



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y ECONÓMICAS

CARRERA DE ADMINISTRACIÓN

Plan de Trabajo de Grado

TEMA:

**“ANÁLISIS DE LAS CONDICIONES ERGONÓMICAS DEL RECURSO
HUMANO EN EL SECTOR INDUSTRIAL”**

AUTOR:

WILLIAM DANIEL ORTIZ GUERRA

DIRECTOR/A:

ING.MÓNICA GALLEGOS

2021

ACEPTACIÓN DEL TRABAJO DE GRADO

En mi calidad de director de Trabajo de Grado asignado por las autoridades pertinentes, presentado por la egresada **WILLIAM DANIEL ORTIZ GUERRA**, para optar por el título de **INGENIERA COMERCIAL** cuyo tema es: “**ANÁLISIS DE LAS CONDICIONES ERGONÓMICAS DEL RECURSO HUMANO EN EL SECTOR INDUSTRIAL**”.

Considero que el presente trabajo reúne requisitos y méritos suficientes para ser sometida a la presentación pública y evaluación por parte de tribunal examinador que se designe.

Efectuado, en la ciudad de Ibarra a los 07 días del mes de junio del 2021



DIRECTORA TRABAJO DE GRADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

**AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA
UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento del Art.144 de la Ley de Educación superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO			
CÉDULA DE IDENTIDAD:	1004497556		
APELLIDOS Y NOMBRES:	Ortiz Guerra William Daniel		
DIRECCIÓN:	La Victoria, Eduardo Garzón Fonseca 7-54		
EMAIL:	ortizwd8@gmail.com		
TELÉFONO FIJO:	065000549	TELÉFONO MOVIL	0981510638
DATOS DE OBRA			
TÍTULO	"Análisis de las Condiciones Ergonómicas del Recurso Humano en el Sector Industrial"		
AUTOR (ES):	William Daniel Ortiz Guerra		
FECHA: DD/MM/AA	07/06/2021		
SOLO PARA TRABAJO DE GRADO			
PROGRAMA:	<input checked="" type="checkbox"/> PREGRADO <input type="checkbox"/> POSGRADO		
TÍTULO POR EL QUE OPTA:	Ingeniería Comercial		
ASESOR/DIRECTOR:	Msc. Mónica Cecilia Gallegos Verla		

2. CONSTANCIAS

El autor manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que es titular de los derechos patrimoniales por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra 05 de julio de 2021

EL AUTOR:



William Daniel Ortiz Guerra

ÍNDICE

ÍNDICE	2
Índice de tablas.....	5
Índice de Figuras	7
1. Introducción	8
1.1. Antecedentes.	8
1.2. Planteamiento del Problema.....	9
1.3. Justificación.....	10
2. Objetivos	10
2.1. Objetivo General	10
2.2. Objetivos Específicos.....	11
2.3. Pregunta de Investigación	11
3. Marco Teórico	12
3.1. Ergonomía.....	12
3.1.1 Tipos de ergonomía.....	15
3.1.2. La ergonomía en el sector industrial	16
3.1.3. Ergonomía en la oficina	17
3.1.4. Ergonomía en el área de producción.....	19
3.1.5 Beneficios de la Ergonomía	21
3.2 Riesgos Laborales	22
3.2.1. Tipos de riesgos laborales	23

3.2.2 Riesgos laborales en el Ecuador	24
3.2.3 Riesgos laborales más frecuentes en el Ecuador	25
3.2.4. Riesgos en la oficina	25
3.2.5. Riesgos en el área de producción	26
3.3. Métodos de evaluación ergonómica en las industrias	27
3.3.1. Método de evaluación LEST (evaluación global ergonómica).....	28
3.3.2. Métodos para el análisis de movimientos repetitivos	28
3.3.3. Métodos para el análisis de la carga postural o posturas forzadas	30
3.3.4 Método para la manipulación manual de cargas	32
4. Marco metodológico	34
4.1. Descripción del objetivo del estudio	34
4.2. Enfoque, alcance y diseño del estudio.	34
4.3. Unidad de análisis	34
4.3.1. Criterios de Inclusión y Exclusión	35
4.3.2. Empresas a encuestar	36
4.4. Periodo de referencia.....	37
4.5. Diseño de los instrumentos de recolección de datos.....	37
4.6. Procedimiento de recolección de datos	38
4.7. Procedimiento de análisis de datos	38
5. Análisis y Discusión.....	39
5.1. Datos informativos	39

5.2. Encuesta	40
5.3. Pregunta de investigación	53
5.4. Evaluaciones ergonómicas	55
5.4.1. Evaluación con el método RULA en la empresa Coca-Cola	55
5.4.2 Evaluación con el método REBA en la empresa Cervecería Nacional.....	58
5.4.3. Evaluación con el método LEST en la empresa Coca-Cola	61
5.4.4. Evaluación con el método LEST en la empresa Cervecería Nacional	62
5.4.5. Método recomendado.....	63
6. Conclusiones	64
7. Recomendaciones.....	66
8. Cronograma.....	68
9. Presupuesto	69
10. Anexos.....	70
11. Bibliografía	76

Índice de tablas

Tabla 1 Definiciones Ergonomía	12
Tabla 2 Enfermedades y Accidentes Laborales en cada provincia del Ecuador	14
Tabla 3 Uso de los elementos de Oficina	18
Tabla 4 Beneficios de la Ergonomía	21
Tabla 5 Definiciones de Riesgos Laborales	22
Tabla 6 Tipos de Riesgos Laborales	23
Tabla 7 Dimensiones y Variables método LEST	28
Tabla 8 Variables método JSI	29
Tabla 9 Factores Método OCRA.....	29
Tabla 10 Niveles de Acción Método RULA.....	30
Tabla 11 Tipos de posturas método OWAS.....	31
Tabla 12 Niveles de Evaluación REBA	32
Tabla 13 Ecuación NIOSH.....	33
Tabla 14 Muestra por sector económico	35
Tabla 15 Muestra por sector geográfico.....	35
Tabla 16 Muestra por tamaño de la empresa	36
Tabla 17 Matriz de empresas encuestadas	36
Tabla 18 Porcentajes mayoritarios en las preguntas sobre datos informativos.....	39
Tabla 19 Resultados encuesta	53
Tabla 20 Grupo A método RULA.....	56
Tabla 21 Grupo B método RULA.....	57
Tabla 22 Puntuación final método RULA	58
Tabla 23 Grupo A método REBA.....	59

Tabla 24 Grupo B método REBA	59
Tabla 25 Puntuación final método REBA.....	60
Tabla 26 Puntuación método LEST Coca-Cola	61
Tabla 27 Puntuación método LEST Pilsener	62

Índice de Figuras

Figura 1 Organigrama Básico de las Industrias	17
Figura 2 Bienestar y Seguridad Laboral.....	40
Figura 3 Exigencias Laborales	41
Figura 4 Pausas Laborales.....	42
Figura 5 Iluminación	43
Figura 6 Temperatura Laboral	44
Figura 7 Información de Riesgos	45
Figura 8 Riesgos Físicos	46
Figura 9 Riesgos Psicológicos	47
Figura 10 Accidentes Laborales.....	48
Figura 11 Enfermedades Laborales.....	49
Figura 12 Prendas de Protección.....	50
Figura 13 Capacitaciones Ergonómicas	51
Figura 14 Evaluaciones Ergonómicas	52

1. Introducción

1.1. Antecedentes.

La adaptación de la ergonomía en las empresas industriales realizada por Gómez (2015) indica que la calidad de la producción en el Ecuador depende de que tan bien se encuentre el personal operativo y administrativo dentro de la empresa, es decir que, si el personal se siente cómodo con sus condiciones de trabajo va a realizar un proceso a la altura, pero si no es así y hay factores que afectan su área de trabajo, este va a realizar un proceso deficiente y con varios errores.

La investigación sobre *ergonomía industrial* por Gutiérrez (2014) señala que el estudio realizado sobre la ergonomía en las industrias textiles de la ciudad de Medellín dio a comprender que la ergonomía no es de gran relevancia al momento de fijar un puesto de trabajo, no le dan la importancia que merece, pues la mayoría de industrias analizadas no tienen las condiciones ergonómicas como deberían tener.

El estudio realizado sobre *ergonomía psicológica industrial* escrito por Aguilar (2016) nos indica que la psicología en el área de trabajo afecta más de lo que comúnmente se cree, se deja de lado siempre la parte mental enfocándose más en lo físico y en lo que puede afectar de manera física. En los últimos años han aumentado los casos de personas con problemas mentales, lo que significa que las industrias deben centrarse más a fondo en la salud mental.

En el año 2009 la Universidad de California del Norte en Estados Unidos da a conocer un estudio sobre la *ergonomía empresarial*, debido a las enfermedades que se habían presentado en ese país a causa del sedentarismo dentro del puesto de trabajo, en años anteriores como el 2007 y 2008 cuando empezaron a surgir nuevas enfermedades que estaban afectando a los trabajadores, con el estudio realizado en la Universidad de California se demostró que dichas

enfermedades eran causadas por la falta de aplicación ergonómica en la mayoría de oficinas que contaban con equipos tecnológicos, el pasar tanto tiempo sentado frente a un computador en un puesto totalmente disfuncional acorde a las actividades que se realizan era el causante de las enfermedades.

1.2. Planteamiento del Problema

Según Carlos Chicaiza (2020) Inspector Auxiliar del Ministerio de Trabajo en la zona Norte del País las estadísticas actuales del total de más de 23000 accidentes y enfermedades laborales anuales, no demuestran una completa realidad de los accidentes y enfermedades laborales que se presentan a diario en las empresas ecuatorianas, pues la gran mayoría de afectados no reporta lo que sucede dentro del puesto de trabajo por el desconocimiento del proceso a seguir al presentarse una mala ergonomía. Y como se dijo antes por temor a perder el empleo.

Con esto se puede decir que la gran mayoría de empresas industriales en la provincia de Imbabura pasan por alto la aplicación adecuada de la ergonomía en los puestos de trabajo de cada empleado, por lo que a largo tiempo surgen quejas, enfermedades y accidentes laborales, que pueden llegar a tener un costo muy alto para la empresa. De igual forma la mayoría de los trabajadores en dichas empresas desconocen que existen condiciones ergonómicas para cada puesto de trabajo y para cada tipo de persona, no saben que pueden exigir mejores condiciones en su entorno y ambiente laboral y que podría llegar a ser sancionado por la ley si no se cumpliera con tales condiciones. Una de las causas, son los pensamientos erróneos por parte de los directores de talento humano, al creer que al aplicar la ergonomía se está generando un gasto para la empresa y como consecuencia lo que se obtiene son enfermedades y accidentes laborales que por ende se generan gastos para la empresa a la hora de asumir financieramente una enfermedad o accidente laboral. Ya con una adecuada aplicación de la ergonomía en las industrias, surge el factor ganar-ganar, en la que la empresa obtiene una mayor eficiencia por

parte de los trabajadores al tenerlos más motivados en cada uno de sus puestos de trabajo, y de la misma forma pasa con los trabajadores, se sentirán más a gustos realizando sus actividades diarias.

1.3. Justificación

Al ser conscientes de la irrelevancia que hay sobre la ergonomía dentro de las empresas en general, especialmente en las del país y de la provincia de Imbabura, con la presente investigación se busca hacer consciencia sobre la importancia de la aplicación de la ergonomía en cada puesto de trabajo.

Para ello se realizará un análisis de aspectos fundamentales que intervienen en la ergonomía industrial, sabiendo separar los aspectos relevantes de los que no tienen mayor impacto a la hora de definir un puesto de trabajado acorde al trabajador. Teniendo como propósito alcanzar una definición clara de cómo se debe aplicar la ergonomía en cada puesto de trabajo. (Romero & Barrionuevo, 2017)

De igual manera, con el análisis de la ergonomía se logrará que se tome conciencia sobre los riesgos y las consecuencias que se puede tener tanto para la empresa como para el trabajador, al dejar pasar por alto una adecuada ergonomía, y claro esta no solo ver las afecciones que puede haber, sino también las grandes ventajas y beneficios que se lograría obtener en el caso de que se aplique una buena ergonomía, siempre y cuando la empresa no lo haga por obligación, más bien que el bien estar de cada trabajador sea parte de sus objetivos.

2. Objetivos

2.1. Objetivo General

- Determinar las condiciones ergonómicas del recurso humano en el sector industrial de la provincia de Imbabura.

2.2. Objetivos Específicos

- Describir las condiciones ergonómicas hacia el recurso humano en el sector industrial.
- Identificar los tipos de riesgos laborales al no aplicar la ergonomía en las empresas industriales.
- Analizar los métodos de evaluación ergonómicos aplicados por las empresas y los beneficios de la ergonomía.

2.3. Pregunta de Investigación

¿Las condiciones ergonómicas influyen en la salud y el nivel de producción de los trabajadores en las empresas industriales?

3. Marco Teórico

3.1. Ergonomía

La ergonomía consta como un proceso que tiene como objetivo el diseño del puesto de trabajo como prioridad a la integración del trabajador, haciendo que se adapte a las necesidades del trabajador en un ambiente laboral único, estas adaptaciones se basan en 3 aspectos específicos que son: lo físico, psicológico y organizacional. En las industrias se integran estos aspectos por lo que cada uno puede afectar de gran manera al trabajador, si la manera en la que se adecúa su puesto de trabajo no es acorde a sus respectivas necesidades. (Villareal, 2015)

Tabla 1 Definiciones Ergonomía

AUTOR	AÑO	DEFINICIÓN
Alfonso Aguilar	1985	“Es una ciencia que se encarga de definir y adaptar los lugares de trabajo, para alcanzar una relación sana entre el puesto de trabajo y el trabajador. Su objetivo es sacar el mayor provecho de los tres elementos importantes que son el humano, la maquina y el entorno donde se desenvuelven las actividades.”
Anderson Putz	1992	“La ergonomía es una disciplina que adecua el lugar de trabajo, tareas y herramientas de forma que se adapten a las características fisiológicas, psicológicas, anatómicas y las capacidades de los empleados que se ven involucradas en la empresa.”
Asociación Internacional de Ergonomía	2000	“La ergonomía llega a ser un conjunto variado de conocimientos científicos que se los emplean para que el trabajo, los productos, ambientes y sistemas se adapten a las limitaciones y capacidades tanto físicas como mentales del trabajador”.
Lorena Oña	2011	“La ergonomía es un conjunto de conocimientos científicos que están diseñados a la mejora del trabajo, sistemas y maquinaria que se usan en la empresa a comodidad del trabajador”.

Nota. Fuente: Adaptado por: Autores

Con esto se puede decir que la ergonomía es la adecuación de los parámetros que pueden llegar afectar al trabajador de manera física, psicológica y organizacional en el puesto de

trabajo, haciendo de estos un mejor conjunto que se adapte a las actividades que realiza el trabajador, sin presentar algún tipo de riesgo.

La (AIE) Asociación Internacional de Ergonomía en su portal web iea.cc sobre la ergonomía en general (2001, pág.1) señala que *“su objetivo alrededor del mundo es adaptar el trabajo a las capacidades y posibilidades del ser humano”*, teniendo en cuenta así que todas las necesidades que tienen las personas pueden ser cambiantes y pueden llegar a tener un énfasis constante.

Según el último informe realizado por el Ministerio del Trabajo en el Ecuador, en el año 2018 se registra que anualmente se han reportado un total de 24254 accidentes laborales a causa de la mala integración o la inexistencia de condiciones ergonómicas dentro del puesto de trabajo, de las cuales, en la Provincia de Imbabura, se han presentado 143 accidentes de trabajo y 127 enfermedades laborales. Acorde al Ministerio de Trabajo se sabe que hay un gran número de empresas sancionadas anualmente por incumplir las normas ergonómicas del decreto ejecutivo 2393 reglamento de seguridad y salud de los trabajadores. En el que el Ministerio de Trabajo junto con el IESS realizan Inspecciones Aleatorias a empresas, hechas por los distintos inspectores de trabajo con los que cuenta el Ministerio. (Asamblea Nacional República del Ecuador, 2017)

De igual manera se da a conocer que la mayoría de las personas que han sufrido accidentes o enfermedades a causa de una mala ergonomía dejan pasar por alto estas situaciones por el desconocimiento del proceso que se debe hacer para sancionar e indemnizar al trabajador afectado, también se sabe que muchas veces es por miedo de quedarse sin empleo. Sin embargo el Ministerio de Trabajo indica que el proceso es totalmente gratuito y garantizado a que no surja un despido intempestivo, y de ser el caso se daría una indemnización mínima de 9.000\$

a 10.000\$ al trabajador, este proceso es guiado por un inspector de trabajo asignado a esta persona, que luego pasa a un analista de seguridad que genera el reporte para una inspección más a fondo y con las evidencias necesarias se pasa un informe al inspector para que este sea el encargado de sancionar e indemnizar según corresponda.(IESS, 2015)

Tabla 2 Enfermedades y Accidentes Laborales en cada provincia del Ecuador

PROVINCIA	ENFERMEDADES LABORALES REPORTADOS	ACCIDENTES DE TRABAJO REPORTADOS
Galápagos	48	49
Esmeraldas	347	349
Santo Domingo de los Tsáchilas	330	361
Manabí	774	811
Los ríos	1201	1414
Guayas	9340	10515
Santa Elena	173	259
El Oro	389	433
Carchi	42	45
Imbabura	127	143
Pichincha	5408	5062
Cotopaxi	302	361
Tungurahua	323	341
Bolívar	110	110
Chimborazo	156	170
Cañar	422	591
Azuay	807	910
Loja	264	247
Sucumbíos	231	244
Napo	118	131
Orellana	92	94
Pastaza	189	196
Morona Santiago	43	48
Zamora Chinchipe	127	140

Nota. Fuente: (INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL & SEGURO GENERAL DE RIESGOS DEL TRABAJO, 2016) Adaptado por: Autores

3.1.1 Tipos de ergonomía

Ergonomía Física

Comúnmente la ergonomía física ha sido y sigue siendo la más relevante dentro de las condiciones ergonómicas. A través de los años siempre se han enfocado más en la fuerza física para la realización del trabajo, por lo que este tipo de ergonomía estudia las posturas de trabajo, la manipulación de carga, los movimientos repetitivos, la evaluación del esfuerzo físico y la disposición en la estación de trabajo. (Gutiérrez, 2005)

Ergonomía Psicológica

Sarauz (2013, pág.4) señala que *“durante los últimos años la ergonomía psicológica a tomado mayor relevancia dentro de las empresas, esto se debe a que en la última década con la llegada de la tecnología y la sobre explotación laboral ha generado un mayor grado de estrés dentro de los trabajadores, llegando a causar enfermedades mentales”*

La ergonomía psicológica busca centrarse en los aspectos dentro del ambiente y entorno laboral que puedan afectar la salud mental del trabajador, haciendo un análisis profundo de los causantes del estrés en el trabajo, tomando en cuenta que cada persona es diferente y que de igual forma ninguna se encuentra libre de problemas, por lo que para cada puesto de trabajo se debe tomar en cuenta estos aspectos. (Llorens Largo, 2017)

Ergonomía Organizacional

De acuerdo con lo establecido por Rodríguez (2001, pág.45) *“son variadas las definiciones que sobre la ergonomía y sus disciplinas se formulan hoy día”*. Por lo tanto, Para esta investigación se asumirá como ergonomía organizacional la definición formulada por Lippel

(2001, pág.3) quien establece que “conciernen al estudio de la optimización de los sistemas sociotécnicos, incluidas las estructuras organizacionales, las políticas y sus procesos.”

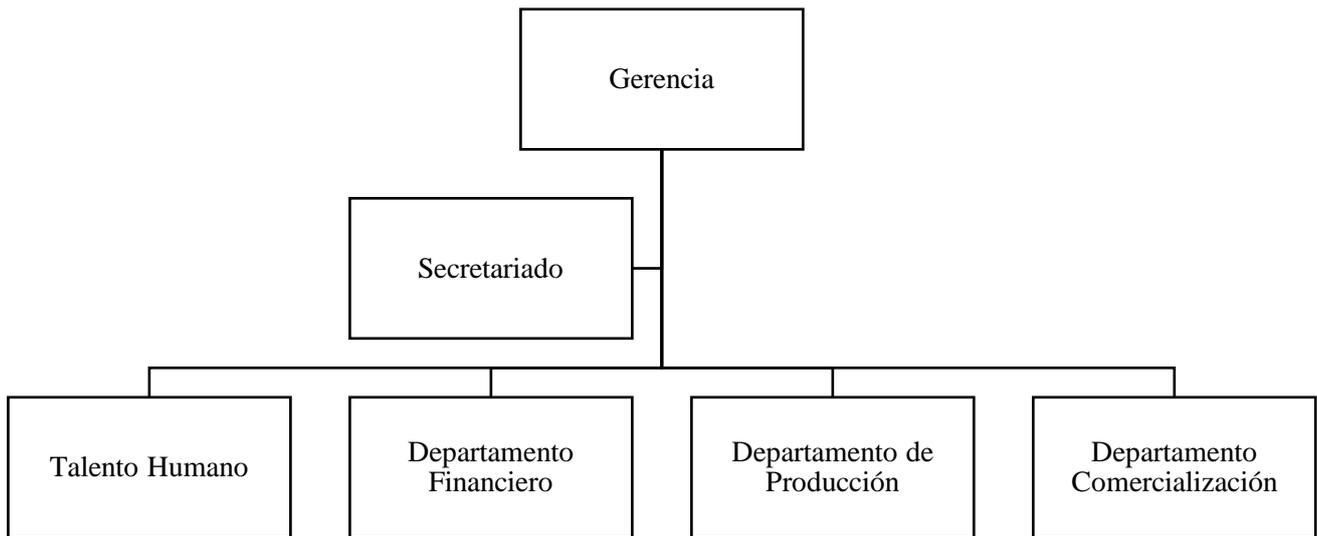
3.1.2. La ergonomía en el sector industrial

La ergonomía en el sector industrial viene a ser una disciplina científica que llega a ser considerada como una ingeniería de los aspectos de la empresa que están asociados al trabajador, haciendo que surja una relación entre los trabajadores y los elementos que intervienen en el sistema de trabajo con el que cuenta la industria, y tiene como objetivo optimizar la calidad de vida de los trabajadores y elevar la calidad de producción de la Industria.(Romero & Barrionuevo, 2017)

La ergonomía en las industrias se maneja con un análisis de las necesidades de los puestos de trabajo para adaptarse al trabajador, en cuanto a su entorno, ambiente, equipo y características del mismo. Por lo general se entiende por ergonomía solamente a la implementación física de los equipos en el puesto de trabajo para que el trabajador se sienta a gusto, pero en la industria como tal es fundamental centrarse en las técnicas y maneras que se van a realizar las actividades en cada puesto de trabajo, es decir, la manera en que se hacen los movimientos de trabajo, especialmente en el proceso productivo donde hay mayor variedad de actividades para alcanzar el producto terminado de la empresa. (Camargo, 2007)

En el artículo realizado por Fonseca (2016, pág. 7) se nos indica que el siguiente organigrama es la base de toda empresa Industrial bien conformada:

Figura 1 Organigrama Básico de las Industrias



Tomando en cuenta este organigrama se realizará el estudio de las condiciones ergonómicas en 2 áreas, la de oficina que abarca los 3 departamentos que son financiero, talento humano y comercialización y el área de producción en el que se aplica otro tipo de condiciones acorde a los movimientos y actividades en el proceso productivo. (Torres, 2012)

3.1.3. Ergonomía en la oficina

El trabajo que se realiza dentro de la oficina es caracterizado por que el trabajador pasa entre 8 a más horas realizando actividades en posturas sedentarias, que requieren un gran esfuerzo por parte del sistema nervioso central. Este trabajo es realizado principalmente en un computador, el cual, implica que generalmente el trabajador adopte una postura contraída, que hace generar una falta de confort y molestias. Por ello, es importante cuidar la salud de los trabajadores que pasan mucho tiempo en tales posturas, principalmente utilizando muebles ergonómicos y posturas bien definidas en la oficina, que no suponen ningún peligro para el cuerpo humano. trabajador.(Universidad de Jaén, 2019)

La postura tradicional es ver al trabajador sentado frente a la computadora, en ese momento exacto, considerando los siguientes aspectos, se debe ver la postura ideal: el cuello. -La

aparición debe ser hacia adelante, no hacia arriba, hacia abajo o hacia los lados. hombro. - Fácil. codo. -Soporte, pegado al cuerpo, mantenga un ángulo entre 90 ° y 100 °. muñeca. - Relájese, alinee con el antebrazo y evite el desplazamiento lateral. Atrás. -Mantener la curvatura original de la columna lumbar. Caderas: mantenga un ángulo de 90 a 100 °, con los muslos paralelos al suelo. rodilla. -Ángulos superiores a 90 °. Con los pies completamente apoyados en el suelo, use un taburete si es posible.(Hernández, 2015)

En el lugar de trabajo, durante la estancia del trabajador, es importante distribuir y organizar adecuadamente los diversos elementos que los trabajadores suelen utilizar para realizar sus actividades. Por esta razón, se debe aplicar una ergonomía adecuada, y se recomienda utilizar cada elemento de acuerdo con la frecuencia de uso para que la operación sea cómoda. (Romero & Barrionuevo, 2017)

Por lo que se sugiere realizar una tabla en la que se muestre los distintos niveles de uso, ya sea de forma baja, mediana o alta y una figura que indique las zonas donde se recomienda poner cada artículo. A continuación, presento la siguiente tabla que yo recomiendo tomar en cuenta de los usos con los elementos más frecuentes dentro de la oficina.

Tabla 3 Uso de los elementos de Oficina

BAJA	MEDIANA	ALTA
Grapadora	Documentos	Teléfono
Agenda	Carpetas archivadoras	Lápices
Libros	Calculadora	Sello

Nota. Fuente: Adaptado por: Autores

Dentro de la organización de trabajo también el trabajador debe realizar ciertas micro pausas, programando así su trabajo, considerando la realización de ciertas tareas durante la jornada laboral, en la que se involucre o se realice diferentes tipos de postura. Así se evita estar en una sola posición que por lo general es lo que ocasiona contracturas musculares o algún otro

tipo de problema físico. Cabe recalcar que es más recomendable realizar micro pausas pequeñas, de 5 a 10 minutos, siendo mejor que una pausa más prolongada de 30 minutos. (Yastembowsky & Taylor, 1857)

El trabajador no debe esperar a sentir dolor profundo para hacer una pausa. Según la historia de la fisiología del trabajo, cuando se suspende una determinada actividad antes de que ocurra la fatiga o el dolor, el tiempo de recuperación muscular es significativamente más corto que cuando se suspende la misma actividad cuando la fatiga o el dolor han disminuido. (Hernández Almirall, 2015)

3.1.4. Ergonomía en el área de producción

“Una de las áreas donde más riesgos de sufrir accidentes y enfermedades laborales existen” según Armas (2014, pág. 4), es el área de producción, donde más operaciones se realizan para llevar a cabo un producto terminado, por lo cual es de vital importancia que se tome en cuenta la ergonomía para el diseño de un puesto de trabajo.

Dentro de las actividades a realizar se trata que el trabajador tenga un puesto acorde a su estatura, teniendo una buena altura de trabajo que no afecte zonas musculoesqueléticas en cuanto a movimientos repetitivos. Dentro de la zona de trabajo en la ergonomía se ve tanto tiempo y rendimiento sin que este afecte a la salud del trabajador, evitando trabajos por encima de la altura del corazón, de igual forma haciendo más dinámicas las actividades del proceso productivo, se debe permitir cambios de esfuerzo para que el trabajador se adapte a las actividades acorde a las necesidades de su cuerpo, para la zona de trabajo se puede minimizar las cargas, por ejemplo, utilizando el deslizamiento de cargas pesadas de un lugar a otro. (Sidex, 2009)

Es fundamental que en el puesto de trabajo productivo se tome en cuenta el área de toma en el que todos los recipientes, dispositivos y elementos de manejo estén accesibles a la zona de movimiento natural del cuerpo humano. Nos indica Caicedo (2015, pág. 2) que “en la medida de lo posible, se debe evitar el giro del tronco y los movimientos de hombros, en especial si están sometidos a carga (pesos mayores o iguales a 1kg).”

La puesta a disposición de piezas en el área de trabajo debe ser de manera ergonómica, con el fin de evitar movimientos innecesarios, que no generen valor, sino pérdidas, todos los recorridos de toma deben ser lo más cortos posibles, por ejemplo, sería ideal disponer las cajas de piezas y ciertos recipientes en la zona de manipulación más inmediata. Permitiendo a estas una secuencia de movimientos que sea fluida. (Romero & Barrionuevo, 2017)

De igual forma las zonas visuales de los trabajadores deben ser por lo general de forma directa, en la que se puedan ver al mismo tiempo y con precisión varios objetos sin tener que mover la vista ni la cabeza en la mayor cantidad posible, y de no ser así se buscaría que dentro del puesto de trabajo la zona visual sea más amplia en la que se pueda ver más objetos solo moviendo la vista y no la cabeza. (Rodríguez, 2011)

La iluminación es una condición básica dentro del área de producción para una mayor eficiencia y calidad del trabajo, siempre y cuando exista una buena iluminación se lograra evitar una fatiga prematura, mejorando la capacidad de concentración y reduciendo posibles riesgos de fallos en el proceso productivo. (Henríquez, 2014)

Todos los medios de trabajo que se encuentren en el entorno del puesto laboral, deben ser adaptables totalmente al empleado y a la actividad que este realiza, para ello existen productos que ofrecen una gran variedad de opciones de ajuste para la adopción de posturas que no causen fatiga. (Yastembowsky & Taylor, 2007)

3.1.5 Beneficios de la Ergonomía

Dentro de la economía que infiere en una empresa acorde a la productividad que esta tiene en un determinado periodo, son los costos que generan el ausentismo de los trabajadores a causa de enfermedades laborales, que se relacionan directamente con las condiciones ergonómicas del puesto de trabajo, esto no solo imposibilita al trabajador si no que representa un problema en la productividad de la empresa, la misma que causa una baja en la calidad del producto o servicio que se está ofertando, pero si se lo mira desde una manera diferente, y se sabe cómo resolver el problema, se lo puede llegar a tomar como un beneficio para la empresa, pues al implementar correctas condiciones ergonómicas al puesto de trabajo, se minimiza de la mejor manera los riesgos que se puedan presentar para que el trabajador no presente ningún tipo de accidente o enfermedad laboral. (Barrera, 2009)

Tabla 4 Beneficios de la Ergonomía

Autor	Año	Beneficio
Fausto Arciniega	2001	Aumento de la producción por trabajadores: en el mercado actual es de vital importancia que se tenga una constante actual del aumento de la producción por trabajadores. Al brindar al trabajador condiciones óptimas para el rendimiento de las tareas se consigue aumentar favorablemente la producción, pues se sienten más cómodos y a gustos realizando sus tareas, disminuyendo de igual manera la fatiga que causa.
Rosa Tafur	2005	Reducción del coeficiente de errores: Uno de los beneficios más importantes y de mayor relevancia a la hora de implementar la ergonomía en el puesto de trabajo es que al tener un proceso de actividades más claro y preciso se reduce el coeficiente de errores, haciendo que la empresa ya no presente inconvenientes que muchas veces representan gastos para la empresa debido a errores técnicos o personales dentro del proceso productivo.
Álvarez Hernández	2009	Reducción de los accidentes y enfermedades: Muchas veces las empresas generan pérdidas financieras a causa de accidentes o enfermedades que presentan los trabajadores, no solo por el hecho de cubrir gastos médicos sino también por el bajón que representa en el proceso productivo la ausencia de uno o más trabajadores. Al

		implementar la ergonomía en cada uno de los puestos de trabajo se reduce de manera considerable los riesgos que se puedan presentar hacia el trabajador y por ello los riesgos financieros que puede llegar a presentar la empresa.
--	--	---

Nota. Fuente: Adaptado por: Autores

3.2 Riesgos Laborales

Los riesgos laborales siempre han estado presentes en las Empresas, y son los mismos que en muchas de ellas han ocasionado pérdidas irreparables, ya sea de manera financiera o a su vez pérdidas humanas. Por lo que los riesgos laborales deben ser tomados muy en cuenta a la hora de dirigir una empresa, tomando en cuenta que siempre van a existir riesgos, pero el punto es minimizarlos lo que más se pueda. (González Carpeta & Naranjo, 2017)

Tabla 5 Definiciones de Riesgos Laborales

Autor	Año	Definición
Pedro Amaya	2004	“Dentro de la empresa son los peligros que se encuentran presentes en una actividad laboral concreta, tanto en el ambiente como en el entorno de trabajo, susceptibles de ser los originarios de accidentes o algún otro tipo de siniestro que se pueda suscitar en la empresa provocando algún daño o problema tanto físico como psicológico.”
Claudia Bravo	2010	“Es toda aquella circunstancia generada dentro de la empresa que sea capaz de representar un peligro en el transcurso de las actividades diarias dentro de todo proceso productivo y administrativo, es todo aquello que puede producir un accidente que tenga como resultado heridas ya sean leves o graves y de igual manera todo aquello que cause una enfermedad laboral”.
Josué Canchala	2012	“El riesgo siempre ha sido una variable constante que se presenta en todas las actividades de la industria. Afecta el proceso productivo del desarrollo de la empresa, y también afecta los resultados de la misma manera y pone en peligro la estabilidad de la empresa”.

Nota. Fuente: Adaptado por: Autores

3.2.1. Tipos de riesgos laborales

Para evitar o minimizar los riesgos laborales se debe saber de una manera detallada cómo funcionan y qué los genera, para esto se dividen algunos tipos de riesgos laborales. (Camargo, 2007)

Tabla 6 Tipos de Riesgos Laborales

Tipo	Riesgos
Mecánicos	Son los que provienen del uso de máquinas, herramientas, equipos y objetos que puedan producir accidentes.
Físicos	Los que se originan de las propiedades físicas de los cuerpos, como por ejemplo la iluminación, la radiación, la temperatura, el ruido.
Químicos	Se relacionan con el uso de sustancias que, al entrar en unión con los cuerpos, pueden ocasionar quemaduras, intoxicación o lesiones sistémicas.
Locativos	Estos están relacionados con las características de construcción, diseño y mantenimiento, que son el deterioro de las instalaciones que utilizan los trabajadores para realizar sus actividades. Estos incluyen materiales utilizados para diseñar pisos, pasillos, escaleras, muebles, etc.
Biológicos	Son conjuntos de agentes orgánicos como las bacterias, hongos, virus, plumas, parásitos y polen, entre otros, que se encuentran en el ambiente laboral que de una u otra manera pueden llegar afectar la salud y bienestar de los trabajadores.
Psicosociales	Hace referencia a la correlación que tiene el personal dentro del ambiente de trabajo, las condiciones con las que se encuentra dentro de la organización laboral y las necesidades de las personas que forman parte de él.
De la información	Analiza los factores que afectan la confidencialidad, la integridad y la gestión de los datos y la información, que son en sí mismos propiedad de la empresa o sus clientes. Este riesgo puede ser causado por una variedad de razones, desde ataques externos hasta errores en el equipo de personas que manejan esta información.
Meteorológicos	Son todos fenómenos naturales de origen geológico, meteorológico e hidrológico, como erupciones volcánicas, desbordes de ríos, terremotos, tormentas, inundaciones, huracanes, etc.

Nota. Fuente: (Ordoñez, 2013) Adaptado por: Autores

3.2.2 Riesgos laborales en el Ecuador

Acorde la resolución del IESS 513 en el capítulo XI, artículo 51. De la Prevención de Riesgos. Nos indica que, el Seguro General de Riesgos del Trabajo protege al asegurado y al empleador mediante programas de prevención de los riesgos derivados del trabajo. El propio seguro general de riesgos laborales está incluido en su plan de prevención y, a petición expresa del empleador o trabajador, directamente o a través de su organización legalmente constituida, puede controlar el entorno y las condiciones laborales. También podrá analizar sustancias tóxicas y / o sus metabolitos en los fluidos biológicos de los trabajadores expuestos. Estos análisis proporcionarán información para que los empleadores implementen planes de control de riesgos laborales. Las acciones de los empleadores para promover la recuperación laboral y la reinserción social en condiciones saludables y seguras recibirán una atención prioritaria al implementar el plan de prevención establecido por el departamento de riesgos laborales. La empresa o asegurado también incluirá los indicadores proactivos que crea adecuados y necesarios para prevenir riesgos laborales.(IESS, 2015)

Para evitar riesgos a causa de la ergonomía se evidencia la importancia de proyectar la simulación como técnica cuantitativa de experimentación para permitir estimar el posible comportamiento de la línea de producción, ante las propuestas de mejoras ergonómicas de rediseños físicos y organizativos en las estaciones de trabajo de las áreas de la empresa. Teniendo al trabajo como constitución de un ejemplo de las ventajas que se obtienen al aplicar un enfoque integrado de la ergonomía y de las técnicas variadas de la Ingeniería Industrial en la solución de problemas en la industria. (IESS, 2015)

3.2.3 Riesgos laborales más frecuentes en el Ecuador

Por años, los riesgos laborales relacionados con la exposición de químicos, aparato respiratorio o auditivos eran los más comunes en el Ecuador. Pero todo cambio cuando las empresas empezaron con el uso intensivo de nuevas tecnologías.

Pamela Herrera (2018), jefa médica del área de enfermedades relacionadas con el diseño del lugar de trabajo y malas posturas señala que *“las afecciones profesionales que más se reportan en la actualidad son las del sistema óseo-muscular relacionadas con la tensión.”* Estas son la lumbalgia crónica (dolor en la espalda baja), hernia discal (dolencias de la columna vertebral), síndrome del túnel carpiano (presión sobre los nervios que se transitan a la muñeca), lumbalgia y hombro doloroso (uno de los casos de tendinitis). Juntas suman el 69% del total de enfermedades reportadas en el año 2016

3.2.4. Riesgos en la oficina

- El riesgo ergonómico por uso del ordenador o computador es principalmente postural, básicamente se presenta cuando el trabajador mantiene una mala postura por un lapso de tiempo prolongado, y no nos referimos únicamente a la forma de sentarse como tal, muchas veces se piensa que solo se pueden presentar inconvenientes en la espalda o en el cuello, pero el riesgo por el uso del ordenador abarca mucho más, es decir se puede tener posturas de trabajo inadecuadas al usar el teclado o mouse, o posturas que afecten las extremidades inferiores o como decíamos espalda o cuello al sentarse de forma incorrecta o visualizar la pantalla del computador desde una mala posición.(Universidad de Jaén, 2019)
- El riesgo psicológico se da dentro de la organización por un sin fin de razones, desde el trato de los encargados del personal hasta las condiciones ambientales de la empresa, puede que trabajar en una acción provoque estrés o fatiga emocional, al

estar tan sobrecargado de trabajo, preocupaciones y demás, claro que este riesgo también se presenta dependiendo del tipo de personalidad y antecedentes emocionales del trabajador. (Prevalia, 2013)

3.2.5. Riesgos en el área de producción

- El riesgo por levantamiento manual de cargas puede surgir al coger un objeto y por el hecho de soportar su peso para transportarlo a otro lugar o hacer una actividad que requiera que se levante dicho objeto se realice un esfuerzo demasiado elevado que ocasione algún tipo de problema físico al cuerpo del trabajador. Este tipo de riesgo se puede presentar ya sea a que se presente demasiada frecuencia de la realización de ese movimiento, posturas y movimientos que se realicen muy arriba o debajo o lejos del objeto que se va a levantar o a su vez por la duración en la que se prolongue tal movimiento.(Cañas, 2013)
- El riesgo por transporte manual de cargas surge al llevar al límite el cuerpo que usamos para el transporte de cargas que causa la fatiga, presentando consigo varios tipos de enfermedades o accidentes laborales. Este riesgo se puede tomar en cuenta desde que el trabajador realiza una actividad en la que tenga que caminar más de un metro sosteniendo la carga de un determinado objeto.(Hernández, 2015)
- El riesgo por empuje o tracción manual de cargas es usar la fuerza física de las personas para movilizar algo sobre una superficie. Comúnmente, se lo realiza por medio de un instrumento con ruedas, como un carro o una traspaleta. El riesgo que representa este empuje se presenta cuando se realiza la fuerza hacia delante con la ayuda del cuerpo humano, ya sea que estiremos o tiremos del objeto hacia un lugar en específico, el riesgo puede que se presente al momento que el punto de agarre del objeto este ya sea demasiado arriba o abajo, cuando la frecuencia de la acción es

demasiado intensa o cuando el desplazamiento del objeto es bastante extenso.(Instituto Sindical de Trabajo, 2015)

- El riesgo por movimientos repetitivos de extremidades superiores se puede dar desde que el trabajo este compuesto por ciclos con duraciones mayores a 30 segundos, lo que hace que se convierta en un uso intensivo de las extremidades superiores. Por lo general este riesgo es uno de los que más están presentes dentro de las industrias, en la mayoría de actividades, porque se utilizan manos y brazos para realizar la gran parte de actividades. Tal riesgo surge al realizar demasiadas acciones un intervalo corto de tipo, aún más si las acciones requieres realizar una mayor fuerza, al realizarse posturas o movimientos que fuercen hombros, codos, muñecas o manos o por último que el trabajador no disponga de un determinado periodo de recuperación para descansar.(Nocce, 2011)

3.3. Métodos de evaluación ergonómica en las industrias

Para ser más preciso con el análisis de las condiciones ergonómicas se puede usar métodos de evaluación que ayuden a la industria a conocer y evaluar de forma correcta las condiciones del puesto de trabajo que mejor se adapten a las actividades del trabajador. El método más usado es el de evaluación global, al ser de carácter global busca cada aspecto y detalle dentro del puesto de trabajo de una forma muy general, las empresas usan esté método para obtener una primera valoración para saber si se arrojan resultados positivos de manera general en cada puesto de trabajo y de ser resultados negativos ayudarían a saber en qué puesto de trabajo hace falta realizar una evaluación con un mayor enfoque. Así mismo hay métodos que no son tan generales, se los divide en 1) Métodos para el análisis de Movimientos Repetitivos, 2) Métodos para el análisis de la carga postural o posturas forzadas y 3) Métodos para la manipulación manual de cargas. (Barrera, 2009)

3.3.1. Método de evaluación LEST (evaluación global ergonómica)

Este método es muy aconsejable llevar a cabo si se quiere tener una primera noción de lo que pasa en la empresa con las condiciones ergonómicas, pues lo que hace es evaluar cada puesto de trabajo de una manera muy global y objetiva, puede ser que no sea muy específico pero a mi parecer es el más completo de todos los métodos conocidos, debido a que al realizar una hoja de campo donde se considera las variables que se va a indicar a continuación y las dimensiones de las mismas, se obtiene una mayor información de forma general de cada puesto de trabajo, para así saber en qué determinada área de trabajo se debe realizar un estudio más a fondo de las condiciones ergonómicas que ya puedan llegar a presentar un riesgo para el trabajador. (Pérez, 1986)

A continuación, se presentan las siguientes Variables y Dimensiones según Pérez (1986, pág. 2)

Tabla 7 Dimensiones y Variables método LEST

ENTORNO FÍSICO	CARGA FÍSICA	CARGA MENTAL	ASPECTOS PSICOSOCIALES	TIEMPOS DE TRABAJO
Ambiente térmico	Carga estática	Apremio de tiempo	Iniciativa	Tiempo de trabajo
Ruido	Carga dinámica	Complejidad	Estatus social	
Iluminación		Atención	Comunicaciones	
Vibraciones			Relación con el mando	

Nota. Fuente: Adaptado por: Autores

3.3.2. Métodos para el análisis de movimientos repetitivos

JSI (Job Strain Index)

Este método busca realizar un análisis más a fondo de lo que sucede con las extremidades superiores del trabajador, en cuanto a brazo, mano y muñeca nos referimos. Esta evaluación se basa en los movimientos repetitivos que realiza el trabajador que puedan generar alguna

afección ya sea a corto o largo plazo. Para la evaluación el método utiliza 6 variables las cuales son:

Tabla 8 Variables método JSI

Variables
Intensidad del esfuerzo
Duración del esfuerzo por ciclo de trabajo
Número de esfuerzos realizados en un minuto de trabajo
Desviación de la muñeca respecto a la posición neutra
Velocidad con la que se realiza la tarea
Duración de la tarea por jornada de trabajo

Nota. Fuente: Adaptado por: Autores

Las variables se deben aplicar con un grado de calificación en el que demuestre un determinado nivel de riesgo por repetitividad de cada una de las tareas que se realizan en el puesto de trabajo.

Check-list OCRA (Occupational Repetitive Action)

Este método es conocido por su rápida y sencilla evaluación, que es la que busca básicamente alertar a los empleadores de posibles riesgos musculoesqueléticos a los que el trabajador puede estar expuesto, esto relacionado a los movimientos repetitivos que se generan en maquinaria y tareas manuales. De igual manera es un método que se enfoca en las extremidades superiores del cuerpo. Para este método existen varios factores a evaluar:

Tabla 9 Factores Método OCRA

Factor Recuperación	Es el primer paso para establecer la distribución de la jornada laboral. En el sentido que se valora la duración del trabajo y se fija los descansos con base al tiempo de movimientos repetitivos que realiza el trabajador.
----------------------------	---

Factor Frecuencia	Para este factor se toman en cuenta las acciones técnicas dinámicas y las acciones técnicas estáticas. En el primero se observa los movimientos que realiza el brazo de manera repetitiva por minuto y en el segundo se realiza un análisis del tiempo en el que el trabajador mantenga un objeto de manera estática.
Factor Fuerza	Para este únicamente se relacionan 2 variables que son el tipo de fuerza y el tiempo que se la realiza.
Factor Postura	Este factor evalúa las posiciones que podrían ser causantes de la presencia de un riesgo que provoque lesiones en las siguientes partes del cuerpo: Hombro, Codo, Muñeca, Mano, Dedos.
Factor Adicional	Este factor funciona como un subapartado en el que se toma en cuenta los implementos que no son adecuados para realizar la tarea en el puesto de trabajo.

Nota. Fuente:(Sánchez & Reyes, 2016) Adaptado por: Autores

3.3.3. Métodos para el análisis de la carga postural o posturas forzadas

El método RULA (Rapid Upper Limb Assessment)

Un método cuya evaluación es por medio de la observación de las posturas en cuanto a la función muscular y fuerzas que se ejercen en las mismas. Es un método un poco más completo y más rápido a comparación de otros ya que su evaluación es enfocada en las extremidades superiores, cuello, espalda y piernas. Para cada postura se utiliza una valoración en cuanto al nivel de acción.(Corlett, 1993)

Tabla 10 Niveles de Acción Método RULA

Nivel de acción 1	Un valor entre 1 y 2 indica que la postura llega a ser aceptable
Nivel de acción 2	Un valor entre 3 y 4 indica una necesidad de cambios en las posturas
Nivel de acción 3	Un valor entre 5 y 6 indica que se debe corregir la postura lo antes posible
Nivel de acción 4	Un valor de 7 en adelante indica que se debe corregir la postura de manera inmediata

Nota. Fuente: (Corlett, 1993) Adaptado por: Autores

El método OWAS (Ovako Working Analysis Sistem)

Un método cuya función es la de identificar y clasificar las posturas de los trabajadores a la hora de realizar sus actividades diarias, así mismo identifica las cargas musculoesqueléticas que estas representan, cuando esto se haya determinado se realiza una valoración de la necesidad que requiere la empresa para la mejora en el puesto de trabajo. Lo que se hace en este método es enumerar todas las posturas posibles que puede adoptar el trabajador, se realiza un intervalo de tiempo en el que se observa que tipo de postura adopta el trabajador y se procede a anotar en una tabla según el tipo de postura que tiene el trabajador en cuanto a la espalda, cuello, brazos y piernas. Para entender de mejor manera tomaremos como ejemplo a las posturas de la espada, diciendo que en el puesto de trabajo la persona puede adoptar 4 diferentes tipos de posturas, en la que cada número representa una postura diferente, se determina el número de veces acorde al intervalo de tiempo determinado y la fuerza que interviene en el movimiento:

Tabla 11 Tipos de posturas método OWAS

No. de postura	Espalda	Fuerza
1	4	3
2	2	1
3	3	2
4	1	1

Nota. Fuente: (Campo, 2011.) Adaptado por: Autores

Tomando la primera postura se realiza un análisis en el que se ha adoptado 4 veces la postura 1 con un nivel de fuerza 3, dándonos a entender que se deben hacer los cambios correspondientes para bajar el nivel de frecuencia en el que se adopta dicha postura.

El método REBA (Rapid Entire Body Assessment)

Inicialmente este método pretende el poder valorar las posturas forzadas que realiza el trabajador en sus actividades diarias, pero en el sentido de que se las realice con gran frecuencia de manera que pueda llegar a presentar un riesgo laboral hacia el trabajador, este método se basa en el análisis de todas las partes del cuerpo que intervienen en una valoración postural donde se observa la carga o fuerza que se emplea en la actividad, el tipo de agarre dentro de los procesos y la actividad muscular que desarrolla el trabajador. (Barrera, 2009)

Para llevar a cabo este método se valora un determinado grado de flexión y extensión de cada una de las partes del cuerpo. En la siguiente tabla tenemos de qué forma se debe evaluar estas 2 variables.

Tabla 12 Niveles de Evaluación REBA

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

Nota. Fuente: (INSHT, 2001) Adaptado por: Autores

3.3.4 Método para la manipulación manual de cargas

La ecuación NIOSH

Este método determina el Límite de Peso Recomendado (LPR), con el objetivo de evaluar los riesgos que se puedan presentar al momento del levantamiento manual de cargas. Según Spach (1995, pág. 3) la ecuación NIOSH dada en 1994 es la siguiente: “LPR= LC. HM. VM. DM. AM. FM. CM” que es igual a:

Tabla 13 Ecuación NIOSH

LC	Constante de carga
HM	Factor de distancia horizontal
VM	Factor de altura
DM	Factor de desplazamiento vertical
AM	Factor de asimetría
FM	Factor de frecuencia
CM	Factor de agarre

Nota. Fuente: Adaptado por: Autores

4. Marco metodológico

4.1. Descripción del objetivo del estudio

El estudio que se va a realizar en las industrias tiene como objetivo identificar y comprobar los riesgos que se presentan dentro de la empresa, en relación a las condiciones ergonómicas que tiene cada uno de los trabajadores de dicha empresa. Con esto también se busca saber la mejor forma de adaptar una idea en la que tanto el trabajador como el empleador salgan beneficiados aplicando tales condiciones.

4.2. Enfoque, alcance y diseño del estudio.

La investigación tuvo un enfoque cuantitativo debido a que se buscó explicar y describir la forma adecuada de llevar una correcta ergonomía dentro de la empresa. De igual forma se tuvo un alcance descriptivo a la hora de definir las condiciones ergonómicas que se adecuen a las empresas industriales para facilitar a las 2 partes involucradas. Respecto al diseño de la muestra se obtuvo un diseño transversal no exploratorio porque se puede decir que la investigación va hacer llevada a cabo en un determinado momento.

4.3. Unidad de análisis

Las encuestas van a ser realizadas en los 4 principales departamentos operativos dentro de las industrias en general de la provincia de Imbabura

- Departamento de Talento Humano
- Departamento Financiero
- Departamento de Comercialización
- Departamento de Producción

4.3.1. Criterios de Inclusión y Exclusión

Para definir la población que se necesita en la investigación se ha realizado como criterios de inclusión y exclusión, a las empresas según su participación nacional por sector económico que constan en la tabulación del DICE (Directorio de Empresas y Establecimientos).

Dejando de lado a las empresas de servicio, comercio, agricultura, ganadería, silvicultura, pesca, construcción y la explotación de minas y canteras. Para quedarse con las Industrias Manufactureras que son las que se necesita.

Tabla 14 Muestra por sector económico

Sector Económico	Nro. Empresas	% Total
Total	899.208	100,00%
Servicios	383.582	42,66%
Comercio	314.127	34,93%
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	93.336	10,38%
Industrias Manufactureras	75.364	8,38%
Construcción	30.826	3,43%
Explotación de Minas y Canteras	1.973	0,22%

Nota. Fuente: Adaptado por: Autores

Tomando en cuenta los criterios de inclusión y exclusión se tiene 75.364 industrias manufactureras que son las que nos interesan para realizar el estudio, sin embargo, también aplicaremos a este número el criterio geográfico, delimitando únicamente a la provincia de Imbabura y dejando de lado a las demás empresas ubicadas en otro sector del país.

De las cuales, según el INEC, provincia de Imbabura

Tabla 15 Muestra por sector geográfico

Sector Geográfico	Total	Porcentaje
-------------------	-------	------------

Imbabura	1.821	2,417%
----------	-------	--------

Nota. Fuente: Adaptado por: Autores

Acorde un estudio realizado por la Revista Espacios en el Ecuador se consideran medianas empresas a las industrias que tengan ingresos entre \$1'000.000,00 y 5'000.000,00 y grandes industrias cuando tengan ingresos entre 5'000.001,00 en adelante. Para el estudio de investigación optaremos por tomar como último criterio para la muestra las empresas medianas y grandes que son las que cuentan con los 4 departamentos principales, dejando de lado a las micro y pequeñas empresas.

Tabla 16 Muestra por tamaño de la empresa

Tamaño de la Industria	Total	Porcentaje
Medianas y Grandes	132	7,25%

Nota. Fuente: Adaptado por: Autores

Realizada la segmentación de acuerdo a los criterios de inclusión y exclusión establecidos, la población objetivo está formada por un listado de 132 empresas, que fue la base para el cálculo de la muestra.

4.3.2. Empresas a encuestar

Tabla 17 Matriz de empresas encuestadas

EMPRESA	Número total de personas dentro de la empresa	Número de personas a encuestar	Porcentaje de las personas a encuestar.
Cervecería Nacional	96	16	29,16%
Coca-Cola	127	28	23,62%
UNACEM	113	11	9,73%
Xiomac	6	6	100%
Estrellita	11	11	100%

Createxsa	8	8	100%
Floralp	65	10	15,38%
Indumei	7	7	100%
DANEC	23	7	30,43%

Nota. Fuente: Adaptado por: Autores

4.4. Periodo de referencia

El trabajo de campo se llevará a cabo entre los meses de septiembre y octubre del año 2020. En el transcurso de este periodo se tiene como objetivo contactar con las industrias manufactureras que respondan a las encuestas planteadas. Dicha información será enviada por medio de correo electrónico o en el caso de ser necesario se podría recolectar tal información por medio de una llamada telefónica.

4.5. Diseño de los instrumentos de recolección de datos.

Habiendo ya definido el objetivo de la investigación, se ha seleccionado a la encuesta como instrumento de recolección de datos, este diseño será nuestro medio de recolección de información para tomar en cuenta en la investigación acorde a la ergonomía.

La técnica a usar va hacer la encuesta, a través de tal técnica obtendremos la información necesaria de cómo se aplican actualmente las condiciones ergonómicas en las industrias. Estas encuestas serán dirigidas específicamente a los trabajadores y no a los empleadores, teniendo como objetivo ver la realidad de lo que cada persona siente en su puesto de trabajo, esta encuesta ha sido diseñada para ver los factores que más afectan al trabajo y de igual forma identificar los aspectos que más infieren en las industrias para que se considere una mala o buena ergonomía como aplicación.(Barrera, 2009)

4.6. Procedimiento de recolección de datos

Las encuestas fueron realizadas en el periodo del 14 al 20 de octubre del presente año, antes de la recopilación de datos, se contó con la validación del instrumento a ser usado por parte de los oponentes de grado y de la directora de Tesis en Trabajo de Grado II, tomándose en cuenta que las preguntas a realizar tuviesen sentido y estén orientadas tanto al tema, como a los objetivos.

Con el instrumento ya aprobado se puso en marcha la comunicación correspondiente mediante un mensaje de correo electrónico con los encargados de cada empresa, estos son los representantes de cada área de trabajo a la que fue dirigida la encuesta, por ejemplo, en la empresa Coca-Cola se tuvo comunicación con el Jefe de Bodega quien envió el enlace de la encuesta realizada en Google Forms a los distintos trabajadores que tenía bajo su mando.

Se planeaba realizar la encuesta a 10 empresas industriales de la provincia de Imbabura, lastimosamente a una empresa no se le pudo realizar el levantamiento de información por lo que en total se obtuvo un resultado del 90% del total de las empresas que estaban previstas a encuestar.

4.7. Procedimiento de análisis de datos

Una vez realizado el levantamiento de información con las encuestas se pasó los datos a Microsoft Excel para el análisis correspondiente y la verificación se realizó en IBM SPSS, se separó desde la pregunta 1 hasta la 5 para la recopilación de datos, de la pregunta 6 a la 10 se analizó sobre las condiciones ergonómicas a las que se encuentran expuestos los trabajadores actualmente, y de la 11 a la 18 se vio los riesgos a los que pueden estar expuestos y a los que ya se han presentado anteriormente en el puesto de trabajo.

5. Análisis y Discusión

Para este capítulo se realiza el análisis de la encuesta realizada a las diferentes empresas industriales de la provincia de Imbabura, las preguntas buscan examinar las actuales condiciones ergonómicas que se suscitan en las empresas y los riesgos que se pueden presentar en cada puesto de trabajo.

Los resultados de la encuesta se subdividen en 3 secciones. En la primera sección es una recopilación de datos del género, edad, jornada laboral, horario de trabajo y tiempo dentro de la empresa. La segunda sección está diseñada para analizar si el personal se siente conforme y en qué aspectos falta una aplicación más detallada de la ergonomía. La tercera sección pretende encontrar las consecuencias del mal uso de la ergonomía, las cuales pueden presentar un riesgo para el personal, de igual forma no solo encontrar las consecuencias a futuro, sino también las que ya se han presentado en el pasado.

5.1. Datos informativos

Como se mencionó anteriormente la primera sección de la encuesta realizada es básicamente una recopilación de datos informativos de las distintas empresas, a continuación, se detalla de mejor manera dichos resultados:

Tabla 18 Porcentajes mayoritarios en las preguntas sobre datos informativos

Datos mayoritarios	Porcentaje equivalente al 100% de personas encuestadas
Género Femenino	52%
Género Masculino	46%
Género LGBTI	3%
Personas entre 18 a 30 años	48%
Personas con horario de jornada partida entre mañana-tarde	32%
Personas que tienen un lapso de tiempo trabajando en la empresa de 1 a 5 años	44%
Personas con horario fijo de 8 horas	50%

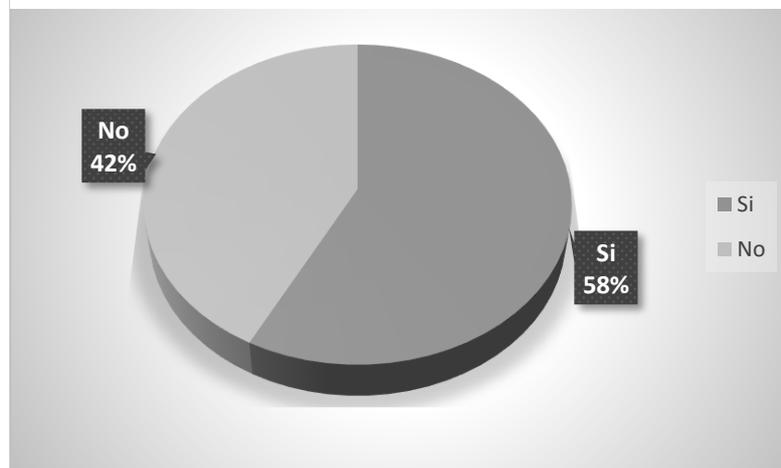
Nota. Fuente: Adaptado por: Autores

5.2. Encuesta

Bienestar y Seguridad Laboral

¿Las condiciones de trabajo existentes le brindan un ambiente de bienestar y seguridad?

Figura 2 Bienestar y Seguridad Laboral

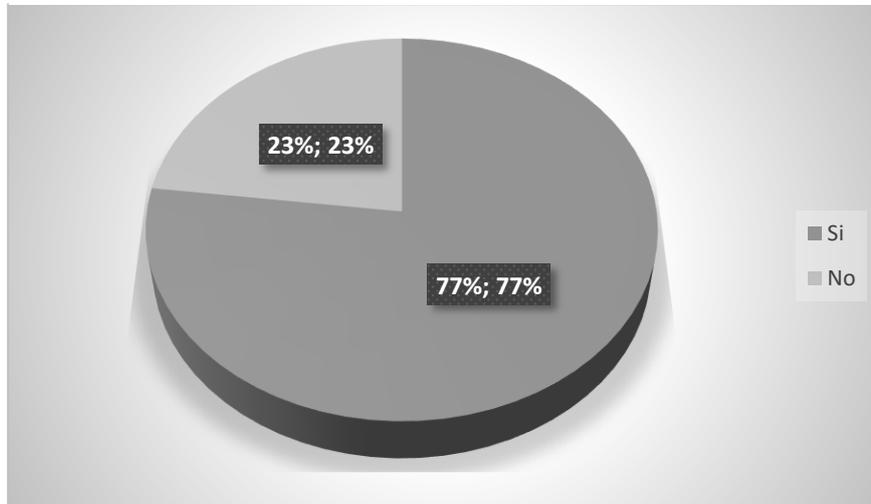


La seguridad y bienestar laboral viene a ser el estado de satisfacción que llega a tener el empleado en la realización diaria de sus actividades. Prácticamente es el resultado de tener un ambiente laboral que sea agradable, que brinda a su vez seguridad y bienestar. (Ordoñez, 2013). Como resultado se obtiene que hay mayoría de personas que tienen bienestar y seguridad laboral, sin embargo es una cifra no muy representativa, tomando en cuenta que es solo el 58%, mientras que el 42% restante no se siente de esa manera, se dice que no es muy representativa debido a que el porcentaje de las personas que no se sientan con bienestar y seguridad laboral debería ser mínimo, si lo que se busca en toda empresa es que todos los trabajadores se sientan cómodos con las condiciones en cuanto al ambiente y entorno laboral.

Exigencias laborales

¿Al ejercer su labor, ésta le exige posturas inadecuadas o poco cómodas?

Figura 3 Exigencias Laborales



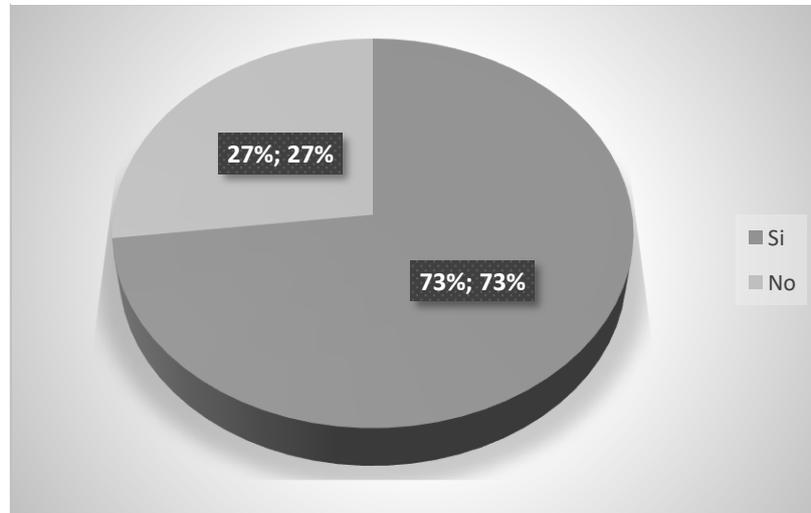
La posturas inadecuadas o poco cómodas llegan a ser posturas forzadas en las que el trabajador permanece expuesto a esfuerzos de brazos, tronco, cuello y piernas, lo que hace que se alejen de una postura neutra que genera un confort natural al momento de realizar las actividades dentro de la empresa. (Alarcon, 2019)

Se encuentra que hay una gran mayoría equivalente al 77% de personas encuestadas que cree que su puesto de trabajo le exige posturas inadecuadas o poco cómodas, lo que puede llegar a ser un riesgo serio ya que gracias a las posturas forzadas surge la mayoría de problemas musculoesqueléticos, claro que depende de la gravedad de la postura y el tiempo que se mantenga el trabajador con dicha postura, para ello se recomienda a cada empresa hacer un análisis más profundo en cada puesto de trabajo para evitar enfermedades laborales y futuros gastos acompañados de pérdidas a causa del problema.

Pausas Laborales

¿Existen pausas durante la jornada laboral tras hacer trabajos repetitivos o que requieran de gran fuerza?

Figura 4 Pausas Laborales

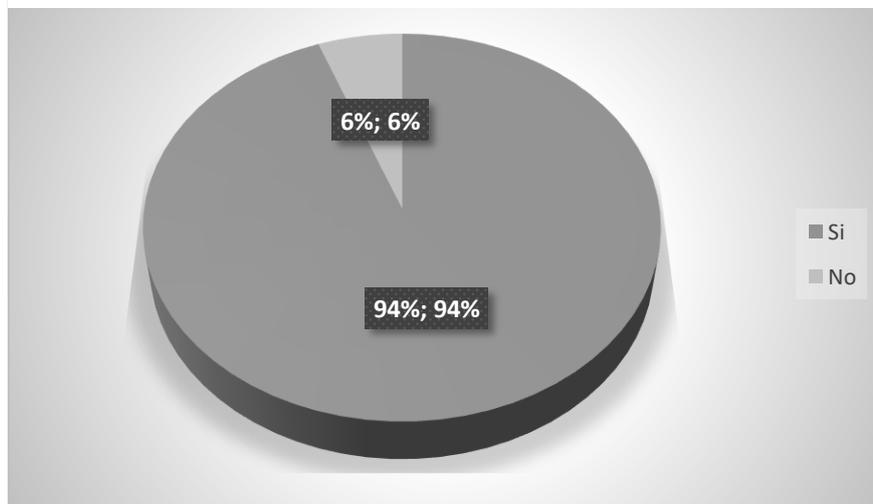


Las pausas laborales dentro de la jornada laboral son momentos en el que el trabajador puede tomarse un pequeño descanso, pasado los 10min de una pausa se considera una pausa activa de descanso para el trabajador. (Kahraman, 2016). Los resultados reflejaron ser positivos por que el 73% de las personas tienen pausas de descanso durante la jornada laboral, esto hace que los trabajadores no mantengan una repetitividad tan drástica de las actividades que realizan dentro de su puesto de trabajo y ayudan a que el cuerpo se recupere si en algún momento está por surgir algún tipo de molestia muscular o de otro tipo.

Iluminación

¿Cuenta con la iluminación adecuada para ejercer su labor?

Figura 5 Iluminación

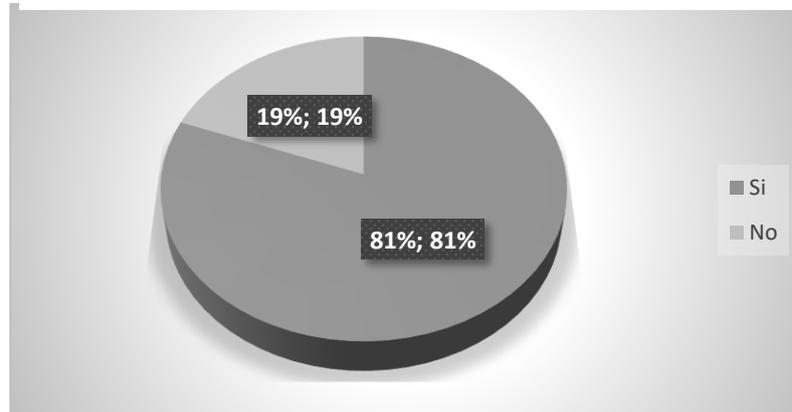


La iluminación dentro del entorno laboral llega a ser una parte fundamental dentro de las condiciones óptimas básicas que debe tener el trabajador en su puesto de trabajo.(Pallanco & Stalin, 2019). Dentro de los resultados en cuanto a la iluminación se tiene resultados muy positivos ya que apenas el 6% de la población encuestada piensa que no tiene la iluminación correcta en su puesto de trabajo, sabiendo que una iluminación inadecuada en el entorno laboral puede llegar a originar varios problemas como la fatiga ocular, dolor de cabeza, estrés y lo más relevante, accidentes laborales que llegan a tener un mayor nivel de riesgo debido a que el trabajo que realizan es en una industria, en la que los procesos son más peligrosos y requieren de mayor cuidado.

Temperatura laboral

¿La calefacción es la adecuada tanto en las estaciones de frío como en las de calor?

Figura 6 Temperatura Laboral

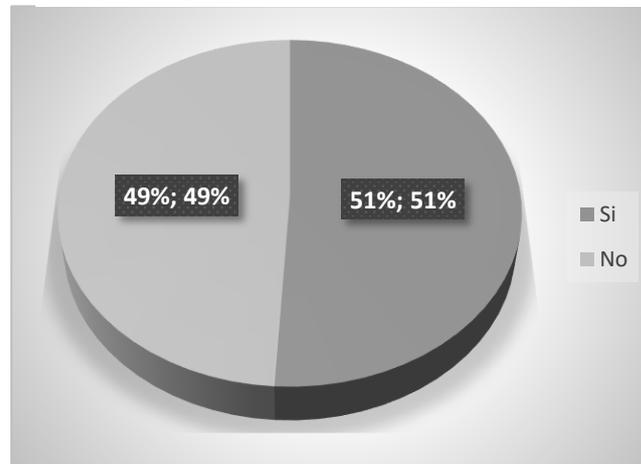


La temperatura laboral dentro del puesto de trabajo forma parte del confort del trabajador, es muy importante tener las medidas necesarias en caso de que la temperatura sea a causa del medio ambiente en el que se encuentra localizada la empresa. (Alvarado, 2013). Al igual que la iluminación se obtiene casi los mismos resultados que reflejaron una temperatura positiva por parte de las empresas encuestadas, siendo el 13% la parte que cree que la temperatura no es acorde, mientras que el 87% se siente a gusto con la temperatura que mantiene la empresa, es fundamental que las empresas estén llevando de buena forma ya que aparte de generar molestias a la hora de trabajar puede ser riesgoso para adquirir alguna clase de enfermedad.

Información de riesgos

¿Cuenta con la información suficiente y oportuna sobre los riesgos inherentes a su puesto de trabajo?

Figura 7 Información de Riesgos

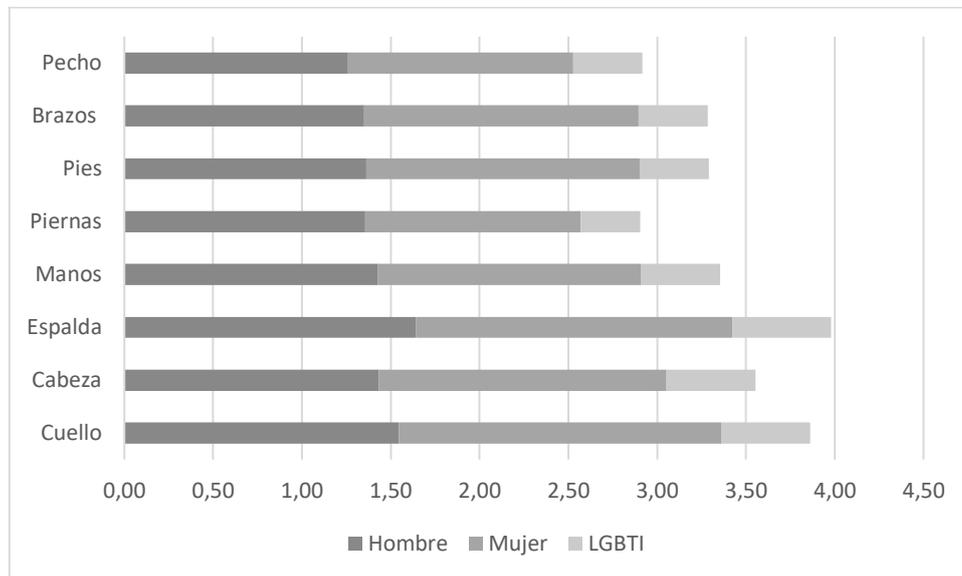


Los riesgos laborales se presentan con mayor frecuencia en las empresas industriales debido a la complejidad de los procesos que se realiza tanto en maquinaria con la fuerza manual como en oficina, mantener informados a los trabajadores es de gran ayuda para evitarlos. (Oñate & Martin, 2008). Por una mínima diferencia los resultados dicen que más de la mitad de los trabajadores se mantienen informados, pero si se lo ve de otra forma se puede decir que casi la mitad de los trabajadores que representa un 49% no cuentan con la información adecuada sobre los riesgos a los que pueden estar expuestos. Obviamente esto es negativo para las empresas, si un trabajador no conoce de qué manera puede surgir un accidente o presentarse una enfermedad laboral, no va a saber cómo hacerle frente, en el sentido de que, si no sabe cuál es el riesgo no va a tener una mínima noción de lo que debe y lo que no debe hacer para evitarlo.

Riesgos físicos

¿En qué partes del cuerpo a presentado molestias físicas a causa de las actividades que realiza en la empresa?

Figura 8 Riesgos Físicos



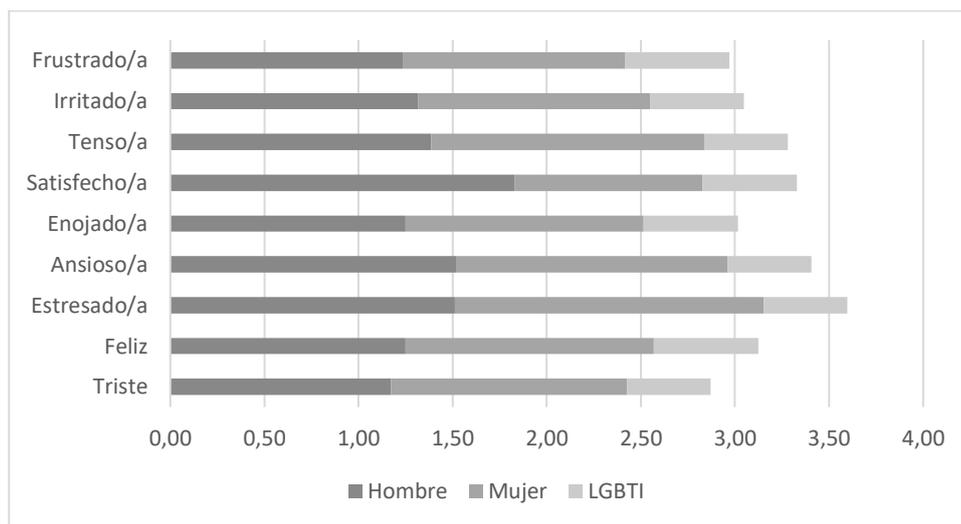
El trabajo que se realiza en las empresas industriales implica una relación fundamental entre el medio en el que se realizan las actividades y el trabajador, por ello las condiciones ergonómicas son fundamentales en cada empresa, para evitar los riesgos físicos que ocasionan enfermedades y accidentes laborales. (López, 2017) Se muestra un factor muy negativo ya que el promedio de las respuestas de las personas encuestadas sobrepasa en todas las partes del cuerpo que tiene pequeñas molestias, las cuales se pueden convertir en grandes problemas si no se toma las medidas necesarias, comúnmente cada persona trata estos pequeños problemas por sí misma, es decir, si existe un dolor de cuello o de espalda debido al trabajo, muchas veces se compra cremas o se paga algún tratamiento que mejore esas dolencias, pero ahí entra el problema, que si la persona no cuenta con los recursos necesarios para tratar esas pequeñas molestias el problema se hace cada vez más grande hasta desatar una enfermedad de mayor gravedad. Los resultados son bastantes negativos ya que arroja un resultado muy grave para las

partes del cuello, espalda y cabeza, por lo que el promedio de la dolencia es que hay mucho dolor, el que se presenta en esas partes, por lo que refleja que hace falta la adecuación de condiciones ergonómicas en los puestos de trabajo.

Riesgos psicológicos

¿Al final del día de qué manera se siente psicológicamente?

Figura 9 Riesgos Psicológicos



Ecuador como país no se encuentran exento de los riesgos psicológicos, esto se sabe gracias a que el Ministerio de Relaciones Laborales publicó un artículo en el año 2016 tiene como objetivo, analizar las causantes y a su vez ver cómo se puede evitar dichos riesgos, estos objetivos están escritos en el código laboral vigente (Flores, 2015)

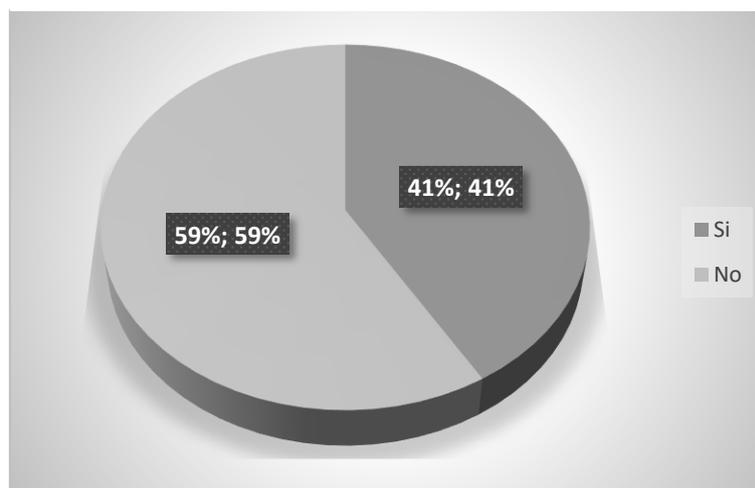
Lo que indican las encuestas son una gran variabilidad de emociones tanto de satisfacción como de estrés, sin embargo lo que se debe buscar como empresa es la comodidad del trabajador, no se dice que todos los días el trabajador debe salir de lo más feliz al final de su jornada de trabajo, pero lo que si se debe tratar es de que el trabajo no llegue a ser un problema más de los tantos que cada persona tiene, tomando esto en cuenta se analiza que existen más

emociones negativas que positivas en cuanto a los resultados, y el mayor aspecto del cual sufren las personas al momento de finalizar la jornada es el estrés, que puede ser el detonante o el causante de más problemas que sean externos al trabajo pero que sin embargo la raíz de estos se haya causado en el trabajo.

Accidentes laborales

¿Ha presentado algún tipo de accidente laboral a causa del trabajo que realiza?

Figura 10 Accidentes Laborales



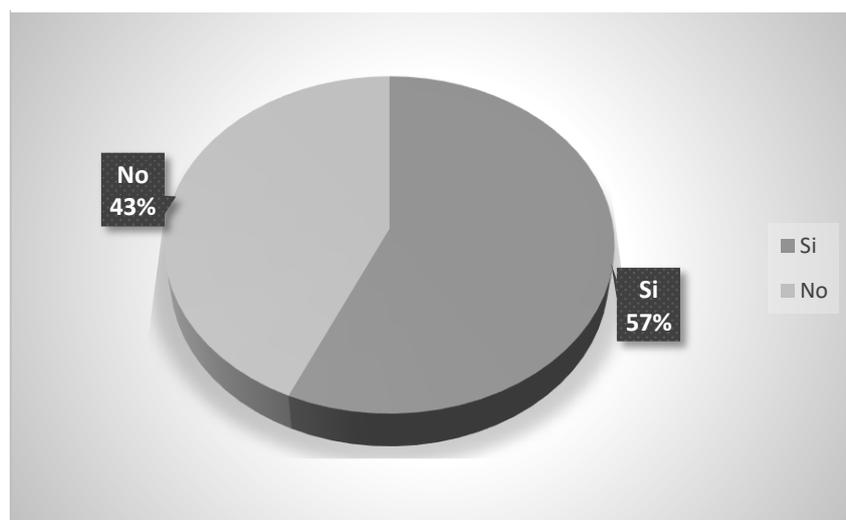
Los accidentes laborales representan un mayor riesgo para la industria puesto que tienen un mayor nivel de gravedad en los trabajadores, pero se dice que los accidentes laborales no suceden necesariamente cuando se los espera, lo que hace que los trabajadores tengan una falsa sensación de seguridad que ocasione que ignoren los riesgos. (Gonzales M., 2018). Los resultados dicen que un 40% de las personas encuestadas han sufrido un accidente laboral en su puesto de trabajo, dando así la razón a lo dicho anteriormente, que los datos de más de 23.000 accidentes laborales reportados en el año 2018 no reflejan una completa realidad, ya que mucho de estos casos no son reportados como tal ante el Ministerio de Trabajo o el IESS. Estos accidentes laborales no solo afectan a los trabajadores como tal si no a la empresa pues en la mayoría de los casos si no es en todos, la empresa es la que debe afrontar los gastos

financieros que se requiera en caso de ser reportado y que el IESS no pueda llegar a cubrir, a esto se le adiciona que la ausencia del trabajador por cuestión de recuperación afecta a la producción.

Enfermedades laborales

¿Ha presentado algún tipo de enfermedad a causa del trabajo que realiza?

Figura 11 Enfermedades Laborales



Las enfermedades laborales son consideradas a todas aquellas afecciones que se producen a causa de las actividades que se realizan en el puesto de trabajo, desde enfermedades musculoesqueléticas hasta problemas de estrés y depresión. (España, 2017)

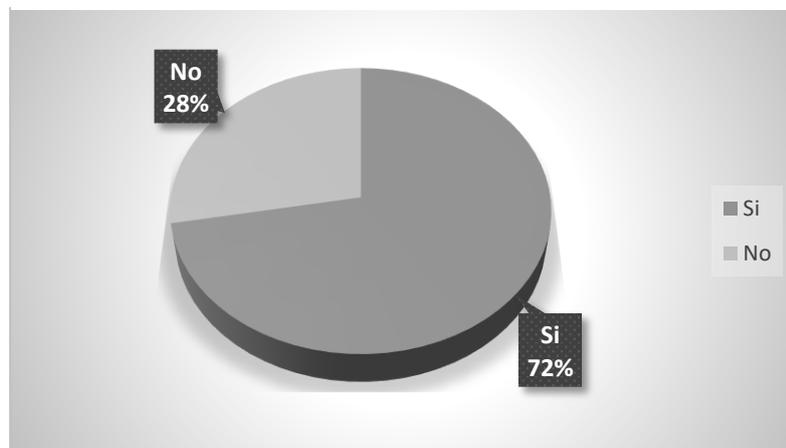
Los resultados afirman que existe mayor presencia de enfermedades laborales que de accidentes, es muy importante tomar en cuenta que es más común que se genere una enfermedad a un accidente, sin embargo las empresas al igual que con los accidentes se ven afectados con las enfermedades, si nos vamos a lo extremo, existen enfermedades que se generan y llegan a ser drásticas como el conocido cáncer laboral, reconocido por la Organización Mundial de la Salud, éste es más común en las industrias, los trabajadores se

encuentran más expuestos a una serie de agentes cancerígenos si no se toman las medidas precautelarias, de ser este el caso y de que una persona decida denunciar a la empresa por haber contraído dicha enfermedad, la empresa vendría a presentar ya problemas más serio ante la ley, que no solo afectaría financieramente si no la reputación de la empresa estaría expuesta. Por lo que es mejor tener las medidas necesarias para evitar las distintas enfermedades ocupacionales.

Prendas de protección

¿La empresa le provee o le entrega las respectivas prendas de protección para el desempeño de sus actividades cotidianas?

Figura 12 Prendas de Protección

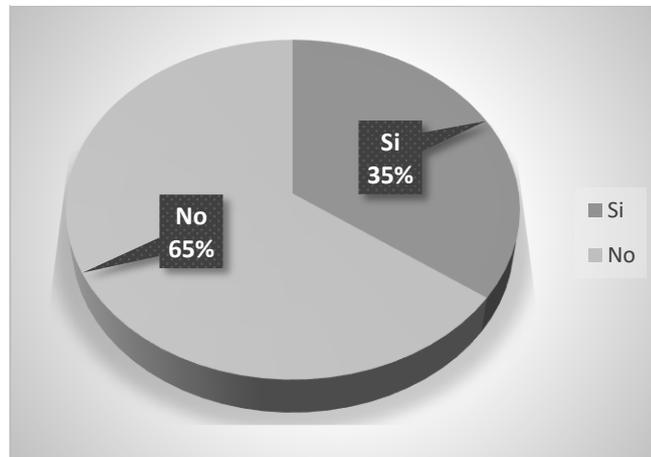


Los implementos de protección son indispensables para la correcta realización de las actividades laborales en los procesos productivos, los mismos que son de vital importancia para proteger la seguridad y salud de los trabajadores. (Enriquez, 2016). Puede que los resultados reflejen que no hay mucha relevancia debido a que solo un 28% no cuenta con las prendas de protección, pero no es así, ese pequeño 28% es el que está más expuesto a contraer accidentes o enfermedades laborales, por lo que para tener un resultado positivo debería ser un 99% y con margen de error. Por ello se debe invertir más en equipos para la protección del personal.

Capacitaciones ergonómicas

¿Ha recibido capacitación sobre cómo debe realizar sus actividades laborales de la mejor manera posible sin que estas representen un riesgo para usted?

Figura 13 Capacitaciones Ergonómicas

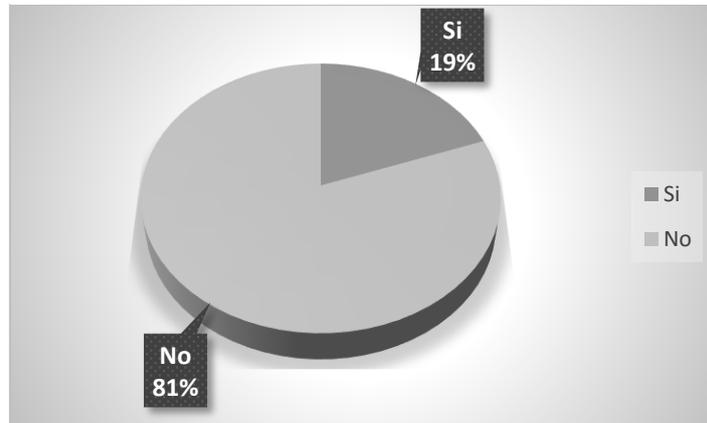


Entendiendo que la ergonomía no es solo los implementos o instrumentos acordes a las actividades que se hacen en el puesto de trabajo, sino también la forma en las que se las realiza, se entiende que es de vital importancia que existan capacitaciones sobre cómo realizar dichas laborales de la mejor manera. (Tenguel, 2007). Los resultados indican que una gran mayoría de empleados no han recibido la capacitación sobre ergonomía, mientras que el 35% restante si, lo que quiere decir que más de la mitad de los trabajadores saben cómo llevar a cabo las tareas de la empresa, pero no saben cómo realizarlas sin que estas presenten un riesgo físico o psicológico.

Evaluaciones ergonómicas

¿Ha recibido algún tipo de evaluación sobre las condiciones que puedan presentar un riesgo en su puesto de trabajo?

Figura 14 Evaluaciones Ergonómicas



Las evaluaciones ergonómicas tienen como objetivo la detección de falencias que puedan llegar a causar enfermedades o accidentes laborales, al igual que detectar el nivel de presencia de los factores de riesgos en los puestos de trabajo.(Oñate & Martin, 2008). Los resultados indican que solo un mínimo porcentaje del 19% ha sido evaluado acorde a la ergonomía que se presenta en el puesto de trabajo, mientras que el 81% restante nunca ha recibido la evaluación, esto va más allá de si la empresa implementa la ergonomía o no en los puestos de trabajo, pues de que sirve que se implemente ergonomía en un puesto de trabajo si a la final no se procede con una evaluación que indique si se ha llevado de forma correcta la ergonomía en ese puesto de trabajo o en qué áreas falta aumentar mejores condiciones ergonómicas, por ello siempre que se quiera aplicar ergonomía en un puesto de trabajo también se debe evaluar para comprobar que se lo está haciendo de una manera adecuada.

5.3. Pregunta de investigación

Acorde a los datos recopilados tanto de la variable dependiente como independiente en la siguiente tabla se muestran los datos de manera general en la que la variable independiente constan las preguntas (6,7,8,9,10,11) y en la variable dependiente las preguntas (12,13,14,15,16,17,18).

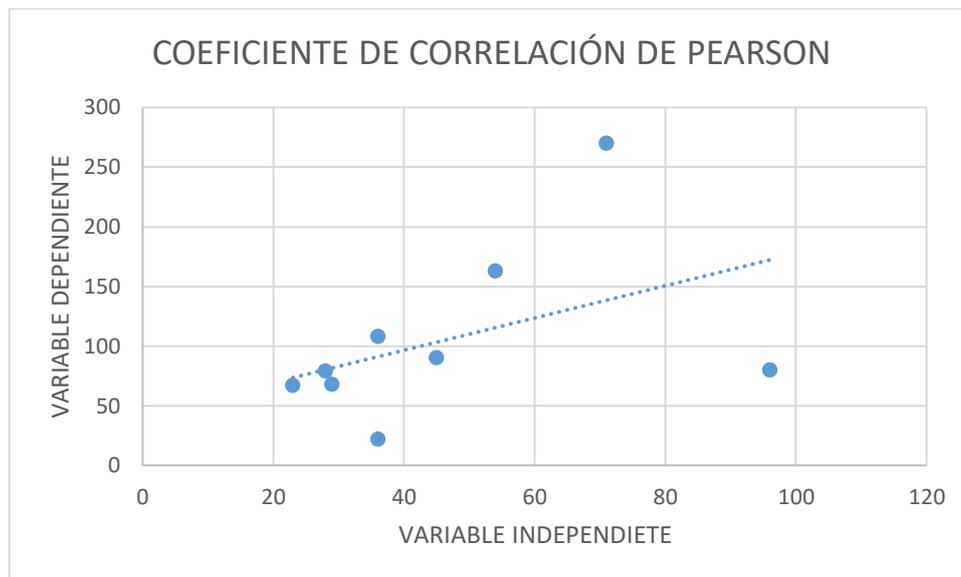
Tabla 19 Resultados encuesta

Resultados finales de la encuesta	
Condiciones Ergonómicas	Resultado
Seguridad y Bienestar	Negativo
Exigencias Laborales	Negativo
Pausas Laborales	Positivo
Iluminación	Positivo
Temperatura Laboral	Positivo
Información de Riesgos	Negativo
Riesgos Ergonómicos	Resultado
Riesgos Físicos	Negativo
Riesgos Psicológicos	Negativo
Accidentes Laborales	Negativo
Enfermedades Laborales	Negativo
Prendas de Protección	Negativo
Capacitaciones Ergonómicas	Negativo
Evaluaciones Ergonómicas	Negativo

Nota. Fuente: Adaptado por: Autores

Mediante la siguiente figura resulta que se obtiene una correlación lineal debido que cada vez que los datos de la variable independiente aumentan también lo hacen los de la variable dependiente, claro está de una manera dispersa.

Ilustración 1 Coeficiente de Correlación de Pearson



Todo lo referente a las condiciones ergonómicas acorde a la seguridad y bienestar, exigencias laborales, pausas laborales, iluminación y temperatura se correlacionan a los riesgos físicos y psicológicos que se puedan presentar en la empresa. De este modo la información recopilada nos da como resultado un $r= 0,444900045$. Según (Panda, 1987) un resultado mayor a 0 y menor que 1 tiene un significado de una correlación positiva.

Con estos resultados se obtiene que:

Hi: Las condiciones ergonómicas si infieren en la salud y el nivel de producción de los trabajadores en las empresas industriales

Ho: Las condiciones ergonómicas no infieren en la salud y el nivel de producción de los trabajadores en las empresas industriales

Al haber realizado el análisis de los resultados se acepta la hipótesis del investigador y se rechaza la hipótesis nula, debido que se obtiene un nivel de significancia $<0,05$ y una correlación de $0,44490005$, es decir que con la mejora de las condiciones ergonómicas también

mejora la situación del trabajador de no correr riesgos laborales a causa de las actividades diarias que realiza en la empresa.

5.4. Evaluaciones ergonómicas

Adicional al estudio realizado por medio de las encuestas, se realizó evaluaciones ergonómicas en las empresas de la Coca-Cola y la Cervecería Nacional, las evaluaciones que se realizaron fueron aplicadas tanto en el área de producción como en el área de oficina. Demostrando así que, en empresas tan bien estructuradas, aún falta la aplicación de la ergonomía en los puestos de trabajo, los resultados que se obtuvieron con las empresas no fueron tan negativos, pero tampoco fueron tan positivos.

5.4.1. Evaluación con el método RULA en la empresa Coca-Cola

El método RULA se aplicó en el área de producción ya que es un método más preciso que se enfoca en un determinado puesto de trabajo, se lo realizó a las personas encargadas del puesto de empacador dentro de la empresa, específicamente a Elías Domínguez.

La primera tabla acorde al método representa las generalidades que se ven involucradas en la Muñeca, Brazo y Antebrazo al momento de realizar las actividades laborales, en la primera parte que es el brazo se da la puntuación de (3) debido a que el brazo se encuentra en una posición de entre 20° a 45° que equivale a 2 puntos a lo que se le añade 1 punto más por estar abducido, es decir despegado del cuerpo. Para la muñeca se da una puntuación de (2) porque está en una posición neutral y se encuentra doblada por la línea media que indica en los anexos. Al giro de la muñeca se puntúa con un (1) al estar en el rango medio de giro. El antebrazo tiene una puntuación de (3) por estar en una posición mayor a los 100° desde el cuerpo, añadiéndole que se sale de la línea del cuerpo.

En total para el grupo se tiene un resultado de (4) al que se le añade dos puntos adicionales, el primero es que la postura es estática y el segundo es que realiza una carga de 2 a 10kg de manera intermitente, dando como resultado final una puntuación de (6).

Tabla 20 Grupo A método RULA

PUNTUACIÓN GRUPO A									
		Muñeca							
		1		2		3		4	
		Giro de Muñeca		Giro de Muñeca		Giro de Muñeca		Giro de Muñeca	
Brazo	Antebrazo	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4
2	1	2	3	3	3	3	4	4	4
	2	3	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	4	4	4	4	4	5	5
3	1	3	3	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
4	1	4	4	4	4	4	5	5	5
	2	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	8	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

Nota. Fuente: Adaptado por: Autores

La segunda tabla califica las condiciones en las que se encuentran el cuello, tronco y piernas, en la cual como calificación principal se tiene al cuello con una puntuación de 2 al tener una posición de entre 10° a 20°, después se puntúa al tronco con 2 puntos al estar realizando las actividades desde una inclinación de 0° a 20°, ya finalmente a las piernas se les dio un punto ya que están en una posición firme sin realizar muchos movimientos excesivos, dándonos con estas puntuaciones una calificación en la tabla B de 2, a esto le añadimos 2 puntos más, uno

por que la postura completa del cuello, tronco y piernas tiene acciones repetidas y en algunas ocasiones agarres de forma estática, el otro punto debido a que la carga realizada de las acciones supera los 2 kg pero no sobrepasa los 10kg. Dando una puntuación final para el grupo B de (4).

Tabla 21 Grupo B método RULA

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

Después de realizar la evaluación en el puesto de empacador, se obtuvo una puntuación final de 6, que indica que la empresa debe ampliar el estudio de las condiciones del puesto de trabajo y modificar pronto los errores que se estén cometiendo, la evaluación arroja este resultado sobre todo por la parte superior del cuerpo en la que la posición del brazo, antebrazo y muñeca no es muy adecuada, el brazo se encuentra abducido y despegado del cuerpo a 20° desde la zona del cuerpo, lo fundamental es que este cuente con un apoyo que sostenga o reponga la fatiga que causa al estar abducido, mientras que el antebrazo se sale de la línea del cuerpo al realizar las actividades y se encuentra en una posición mayor a los 100°, y la muñeca se encuentra doblada por la línea media a esto se le aumenta que la postura que mantiene el trabajador es estática y realiza un peso de 2 a 10kg, mientras que en la parte inferior del cuerpo no existen muchas complicaciones.

Tabla 22 Puntuación final método RULA

Puntuación C	Puntuación D						
	1	2	3	4	5	6	7
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
8	5	5	6	7	7	7	7

Nota. Fuente: Adaptado por: Autores

5.4.2 Evaluación con el método REBA en la empresa Cervecería Nacional

Al igual que el método anterior, éste también realiza una calificación específica en un puesto de trabajo, se lo hizo también en el área de producción en el puesto de Empacador, a diferencia del anterior método la primera tabla califica el cuello, tronco y piernas, por ello al puesto del trabajador se le ha dado una puntuación inicial de 2 en el cuello porque su flexión y extensión es mayor a los 20°, si hubiese torsión o inclinación lateral se podría añadir un punto adicional pero como no es el caso, se mantiene en 2 puntos, después se califica la posición de las piernas, las mismas que se les da un punto por tener un movimiento con soporte bilateral, y únicamente existe una flexión entre 30° y 60°, ya para tener una puntuación en la tabla A se le da una calificación al tronco de 2 puntos por tener una flexión entre 0° a 20°, sin embargo se le añade un punto más porque existe torsión al momento de realizar las actividades, dando una puntuación final de 3 al tronco. Así la tabla indica una puntuación de 4, añadiendo a está uno un punto más por tener una carga de entre 5 a 10Kg. Obteniendo una puntuación final de (5) para la tabla A.

Tabla 23 Grupo A método REBA

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
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

Nota. Fuente: Adaptado por: Autores

Como segunda tabla se analiza al brazo, muñeca y antebrazo, a diferencia del anterior método se analiza primero al antebrazo al cual se le dio un punto porque el movimiento que realiza el empacador esta con una flexión entre 60° a 100°, luego se analiza las muñecas, las que tienen una puntuación de 2 al tener una flexión mayor a los 15°, para finalmente ir al movimiento del brazo al que se le dio 3 puntos por tener una flexión de entre 20° a 45°, obteniendo así 2 puntos en la tabla B, a esto se le añade un punto más por tener un agarre aceptable, dando finalmente (3) puntos a la tabla B.

Tabla 24 Grupo B método REBA

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	4	5	5
4	4	5	5	5	6	7
5	6	7	8	7	8	8
6	7	8	8	8	9	9

Nota. Fuente: Adaptado por: Autores

Después de realizar la evaluación en el puesto de montacarguista se obtuvo una puntuación final de 4 que indica que el nivel de acción puede ser necesario, en el sentido de que existe la posibilidad de que el puesto de trabajo necesite cambios, en ese caso se encuentra el mayor problema en la zona del tronco, ya que es un movimiento con una flexión mayor a 20° y extensión de 20° al que se le adiciona puntos por la torsión e inclinación lateral que realiza el trabajador al momento de realizar las actividades, en la zona de las piernas todo funciona con normalidad, mientras que en el cuello existe una flexión y extensión mayor a 20° pero en este caso no se añade puntos por que no existe torsión o inclinación lateral, de igual manera el peso es de 5Kg a 10Kg. Para el grupo B que abarca brazos, antebrazos y muñecas no se encuentra mayor problema debido a que su agarre es aceptable a la hora de hacer las actividades.

Tabla 25 Puntuación final método REBA

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

Nota. Fuente: Adaptado por: Autores

5.4.3. Evaluación con el método LEST en la empresa Coca-Cola

Tabla 26 Puntuación método LEST Coca-Cola

DIVISIÓN	VARIABLE	CALIFICACIÓN
Carga Física	Carga estática	4
	Carga dinámica	2
Entorno Físico	Ambiente térmico	2
	Ruido	5
	Iluminación	3
	Vibraciones	5
Carga Mental	Apremio de tiempo	2
	Complejidad	4
	Atención	6
Aspectos Psicosociales	Iniciativa	3
	Estatus social	4
	Comunicaciones	2
	Relación con el mando	6
Tiempos de trabajo	Tiempo de trabajo	4

Nota. Fuente: Adaptado por: Autores

Al realizar la evaluación global en el puesto de auxiliar de logística se encuentra problemas en el entorno físico, carga mental y aspectos psicosociales, se debe realizar una evaluación más a fondo que abarque en el entorno físico el ruido y las vibraciones que ocurren en el área de producción que están afectando en la oficina del trabajador que se analizó, en cuanto a la carga mental se obtiene que el puesto de trabajo demanda mucha atención para la realización de la labor por lo que se debe tener medidas de contingencia para evitar problemas de estrés o algún otro tipo de problema psicológico, y por último en los aspectos psicosociales el trabajador no cuenta con una cómoda relación con el mando, no en el sentido que sea difícil el acceso a los superiores si no que no existe la confianza suficiente del trabajador hacia su superior. Como resultado estos son los aspectos que se encontraron con problemas mientras que los demás puede que tengan ciertos problemas, pero son de mínima gravedad.

5.4.4. Evaluación con el método LEST en la empresa Cervecería Nacional

Tabla 27 Puntuación método LEST Pilsener

DIVISIÓN	VARIABLE	CALIFICACIÓN
Carga Física	Carga estática	5
	Carga dinámica	1
Entorno Físico	Ambiente térmico	5
	Ruido	2
	Iluminación	2
	Vibraciones	3
Carga Mental	Apremio de tiempo	2
	Complejidad	5
	Atención	5
Aspectos Psicosociales	Iniciativa	2
	Estatus social	2
	Comunicaciones	2
	Relación con el mando	4
Tiempos de trabajo	Tiempo de trabajo	6

Nota. Fuente: Adaptado por: Autores

Al realizar la evaluación global en el puesto de trabajo de Cajera-Liquidador al momento de registrar y recibir el dinero de la distribución de los productos que salen al mercado en el computador se encuentran problemas en la carga física debido a que el trabajo es muy estático y no existen muchas pausas laborales, también dentro del entorno físico la temperatura viene a ser un problema pues no hay la calefacción adecuada para el clima que suele tener la empresa a diario, en carga mental se obtiene que atención y a esto se añade la complejidad, un puesto en el que se debe tener los 5 sentidos porque si algo falla el trabajador puede tener consecuencias graves por pérdidas que puedan generar, se dice esto en comparación a las consecuencias que existen en otros puesto, en este la preocupación de fallar es mucho más elevada, por último el tiempo de trabajo es más problemático si a este se le añade que es un

trabajo estático, en consecuencia de esto la empresa debe realizar cambios en el puesto de trabajo.

5.4.5. Método recomendado

Después de haber analizado los distintos métodos de evaluación ergonómica, se considera que el principal método que se debería usar en toda industria es el método LEST, esto sería el primer paso para un análisis profundo de la situación de los puestos de trabajo referente a la ergonomía, digo esto, pues al realizar el mismo método en diferentes empresas, me pude dar cuenta que se hace un análisis muy general, de lo que es la parte física, psicológica y organizacional, esto ayudaría a la empresa a detectar cual es el problema de manera general que puede estar presentándose dentro de una determinada área de trabajo, para luego si aplicar un método más exacto, que acorde a mi opinión el más recomendable sería el método RULA, pues tiene un enfoque más preciso en cuanto a las valoraciones y la forma de puntuar las posiciones del trabajador, es muy parecido al método REBA, pero sin embargo se ve que hay un poco más de criterios para sacar la conclusión final de los cambios que se deben o no hacer dentro del puesto de trabajo.

6. Conclusiones

- La ergonomía en las empresas industriales en la provincia de Imbabura llega a abordar una problemática muy extensa que va desde los aspectos anatómicos y fisiológicos, pasando por los aspectos psicológicos hasta llegar a los sociales y organizacionales, siempre en estrecha relación con temas propios de otras disciplinas. Todos estos problemas tienen un punto en común: todos tienen que ver con la seguridad operacional en los sistemas de trabajo y en la oficina, lo que preocupa a la final es la seguridad de las personas, dentro y fuera del sistema de trabajo.
- La mayoría de las empresas industriales en la provincia de Imbabura no tienen adecuados los puestos de trabajo acorde a la ergonomía industrial, los trabajadores no tienen una sensación de bienestar y seguridad en el puesto de trabajo y las actividades que realizan en el proceso productivo demandan posturas incómodas e inadecuadas que resultan un problema para el trabajador, los muebles usados por las empresas no se adaptan a las necesidades de los trabajadores,
- Los riesgos laborales en las empresas industriales en la provincia de Imbabura se presentan con mucha frecuencia y al no aplicar la ergonomía de una forma adecuada hace que estos riesgos tengan mayor fuerza y puedan tener un mayor nivel de gravedad, las personas hasta el día de hoy presentan y siguen presentando accidentes y enfermedades laborales, puede que un índice muy bajo sea de gran gravedad, pero un gran porcentaje representa problemas frecuentes en su vida cotidiana.
- La aplicación de la Ergonomía ha demostrado ser un enfoque que genera beneficios para las organizaciones, sin embargo, la introducción de esta disciplina científica en las industrias de Imbabura en desarrollo es aún incipiente. Esto está dado entre muchas razones por el desconocimiento de los directivos de los beneficios que se obtienen con

su aplicación, la no existencia de un marco legal que obligue su introducción en la empresa, la carencia de personal calificado en esta temática y a la escasez de esfuerzos dirigidos a cuantificar el impacto sobre indicadores empresariales.

- Las empresas industriales de la provincia de Imbabura en su gran mayoría no optan por aplicar algún método de evaluación ergonómica, y no se dan cuenta de los grandes beneficios que pueden obtener al tener a su personal de trabajo cómodo con las condiciones laborales en cada uno de los puestos de trabajo, claro que es más costoso para la empresa tener un puesto más acorde a cada tipo de trabajador, pero de igual forma ese gasto es recompensado con el aumento de la producción y el progreso de la empresa.

7. Recomendaciones

- Informarse más sobre cómo se debe aplicar la ergonomía acorde al tipo de trabajo que se realiza en cada empresa. Dentro de la oficina sobre la colocación del monitor, del teclado, la postura al estar sentado o parado, colocación y uso del ratón. Dentro del área de producción tomar en cuenta las posturas adecuadas para el levantamiento y movimiento de objetos y evitar movimientos repetitivos excesivos. En toda la empresa procurar tener una buena iluminación, climatización, condiciones acústicas, un buen color y olor en todos los espacios.
- Brindar mayor información a los trabajadores de los riesgos que se pueden presentar dentro del puesto de trabajo con las condiciones ergonómicas que actualmente se estén llevando en la empresa, realizando capacitaciones por parte de los encargados de Talento Humano, de tal forma que exista una guía precisa de cómo llevar a cabo las actividades laborales, sin que estas representen un riesgo para el trabajador.
- Realizar como primer paso una evaluación global en los puestos de trabajo, tomando como muestra a un empleado de cada tipo de actividad que se realice y en caso de encontrar falencias en determinados puestos realizar evaluaciones más acordes a cada puesto de trabajo, haciendo una subdivisión entre el área de oficina y la de producción, para que las evaluaciones sean mas precisas en lo que respecta a posturas referente a la oficina y a tipos de movimientos con producción.
- El área de Talento Humano en las empresas industriales desde el proceso de convocatoria para la adquisición de personal hasta el momento de la inducción debería implementar políticas ergonómicas en las que se defina de comienzo a fin la manera en la que se va adecuar el puesto de trabajo para la comodidad del nuevo empleado contratado.

- El departamento de Talento Humano debe solicitar una mayor inversión de dinero en el estudio y análisis de la ergonomía en cada puesto de trabajo, realizando informes presupuestarios y un listado de los beneficios que se obtendrá en cada área de trabajo, brindando las mejores condiciones laborales a sus trabajadores

8. Cronograma

Actividades	Nº	Abril	Marzo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero
		Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10
1. Definición del Tema	1										
2. Búsqueda de Información	2										
3. Establecimientos de Objetivos: General y Específico	3										
4. Desarrollo del Marco Teórico	4						//////////				
5. Identificación de la Unidad de Análisis	5										
6. Establecimiento de los procedimientos metodológicos	6										
7. Desarrollo de los instrumentos de recolección de datos	7							//////////			
8. Validación de los instrumentos de recolección de datos	8							//////////			
9. Pre-Test de los instrumentos de recolección de datos	9							//////////			
10. Modificación a los instrumentos de recolección de datos	10							//////////			
11. Recolección de Datos	11										
12. Procesamiento de datos	12										
13. Análisis y discusión de datos	13										
14. Elaboración de las Conclusiones	14										
15. Desarrollo del documento Final	15										

9. Presupuesto

Tabla 2. Presupuesto para trabajo de grado

Nº	Recursos	Unidades	Costo Unitario	Costo Total
1	Materiales bibliográficos	1	\$ 50.00	\$ 22.00
2	Materiales de oficina	5	\$ 5.00	\$ 25.00
3	Copias	300	\$ 0.05	\$ 15.00
4	Impresiones	280	\$ 0.10	\$ 28.00
5	Transporte	30	\$ 2.00	\$ 60.00
6	Alimentación	30	\$ 4.00	\$ 120.00
7	Internet	1	\$ 20.00	\$ 20.00
8	Varios	1	\$ 10.00	\$ 10.00
				\$ 300.00

10. Anexos

Encuesta

Universidad Técnica del Norte

FACULTAD EN CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y ECONÓMICAS

INGENIERÍA COMERCIAL

*Obligatorio

Objetivo de la Encuesta

Este cuestionario pretende analizar las condiciones ergonómicas, los factores de riesgo ergonómicos, daños presentes en el puesto de trabajo y sus posibles ventajas al usarla de forma adecuada. El cuestionario es anónimo y voluntario.

Seleccione su género

- Hombre
- Mujer
- LGBTI

Seleccione su edad

- 18 a 30 años
- 31 a 40 años
- 41 a 50 años
- 51 a 60 años
- 61 o más

Indique su horario de trabajo

- Turno fijo de mañana
- Turno fijo de tarde
- Turno fijo de noche
- Turno rotativo
- Jornada partida (mañana-tarde)
- Horario irregular

¿Cuánto tiempo lleva trabajando en ese puesto de trabajo?

- Menos de 1 año
- Entre 1 y 5 años
- Más de 5 años

Habitualmente, ¿Cuántas horas al día dedica a su jornada laboral en su puesto de trabajo?

- 5 horas o menos
- Entre 6 a 8 horas
- Más de 8 horas

¿Las condiciones de trabajo existentes le brindan un ambiente de bienestar y seguridad? *

- Si
- No

¿Al ejercer su labor, ésta le exige posturas inadecuadas o poco cómodas?

- Si
- No

¿Existen pausas durante la jornada laboral tras hacer trabajos repetitivos o que requieran de gran fuerza?

- Si
- No

¿Cuenta con la iluminación adecuada para ejercer su labor?

- Si
- No

¿La calefacción es la adecuada tanto en las estaciones de frío como en las de calor?

- Sí
 No

¿Cuenta con la información suficiente y oportuna sobre los riesgos inherentes a su puesto de trabajo?

- Sí
 No

¿En qué partes del cuerpo a presentado molestias físicas a causa de las actividades que realiza en la empresa? *

	Nada	Poco	Mucho	Demasiado
Cuello	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cabeza	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Espalda	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Manos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Piernas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pies	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Brazos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pecho	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

¿Al final del día de qué manera se siente psicológicamente?

	Nada	Poco	Mucho	Demasiado
Triste	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Feliz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Estresado/a	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Ansioso/a	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Enojado/a	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Satisfecho/a	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tenso/a	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Irritado/a	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Frustrado/a	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

¿Ha presentado algún tipo de accidente laboral a causa del trabajo que realiza? *

- Si
- No

¿Ha presentado algún tipo de enfermedad a causa del trabajo que realiza?

- Si
- No

¿La empresa le provee o le entrega las respectivas prendas de protección para el desempeño de sus actividades cotidianas?

- Si
- No

¿Ha recibido capacitación sobre cómo debe realizar sus actividades laborales de la mejor manera posible sin que estas representen un riesgo para usted?

- Si
- No

¿Ha recibido algún tipo de evaluación sobre las condiciones que puedan presentar un riesgo en su puesto de trabajo? (Entiéndase por ergonomía a las condiciones del entorno y ambiente laboral)

- Si
- No

Método R.E.B.A. Hoja de Campo

Grupo A: Análisis de cuello, piernas y tronco

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

PIERNAS

Movimiento	Puntuación	Corrección	Diagrama
Soporte bilateral, andando o parado	1	Añadir +1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 60°	
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	Añadir +2 si las rodillas flexionadas + de 60° (salvo postura sedente)	

TRONCO

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

CARGA / FUERZA

Carga	Puntuación	Corrección
< 5 Kg.	0	
5 a 10 Kg.	1	
> 10 Kg.	2	Instauración rápida o brusca

Resultado TABLAA: 1 + 1 + 4 = 6

Grupo B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas

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

MUECASCAS

Posición	Puntuación	Corrección	Diagrama
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		
20°-45° flexión	3		
>90° flexión	4		

Resultado TABLAA B: 2 + 2 + 2 = 6

PIUNTAJÓN A = 6 + 6 = 12

PIUNTAJÓN B = 6 + 6 = 12

PIUNTAJÓN FINAL = 12 + 12 = 24

NIVEL DE ACCIÓN: 1 = No necesario; 2-3 = Puede ser necesario; 4 a 7 = Necesario; 8 a 10 = Necesario pronto; 11 a 15 = Actuación inmediata

Empresa: Pisa
 Puesto de trabajo: En el taller
 Realiza: En persona
 Fecha:

Método R.U.L.A. Hoja de Campo

A. Analisis de brazo, antebrazo y muñeca

Paso 1: Localizar la posición del brazo

Si el hombro está elevado +1
Si el brazo está abducido (despegado del cuerpo): +1
Si el brazo está apoyado o sostenido: -1

Puntuación brazo = 3

Paso 2: Localizar la posición del antebrazo

Si el brazo cruza la línea media del cuerpo: +1
Si el brazo sale de la línea del cuerpo: +1

Puntuación antebrazo = 3

Paso 3: Localizar la posición de la muñeca

Si la muñeca está doblada por la línea media: +1K
Si la muñeca está girada proximal al rango final de giro: +2

Puntuación giro de muñeca = 1

Paso 4: Giro de muñeca

Si la muñeca está en el rango medio de giro: +1
Si la muñeca está girada proximal al rango final de giro: +2

Puntuación giro de muñeca = 1

Paso 5: Localizar puntuación postural en Tabla A

Utilizar valores de pasos 1, 2, 3 y 4 para localizar puntuación postural en Tabla A

Puntuación postural A = 4

Paso 6: Añadir puntuación utilización muscular

Si la postura es principalmente estática (pa. agarres superiores a 1 min.) ó si sucede repetidamente la acción (á. veceñita, ó más): +1 Puntuación muscular = 1

Paso 7: Añadir puntuación de la Fuerza /Carga

Si carga ó esfuerzo < 2 Kg. Intermitente: +0
Si es de 2 a 10 Kg. estática o repetitiva: +1
Si es una carga > 10 Kg. ó vibrante ó súbita: +3

Puntuación fuerza/carga = 1

Paso 8: Localizar fila en Tabla C

Ingresar a Tabla C con la suma de los pasos 5, 6 y 7

Puntuación final muñeca, antebrazo y brazo = 6

B. Analisis de cuello, tronco y pierna

Paso 9: Localizar la posición del cuello

Si hay rotación: +1; si hay inclinación lateral: +1
en extensión, cualquier ángulo

Paso 10: Localizar la posición del tronco

+1 parado o sentado, +2 tónico erecto
Si hay torsión +1; si hay inclinación lateral: +1

Puntuación tronco = 2

Paso 11: Localizar la posición de las piernas

Si piernas y pies apoyados y equilibrados: +1
Si no: +2

Puntuación piernas = 1

Paso 12: Localizar puntuación postural en Tabla B

Utilizar valores de pasos 9, 10 y 11 para localizar puntuación postural en Tabla B

Puntuación postural B = 2

Paso 13: Añadir puntuación utilización muscular

Si la postura es principalmente estática (pa. agarres superiores a 1 min.) ó si sucede repetidamente la acción (á. veceñita, ó más): +1

Puntuación uso muscular = 1

Paso 14: Añadir puntuación de la Fuerza /Carga

Si carga o esfuerzo < 2 Kg. Intermitente: +0
Si es de 2 a 10 Kg. estática o repetitiva: +1
Si es una carga > 10 Kg. ó vibrante ó súbita: +3

Puntuación fuerza/carga = 1

Paso 15: Localizar columna en Tabla C

Ingresar a Tabla C con la suma de los pasos 12, 13 y 14

Puntuación final cuello, antebrazo y brazo = 6

PUNTAJACIÓN

Tabla A

Brazo	Ante	1	2	3	4
1	1	2	3	4	5
2	2	3	4	5	6
3	3	4	5	6	7
4	4	5	6	7	8

Tabla C

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	3	4	5	6	7	8	9	10	11
4	4	5	6	7	8	9	10	11	12
5	5	6	7	8	9	10	11	12	13
6	6	7	8	9	10	11	12	13	14
7	7	8	9	10	11	12	13	14	15
8	8	9	10	11	12	13	14	15	16
9	9	10	11	12	13	14	15	16	17
10	10	11	12	13	14	15	16	17	18

Tabla B

Cuello	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
3	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
4	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
5	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
6	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
7	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
8	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
9	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
10	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19

Referencias: *Observación a Empacador*
 Observador: *Daniel Ojeda* Firma: _____

PUNTAJACIÓN FINAL: T ó Z: Aceptable; J ó 4: Ampliar el estudio; 5 ó 6: Ampliar el estudio y modificar pronto; 7: estudiar y modificar inmediatamente

11. Bibliografía

- Alarcon Damian, A. M. (2019). *Influencia de las posturas forzadas en el desempeño de las actividades realizadas por los trabajadores en la Maderera Poma E . I . R . L . –CHILCA 2018. 2018.*
- Alvarado, A., Hurtado, B., & Yávar, K. (2013). *UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL ESCUELA DE INGENIERÍA COMERCIAL Tesis que se presenta como requisito previo para la obtención del Título de Ingeniero Comercial en la Especialización de Recursos Humanos TUTOR :*
- Asamblea Nacional República del Ecuador. (2017). Proyecto De Ley Organica De Seguridad Y Salud En El Trabajo. *Asamblea Nacional República Del Ecuador*, 1–208.
file:///C:/Users/MariaEugenia/Downloads/PROYECTO DE LEY ORGANICA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL.pdf
- Barrera, M. (2009). Costos y Beneficios de Ergonomía Ergonomía Definición. *Congreso Internacional de Ergonomía.*
- Camargo Cea, E. N. (2007). *Diseño industrial y ergonomía* Web Library. 8.
<http://www.semec.org.mx/archivos/9-35.pdf>
- Cañas, J. (2013). *Ergonomía en los Sistema de Trabajo.*
<http://www.infocop.es/pdf/LibroErgonomia.pdf>
- Corlett, E. N. (1993). Metodo RULA. *Applied Ergonomics*, 1993, 91–99.
- De Campo, H. (n.d.). *Datos de la evaluación MÉTODO LEST.*
- Enriquez, J. (2016). *LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL Y SU INCIDENCIA EN LOS RIESGOS LABORALES DE LOS TRABAJADORES DEL GOBIERNO AUTÓNOMO*

DESCENTRALIZADO DEL CANTÓN SALCEDO, PROVINCIA DE COTOPAXI.

- España, M. de E. y S. S. I. N. de S. S. G. de. (2017). *Guía de Ayuda para la Valoración de las enfermedades profesionales*. 450.
- Flores, J. C. (2015). *PLAN DE TESIS: Riesgos psicosociales y estrés laboral I*. 1–95.
- Gonzales M. (2018). *Tesis prevención de accidentes laborales en base a un liderazgo compartido en el proyecto ciudad nueva fuera bamba*. 1–136.
- González Carpetá, D. K., & Naranjo, D. C. J. (2017). Factores de riesgo ergonómicos y sintomatología músculo esquelética asociada en trabajadores de un cultivo de flores de la sabana de bogotá: una mirada desde enfermería. *Trabajo de Investigación Para Opción de Grado Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales U.D.C.A*, 53.
<http://repository.udca.edu.co:8080/jspui/bitstream/11158/770/1/Documento-Investigación-Riesgo-Ergonómico.pdf>
- Gutiérrez, J. M., Humano, D. C., & Business, C. (2005). *Prácticas en*.
- Henríquez, G. (2014). *Redalyc. ERGONOMÍA E INVESTIGACIÓN EN EL SECTOR SALUD*.
- Hernández Almirall, J. P. (2015). Ergonomía. Su aplicación en salud Ocupacional. *Temas de Salud Ocupacional.*, 21–63.
<https://books.google.com.pe/books?id=8kRiAAAAMAAJ&q=CONDUCTIVIDAD+EL+ECTRICA+DE+DE+49.8&dq=CONDUCTIVIDAD+ELECTRICA+DE+DE+49.8&hl=es&sa=X&ved=0CBoQ6AEwAGoVChMItpWgldvYyAIVQaoeCh1uAAFZ>
- I, Y. R., I. E. P., Superior, I., José, P., Echeverría, A., Facultad, C., Industrial, D. I., & Habana, L. (2011). *Artículo original ERGONOMÍA ERGONOMÍA Y SIMULACIÓN APLICADAS A LA INDUSTRIA /. XXXII(1)*, 2–11.

IESS, E. (2015). Normativa aplicable a la Seguridad y Salud en el Trabajo. *Iess*, 60(3), 304.
http://sart.iess.gob.ec/DSGRT/norma_interactiva/IESS_Normativa.pdf

INSHT, I. N. de S. e H. en el trabajo. (2001). NTP 601: Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural. Método REBA (Rapid Entire Body Assessment). *Instituto Nacional de Seguridad e Higiene En El Trabajo*, 7.
http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/601a700/ntp_601.pdf

INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL, & SEGURO GENERAL DE RIESGOS DEL TRABAJO. (2016). *Decreto Ejecutivo 2393 Reglamento De Seguridad Y Salud De Los Trabajadores Y Mejoramiento Del Medio Ambiente De Trabajo*. 94.
<http://www.utm.edu.ec/unidadriesgos/documentos/decreto2393.pdf>

Instituto Sindical de Trabajo, A. y S. (2015). Ergonomía laboral Conceptos generales Módulo 1. *Fundacion Para La Prevencion de Riesgos Laborales*, 31.
<http://www.istas.net/web/cajah/M1.Ergonomía.Conceptos generales.pdf>

KAHRAMAN, B. (2016). No Title مقياس مقترح لتقييم جودة خدمات الملحقيات الثقافية المقدمة للطلاب. In □□□□ □□□□□ □□□□□ □□□□□□□ □□□□□□□ □□□□ □□□□□□□□ □□□□ :
(Vol. 147).

Llorens Largo, F. (2017). *El rol del CIO en la universidad*.
<http://rua.ua.es/dspace/handle/10045/63136>

López, M. F. (2017). *EN MEDIO AMBIENTE TEMA : INCIDENCIA DE RIESGOS FÍSICOS Y MECÁNICOS EN LA TRABAJADORES DE LA EMPRESA “ COMERCIAL GAIBOR ”*
JOUVER DAMIÁN TUAREZ MACÍAS TUTOR :

- Oñate, R. C., & Martin, D. R. (2008). *Evaluación de Riesgos Laborales en una Empresa Meta Imecánica bajo Normas Internacionales OHSAS 18001:2007*. 103.
- Ordoñez. (2013). *Bienestar laboral Higiene postural*.
- Pallanco Maiguashca Water, & Stalin. (2019). Universidad Técnica De Ambato. *Repo.Uta.Edu.Ec*, 130.
- Panda, S., Mishra, A. K., & Biswal, U. C. (1987). Manganese induced peroxidation of thylakoid lipids and changes in chlorophyll- α fluorescence during aging of cell free chloroplasts in light. *Phytochemistry*, 26(12), 3217–3219. [https://doi.org/10.1016/S0031-9422\(00\)82472-3](https://doi.org/10.1016/S0031-9422(00)82472-3)
- Pérez Morral, F. (1986). *NTP 175: Evaluación de las Condiciones de Trabajo: el método L.E.S.T.* 6.
- Prevalia, S. (2013). Riesgos ergonómicos y medidas preventivas en las empresas lideradas por jóvenes empresarios. *Madrid Jóvenes Empresarios Aje*, 1, 1–24. <https://doi.org/IT-0069/2013>
- Romero, H. J., & Barrionuevo, M. E. A. (2017). Ergonomía. *Revista de La Facultad de Odontología, Vol. 11, 1*.
- Sánchez, M. G. O., & Reyes, D. I. (2016). El Método LEST, Su Aplicación Y Evaluación En Las Prácticas Ergonómicas. *European Scientific Journal, ESJ*, 12(35), 34. <https://doi.org/10.19044/esj.2016.v12n35p34>
- Suministros, S. (n.d.). *Consejos de ergonomía para sistemas de producción manual Ocho reglas básicas de ergonomía para sistemas de trabajo*.
- Tenguel, Guayas, D. E. L., & Quintana, G. Y. (2007). *Universidad De Guayaquil Tema* : 2013–

2017.

- Torres, L., Guadalupe, V., Vargas, M., Enselmina, M., Álvarez, A., & Carmen, M. (2012). Ergonomía y Productividad : variables que se relacionan con la competitividad de las plantas maquiladoras Ergonomics and Productivity: variables relating the competitiveness of maquiladoras plants. *Ingeniería Industrial y Actualidad y Nuevas Tendencias, III(9)*, 17–32.
- Universidad de Jaén. (2019). *Ergonomia De La Oficina*. 7. [https://www.ujaen.es/servicios/utecnica/sites/servicio_utecnica/files/uploads/prevencion/ergonomia de la oficina.pdf](https://www.ujaen.es/servicios/utecnica/sites/servicio_utecnica/files/uploads/prevencion/ergonomia%20de%20la%20oficina.pdf)
- Villareal, C. (2015). La Ergonomía Es Parte Del Proceso De Diseño Industrial. *Universidad De Monterrey*, 1–18. <http://www.semec.org.mx/archivos/5-4.pdf>
- Yastembowsky, W., & Taylor, F. (1857). *Departamento de Ingeniería Industrial Trabajo Seguridad e Higiene en el*. 1–9.