante CCR estima el grado en el que el sujeto que realiza la tarea está adaptado al puesto y a su demanda energética.

Tabla 88 *Valoración mediante CCA (Chamoux).*

Puntos	Valoración
0-9	Muy ligera
10-19	Ligera
20-29	Moderada
30-39	Pesada
40-49	Muy pesada

Tabla 89 *Valoración mediante CCR (Chamoux).*

Puntos	Valoración
0-9	Muy ligera
10-19	Ligera
20-29	Muy moderada
30-39	Moderada
40-49	Algo pesada
50-59	Pesada
60-69	Intensa

Tabla 89. (Continuación).



Ilustración 31 Auxiliar oficios varios limpiando bodegas de pescado.
Elaboración propia.



Ilustración 32 Recolectando basuras.

Elaboración propia.



Ilustración 33 Auxiliar de oficios varios podando áreas comunes.
Elaboración propia.

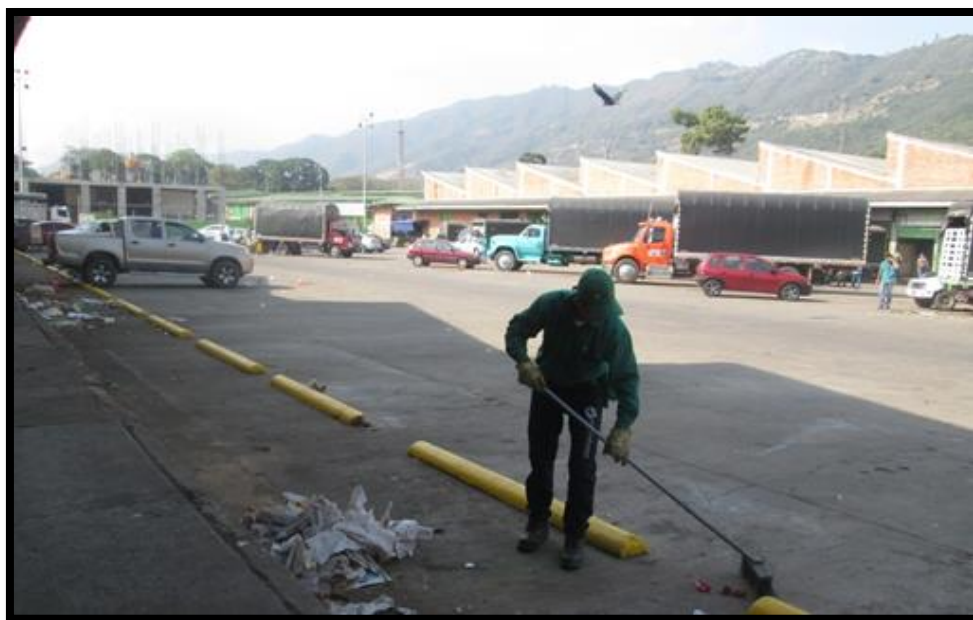


Ilustración 34 Aseo en zonas comunes.
Elaboración propia.



Ilustración 35 Levantamiento de basuras en estación de servicio.

Elaboración propia.

A continuación, se refleja una tabla de los empleados de la Central de Abastos de Bucaramanga que se desempeñan en la labor de auxiliar de oficios varios con sus respectivas edades, tomaremos para este caso los cuatro trabajadores con las edades más altas como muestra para realizar el análisis de esta población, pues con base a ellos se estudian los mayores riesgos o efectos de su labor diaria.

Tabla 90 *Auxiliares de oficios varios con sus respectivas edades.*

NOMBRE	APELLIDOS	CARGO	NACIMIENTO	EDAD
Willian Ariel	Carreño Guerrero	Auxiliar de Oficios Varios	19/04/1983	34
Jaime Orlando	Castro Obregon	Auxiliar de Oficios Varios	09/07/1970	47
Heriberto	Forero Sanchez	Auxiliar de Oficios Varios	29/03/1964	53
Fabian Alberto	Galvis guerrero	Auxiliar de Oficios Varios	12/10/1991	25
Leonel Enrique	Garcia Noguera	Auxiliar de Oficios Varios	04/10/1980	36
Jhon Freddy	Ramirez Osorio	Auxiliar de Oficios Varios	27/04/1968	49
Luis Alfonso	Romero Corredor	Auxiliar de Oficios Varios	25/05/1972	45
Juan Miguel	Rueda Olagos	Auxiliar de Oficios Varios	19/05/1975	42
Anibal Said	Sanchez Arias	Auxiliar de Oficios Varios	11/10/1967	49
Fidel	Serrano Anaya	Auxiliar de Oficios Varios	20/10/1972	44
Walter Stiven	Tobar Pacheco	Auxiliar de Oficios Varios	03/08/1991	26
Ciro Alfonso	Torrado	Auxiliar de Oficios Varios	08/12/1976	40

Según la tabla anterior los empleados con las edades más altas son Heriberto Forero Sánchez con una edad de 53 Años, Jhon Fredy Ramírez Osorio con una edad de 49 años, Aníbal Said Sánchez Arias con una edad de 49 años y Jaime Orlando Castro Obregón con una edad de 47 años; por lo tanto sobre estos colaboradores se realizara el análisis, debido a que si se promediaran las edades la media estaría por debajo de estas edades y no entraría dentro del área que se evaluaría, se deben tomar los extremos mayores para poder incluir a todos los colaboradores y tener mayor precisión en las conclusiones.

Se ha empleado una aplicación llamada “Icare” como pulsómetro o cardiofrecuenciómetro para poder medir el registro de la frecuencia cardiaca, se realizaron diez tomas cada minuto en estado de reposo y otras diez periódicamente mediante la jornada de trabajo. La explotación de los datos se ha llevado a cabo con el software propio y con hojas de cálculo.

Las mediciones de estos trabajadores se plasman en las tablas que se presentan a continuación, paso seguido de estas tablas mostraremos el análisis según las fórmulas que se explicaron anteriormente para la aplicación de este método.

Tabla 91 *Medición del trabajador según FCB, FCM y FCMax.*

Heriberto Forero Sanchez, edad : 53										
FCB	68	70	71	68	73	75	69	70	70	71
FCM	90	96	102	102	109	106	106	110	95	104
FCMax	110									

Tabla 92 *Resultados de la medición del trabajador Heriberto Forero Sánchez.*

FCB	70
FCM	102
FCMax	110

La tabla 92 recopila la información necesaria para comenzar el análisis de este colaborador

Tabla 93 *Aplicación de fórmulas. Trabajador Heriberto Forero Sánchez.*

FCMax_t = 220 - edad del trabajador	167
ΔFC = FCMax - FCM	8
CCA = FCM - FCB	32
CCR = CCA / (FCMax _t - FCB)	0,32989691

Aplicando las formulas planteadas para este método se presentan los resultados en la tabla 93, con la cual ubicamos respectivamente estos valores en la siguiente tabla para determinar el coeficiente de penosidad.

Tabla 94 *Coeficiente de penosidad.*

Variable	1	2	4	5	6
FCM	90-94	95-99	100-104	105-109	≥110
ΔFC	20-24	25-29	30-34	35-39	≥40
FCMax	110-119	120-129	130-139	140-149	≥150
CCA	10	15	20	25	30
CCR	0.10	0.15	0.20	0.25	0.30

La suma de las variables que se ubican en la tabla 94 nos da un resultado de 18 puntos, el cual nos indica las valoraciones según el método Frimat, para determinar la valoración mediante Chamoux, se tienen en cuenta otras consideraciones particulares.

Tabla 95 *Valoración de la tarea (Frimat).*

Puntos	Valoración
25	Extremadamente dura
24	Muy dura
22	Dura
20	Penosa
18	Soportable
14	Ligera
12	Muy ligera
≤10	Carga física mínima

Tabla 96 *Valoración mediante CCA (Chamoux).*

Puntos	Valoración
0-9	Muy ligera
10-19	Ligera
20-29	Moderada
30-39	Pesada
40-49	Muy pesada

Para la valoración CCA mediante Chamoux, se utiliza la variable CCA de la tabla 94 y se ubica respectivamente en la tabla 96, para este caso nos señala una valoración pesada para este trabajador.

Tabla 97 *Valoración mediante CCR (Chamoux).*

Puntos	Valoración
0-9	Muy ligera
10-19	Ligera
20-29	Muy moderada
30-39	Moderada
40-49	Algo pesada
50-59	Pesada
60-69	Intensa

De la misma manera para la valoración CCR mediante Chamoux, se utiliza la variable CCR de la tabla 94 y se ubica respectivamente en la tabla 97, la cual para este caso nos indica que la valoración para este trabajador es moderada.

Para los otros colaboradores se realiza el mismo procedimiento con las tablas plasmadas a continuación, en donde se determinan sus valoraciones independientes, y las que serán tomadas para un análisis conjunto del grupo de empleados de oficios varios en la Central de Abastos de Bucaramanga.

Tabla 98 *Medición del trabajador según FCB, FCM y FCMax.*

Jhon Fredy Ramírez Osorio, edad : 49										
FCB	80	85	80	81	80	79	80	82	79	80
FCM	118	127	123	130	117	116	114	116	119	118
FCMax	130									

Tabla 99 *Resultados de la medición del trabajador Jhon Fredy Ramírez Osorio.*

FCB	80
FCM	120
FCMax	130

Tabla 100 *Aplicación de fórmulas. Trabajador Jhon Fredy Ramírez Osorio.*

FCMax_t = 220 - edad del trabajador	171
$\Delta FC = FCMax - FCM$	10
CCA = FCM – FCB	40
$CCR = CCA / (FCMax_t - FCB)$	0,43956044

Tabla 101 *Coeficiente de penosidad.*

Variable	1	2	4	5	6
FCM	90-94	95-99	100-104	105-109	≥ 110
ΔFC	20-24	25-29	30-34	35-39	≥ 40
FCMax	110-119	120-129	130-139	140-149	≥ 150
CCA	10	15	20	25	30
CCR	0.10	0.15	0.20	0.25	0.30

Tabla 102 *Valoración de la tarea (Frimat).*

Puntos	Valoración
25	Extremadamente dura
24	Muy dura
22	Dura
20	Penosa
18	Soportable
14	Ligera
12	Muy ligera
≤10	Carga física mínima

Tabla 103 *Valoración mediante CCA (Chamoux).*

Puntos	Valoración
0-9	Muy ligera
10-19	Ligera
20-29	Moderada
30-39	Pesada
40-49	Muy pesada

Tabla 104 *Valoración mediante CCR (Chamoux).*

Puntos	Valoración
0-9	Muy ligera
10-19	Ligera
20-29	Muy moderada
30-39	Moderada
40-49	Algo pesada
50-59	Pesada
60-69	Intensa

Tabla 105 *Medición del trabajador según FCB, FCM y FCMax*

Aníbal Said Sánchez Arias, Edad : 49										
FCB	73	76	74	76	76	70	76	74	75	76
FCM	102	103	102	104	100	108	98	100	98	98
FCMax	108									

Tabla 106 *Resultados de la medición del trabajador Aníbal Said Sánchez Arias.*

FCB	76
FCM	101
FCMax	108

Tabla 107 *Aplicación de fórmulas. Trabajador Aníbal Said Sánchez Arias.*

$FCMax_t = 220 - \text{edad del trabajador}$	171
$\Delta FC = FCMax - FCM$	7
$CCA = FCM - FCB$	25
$CCR = CCA / (FCMax_t - FCB)$	0,26315789

Tabla 108 *Coeficiente de penosidad.*

Variable	1	2	4	5	6
FCM	90-94	95-99	100-104	105-109	≥ 110
ΔFC	20-24	25-29	30-34	35-39	≥ 40
FCMax	110-119	120-129	130-139	140-149	≥ 150
CCA	10	15	20	25	30
CCR	0.10	0.15	0.20	0.25	0.30

Tabla 109 *Valoración de la tarea (Frimat).*

Puntos	Valoración
25	Extremadamente dura
24	Muy dura
22	Dura
20	Penosa
18	Soportable
14	Ligera
12	Muy ligera
≤10	Carga física mínima

Tabla 110 *Valoración mediante CCA (Chamoux).*

Puntos	Valoración
0-9	Muy ligera
10-19	Ligera
20-29	Moderada
30-39	Pesada
40-49	Muy pesada

Tabla 111 *Valoración mediante CCR (Chamoux).*

Puntos	Valoración
0-9	Muy ligera
10-19	Ligera
20-29	Muy moderada
30-39	Moderada
40-49	Algo pesada
50-59	Pesada
60-69	Intensa

Tabla 112 *Medición del trabajador según FCB, FCM y FCMax.*

Jaime Orlando Castro Obregón, Edad : 47										
FCB	74	75	74	75	75	73	75	74	75	75
FCM	104	105	108	100	103	106	104	110	99	100
FCMax	110									

Tabla 113 *Resultados de la medición del trabajador Jaime Orlando Castro Obregón.*

FCB	75
FCM	104
FCMax	110

Tabla 114 *Aplicación de fórmulas. Trabajador Jaime Orlando Castro Obregón.*

$FCMax_t = 220 - \text{edad del trabajador}$	173
$\Delta FC = FCMax - FCM$	6
$CCA = FCM - FCB$	29
$CCR = CCA / (FCMax_t - FCB)$	0,29591837

Tabla 115 *Coefficiente de penosidad.*

Variable	1	2	4	5	6
FCM	90-94	95-99	100-104	105-109	≥ 110
ΔFC	20-24	25-29	30-34	35-39	≥ 40
FCMax	110-119	120-129	130-139	140-149	≥ 150
CCA	10	15	20	25	30
CCR	0.10	0.15	0.20	0.25	0.30

Tabla 116 *Valoración de la tarea (Frimat).*

Puntos	Valoración
25	Extremadamente dura
24	Muy dura
22	Dura
20	Penosa
18	Soportable
14	Ligera
12	Muy ligera
≤10	Carga física mínima

Tabla 117 *Valoración mediante CCA (Chamoux).*

Puntos	Valoración
0-9	Muy ligera
10-19	Ligera
20-29	Moderada
30-39	Pesada
40-49	Muy pesada

Tabla 118 *Valoración mediante CCR (Chamoux).*

Puntos	Valoración
0-9	Muy ligera
10-19	Ligera
20-29	Muy moderada
30-39	Moderada
40-49	Algo pesada
50-59	Pesada
60-69	Intensa

Al combinar el anterior análisis para realizar una comparación se obtiene la siguiente tabla, la cual nos indica con mayor facilidad el campo de valoración y desgaste de este grupo de personas, se considera el mismo orden en el cual se analizó cada colaborador.

Tabla 119 *Recopilación del resultado ergonómico de los 4 trabajadores.*

	T1	coef.	T2	coef.	T3	coef.	T4	coef.
FCB	70		80		76		75	
FCM	102	4	120	6	101	4	104	4
FC	8	1	10	1	7	1	6	1
FCMMax_T	167	1	171	4	171	1	173	1
CCA	32	6	40	6	25	5	29	5
CCR	32%	6	43%	6	26%	5	29%	5
TOTAL		18		23		16		16
FRIMAT	SOPORTABLE		DURA		LIGERA		LIGERA	

Siguiendo los criterios de Chamoux el puesto de trabajo tendría la consideración de moderado / muy pesado (CCA entre 25 y 40) y el coste individual sería muy moderado / algo pesada (CCR entre 26% y 43%). Lo que para este caso según las edades analizadas nos muestra una gran variación en el coste energético empleado por los trabajadores en estos oficios, pues en la mayoría de los casos para fases cortas de trabajo (FRIMAT) se considera ligera la tarea, pero por el contrario para fases largas llegamos a tener la consideración de muy pesada, lo que indica que se genera un exceso de desgaste de energía en algunos trabajadores; considerando esta última conclusión para este caso es recomendable extender los periodos de descanso de los empleados y de esta forma generar una recuperación más estable para continuar con sus labores diarias.

9 Conclusiones

Se determinó por medio de una matriz de riesgos los factores que podrían incurrir en daños a futuro en los trabajadores de la central de abastos de Bucaramanga, aislándolos en la parte ergonómica la cual fue analizada en todo este proceso, concluimos que se generan Malas Posturas, Movimiento Repetitivo, Trabajar o Permanecer de pie por tiempo prolongado lo cual puede llegar a ocasionar Afectación Muscular, Desviaciones, Dolores, Contracturas, Dolor en los Pies, Hinchazón de las Piernas, Venas Varicosas, Fatiga Muscular General, Dolor en la Parte Baja de La Espalda, Rigidez en el Cuello y los Hombros, entre otros; estas

molestias se presentan en todas las áreas de trabajo de Centro Abastos como se puede evidenciar en las tablas 10, 17, 29 y 35.

Dando uso a una herramienta facilitada por la universidad politécnica de valencia, se validaron los datos recolectados durante el análisis determinando el método más preciso y sus posibles riesgos, sabiendo de esta manera que puntos atacar directamente y a cuáles darles mayor importancia. Se estipularon tres métodos diferentes dependiendo del área, estos métodos fueron: el método R.E.B.A. (Rapid Entire Body Assessment) para la EDS y para las porterías de entrada y salida, por su similitud en los trabajos; el método LCE (lista de comprobación ergonómica) y el método Frimat y Chamoux para el personal de oficios varios por su exposición a trabajo forzoso.

EDS

Después de realizar el análisis en la estación de servicio (EDS) podemos evidenciar su nivel de impacto el cual según la tabla 31 nos indica que es de riesgo medio, y la recomendación es actuar sobre esta área de trabajo para evitar posibles molestias musculares o enfermedades de tipo ergonómico.

PORTERIAS

para este caso se considera que la actividad genera movimientos repetitivos (al menos cuatro veces por minuto), pues al hacer la entrega del tiquete se gira el tronco, debido a esto se aumenta en sus probabilidades de generar trastornos musculo-esqueléticos.

Para terminar el análisis de esta área de trabajo podemos concluir que al igual que la Estación de Servicio se encuentra ubicada en un riesgo medio, razón por la cual su recomendación es aplicar medidas correctivas en el puesto o ejecución del trabajo diario para evitar o prevenir futuras molestias o daños ergonómicos.

ADMINISTRATIVA.

57. Ajustar la altura de trabajo a cada trabajador, situándola al nivel de los codos o ligeramente más abajo.

¿Propone alguna acción?

☒ No ☐ Sí ☐ Prioritario

Observaciones: La empresa proporciono sillas ajustables para evitar desniveles entre trabajadores y las mesas de trabajo, por lo tanto, no se propone ninguna acción en este ítem.

58. Asegurarse de que los trabajadores más pequeños pueden alcanzar los controles y materiales en una postura natural.

¿Propone alguna acción?

☐ No ☒ Sí ☐ Prioritario

Observaciones: Actualmente en la empresa la estatura promedio es la normal, no se encuentran laborando personas de estatura baja y debido a esto no hay controles para que en dado caso estas personas tengan acceso a todas las áreas de la oficina pues en cada puesto en la parte superior se ubica el papel para imprimir y algunos archivos necesarios para el trabajo, además de la zona de archivo que tiene estantes con una altura considerable. Por lo tanto sería necesario tener en cuenta este aspecto y adecuar algunos espacios para suplir esta necesidad si se diera el caso.

59. Asegurarse de que los trabajadores más grandes tienen bastante espacio para mover cómodamente las piernas y el cuerpo.

¿Propone alguna acción?

☒ No ☐ Sí ☐ Prioritario

Observaciones: Las mesas asignadas a cada colaborador están diseñadas para permitir girar y moverse con comodidad en su área de trabajo, ubicando también en cada puesto repisas para no utilizar espacios en el suelo y poder desplazarse sin ningún inconveniente.

60. Situar los materiales, herramientas y controles más frecuentemente utilizados en una zona de cómodo alcance.

¿Propone alguna acción?

☒ No ☐ Sí ☐ Prioritario

Observaciones: El diseño de cada puesto de trabajo se adecúa a estas necesidades pues como se explicó en el ítem anterior se ubican repisas en cada puesto de trabajo en donde se ubican los materiales o implementos más utilizados por cada colaborador, evitando desplazamientos y generando mayor comodidad a cada colaborador.

61. Proporcionar una superficie de trabajo estable y multiusos en cada puesto de trabajo.

¿Propone alguna acción?

☒ No ☐ Sí ☐ Prioritario

Observaciones: El área de trabajo de cada colaborador en la parte administrativa está destinada a un solo uso y esta adecuada para este, no son personas que realizan diferentes tareas al día cada quien cumple con una función establecida y la realiza mediante pantalla de visualización de datos (PVD).

62. Proporcionar sitios para trabajar sentados a los trabajadores que realicen tareas que exijan precisión o una inspección detallada de elementos, y sitios donde trabajar de pie a los que realicen tareas que demanden movimientos del cuerpo y una mayor fuerza.

¿Propone alguna acción?

☒ No ☐ Sí ☐ Prioritario

Observaciones: Las tareas que realiza el área administrativa se ejecutan en todo momento sentados, no necesitan una precisión o inspección detallada, se necesita concentración en la labor para por lo tanto el diseño del puesto de trabajo se acomoda a estas necesidades.

63. Permitir que los trabajadores alternen el estar sentados con estar de pie durante el trabajo, tanto como sea posible.

¿Propone alguna acción?

☐ No ☒ Sí ☐ Prioritario

Observaciones: El estar en una sola posición durante periodos prolongados de tiempo afecta considerablemente en algún momento la salud de la persona, el área administrativa realiza sus funciones en jornada continua con un descanso de media hora para almorzar, por lo que se recomienda realizar alguna otra actividad en la que alterne su postura para poder evitar futuros inconvenientes, es cierto que el trabajo que se realiza es de suma importancia y en ocasiones es bastante, pero al no aplicar pausas activas como movimiento de manos, hombros o piernas se pueden ocasionar cansancios excesivos y esto también reduce el ritmo de trabajo pues el cansancio es mayor.

64. Proporcionar sillas o banquetas para que se sienten en ocasiones los trabajadores que están de pie.

¿Propone alguna acción?

☒ No ☐ Sí ☐ Prioritario

Observaciones: Las labores realizadas de pie pertenecen a otras áreas de la Central de Abastos de Bucaramanga las cuales ya fueron analizadas de la forma recomendada para estas.

65. Dotar, de buenas sillas regulables con respaldo a los trabajadores sentados.

¿Propone alguna acción?

☒ No ☐ Sí ☐ Prioritario

Observaciones: Afortunadamente la Central de Abastos de Bucaramanga se preocupa por el bienestar de cada colaborador y al área administrativa que es la que realiza funciones estando toda su jornada sentados se les proporcionaron sillas ajustables y reclinables en cada puesto, siendo estas de uso constante y diario. Generalmente la mayoría de empresas para estas áreas adecuan los puestos con estas sillas pues se han realizado recomendaciones desde hace ya muchos años de lo importante que es esto para este tipo de empleados.

66. Proporcionar superficies de trabajo regulables a los trabajadores que alternen el trabajar con objetos grandes y pequeños.

¿Propone alguna acción?

☒ No ☐ Sí ☐ Prioritario

Observaciones: El área administrativa no se encarga de trabajos realizando desplazamientos con objetos ni grandes ni pequeños, el único colaborador que emplea esta actividad es la persona encargada del almacén (Técnico de presupuesto) y a quien se le asigna un espacio dentro de la administración para controlar el material necesario para todos los empleados. Este espacio está totalmente señalizado y con pasillos amplios para el desplazamiento del colaborador, cumpliendo con las normas exigidas para este tipo de procesos (por motivos de normas internas de la empresa no se me permitió fotografiar el almacén, se podría realizar una visita para verificar el estado de este si es necesario)

67. Hacer que los puestos con pantallas y teclados, tales como los puestos con pantallas de visualización de datos (PVD), puedan ser regulados por los trabajadores.

¿Propone alguna acción?

☒ No ☐ Sí ☐ Prioritario

Observaciones: La recomendación según la Lista de comprobación ergonómica dice que para el uso de pantallas de visualización de datos (PVD) se debe establecer un an

68. Proporcionar reconocimientos de los ojos y gafas apropiadas a los trabajadores que utilicen habitualmente un equipo con una pantalla de visualización de datos (PVD).

¿Propone alguna acción?

☐ No ☐ Sí ☒ Prioritario

Observaciones: La empresa realiza exámenes médicos de entrada, periódicos y de salida, pero estos exámenes son rutinarios y básicos, es recomendable a cada persona en particular estar chequeando su salud periódicamente, pero lamentablemente es algo que no se realiza o no hacemos con la frecuencia que se debería, en estos casos y para esta área el agotamiento y desgaste visual es importante, por lo tanto es recomendable incluir en el examen que realiza la empresa periódicamente a sus colaboradores, explícitamente a quienes usan todo el tiempo pantallas de visualización de datos en este caso computadores este tipo de evaluación y de esta manera ayudar en el cuidado de los ojos y evitar el agotamiento pues el esfuerzo visual sería menor.

69. Proporcionar formación para la puesta al día de los trabajadores con pantallas de visualización de datos (PVD).

¿Propone alguna acción?

☒ No ☐ Sí ☐ Prioritario

Observaciones: La central de abastos de Bucaramanga tiene un plan de capacitaciones muy bueno en donde se incluye por parte del área de sistemas actualización en temas de programas y software utilizados en la empresa estando siempre a la vanguardia en tecnología y procesos establecidos.

70. Implicar a los trabajadores en la mejora del diseño de su propio puesto de trabajo.

¿Propone alguna acción?

☐ No ☒ Sí ☐ Prioritario

Observaciones: La participación de los colaboradores en la decisiones tomadas por la gerencia general son tomadas en cuenta en todos los aspectos pues la misma busca el beneficio de la empresa y entiende que quien más esta inmiscuido en todos los procesos son los mismos colaboradores, lo que se recomienda es generar un formato o procedimiento establecido que se cumpla estrictamente y al que tenga acceso todo el personal y de esta forma hacer sentir a toda la planta de colaboradores más involucrados con los procesos de la Central de Abastos de Bucaramanga.

OFICIOS VARIOS

Recopilación del resultado ergonómico de los 4 trabajadores.

	T1	coef.	T2	coef.	T3	coef.	T4	coef.
FCB	70		80		76		75	
FCM	102	4	120	6	101	4	104	4
FC	8	1	10	1	7	1	6	1
FCMMax_T	167	1	171	4	171	1	173	1
CCA	32	6	40	6	25	5	29	5
CCR	32%	6	43%	6	26%	5	29%	5
TOTAL		18		23		16		16

FRIMAT	SOPORTABLE	DURA	LIGERA	LIGERA
---------------	-------------------	-------------	---------------	---------------

Siguiendo los criterios de Chamoux el puesto de trabajo tendría la consideración de moderado / muy pesado (CCA entre 25 y 40) y el coste individual sería muy moderada / algo pesada (CCR entre 26% y 43%). Lo que para este caso según las edades analizadas nos muestra una gran variación en el coste energético empleado por los trabajadores en estos oficios, pues en la mayoría de los casos para fases cortas de trabajo (FRIMAT) se considera ligera la tarea, pero por el contrario para fases largas llegamos a tener la consideración de muy pesada, lo que indica que se genera un exceso de desgaste de energía en algunos trabajadores; considerando esta última conclusión para este caso es recomendable extender los periodos de descanso de los empleados y de esta forma generar una recuperación más estable para continuar con sus labores diarias.

Al recopilar el análisis realizado en la central de abastos de Bucaramanga podemos concluir que a pesar de las medidas y precauciones que la empresa aplica en pro del bienestar de sus empleados, es necesaria la aplicación de recomendaciones ergonómicas en la mayoría de los casos, pues se considera que a futuro las labores diarias que desempeñan podrían generar problemas o lesiones ergonómicas que retrasarían o desmejorarían el desempeño de los colaboradores de la central.

Este estudio realizado sintetiza varios campos de la ingeniería industrial aplicando los conocimientos adquiridos a medida de nuestra preparación como profesionales pues se tiene en cuenta principalmente el bienestar laboral y el mejoramiento continuo de sus labores, evitando entorpecer los procesos y aportando a la gerencia soluciones de apoyo al trabajo realizado por sus colaboradores. Este análisis implicó estudios estadísticos, determinación de métodos y tiempos, análisis de matriz de riesgos, entre otros.

10. Bibliografía.

- [1] G. E. y. B. B. J. MONDELO Pedro R, Ergonomía 3: Diseños de Puesto de Trabajo, 2013.
- [2] GRANDJEANE, Précis d`ergonomie, d`organisation. , 1983..

- [3] M. J. Luis, Ergonomía Práctica, Guía para la elaboración de un puesto de trabajo, 2009.
- [4] G. A. CRUZ Alberto, Ergonomía Aplicada (4ª. Ed.), 2010.
- [5] «Blogspot,» [En línea]. Available: <http://frankbunkergilbreth.blogspot.com.co/2016/10/primeramente-el-objetivo-de-este-blog.html>. [Último acceso: 10 Noviembre 2016].
- [6] «Monografias,» [En línea]. Available: <http://www.monografias.com/trabajos26/taylor/taylor2.shtml>.
- [7] «Biografias y Vida,» [En línea]. Available: <http://www.biografiasyvidas.com/biografia/g/gilbreth.htm>. [Último acceso: 10 Noviembre 2016].
- [8] «Gestiopolis,» [En línea]. Available: <http://www.gestiopolis.com/taylor-fayol-padre-administracion/>. [Último acceso: 10 Noviembre 2016].
- [9] «biografias y vidas,» [En línea]. Available: http://www.biografiasyvidas.com/biografia/t/taylor_frederick.htm. [Último acceso: 10 Noviembre 2016].
- [10] «Gimnasio Virtual,» [En línea]. Available: http://www.gimnasiovirtual.edu.co/mdc/contenidos_miami/6_gestion/unidad_3/2.html. [Último acceso: 10 Noviembre 2016].
- [11] «Academia,» [En línea]. Available: http://www.academia.edu/11413743/Administraci%C3%B3n_cient%C3%ADfica_seg%C3%BA_n_Taylor. [Último acceso: 10 Noviembre 2016].
- [12] «Managers Help,» [En línea]. Available: <http://www.managershelp.com/administracion-cientifica-de-taylor.htm>. [Último acceso: 11 Noviembre 2016].
- [13] «Apuntes Facultad,» [En línea]. Available: <http://www.apuntesfacultad.com/teoria-cientifica-y-principios-de-administracion-de-taylor.html>. [Último acceso: 12 Noviembre 2016].
- [14] «Utel,» [En línea]. Available: <http://www.utel.edu.mx/blog/10-consejos-para-las-funciones-basicas-de-la-empresa-segun-henry-fayol-2/>. [Último acceso: 12 Noviembre 2016].
- [15] «Emaze,» [En línea]. Available: <https://www.emaze.com/@ALLWWWFT/Teorias-Administrativas>. [Último acceso: 13 Noviembre 2016].
- [16] «Gimnasio virtual,» [En línea]. Available: http://www.gimnasiovirtual.edu.co/mdc/contenidos_miami/6_gestion/unidad_3/3.html. [Último acceso: 10 Noviembre 2016].

- [17] «Ecured,» [En línea]. Available: https://www.ecured.cu/Henri_Fayol. [Último acceso: 14 Noviembre 2016].
- [18] «El mundo,» [En línea]. Available: <http://www.elmundo.es/ciencia/2015/07/24/55b10e7d22601d0b068b458e.html>. [Último acceso: 18 Noviembre 2016].
- [19] I. C. D. N. T. Y. CERTIFICACIÓN., Guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional. GTC – 45., Bogotá D.C.:
- [20] D. LAROUSSE y Ergonomía..
- [21] G. E. y. B. B. J. MONDELO Pedro R, Ergonomía 1: Fundamento, 1999: UPC.
- [22] D. 2. d. 2. Ministerio de la Protección Social.
- [23] «Barreras de seguridad,» *Revista Tope*.
- [24] N.-O. 18001.
- [25] D. 6. d. 1. Ministerio de Trabajo.
- [26] R. Roque, Ergonomía en el diseño y la producción industrial, Nobuko, 2016.
- [27] «Salud ocupacional y ergonomia,» [En línea]. Available: http://saludocupacionalergonomiaudea.blogspot.com.co/p/normal-0-21-false-false-false-es-co-x_22.html. [Último acceso: 10 Noviembre 2016].
- [28] «Historia de la Ergonomía,» [En línea]. Available: <http://historiade.jimdo.com/areas-del-saber/historia-de-la-ergonomia/>. [Último acceso: 10 Noviembre 2016].
- [29] C. I. Vanegas, Proyecto de Grado Definición de Prácticas para la Evaluación de Riesgos Ergonómicos.
- [30] S. V. Angel, Poyecto de Grado Intervención Ergonómica para el mejoramiento de las condiciones laborales.
- [31] D. I. Reyes, «Instituto Politécnico de la Universidad Nacional,» [En línea]. Available: <http://148.204.210.201/tesis/1351716460278Tesis.pdf>. [Último acceso: 10 Noviembre 2016].
- [32] [En línea]. Available: <http://es.slideshare.net/HaroldHarry/proceso-de-recoleccion-de-datos-36082561>.
- [33] «UAM,» [En línea]. Available: www.uam.es/encuesta_trabajo. [Último acceso: 10 Noviembre 2016].

- [34] Antonio Alva Santos, «Universidad San Juan- Argentina,» [En línea]. [Último acceso: 15 noviembre 2016].
- [35] G. R. Gómez, Metodología de la investigación cualitativas, Granada, España: Aljibe, 2016.
- [36] «Ministerio de Trabajo,» [En línea]. Available: <http://www.mintrabajo.gov.co/febrero-2014/3065-la-proteccion-en-riesgos-laborales-mas-que-una-obligacion-una-necesidad.html/>. [Último acceso: 29 Septiembre 2016].
- [37] [En línea]. Available: <http://www.croem.es/prevergo/formativo/1.pdf>. [Último acceso: 30 Septiembre 2016].
- [38] «Centro de Estudios de Ergonomía,» [En línea]. Available: <http://www.javeriana.edu.co/blogs/crzea1/>. [Último acceso: 10 Noviembre 2016].
- [39] [En línea]. Available: <http://www.elmundo.es/ciencia/2015/07/24/55b10e7d22601d0b068b458e.html>.
- [40] «teorias administrativas,» [En línea]. Available: <http://teoriasadministrativasg4n-1024483036.blogspot.com.co/2012/03/teoria-de-taylor-y-fayol.html>. [Último acceso: 10 Noviembre 2016].
- [41] «Gestiopolis,» [En línea]. Available: <http://www.gestiopolis.com/taylor-fayol-padre-administracion/>. [Último acceso: 10 Noviembre 2016].
- [42] «Teorías Administrativas,» [En línea]. Available: <http://teoriasadministrativasg4n-1024483036.blogspot.com.co/2012/03/teoria-de-taylor-y-fayol.html>. [Último acceso: 10 Noviembre 2016].
- [43] «Biografías y Vidas,» [En línea]. Available: <http://www.biografiasyvidas.com/biografia/f/fayol.htm>. [Último acceso: 10 Noviembre 2016].
- [44] «Proyecto teorías administrativas,» [En línea]. Available: <http://proyectoteoriasadministrativas.blogspot.com.co/2012/02/teoria-cientifica.html>. [Último acceso: 10 Noviembre 2016].
- [45] «Gerencie,» [En línea]. Available: <http://www.gerencie.com/el-taylorismo-sigue-vivo.html>. [Último acceso: 10 Noviembre 2016].
- [46] «Monografías,» [En línea]. Available: <http://www.monografias.com/trabajos59/enfoque-clasico-administracion/enfoque-clasico-administracion2.shtml>. [Último acceso: 10 Noviembre 2016].
- [47] «Apuntes facultad,» [En línea]. Available: <http://www.apuntesfacultad.com/teoria-cientifica-y-principios-de-administracion-de-taylor.html>. [Último acceso: 10 Noviembre 2016].

- [48] C. I. Vanegas, Proyecto de Grado Definición de práctica para la evaluación de riesgos ergonómicos.
- [49] Diego-Mas, Jose Antonio. Selección de métodos de evaluación ergonómica. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2015. [consulta 30-05-2017]. Disponible online: <http://www.ergonautas.upv.es/herramientas/select/select.php>
- [50] Diego-Mas, Jose Antonio. Evaluación postural mediante el método REBA. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2015].
- [51] Diego-Mas, Jose Antonio. Análisis de riesgos mediante la Lista de Comprobación Ergonómica. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2015].