EVALUACIÓN DE LAS CONDICIONES ERGONÓMICAS DE LA POBLACIÓN DEL ÁREA DE DESARROLLO EN LA EMPRESA CASEWARE INGENIERIA

CARLOS HERNANDO SANDOVAL MORA

COD. 20171118068

LAURA ALEJANDRA HERRERA ISIDRO

COD. 20171118032

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSE DE CALDAS

ESPECIALIZACIÓN EN HIGIENE, SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

BOGOTÁ D.C. 2017

EVALUACIÓN DE LAS CONDICIONES ERGONÓMICAS DE LA POBLACIÓN DEL ÁREA DE DESARROLLO EN LA EMPRESA CASEWARE INGENIERIA

CARLOS HERNANDO SANDOVAL MORA

CÓD. 20171118068

LAURA ALEJANDRA HERRERA ISIDRO

CÓD. 20171118032

PROYECTO DE GRADO PARA OPTAR AL TÍTULO DE ESPECIALISTAS EN HIGIENE, SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

CARLOS ALIRIO BELTRÁN RODRÍGUEZ

INGENIERO INDUSTRIAL

ESPECIALISTA EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSE DE CALDAS

ESPECIALIZACIÓN EN HIGIENE, SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

BOGOTÁ D.C. 2017

Nota de aceptación

_____

_____

_____

_____

_____

Presidente del jurado

_____

Jurado

_____

Jurado

Bogotá D.C., Diciembre de 2017

Contenido

INTRODUCCIÓN 9
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 11
2. JUSTIFICACIÓN 11
3. OBJETIVOS 12
3.1 Objetivo General 12
3.2 Objetivos Específicos 12
4. MARCO DE REFERENCIA 12
4.1 Marco conceptual 12
4.2 Marco contextual 13
4.3 Marco legal aplicable 17
4.4 Marco teórico 17
5. METODOLOGÍA 25
5.1 Etapa 1: Documentación previa 25
5.2 Etapa 2 Diagnóstico 25
5.3 Etapa 3 Identificación de riesgos 26
Fuente: Los autores 27
5.4 Etapa 4 Mediciones antropométricas 27
5.5 Etapa 5 Evaluación de riesgos ergonómicos 28
5.5.1 Evaluación método OWAS 28
5.5.2 Evaluación método RULA 32
6. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES 37
7. COSTOS 39
7.1 Costos directos 39
7.2 Costos indirectos 40
7.3 Costos intangibles 40
8. CONCLUSIONES 41
9. RECOMENDACIONES 42
10. BIBLIOGRAFÍA 44

Lista de tablas

Tabla 1. Marco legal aplicable 17
Tabla 2. Resultados Estándares mínimos 25
Tabla 3. Evaluación método OWAS 29
Tabla 4. Cálculo del riesgo 31
Tabla 5. Puntuación global para el grupo A. 33
Tabla 6. Nivel de actuación 35
Tabla 7. Evaluación del método RULA 36
Tabla 8. Cronograma de actividades 37

Lista de imágenes

Imagen 1. Estructura organizacional de Caseware 14
Imagen 2. Proceso productivo de Caseware Ingeniería 15
Imagen 3. Altura del plano de trabajo para puestos de trabajo sentado 19
Imagen 4. Espacio para las piernas 19
Imagen 5. Zona de alcance óptima 20
Imagen 6. Diseño de la silla de trabajo 21
Imagen 7. Descansapies 22
Imagen 8. Riesgos de los puestos de trabajo con pantallas de visualización 27
Imagen 9. Categoría del riesgo 31
Imagen 10. Puntuación global para el grupo B 34
Imagen 11. Puntuación final 34

Lista de anexos

Anexo 1. Estándares mínimos.....26
Anexo 2. Identificación y evaluación de peligros y riesgos GTC - 45.....27
Anexo 3. Medidas antropométricas 28
Anexo 4 Registro fotográfico 46

Resumen

La evaluación de las condiciones ergonómicas se realizó para la población del área de desarrollo de la empresa Caseware Ingeniería, en donde el riesgo ergonómico es evidente ya que los trabajadores permanecen en posiciones sedentes por periodos de tiempo prolongados frente a los monitores y sin ningún tipo de descanso. A partir de la aplicación de la GTC – 45 se identificaron los riesgos generales de la población de estudio. La evaluación ergonómica se llevó a cabo a partir de la aplicación de los métodos OWAS y RULA, los cuales permitieron comprobar el nivel de riesgo ergonómico, finalmente de acuerdo a los resultados de la evaluación se plantearon las recomendaciones necesarias para mejorar las condiciones y el puesto de trabajo.

INTRODUCCIÓN

El trabajo constituye una de las áreas de desarrollo del ser humano, sin embargo, muchas veces el diseño de los puestos de trabajo no se ajustan a las características antropométricas de las personas lo que provoca accidentes laborales o desarrollo de enfermedades laborales, por esta razón, la ergonomía se interesa en estudiar la relación del individuo con su entorno y brindarle al trabajador un ambiente más sano y seguro, este estudio planteó la evaluación de las condiciones ergonómicas de los trabajadores en relación al diseño actual de sus puestos de trabajo, de tal manera que la empresa opte por tomar medidas correctivas y preventivas a los problemas de ergonomía de los trabajadores, este estudio sirvió como referencia a la compañía para diagnosticar su situación actual en relación al diseño ergonómico de los puestos de trabajo e incorporar los cambios necesarios en el plan de mejora continua, con el compromiso de implementarlo en un corto y mediano plazo.

Este estudio incluyó también mediciones antropométricas para obtención de los datos de las dimensiones del cuerpo de los trabajadores y correlacionarlas con el puesto de trabajo; para el efecto se tomó como muestra a 20 trabajadores de la empresa Caseware Ingeniería, correspondientes al área de desarrollo.

Cuando las condiciones de trabajo no son adecuadas afecta de forma negativa las condiciones de salud de los trabajadores (físico, mental, social), y de esta manera limita o impide un adecuado desempeño en sus roles; además también afecta a la empresa generando ausentismos, baja producción, y generalmente estas situaciones se presentan cuando no se tiene en cuenta la calidad de vida del trabajador en el entorno laboral.

A través de los métodos de evaluación ergonómicos (carga postural) en los puestos de trabajo se realizó la evaluación de las condiciones de trabajo, las cuales permitan evidenciar el trabajador y su entorno, posteriormente, realizar la intervenciones correctivas, adecuadas y necesarias para corregir y disminuir los riesgos ergonómicos que provocan los accidentes y enfermedades laborales y como un aporte en la implementación del sistema de gestión de higiene, seguridad

y salud en el trabajo de la empresa Caseware ingeniería con técnicas estandarizadas.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Ya que la empresa Caseware Ingeniería no cuenta con un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST), las condiciones de seguridad y salud en el trabajo son deficientes pues se presentan condiciones ergonómicas inadecuadas de los puestos de trabajo los cuales no se adecuan a los trabajadores, además de lo anterior, carece de estudios y documentación técnica para determinar las condiciones de los puestos de trabajo y que estos cumplan con los principios básicos de Ergonomía. ¿Cómo son las condiciones ergonómicas de los trabajadores de la empresa Caseware?

2. JUSTIFICACIÓN

Debido a que no se cuenta con un Sistema de Gestión en Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-HSST) y carece de una metodología que lleve a cabo la implementación del mismo, este trabajo se realiza con dos propósitos, primero que la organización realice cumplimiento de la normatividad vigente y evitar sanciones, segundo contribuir a la empresa Caseware y sus trabajadores en la identificación de riesgos ergonómicos (ya que no se tienen en cuenta las características antropométricas), intervenciones apropiadas para generar acciones que mejoren sus condiciones laborales y mitiguen y/o eliminen los riesgos de enfermedades futuras de origen ergonómico, de esta manera aportar en el mejoramiento de la empresa aumentando el rendimiento, productividad y confort de los trabajadores de CASEWARE INGIENIERIA.

Obteniendo conocimiento para el uso de la organización y tomar decisiones orientadas a generar espacios adecuados para los trabajadores en pro de su salud y el beneficio de la organización en la mitigación de trastornos y enfermedades que generen ausentismo de la población trabajadora, baja productividad y desánimo producido por no sentirse protegido y valorada su salud.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo General

Evaluar las condiciones ergonómicas de los puestos de trabajo de la empresa Caseware ingeniería a través de los métodos de evaluación ergonómica, con el fin de proponer medidas de intervención.

3.2 Objetivos Específicos

3.1.1 Identificar las condiciones actuales de posturas y puestos de trabajo de la población trabajadora de Caseware ingeniería en la ciudad de Bogotá.
3.1.2 Evaluar las posturas para determinar el nivel de riesgo.
3.1.3 Proponer medidas de intervención.

4. MARCO DE REFERENCIA

4.1 Marco conceptual

4.1.1 Ambiente de trabajo: Factores físicos, químicos, biológicos, organizacionales, sociales y culturales que rodean al trabajador.
4.1.2 Antropometría: Estudio de las proporciones y las medidas del cuerpo humano.
4.1.3 Ergonomía: Disciplina científica que trata de las interacciones entre los seres humanos y otros elementos de un sistema, así como la profesión que aplica teoría, principios, datos y métodos al diseño, con objeto de optimizar el bienestar del ser humano y el resultado global del sistema

4.1.4 Medios de trabajo: Herramientas, incluyendo el Hardware y el Software, máquinas, vehículos, dispositivos, mobiliario, instalaciones y otros componentes empleados en el sistema de trabajo.

4.1.5 Pantalla de Visualización de Datos (PVD).- Está diseñada basándose en los mismo principios de aplicación que un aparato de televisión. Básicamente consta de un tubo de vidrio en que se ha hecho el vacío, y en el que, mediante la colocación de una serie de componentes electrónicos que se sitúan en su interior, una corriente electrónica es acelerada y proyectada hacia una superficie sensible como es una pantalla fluorescente. La corriente se convierte en energía luminosa que produce imágenes o caracteres en la pantalla.

4.1.6 Postura de trabajo: Posición de segmentos del cuerpo y articulaciones mientras se ejecuta una labor.

4.1.7 Presión del trabajo (Work Stress) carga externa: Suma de todas las condiciones y demandas externas, presentes en el sistema de trabajo, que son susceptibles de perturbar el estado fisiológico o psicológico de una persona.

4.1.8 Puesto de trabajo: Combinación y disposición del medio de trabajo en el espacio, rodeado por el ambiente de trabajo bajo las condiciones impuestas por las tareas de trabajo.

4.1.9 Tarea de trabajo: Actividad o conjunto de actividades a llevar a cabo por el trabajador para obtener un resultado previsto.

4.1.10 Tensión del trabajo (Work Strain): Respuesta interna del trabajador, al ser expuesto a la presión del trabajo, dependiente de sus características individuales (por ejemplo, estatura, peso, edad, capacidades, habilidades, destrezas, etc.)

4.1.11 Trabajador, operador: Persona que realiza una o más tareas dentro del sistema de trabajo.

4.1.12 Trabajo: Organización y secuencia, en tiempo y espacio, de las tareas productivas de un individuo o conjunto de toda la actividad humana desarrollada por un solo trabajador dentro de un sistema de trabajo.

4.2 Marco contextual

El estudio de riesgos ergonómicos se llevará a cabo en la empresa Caseware Ingeniería ubicada en la ciudad de Bogotá D.C. barrio San Patricio, localidad Usaquén; el desarrollo del proyecto se enfocó en el área de desarrollo ya que las condiciones de trabajo y los puestos de trabajo no son los adecuados, de igual

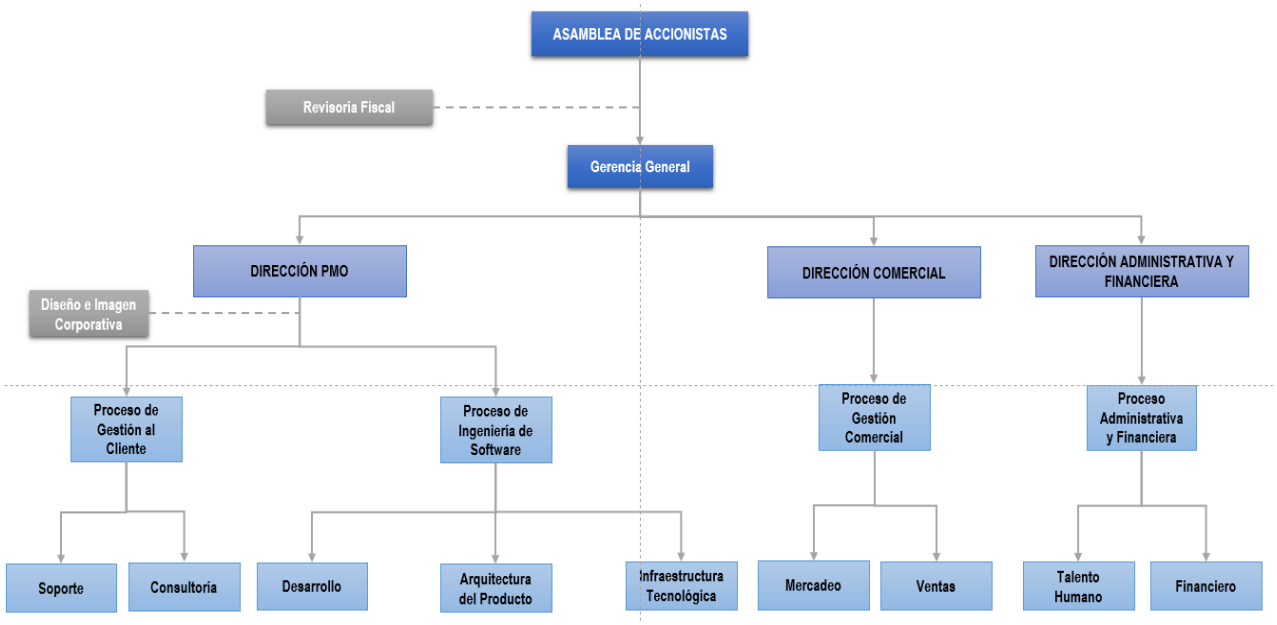
manera el proyecto se ejecutará en un periodo de tiempo de cuatro (4) meses, en los cuales se realizará el diagnostico, el estudio de riesgos ergonómicos y posteriormente efectuar las recomendaciones pertinentes.

CASEWARE, es una empresa nacional creada en febrero de 1999 por un grupo de profesionales de diferentes áreas relacionadas con el desarrollo, mercadeo, administración e ingeniería de software con el objeto de revolucionar la manera artesanal como se fabrica el software, mediante la tecnología CASE y herramientas WEB.

Cuentan con metodologías de diseño propias desarrolladas a lo largo de años de experiencia, construyendo aplicaciones Oracle con tecnología CASE. En este tiempo ha conformado un conjunto de herramientas expertas en la generación de paquetes almacenados en la base de datos, administración de excepciones y/o manejo de errores y Auditoría sobre la base de datos, todo esto integrado con una herramienta líder llamada DesignAssist y un producto líder llamado ICEBERG.

Pertenece al OPP (Oracle Partner Program), el cual es un programa de asociación entre Oracle y compañías que ofrecen aplicaciones y servicios complementarios basados en herramientas Oracle.

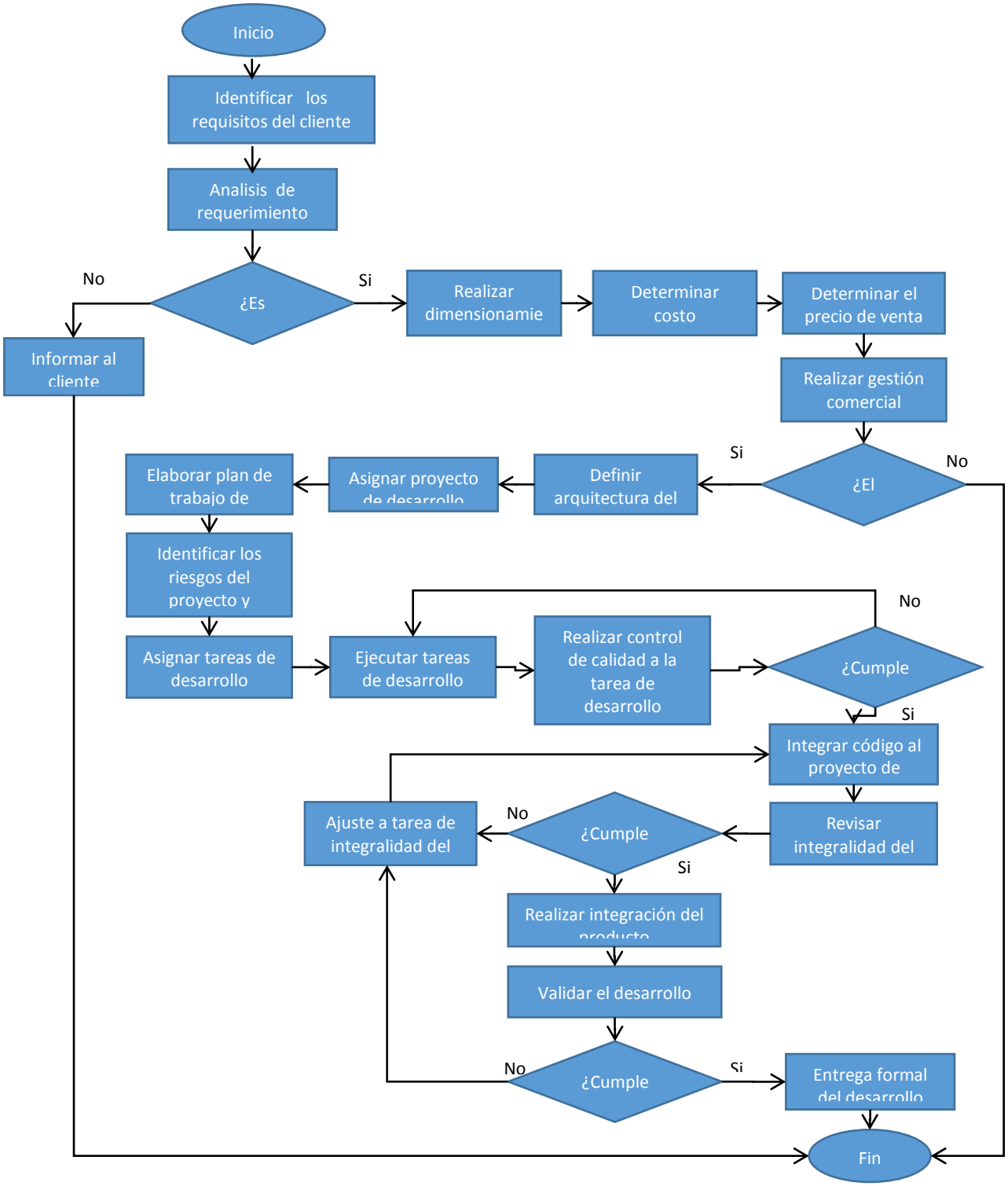
Imagen 1. Estructura organizacional de Caseware



Fuente: Los autores

Su actividad cardinal es la del diseño de un ERP donde su principal característica es la “Contabilidad de Fondos”, y es requisito indispensable para que la Institución adquiera una acreditación internacional, ya que los estados financieros deben presentarse con estos atributos. Iceberg es la única contabilidad colombiana de fondos y le proporcionará los elementos para afrontar competencia internacional. Con módulos para la administración de costos, cartera, nomina, cuentas por pagar y cuentas por cobra.

Imagen 2. Proceso productivo de Caseware Ingeniería



Fuente: Los autores

4.3 Marco legal aplicable

Tabla 1. Marco legal aplicable

Normatividad	Entidad que la expide	Observaciones
Resolución 2400 de 1979	Ministerio de Trabajo y Seguridad Social	Por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo
Resolución 2013 de 1986	Ministerio de Trabajo y Seguridad Social y de Salud	Por la cual se reglamenta la organización y funcionamiento de los Comités de Medicina, Higiene y Seguridad Industrial en los lugares de trabajo
NTC 5655	ICONTEC	Principios para el diseño ergonómico de sistemas de trabajo
NTC 5649	ICONTEC	Mediciones básicas del cuerpo humano para diseño tecnológico. parte 1: definiciones e indicaciones importantes para mediciones corporales
NTC 5831	ICONTEC	Requisitos ergonómicos para trabajos de oficina con video terminales (vdt) (monitores). parte 5: concepción del puesto de trabajo y exigencias posturales
NTC 5723	ICONTEC	Evaluación de posturas de trabajo estáticas

Fuente: Los autores

4.4 Marco teórico

4.4.1 Ergonomía

El término ergonomía proviene de las palabras griegas ergon (trabajo) y nomos (ley o norma), Según Murrell (1965), la Ergonomía es el estudio del ser humano en su ambiente laboral, es la definición más utilizada según los profesionales, sin embargo, existen otros autores los cuales tienen diferentes

opiniones y definiciones de acuerdo a su perspectiva como lo son: Singlenton (1969), el cual define la ergonomía como el estudio de la “interacción entre el hombre y las condiciones ambientales”; según Grandjean (1969), considera que ergonomía es “el estudio del comportamiento del hombre en su trabajo”; para Faverge (1970), “es el análisis de los procesos industriales centrado en los hombres que aseguran su funcionamiento”; Montmollin (1970), escribe que “es una tecnología de las comunicaciones dentro de los sistemas hombres-máquinas”; para Cazamian (1973), “la Ergonomía es el estudio multidisciplinar del trabajo humano que pretende descubrir sus leyes para formular mejor sus reglas”; y para Wisner (1973) “la Ergonomía es el conjunto de conocimientos científicos relativos al hombre y necesarios para concebir útiles, máquinas y dispositivos que puedan ser utilizados con la máxima eficacia, seguridad y confort. (Mondelo, 1994)

4.4.2 Antropometría

La antropometría es la disciplina que describe las diferencias cuantitativas de las medidas del cuerpo humano, estudia las dimensiones tomando como referencia distintas estructuras anatómicas, y sirve de herramienta a la ergonomía con objeto de adaptar el entorno a las personas. (Mondelo, 1994). Hay que tener en cuenta la diferencia entre la antropometría estática, que mide las diferencias estructurales del cuerpo humano, en diferentes posiciones, es decir, sin movimiento, y la antropometría dinámica, que considera las posiciones resultantes del movimiento, ésta va ligada a la biomecánica.

Para un trabajo en oficina se establecen los siguientes criterios:

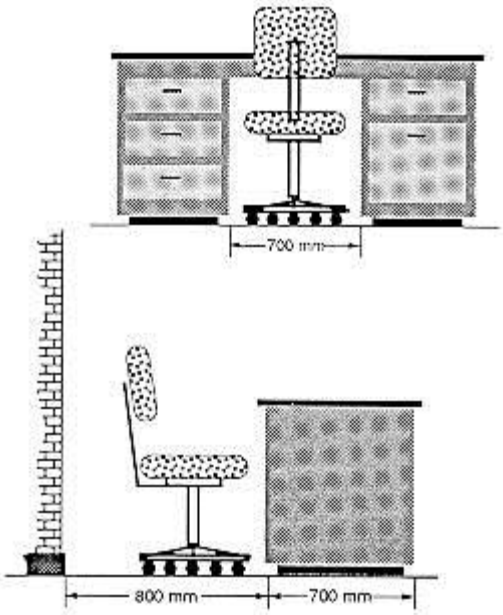
4.4.2.1 Altura plano de trabajo: La determinación de la altura del plano de trabajo es muy importante para la concepción de los puestos de trabajo, ya que si ésta es demasiado afta tendremos que levantar la espalda con el consiguiente dolor en los homóplatos, si por el contrario es demasiado baja provocaremos que la espalda se doble más de lo normal creando dolores en los músculos de la espalda. (Cosar, 2011).

Imagen 3. Altura del plano de trabajo para puestos de trabajo sentado

Fuente: (Cosar, 2011)

4.4.2.2 Espacio reservado para las piernas: Este espacio debe permitir un espacio suficiente para las piernas teniendo en cuenta la comodidad y el cambio de postura, al ser restringido este espacio y tener posturas incorrectas suelen causar fatiga, estrés, trastornos posturales, problemas circulatorios, (Entorno Saludable , 2014) entre otros, es por esta razón que se deben tener en cuenta todos estos criterios a la hora de diseñar un puesto de trabajo.

Imagen 4. Espacio para las piernas



Fuente: (Cosar, 2011)

4.4.2.3 Zonas de alcance óptimas del área de trabajo: Se recomienda que los materiales y útiles de oficina se ubiquen en el área de la mesa de trabajo dependiendo de su frecuencia de manipulación, peso y tamaño, (Entorno Saludable , 2014) de esta manera no se obliga al cuerpo a realizar movimientos forzados del tronco y alcanzar los objetos será más fácil.

Imagen 5. Zona de alcance óptima

Fuente: (MC Prevención)

4.4.2.4 Silla de trabajo: se debe considerar la comodidad y la utilidad funcional, para el diseño se deben tener en cuenta los siguientes criterios ergonómicos:

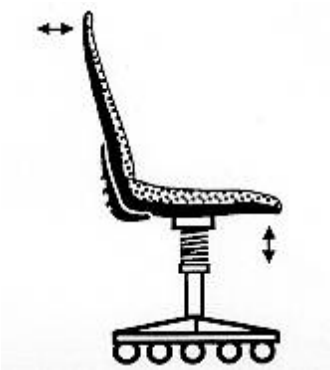
a. Asiento
   - Regulable en altura, ajuste entre 380 – 500 mm.
   - Anchura entre 400 – 500 mm.
   - Profundidad entre 380 – 420 mm.
   - Acolchado de 20 mm recubierto con tela flexible y transpirable.
   - Borde anterior inclinado.

b. Respaldo

- Anchura 400 – 500 mm.
- Altura 250 – 300 mm.
- Ajuste en altura 150 – 250 mm.
- Regulación de la inclinación hacia atrás 15° (apoyo lumbar)
- Anchura 300 – 350 mm.
- Altura 450 – 500 mm.
- Material igual igual al del asiento.

c. Base de apoyo: debe garantizar estabilidad y posibilidad de relajar los músculos reduciendo la fatiga

Imagen 6. Diseño de la silla de trabajo



Fuente: (Cosar, 2011)

4.4.2.5 Mesa de trabajo: Una buena mesa de trabajo debe facilitar el desarrollo adecuado de la tarea; por ello, a la hora de elegir una mesa para trabajos de oficina, deberemos exigir que cumpla los siguientes requisitos:

- Si la altura es fija, ésta será de aproximadamente 700 mm.
- Si la altura es regulable, la amplitud de regulación estará entre 680 y 700 mm.

- La superficie mínima será de 1.200 mm de ancho y 800 mm de largo.
- El espesor no debe ser mayor de 30 mm.
- La superficie será de material mate y color claro suave, rechazándose las superficies brillantes y oscuras.
- Permitirá la colocación y los cambios de posición de las piernas.

4.4.2.6 Reposapiés: Una buena mesa de trabajo debe facilitar el desarrollo adecuado de la tarea; por ello, a la hora de elegir una mesa para trabajos de oficina, deberemos exigir que cumpla los siguientes requisitos:

- Si la altura es fija, ésta será de aproximadamente 700 mm.
- Si la altura es regulable, la amplitud de regulación estará entre 680 y 700 mm.
- La superficie mínima será de 1.200 mm de ancho y 800 mm de largo.
- El espesor no debe ser mayor de 30 mm.
- La superficie será de material mate y color claro suave, rechazándose las superficies brillantes y oscuras.
- Permitirá la colocación y los cambios de posición de las piernas.

Imagen 7. Descansapies

Fuente: (Artecma System Cuidando su salud, 2015)

4.4.2.7 Apoyabrazos: La utilización de apoyabrazos está indicada en trabajos que exigen gran estabilidad de la mano y en trabajos que

no requieren gran libertad de movimiento y no es posible apoyar el antebrazo en el plano de trabajo.

- Anchura 60 - 100 mm.
- Longitud - que permita apoyar el antebrazo y el canto de la mano

4.4.3 Problemas ergonómicos: Son todas aquellas anomalías que se presentan en el ser humano como producto de la interacción de este con los elementos que le rodean y que llegan a constituir problemas de salud graves y en ocasiones irreversibles. (Alfredo, 2014) Existen seis factores de riesgo que son los más comunes:

- Repetición: Es cuando el trabajador está usando constantemente sólo un grupo de músculos y tiene que repetir la misma función todo el día.

- Fuerza excesiva: Es cuando los trabajadores tienen que usar mucha fuerza continuamente, por ejemplo, al levantar, empujar o jalar.

- Posturas incómodas: Es cuando el trabajo obliga al trabajador a mantener una parte del cuerpo en una posición incómoda.

- Tensión mecánica: Es cuando el trabajador tiene que golpear o empujar una superficie dura de la maquinaria o herramienta constantemente.

- Herramientas: Es cuando el trabajador debe usar frecuentemente herramientas vibradoras.

- Temperatura: Cuando los trabajadores tienen que realizar sus labores en lugares demasiado calientes o fríos.

4.4.4 Factores de riesgo: Probabilidad de sufrir un evento adverso o indeseado, los siguientes factores influyen y aumentan la probabilidad:

- El objeto del trabajo que se refiere al material o materia prima que se transforma a través de las intervenciones sobre su composición física y

química. Estas características pueden causar trastornos de corto y largo plazo en la salud.

- Los instrumentos y herramientas de trabajo, es decir las maquinarias, los equipos y las herramientas que se utilizan para transformar la materia prima.
- La actividad laboral, que corresponde a la actividad que desarrolla cada trabajador a partir del uso de una maquinaria. Ello implica el uso de las capacidades físicas y síquicas del empleado.
- Las condiciones de trabajo que incluyen el medio ambiente de trabajo, las condiciones de seguridad, la presencia o no de contaminantes de origen químico o biológico y las cargas síquicas que genera el empleo. (Alfredo, 2014).

4.4.5 Métodos de evaluación ergonómica

La evaluación ergonómica nace de acuerdo a las necesidades y condiciones específicas de la actividad que se evalúa. Busca optimizar la productividad del trabajador/a y del sistema de producción, al mismo tiempo que se garantice la satisfacción, la seguridad y la salud de la población trabajadora, diseñando los productos y los trabajos de manera de que éstos se adapten a las personas y no al contrario.

La selección del método de evaluación depende de factores que predominen y representen un mayor riesgo para quien realiza el trabajo, así como de la profundidad del análisis requerido en tiempo y de condiciones de análisis disponible.

Las listas de chequeo son instrumentos que permiten conocer información preliminar para identificar las principales áreas o condiciones de riesgo a evaluar con mayor detalle.

4.4.5.1 Método RULA: Rapid Upper Limb Assessment por sus siglas en inglés, en español Evaluación rápida de miembros superiores, el método RULA fue desarrollado en 1993 por McAtamney y Corlett, de la Universidad de Nottingham (Institute for Occupational Ergonomics), con el objetivo de evaluar la exposición de los trabajadores a factores de riesgo que originan una elevada carga postural y que pueden ocasionar trastornos en

los miembros superiores del cuerpo. Para la evaluación del riesgo se consideran el método la postura adoptada, la duración y frecuencia de ésta y las fuerzas ejercidas cuando se mantiene.

4.4.5.2 Método OWAS: Ovako Working Analysis System por sus siglas en inglés, Sistema de análisis de trabajo Ovako es un método desarrollado en 1977 en Finlandia, el objetivo del método la valoración de la carga física derivada de las posturas adoptadas durante el trabajo, basándose en la observación, Las posturas observadas son clasificadas en 252 posibles combinaciones según la posición de la espalda, los brazos y las piernas del trabajador.

5. METODOLOGÍA

La metodología es una investigación aplicada y de campo teniendo en cuenta una población específica de estudio (área de desarrollo) en donde se desarrollarán mediciones de tipo cuali-cuantitativa (mediciones antropométricas).

El desarrollo se llevó a cabo por etapas en donde se trabajan temas específicos y pertinentes para optimizar la producción de la organización, además de mejorar la salud de los trabajadores para que posteriormente, se propongan medidas de carácter ergonómicos y preventivos que se pueden ejecutar teniendo en cuenta la necesidad, tiempo y recursos disponibles en la organización.

5.1 **Etapa 1: Documentación previa**: La recopilación de información se basa en datos actuales de la organización, organigrama, actividades procesos productivos (procesos de desarrollo), procesos administrativos, documentación y certificaciones en Seguridad y Salud en el trabajo.

5.2 **Etapa 2 Diagnóstico**: Para el diagnóstico se realizó la aplicación de la resolución 1111 de 2017.

Tabla 2. Resultados Estándares mínimos

Ciclo	Estándar	Valor posible (%)	Valor obtenido (%)

Planear	Recursos	10	4
	Gestión Integral del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo	15	7
Hacer	Gestión de la salud	20	9
	Gestión de peligros y riesgo	30	21
	Gestión de amenazas	10	0
Verificar	Verificación del SG-SST	5	0
Actuar	Mejoramiento	10	0
Total		**100**	**41**

Fuente: Resolución 1111 de 2017

Anexo 1. Estándares mínimos

Se evidencia a través de la evaluación de los estándares mínimos una importante deficiencia en el cumplimiento de la legislación en términos de seguridad y salud en el trabajo la baja cultura en la prevención y promoción, de la salud que para el caso permite concluir que el manejo de los riesgos, el diseño de puestos de trabajo y acciones de intervención no son una prioridad para la organización lo cual impacta directamente con la salud y productividad de la organización.

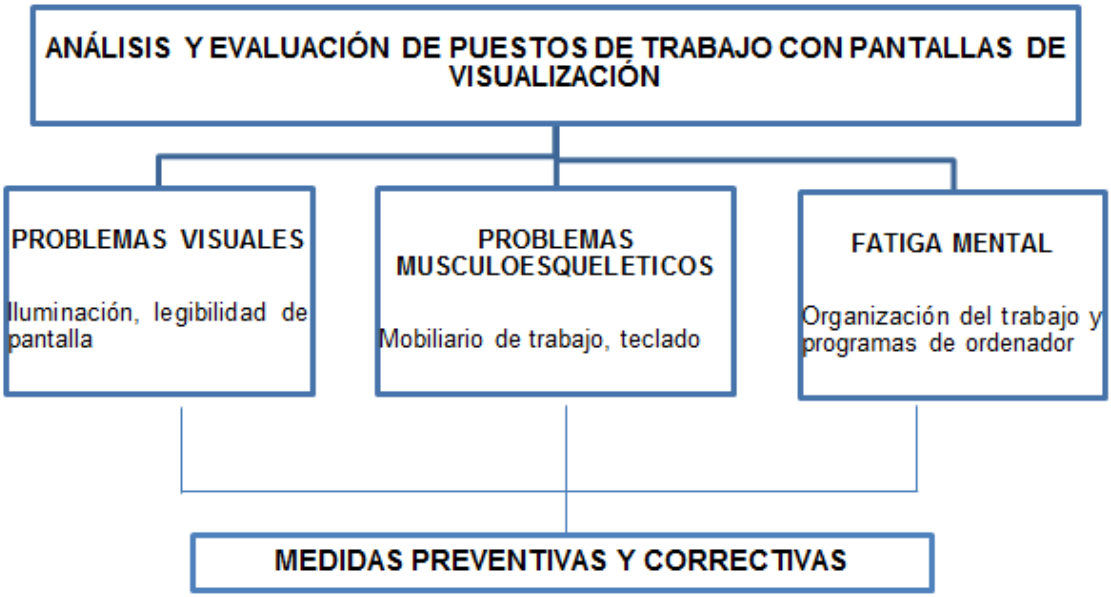
5.3 **Etapa 3 Identificación de riesgos**: Cumpliendo con la normatividad colombiana aplicable, se utiliza la Guía Técnica Colombiana GTC – 45 en su actualización del año 2012 para la identificación de peligros, la evaluación y valoración de riesgos en salud y seguridad en el trabajo, esta metodología permite determinar un valor cuantitativo para el nivel del riesgo, el cual a su vez es analizada e interpretada según los criterios de la guía, se obtiene la jerarquización de los riesgos y se determina la aceptabilidad del riesgo.

A partir de la aplicación de la metodología de la GTC 45, se evidencian riesgos de seguridad, psicosocial, riesgos físicos como iluminación y ergonómicos, siendo predominante el riesgo ergonómico, se analizan los puestos de trabajo en donde se observa que hay falencias en el diseño del puesto de trabajo, y posturas incorrectas; por estas razones la intervención se hace a los riesgos biomecánicos, dado que los trabajadores del área de

desarrollo se encuentran 9,5 horas diarias realizando sus actividades en posiciones sedentes y periodos de tiempo prolongados, la evaluación de la exposición es alta.

Anexo 2. Identificación y evaluación de peligros y riesgos GTC - 45

Imagen 8. Riesgos de los puestos de trabajo con pantallas de visualización



Fuente: Los autores

5.4 **Etapa 4 Mediciones antropométricas**: Se realizaron las medidas a 20 trabajadores del área de desarrollo, en donde se tuvieron en cuenta las medidas funcionales, básicas, en posición sedente, de segmentos específicos del cuerpo, teniendo en cuenta que dicho personal desarrolla labores en posición sedente y con pantallas de visualización.

Estas mediciones permiten valorar los percentiles de acuerdo a las características físicas de cada individuo, a partir de estos resultados se plantearon estrategias de intervención en los puestos de trabajo y de esta manera mejorar el puesto de trabajo y mitigar la aparición de una

enfermedad de origen laboral por malas posturas con consecuencias en el sistema musculoesquelético principalmente.

Anexo 3. Medidas antropométricas

5.5 **Etapa 5 Evaluación de riesgos ergonómicos**: De acuerdo al resultado obtenido se identifican las personas que tienen mayor riesgo por posturas inadecuadas, se evaluó por medio de los métodos de posturas OWAS y RULA, además la evaluación también contempló el puesto de trabajo específicamente con pantallas de visualización, para esto se determina si existe riesgo.

5.5.1 Evaluación método OWAS

La aplicación de este método permite comprobar en primera instancia las condiciones ergonómicas evidenciadas visualmente, así mismo permite la identificación y el análisis de factores de riesgo en las partes del cuerpo más afectadas como espalda, cuello y muñecas de acuerdo a las posturas que adoptan los trabajadores, como consecuencia refieren fatiga visual, mental y posibles daños al sistema musculo esquelético, esta situación puede desarrollar enfermedades laborales debido a las tareas realizadas en un mediano y/o largo plazo.

Por otro lado, del total de la población estudiada el 90% presenta problemas músculo esqueléticos como dolor de espalda, dolor lumbar, dolor en articulaciones, principalmente muñecas; algunas de las causas de la sintomatología referida es por las posturas adoptadas en los brazos, muñeca y mano, según la altura de la superficie de trabajo y la altura de cada trabajador, adicionalmente, las posturas en cuello y espalda también predominan ya que hay flexión para leer la información en la pantalla, según la altura de los monitores e interrelación con el teclado, el mouse.

La ausencia de pausas activas en periodos cortos y adicionalmente por la exposición prolongada frente a la PVD de más del 80% de la jornada laboral.

Como se observa en la siguiente tabla, el cálculo del riesgo muestra el nivel de riesgo al que están expuestos los trabajadores.

Tabla 3. Evaluación método OWAS

EVALUACIÓN MÉTODO OWAS						
N°	**Posición de la espalda**	**Posición de los brazos**	**Posición de las piernas**	**Carga o fuerza**	**Calculo del riesgo**	**Categoría del riesgo**
1	1	1	1	1	1	Postura normal y natural sin efectos dañinos en el sistema músculo esquelético. No requiere acción.
2	2	1	1	1	2	Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético. Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano.
3	2	1	1	1	2	Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético. Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano.
4	2	1	1	1	2	Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético. Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano.
5	2	1	1	1	2	Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético. Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano.
6	2	1	1	1	2	Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético. Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano.
7	2	1	1	1	2	Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético. Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano.
8	2	1	1	1	2	Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético. Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano.
9	2	1	1	1	2	Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético. Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano.
10	2	1	1	1	2	Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético. Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano.

11	2	1	1	1	2	Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético. Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano.
12	2	1	1	1	2	Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético. Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano.
13	1	1	1	1	1	Postura normal y natural sin efectos dañinos en el sistema músculo esquelético. No requiere acción.
14	2	1	1	1	2	Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético. Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano.
15	2	1	1	1	2	Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético. Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano.
16	2	1	1	1	2	Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético. Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano.
17	2	1	1	1	2	Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético. Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano.
18	2	1	1	1	2	Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético. Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano.
19	2	1	1	1	2	Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético. Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano.
20	2	1	1	1	2	Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético. Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano.

Fuente: Los autores

Imagen 9. Categoría del riesgo

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

Fuente: (Valencia, Ergonautas)

Tabla 4. Cálculo del riesgo

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

Fuente: (Valencia, Ergonautas)

5.5.2 Evaluación método RULA

La aplicación de este método permitió comprobar los resultados obtenidos a partir de la aplicación del método OWAS, por lo tanto, se puede comprobar que si se presentan malas posturas y como consecuencia se empieza a evidenciar sintomatología del sistema musculoesquelético.

La ubicación de los instrumentos de trabajo es la principal causa de las malas posturas, a partir de la mala ubicación de las pantallas de visualización se obtienen los siguientes resultados:

5.5.2.1 GRUPO A

- Brazo: El 85% de la población tiene una flexión mayor a 20° y menor a 45° por lo que se califica con 2, el 15% tiene los brazos abducidos por lo que se califica con +1 adicional al puntaje del brazo.
- Antebrazo: Toda la población realiza flexión entre 60° y 100°, no hay puntuación adicional ya que no se cruza el antebrazo a un lado del cuerpo ni cruza la línea media.
- Muñeca: El 55% presenta flexión y extensión mayor al 15° por lo que la calificación es de 3, el 35% presenta movimientos de flexión y extensión entre 0° y el 15° para lo cual se califica con 2, el 10% presenta una posición neutral por lo que la calificación es de 1, sin embargo, para todos se tiene en cuenta la puntuación adicional ya que existe desviación radial por lo que se califica con +1.

5.5.2.2 GRUPO B

- Cuello: En el 80% de la población estudiada como resultado se obtiene una flexión de 10° a 20°, el 20% restante presenta una flexión menor a 10°.
- Tronco: Toda la población presenta una flexión del tronco entre 0 y 20°, no se tiene en cuenta la puntuación para modificación ya que el tronco no está rotado y tampoco se presenta inclinación lateral.
- Piernas: La posición de las piernas es correcta ya que los pies están bien apoyados y el peso del cuerpo está distribuido.

Para la puntuación general de los grupos A y B no se considera la realización de ninguna fuerza o carga por lo que la calificación final de todos es de 0, de igual forma, el tipo de actividad se califica como 1 ya que todas las tareas realizadas son de forma estática.

La puntuación final de los grupos A y B se determina a partir de las siguientes tablas:

- Puntuación global para el grupo A.

Tabla 5. Puntuación global para el grupo A.

Puntuación global para el grupo A.			Muñeca							
	Brazo	Antebrazo	1		2		3		4	
			Giro de Muñeca		Giro de Muñeca		Giro de Muñeca		Giro de Muñeca	
			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

Fuente: (Valencia, Ergonautas)

- Puntuación global para el grupo B

Imagen 10. Puntuación global para el grupo B

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

Fuente: (Valencia, Ergonautas)

- Puntuación final

Imagen 11. Puntuación final

	Puntuación D						
Puntuación C	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

Fuente: (Valencia, Ergonautas)

- Nivel de actuación

Tabla 6. Nivel de actuación

Puntuación	Nivel	Actuación
1 o 2	1	Riesgo aceptable
3 o 4	2	Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio.
5 o 6	3	Se requiere el rediseño de la tarea
7	4	Se requieren cambios urgentes en la tarea.

Fuente: (Valencia, Ergonautas)

Tabla 7. Evaluación del método RULA

EVALUACIÓN MÉTODO RULA														
	GRUPO A							GRUPO B						
N°	Brazo	Antebrazo	Muñeca		Musculo	Fuerza	GLOBAL	Cuello	Tronco	Piernas	Musculo	Fuerza	GLOBAL	Acciones
1	2	1	3	1	1	0	3	2	2	1	1	0	2	2
2	2	1	2	1	1	0	5	1	2	1	1	0	4	2
3	3	1	2	1	1	0	5	2	2	1	1	0	3	2
4	2	1	3	1	1	0	4	2	2	1	1	0	3	2
5	2	1	1	1	1	0	3	2	2	1	1	0	3	2
6	2	1	2	1	1	0	4	1	2	2	1	0	4	2
7	2	1	3	1	1	0	4	2	2	1	1	0	3	2
8	2	1	3	1	1	0	4	2	2	1	1	0	3	2
9	3	1	2	1	1	0	5	2	2	1	1	0	3	2
10	2	1	3	1	1	0	4	2	2	1	1	0	3	2
11	2	1	3	1	1	0	4	2	2	1	1	0	3	2
12	2	1	2	1	1	0	5	1	2	1	1	0	4	2
13	2	1	3	1	1	0	4	2	2	1	1	0	3	2
14	2	1	3	1	1	0	4	2	2	1	1	0	3	2
15	2	1	1	1	1	0	3	2	2	1	1	0	3	2
16	2	1	3	1	1	0	4	2	2	1	1	0	3	2
17	2	1	3	1	1	0	3	2	2	1	1	0	2	2
18	3	1	2	1	1	0	5	2	2	1	1	0	3	2
19	2	1	2	1	1	0	4	1	2	2	1	0	4	2
20	2	1	3	1	1	0	4	2	2	1	1	0	3	2

6. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

De acuerdo al cronograma que se presenta a continuación se evidencian las actividades a desarrollar y el tiempo (en semanas) que se empleará para la ejecución del proyecto.

Tabla 8. Cronograma de actividades

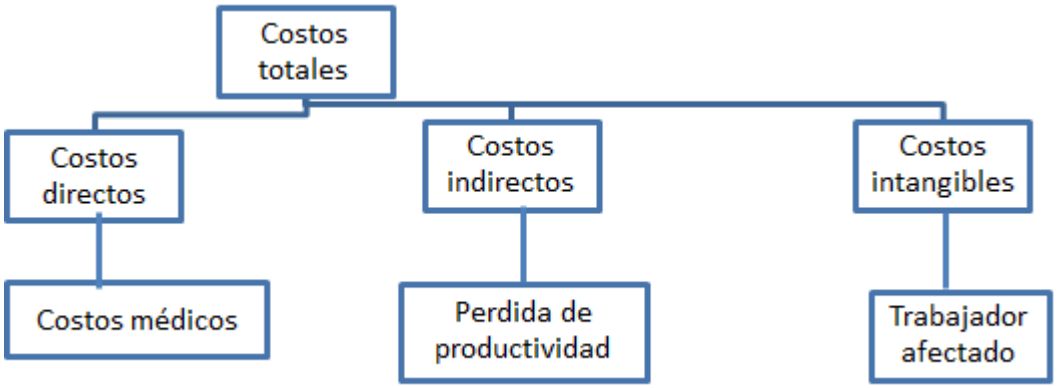
ETAPAS	MESES		MES 1				MES 2				MES 3				MES 4			
	ACTIVIDADES	**SEMANAS**	**1**	**2**	**3**	**4**	**1**	**2**	**3**	**4**	**1**	**2**	**3**	**4**	**1**	**2**	**3**	**4**
Documentación previa 1	Organigrama	Programado	X	X														
		Ejecutado	X	X														
	Proceso productivo	Programado	X	X														
		Ejecutado	X	X														
	Documentación	Programado	X	X														
		Ejecutado	X	X														
	Proceso administrativos	Programado	X	X														
		Ejecutado	X	X														
Diagnóstico 2	Evaluación de estándares mínimos resolución 1111 de 2017	Programado			X	X												
		Ejecutado			X	X												
	Análisis de resultados	Programado					X	X										
		Ejecutado					X	X										
Identificación de riesgos 3	Análisis de metodología	Programado					X											
		Ejecutado					X											
	Evaluación de	Programado					X	X										

	riesgos GTC 45	Ejecutado					X	X										
	Análisis de resultados	Programado						X	X									
		Ejecutado						X	X									
Medidas antropométricas 4	Selección de grupo para la medición	Programado							X									
		Ejecutado							X									
	Grupo 1	Programado								X								
		Ejecutado								X								
	Grupo 2	Programado									X							
		Ejecutado									X							
	Grupo 3	Programado										X						
		Ejecutado										X						
	Grupo 4	Programado											X					
		Ejecutado											X					
Evaluación de riesgos 5	Evaluación de riesgos método OWAS	Programado											X					
		Ejecutado											X					
	Evaluación de riesgos método RULA	Programado												X				
		Ejecutado												X				
	Análisis de resultados	Programado												X				
		Ejecutado												X				
Documentación final 6	Análisis de resultados	Programado													X			
		Ejecutado													X			
	Conclusiones	Programado														X		
		Ejecutado														X		
	Recomendaciones	Programado															X	

		Ejecutado															X	
	Consolidado de la información	Programado				X				X				X	X	X	X	X
		Ejecutado				X				X				X	X	X	X	X

Fuente: Los autores

7. COSTOS



7.1 Costos directos

Variable	Aspecto de Costo
Atención de la emergencia	Primeros auxilios
Servicios médicos especializados	Profesional y técnico asistencial
Traslado a centro asistencial	Viaje
Atención Hospitalaria	Consulta
	Medicinas y exámenes
	Hospitalización
Rehabilitación y seguimiento	Servicios Fisioterapeuta
	Materiales ortopédicos
	Medicinas y exámenes

Se determinan a partir de la disminución o interrupción temporal de la producción.

7.2 Costos indirectos: Retomar el nivel de productividad Pérdida del capital invertido en entrenamiento Proceso de contratación y entrenamiento. Motivación y entrenamiento Trabajo en equipo y comunicación Efecto en los colegas de trabajo Efecto en los familiares

Tiempo para remplazar al empleado

Efecto en la familia y su círculo social más cercano.

Pérdida del ingreso monetario futuro

Perdida de salario: Pago de días por enfermedad, no pago de días por enfermedad

Pérdida de tiempo libre

Inactividad de activos del empleador

Retomar el nivel de productividad

Pérdida del capital invertido en entrenamiento

Proceso de contratación y entrenamiento.

Motivación y entrenamiento

Trabajo en equipo y comunicación

Efecto en los colegas de trabajo

Efecto en los familiares

7.3 Costos intangibles: son expresados en términos de los costos incurridos por la mortalidad y el ausentismo y la disminución de la productividad cuando el trabajador afectado sigue trabajando

Dolor y sufrimiento

Daño moral y sicológico (especialmente en caso de una incapacidad permanente).

Deterioro del clima laboral

Mala imagen

Debilitamiento de las relaciones laborales

Reducción del potencial de trabajo humano

Reducción de la calidad de vida

8. CONCLUSIONES

Los trastornos musculoesqueléticos en su mayoría son de origen multifactorial lo que indica que hay un gran número de factores de riesgo que contribuyen a factores en el entorno físico, factores del trabajo incluso factores individuales.

A partir del diagnóstico inicial se pudo constatar que no se tuvo un previo estudio donde se consideraran los aspectos ergonómicos además del espacio, en algunos puestos de trabajo se observó que el espacio era reducido ya sea encima del escritorio donde además de los instrumentos de trabajo como el computador y herramientas de escritorio, se encontraban maletas y bolsos, de igual forma se encontró la misma situación debajo de los escritorios.

De acuerdo a la identificación y evaluación de riesgos por medio de la metodología GTC-45 se identificaron varios riesgos como de seguridad, psicosocial, riesgos físicos como iluminación y ergonómicos siendo estos últimos los más predominantes dentro del estudio.

Se identifican las condiciones de postura a través de los métodos de evaluación ergonómica OWAS y RULA, los cuales permiten comprobar las malas posturas que presentan los trabajadores de Caseware, adicionalmente se pueden identificar las principales causas de las dolencias referidas por la población de estudio, así mismo, el puesto de trabajo influye en gran porcentaje en las molestias evidenciadas.

La altura de las pantallas de visualización es otro factor que influye en la mala postura de los trabajadores, ya que están por debajo del nivel de los ojos, lo que ocasiona que las personas flexionen entre 10° y 20° el cuello y la espalda en algunos casos, sin embargo, no se contempla la rotación ni la inclinación que tiene tanto el cuello como el tronco.

La mala posición de algunas partes del cuerpo aumenta la probabilidad de desarrollar enfermedades con afectación al sistema musculoesquelético, como es

el caso de la posición de los brazos, el 100% de la población presenta los brazos abducidos, pues no cuentan con un soporte para apoyar los antebrazos y la fatiga es evidente.

De igual forma la posición de las muñecas es incorrecta ya que no se tiene una posición neutral que permita disminuir la fatiga debido al movimiento de flexión y extensión al digitar, el 55% de la población de estudio presentan movimientos repetitivos de flexión y extensión por encima de los 15°, asimismo se presentan desviaciones radiales y cubitales debido a la manipulación del mouse.

En general la posición de los pies es correcta ya que todos los trabajadores apoyan completamente los pies sobre el suelo lo cual permite distribuir el peso del cuerpo y evitar lesiones debido a fatigas y malas posturas.

9. RECOMENDACIONES

- Rediseño del puesto de trabajo, en donde se tenga en cuenta las características antropométricas de los trabajadores y el espacio del puesto, como la movilidad de las piernas, la zona de espacio óptimo en donde no se encuentren objetos obstaculizando el movimiento como maletas, bolsos, carpetas, este espacio debe estar orientado al uso de sillas con vástago que permita graduar la altura de acuerdo con la estatura de los trabajadores, el uso de descansa pies, aumentar las dimensiones de la mesa de trabajo en aproximada en 15 cm con el fin de permitir el apoyo de las muñecas y los antebrazos, además de aumentar la altura de la pantalla para que evitar la flexión del cuello y que se encuentre nivelado a la altura de los ojos, asignando eleva monitores para cada puesto de trabajo.

- Actividades de promoción y prevención enfocadas en posturas correctas recomendadas para puestos de trabajo con equipo de cómputo; semana de la salud o días determinados del mes en donde se promueva la higiene postural.

- Recesos periódicos con el fin de disminuir la fatiga visual. Esta actividad aporta aspectos positivos para el desarrollo de las actividades las cuales permiten disminuir la sensación de fatiga, estrés, lumbalgias entre otras.

- Capacitación en higiene postural con el fin de promover las posturas correctas y que la población estudiada reconozca los errores de postura, de esta forma se mitigan el desarrollo de enfermedades musculoesqueléticas.

10. BIBLIOGRAFÍA

Alfredo, C. M. (2014). EVALUACIÓN ERGONÓMICA DE LOS PUESTOS DE TRABAJO DE USUARIOS DE PANTALLA DE VISUALIZACIÓN DE DATOS (PVD) EN LAS OFICINAS ADMINISTRATIVAS DE GUAYAQUIL DE PACIFICARD S.A. Guayaquil.

Artecma System Cuidando su salud. (2015). Recuperado el 2017, de http://www.artecma.com/catalogo/producto.aspx?id=1049

Corlett, L. E. (s.f.). RULA: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. *ELSEVIER*, 98.

Cosar, R. C. (2011). *Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo.* Recuperado el 2017, de http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/201a300/ntp_242.pdf

Entorno Saludable . (2014). Recuperado el 2017, de http://entornosaludable.com/28/01/2014/espacio-en-el-puesto-de-trabajo-ese-pequeno-lujo-tan-necesario/

Idoate, V. M., Saqües, N., Pascual, J. et al., Guerge, M. C., Erdozain, M. and Asenjo, B., Evaluación ergonómica comparativa para puesto de trabajo con pantallas de visualización de datos. Proceedings of the ORP Conference, 2006.

Kristel Oha, c. a. (2014). Individual and work-related risk factors for musculoskeletal pain: a cross-sectional study among Estonian computer users. *BMC Musculoskeletal Disorders*.

Klussmann A, Gebhardt H, Liebers F, Rieger MA. Musculoskeletal symptoms of the upper extremities and the neck: a cross-sectional study on prevalence and symptom-predicting factors at visual display terminal workstations. BMC Musculoskelet Disord. 2008.

Martínez Rojas, Adriana Patricia. Condiciones de la tarea en personal administrativo de la Universidad Nacional de Colombia y su potencial relación con

la presentación de desórdenes musculoesqueléticos. Bogotá, 2014. Pág. 11. Trabajo de grado (Especialización en salud y seguridad en el trabajo). Universidad Nacional de Colombia. Facultad de enfermería.

MC Prevención. (s.f.). Recuperado el 2017, de http://www.campus-mcprevencion.com/Contents/COURSECLASSROOMTEMPLATE/502/Contents/contenidos_PRLOFIDESPACHO/5_1.htm

Michelle M.Robertson, Y. H. (2017). Improvements in musculoskeletal health and computing behaviors: Effects of a macroergonomics office workplace and training intervention. *ELSEVIER*, 182-196.

Mondelo, P. (1994). *Ergonomía 1 Fundamentos.* Universidad Politecnica de Catalunya.

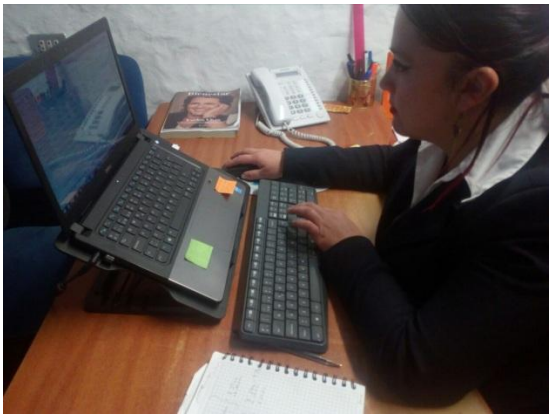
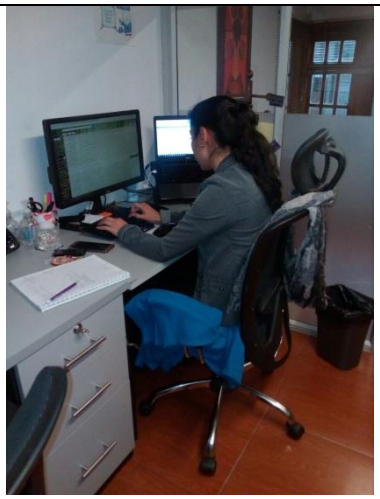
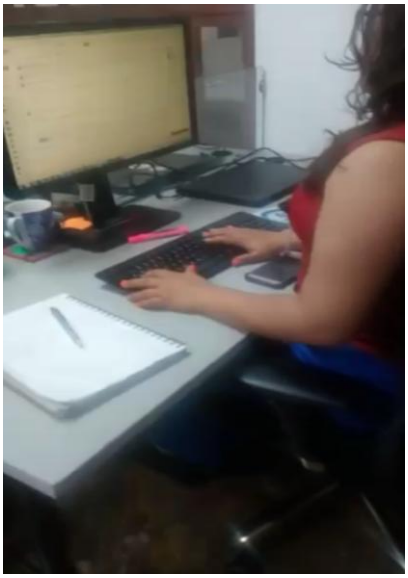
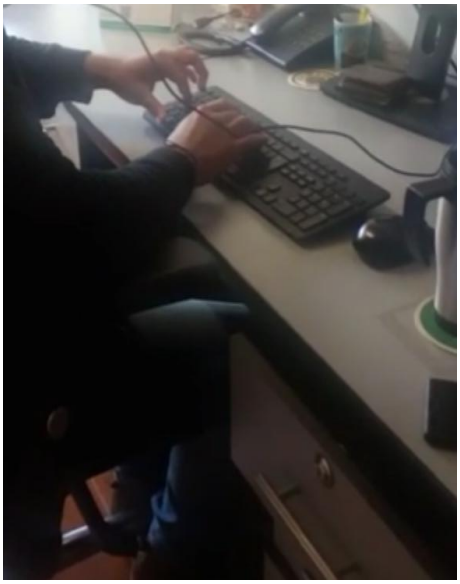
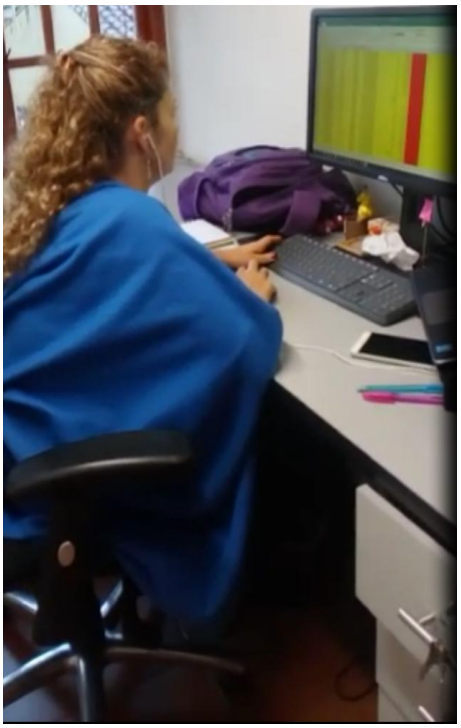
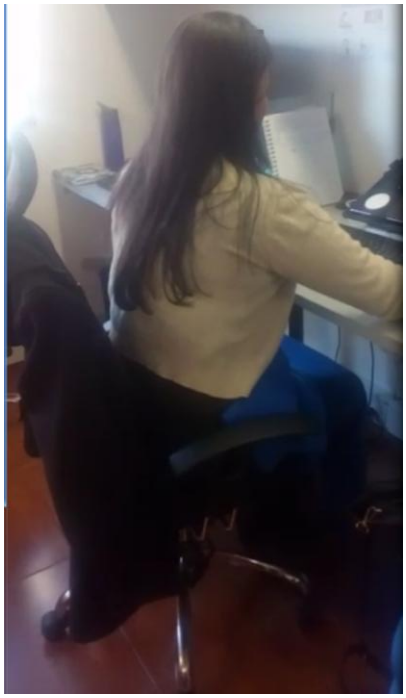
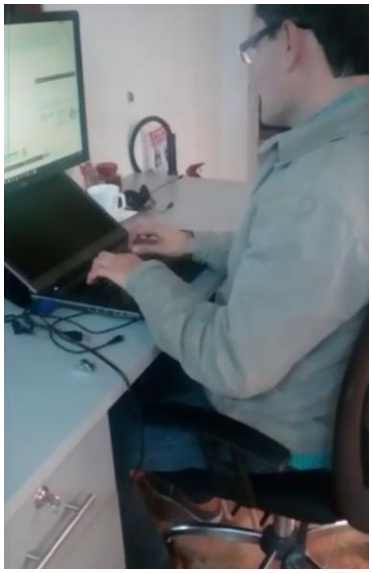
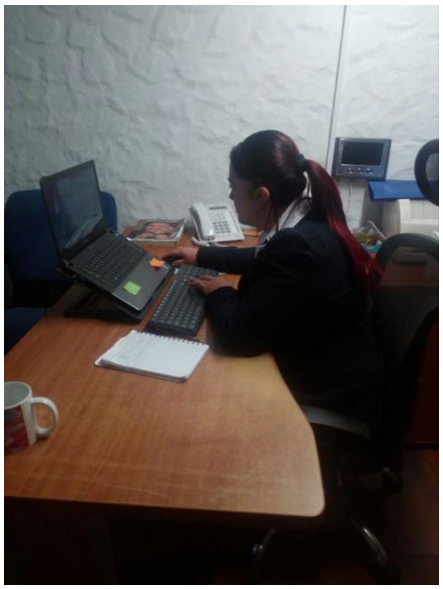
Rioja, U. d. (s.f.). Prevención de riesgos en trabajos de oficina. En U. d. Rioja. Bogotá.

Robertson MM, O. M. (2003). Reducing musculoskeletal discomfort: effects of an office ergonomics workplace and training intervention. *Taylor & Francis Online*, 500-501.

Valderrama Ángel, Sandra. Intervención ergonómica para el mejoramiento de las condiciones laborales en la división de publicaciones de la Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga, 2011. Pág. 18. Trabajo de grado (Diseño industrial). Universidad Industrial de Santander. Escuela de Ingenierías Fisicomecánicas.

Valero Cabello, Esperanza, Trabajo con equipos con pantallas de visualización. La evaluación de los riesgos. Internet. http://www.insht.es/Ergonomia2/Contenidos/Promocionales/Trabajo%20con%20ordenador/ficheros/Trabajos%20con%20equipos%20con%20pantallas%20de%20visualizacion_DTE.pdf

Valero Cabello, Esperanza Centro Nacional de Nuevas Tecnologías Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo http://www.insht.es/Ergonomia2/Contenidos/Promocionales/Diseno%20del%20puesto/DTEAntropometriaDP.pdf

YUDY MILENA NUÑEZ, H. L. (2017). DISEÑO DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO PARA LA. pág. 51.

Anexo 4 Registro fotográfico