

DISEÑO DEL PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS ERGONOMICOS EN
EL ÁREA ADMINISTRATIVA DE LA COMPAÑÍA SOPORTICA SAS

YESICCA ANDREA BABATIVA

KAREN GISELLE BELTRÁN

ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

DIRECCIÓN DE POSGRADO

UNIVERSIDAD ECCI

BOGOTÁ, MAYO 2020

DISEÑO DEL PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS ERGONOMICOS EN
EL ÁREA ADMINISTRATIVA DE LA COMPAÑÍA SOPORTICA SAS

YESICCA ANDREA BABATIVA

KAREN GISELLE BELTRÁN

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de Especialista en Gerencia de la
Seguridad y Salud en el Trabajo

Asesora

ANGELA FONSECA MONTOYA

ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

DIRECCIÓN DE POSGRADO

UNIVERSIDAD ECCI

BOGOTÁ, MAYO 2020

Firma del presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Bogotá D.C, Mayo 2020

Dedicatoria

Dedicado primero a Dios que me ha dado la sabiduría
A mi familia pues sin su apoyo constante no habría llegado hasta esta meta

A mi esposo, compañía constante e incondicional
Y especialmente a mi madre Ofir Rincón quien desde hace 4 años

Es mi ángel desde el cielo.

Yesicca Andrea Babativa Pérez

Este logro es dedicado inicialmente a Dios por que en el encuentro la fuerza

Para no desfallecer en el camino de lograr mis metas,

A mi esposo, hija y tía porque con su presencia

Encuentro la fuerza cuando me siento débil,

El empujen cuando me falta ánimo,

El apoyo cuando me siento caer,

La virtud de la experiencia

Y la sabiduría siempre.

Karen Giselle Beltrán Mendivelso

Agradecimientos

Agradecemos a Dios por darnos la fuerza y bendición para terminar lo que parecía imposible. A nuestros familiares por brindarnos su apoyo incondicional y moral para continuar con nuestros estudios y alcanzar los objetivos trazados a lo largo de nuestra vida profesional.

De igual manera, agradecer a los formadores institucionales en especial a la asesora de proyecto de investigación Dra. Ángela María Fonseca ya que su guía fue basada en el esmero y la paciencia para la realización del presente trabajo.

Gracias a los colaboradores de SOPORTICA SAS por brindar un espacio de su tiempo para el desarrollo del proyecto, el cual no habría sido posible sin su compromiso.

Agradecemos a la Universidad ECCI por brindar las estrategias requeridas para desarrollar habilidades investigativas que son de suma importancia en nuestra vida laboral.

Índice

Índice de Imágenes.....	5
Índice de Tablas	5
Índice de Graficas	5
Introducción.....	7
1. Titulo	9
2. Problema de investigación	10
2.1. Descripción del problema	10
2.2. Formulación del problema	11
2.3. Sistematización	11
3. Objetivos.....	12
3.1. Objetivo general	12
3.2. Objetivos específicos.....	12
4. Justificación y delimitación	13
4.1. Justificación	13
4.2. Delimitación.....	14
4.3. Limitaciones.....	15
5. Marcos de referencia	16
5.1. Estado del arte.....	16
5.2. Marco teórico	22
5.3. Marco legal	39
6. Marco metodológico.....	41
6.1. Paradigma	41
6.2. Método y tipo de investigación	41
6.2.1.Población.....	42
6.2.2.Muestra.....	42
6.2.3.Criterios de Inclusión.....	42
6.2.4.Criterios de exclusión	42
6.3. Fuentes de información.....	43

6.3.1.	Fuentes primarias.....	43
6.3.2.	Fuentes secundarias	43
6.4.	Análisis de la información	43
6.5.	Fases	43
6.5.1.	Primera Fase	43
6.5.2.	Segunda Fase	44
6.5.3.	Tercera fase	44
6.6.	Instrumentos.....	44
7.	Resultados y/o Propuesta de solución	46
7.1.	Resultados	46
7.2.	Propuesta de solución	58
8.	Análisis Financiero (costo-beneficio).....	59
9.	Conclusiones y recomendaciones.....	61
9.1.	Conclusiones	61
9.2.	Recomendaciones	61
10.	Bibliografía	63
11.	Anexos	66

Índice de Imágenes

Imagen 1. Ubicación espacial	14
Imagen 2. Columna Vertebral.....	25
Imagen 3. Curvaturas de la columna.....	26
Imagen 4. Postura sedente Flexionada	29
Imagen 5. Postura Erguida	30
Imagen 6. Puesto de trabajo de pie	31
Imagen 7. Puesto de trabajo en sedente.....	32
Imagen 8. Trabajo en bipedestación	34
Imagen 9. Áreas de Alcance	35
Imagen 10. Alcances Horizontales	35
Imagen 11. Alcance vertical	36
Imagen 12. Distancia Visual.....	37
Imagen 13. Campo visual horizontal	37
Imagen 14. Campo visual desde sedente.....	38
Imagen 15. Campo visual desde bipedestación	38
Imagen 16. Programa para análisis de puesto de trabajo	58

Índice de Tablas

Tabla 1. Referencia por colores de la figura puesto de trabajo de pie.	31
Tabla 2. Referencia por colores de la figura puesto de trabajo en sedente.	32
Tabla 3. Rangos de miembros superiores.....	33
Tabla 4. Cronograma.....	45

Índice de Graficas

Grafica 1. Genero de los participantes	46
Grafica 2. Rango de edades	47
Grafica 3. Rango de peso	47
Grafica 4. Rango de talla.....	48
Grafica 5. Tipos de jornada laboral.....	49
Grafica 6. Tipo de contrato.....	49
Grafica 7. Tiempo en el puesto de trabajo.....	50
Grafica 8. Distribución de cargos	50

Grafica 9. Descripción de malestares.....	51
Grafica 10. Descripción de malestares.....	52
Grafica 11. Posturas	53
Grafica 12. Estructura del puesto.....	54
Grafica 13. Actividades preventivas	55
Grafica 14. Detalle de síntomas	56
Grafica 15. Diagnóstico de ARL	57
Grafica 16. Descripción de diagnóstico de ARL	57

Introducción

Las lesiones musculoesqueléticas de origen laboral se han ido incrementando en gran magnitud durante los últimos años, este crecimiento es debido a las afectaciones relacionadas a lesiones de tejidos blandos del aparato locomotor de los huesos, ligamentos, tendones, nervios, músculos, vasos sanguíneos y articulaciones; estos malestares se presentan más comúnmente en zonas de cuerpo como cuello, hombros, espalda, muñecas, codos, piernas, rodillas y pies, esta afectación puntual depende particularmente del tipo de trabajo que desempeñen las personas. Dependiendo la molestia que se desarrolle estas afectaciones estas denominadas por una infinidad de nombres dentro de las más frecuentes y conocidas tenemos, síndrome del túnel carpiano, epicondilitis, bursitis, tenosinovitis, tendinitis, hernias de disco, lumbalgias contracturas, cervicalgias entre otras.

Esta información va relacionada con las afectaciones en la salud por el desarrollo de actividades laborales como lo son, la realización de movimientos repetitivos, rápidos y continuos incluso cuando no hay presencia de un gran esfuerzo físico por manipulación de cargas; adicionalmente cuando se presentan posturas mantenidas que conlleven a la contracción muscular de alguna de las partes del cuerpo, esta última afectación se presenta más comúnmente por el uso de herramientas o puesto de trabajo inadecuado para el desarrollo de la tarea; las alteraciones del sistema osteo-muscular también son frecuentes en actividades de manipulación manual de cargas tanto dinámicas como estáticas, en el desarrollo de las dos se requiere de un esfuerzo que puede ser o no brusco para los dos casos se requiere un determinado uso de músculos para su desarrollo.

Las investigaciones realizadas a la fecha evidencian correlación que le atribuyen el desarrollo de enfermedades osteomusculares a otros factores tales como, los psicosociales que están muy relacionados con la organización del trabajo, el trabajo monótono, la presión del tiempo de trabajo, la falta de control sobre la propia tarea, las malas relaciones sociales de trabajo; estos problemas afectan tanto a la población masculina como a la femenina.

A través de esta investigación se van a obtener datos de casos sobre la enfermedad osteomusculares a causa de la exposición a todos los factores nombrados anteriormente, con el fin de presentar las respectivas recomendaciones frente a este tema.

La información de esta investigación se recopila a través de encuestas virtuales a los trabajadores de la empresa para posteriormente proceder con la elaboración del programa de prevención de enfermedades de origen laboral mediante un diseño modelo.

1. Título

Diseño del programa de prevención de riesgos ergonómicos en el área administrativa de la compañía SOPORTICA SAS

2. Problema de investigación

2.1. Descripción del problema

Es importante nombrar que los seres humanos con el transcurso de los años presentan posturas que van adoptando según sus necesidades, como trabajo, familia, vida social, entre otros; actualmente este tipo de posturas, en un comienzo, no afectan la salud e integridad de las personas ya que se adaptan al estilo de vida que se lleva sin embargo con el tiempo estas posturas repercuten significativamente en la presencia de alteraciones musculo esqueléticas y por ende afectan la calidad de vida de los trabajadores.

Como consecuencia de estas alteraciones la persona empieza a tener afectaciones en cuanto a postura, fuerza, flexibilidad, amplitud articular, desencadenando una pérdida del equilibrio y dolor que puede pasar de agudo a crónico y que siendo así afecta las actividades de la vida diaria de las personas.

Generalmente las compañías se han interesado más en la productividad y permanencia en el mercado que en el confort y estado de salud de sus empleados, esta visión se ha potencializado día tras día por el mercado competitivo, porque laborar en un entorno saludable se ha dejado en un último plano de interés. Este concepto se ha ido girando por la creación de la cultura de prevención que poco a poco se ha ido introduciendo en las compañías, esta cultura va ligada al objetivo principal de seguridad y salud en el trabajo que es prevenir los riesgos laborales, es especial para este caso es indispensable realizar un análisis global del recurso humano y el entorno mobiliario es especial el análisis de riesgo ergonómico.

Esta problemática en Colombia se está viviendo cada vez más; específicamente en las compañías administrativas de la ciudad de Bogotá, en la cual se encuentra la empresa

SOPORTICA SA, una compañía dedicada a la ingeniería y arquitectura de proyectos, por la cual es importante identificar cuantos casos de enfermedades se han presentado y cuales has sido su causa/raíz debido al entorno laboral.

2.2. Formulación del problema

¿Cuántos casos de lesiones musculo esqueléticas han sido confirmados en los últimos 10 años en la compañía?

2.3. Sistematización

¿Cuál es el estado actual de la compañía frente al riesgo ergonómico que se observa en las instalaciones de trabajo?

¿De acuerdo con la actividad económica de la empresa y el desarrollo de las actividades diarias la se han tomado medidas para controlar la probabilidad de ocurrencia de una enfermedad de origen laboral a causa del estado de sus puestos de trabajo?

¿De qué forma puede impactar la implementación del programa de ergonomía a la población trabajadora?

¿La empresa ha mostrado interés y considera la necesidad de invertir en este tipo de gestión de promoción y prevención?

3. Objetivos

3.1. Objetivo general

Diseñar el programa de prevención de riesgos ergonómicos en el área administrativa de la compañía Soportica S.A.S.

3.2. Objetivos específicos

- Diagnosticar las condiciones de salud osteomuscular de una población trabajadora seleccionada que se ve expuesta permanentemente al riesgo ergonómico, con el fin de determinar la situación epidemiológica actual.
- Realizar un análisis de los efectos de salud diagnosticados en la población, para desarrollar el diseño de los componentes específicos del programa de acuerdo a los resultados.
- Realizar el diseño del programa de intervención para prevención de riesgos ergonómicos, con el fin de dar cumplimiento a las necesidades de la población trabajadora y las condiciones de la compañía y así puedan cumplir con los estándares mínimos de riesgo ergonómico.

4. Justificación y delimitación

4.1. Justificación

Las lesiones a nivel osteomuscular se han convertido en el diario vivir de las personas, algunas actividades laborales hacen que los dolores se intensifiquen especialmente cuando los puestos de trabajo no son acordes a las necesidades ergonómicas del trabajador, sumado a esto las largas jornadas laborales y el estrés personal que tenga una persona hace que genere posiciones y compensaciones que no son acorde a las necesidades de su trabajo por lo tanto es ahí donde se genera los aumentos de presión articular, las lesiones agudas en músculos y ligamentos, las alteraciones en columna entre otras, teniendo en cuenta esto se da inicio a la realización de esta investigación, dado que el estudio requiere la implementación de un plan ergonómico específico en puestos de trabajo dentro del área administrativa de una compañía de interventoría.

Es importante ampliar el conocimiento existente acerca de las investigaciones sobre ergonomía y sobre los planes de puestos de trabajo que se han implementado en las empresas, se tendrá como base los pre-saberes de las investigadoras en cuanto a la ingeniería y la higiene postural además de la biomecánica de cada uno de los movimientos en los trabajos de la empresa de interventoría, teniendo en cuenta que la parte administrativa puede tener unas medidas estándar en cuanto al tamaño de los escritorios y los enseres pero la morfología de los trabajadores varía según sexo, edad y características genéticas, haciendo que lo que para un trabajador el puesto está adaptado al 100% en sus necesidades, para otro es necesario corregir la altura del computador, por otro lado es necesario tener en cuenta que no todas las personas del área administrativa realizan las mismas funciones por lo que hay que mirar los alcances y el

espacio que requieren según la tarea;, en conjunto con la información que se extraiga de las diferentes fuentes bibliográficas y cibergráficas; al final esto se comparará con los datos obtenidos durante la investigación generando nuevo conocimiento para la solución anteriormente formulada.

Por los motivos anteriormente mencionados se realiza una investigación con la intención de proporcionar una visión más cercana acerca de la importancia de un adecuado plan ergonómico de puestos de trabajo y así obtener evidencia de que mejora y disminuye los dolores osteomusculares de origen laboral.

4.2. Delimitación

Imagen 1. Ubicación espacial



Fuente. Google maps

Temporal: Esta investigación se realiza durante el año 2020 específicamente entre el 13 de Marzo al 31 Mayo del año en mención.

Espacial: el proyecto se lleva a cabo en la infraestructura de la empresa Sopórtica S.A.S en las oficinas administrativas ubicadas en la dirección Calle 29 #6-94 edificio calle 29, en la ciudad de Bogotá D.C., Colombia.

4.3. Limitaciones

Dentro de este proyecto de investigación las limitaciones radican en factores principales como presupuesto, tiempo y consciencia de los trabajadores, en referencia al presupuesto cabe recalcar que debido a la situación actual, la empresa no destino un porcentaje muy alto para el cambio del mobiliario, por lo que se trabaja desde lo que ya es existente, esto hace que el diseño no se renueve sino que solo se transforme de acuerdo a las especificaciones de cada caso; por otro lado conseguir que los trabajadores sean conscientes de su salud a nivel ergonómico no es fácil y más cuando su cuerpo elige comodidad por encima de ergonomía, es por esto que hay limitación en cuanto a los requerimientos que un trabajador hace frente a su puesto de trabajo; por último la situación actual que vive el mundo a raíz de la pandemia por Covid-19 hace que la sociedad se encuentre en un aislamiento obligatorio y en una transformación referente a la forma de vivir el día a día, bajo condiciones como son, el hecho no mantener distancias prudentes de mínimo dos metros, no asistir a aglomeraciones e incluso no salir de casa, esto limita e impide la movilización hasta la empresa para realizar un mejor acercamiento y detalle, no hay un contacto directo con los trabajadores y todo se maneja haciendo de uso de las herramientas tecnológicas disponibles.

5. Marcos de referencia

5.1. Estado del arte

Para el desarrollo de este trabajo se realizó una investigación por medio de fuentes bibliográficas libros, sitios web, artículos, trabajos, tesis y normatividad vigente, los cuales dan a conocer el tema de la ergonomía de los puestos de trabajo.

Título: *Lesiones osteomusculares de miembros superiores y región lumbar: caracterización demográfica y ocupacional*

Autores: *Vargas Porras, PA ** Orjuela Ramírez, ME *** Vargas Porras, C.*

Año: *2013.*

Universidad: *Universidad Nacional de Colombia.*

Resumen: Con referencia a las variables demográficas y ocupacionales de lesiones osteomusculares de miembros superiores presentados en este informe se evidencio que a través de un registro de datos diseñado por la División Nacional de Salud Ocupacional de la Universidad Nacional de Colombia, lograron identificar que en porcentajes muy variables con distinción de géneros, edades y cargos hay un total de 99 trabajadores que presentan diagnóstico positivo de lesiones osteomusculares de miembros superiores y lumbares, generados por actividades relacionadas a trabajo repetitivo y continuo de codo, muñeca, dedos, los segmentos corporales más competidos son los miembros superiores y zona lumbar. Los diagnósticos que se presentan con mayor frecuencia son escoliosis e hiperlordosis, de acuerdo con lo anterior esta fuente de información nos permite identificar que esto tipo de estudios nos fortalece respecto al diseño del programa que vamos a realizar. (Vargas Porras & Orjuela Ramirez, 2009).

Título: *Dolor musculo esquelético y su asociación con factores de riesgo ergonómicos, en trabajadores administrativos.*

Autores: *Paola Vernaza Pinzón; Carlos H. Sierra Torres.*

Año: *2005.*

Universidad: *Universidad de Cauca.*

Resumen: De acuerdo con la investigación del presente artículo la cual refiere en establecer la frecuencia con la que se presentan lesiones musculo esqueléticas en su población trabajadora; en estudio es aplicado a una población de 145 trabajadores de una universidad del país, a través de instrumentos como análisis de puesto de trabajo y cuestionario de síntomas, donde los resultados obtenidos presentan variables sobre síntomas de dolor en la parte baja y alta de la espalda y cuello, estas consecuencias de sus posturas inadecuadas lo cual revelan que existe una asociación entre la exposición a factores de riesgo biomecánico y la presencia de lesiones músculo-esqueléticas. (Pinzón & Torres, 2005).

Título: *Riesgo ergonómico en empresas artesanales del sector de la manufactura, Santander. Colombia*

Autores: *Claudia Patricia Ardila Jaimes; Reynaldo Mauricio Rodríguez*

Año: *2013.*

Universidad: *Universidad Manuela Beltrán Seccional Bucaramanga*

Resumen: Se trató de un estudio descriptivo de corte transversal donde la población encuestada fueron empresas del sector de la manufactura de los subsectores artesanales tabacalero y joyero. Para este estudio, la unidad de análisis principal fue la empresa como tal, debido a esto, la encuesta fue contestada por el representante legal de la empresa, el

representante del departamento de recursos humanos o el encargado del departamento de salud ocupacional. Es importante aclarar, que algunos datos en donde el (n) se refiere a población de trabajadores, son tomados de la información suministrada por el representante de la empresa que contestó el cuestionario basado en información del banco de datos de cada empresa. Inicialmente se indagó por aspectos sociodemográficos de los empleados y posteriormente se diligenció un instrumento que identificaba con 17 preguntas rasgos característicos de la cultura ergonómica, por lo cual la metodología de análisis y aplicación de estudio nos sirve como referente de aplicación. (Jaimes & Rodríguez, 2013).

Título: *Diagnóstico del estudio ergonómico en la universidad militar nueva granada*

Autor: *Diana Carolina Huertas Noguera.*

Año: *2006*

Universidad: *Universidad Militar Nueva Granada*

Resumen: Esta investigación se constituyó en cuatro fases diagnóstico, estudio de condiciones ambientales, estudio antropométrico y diseño del plan de capacitación, su aplicabilidad se basó en recolección de aspectos ergonómicos e información a través de encuestas y formatos de observación y se realizó un análisis estadísticos de un software comercial, basado en cuatro puntos críticos como, iluminación, seguridad industrial, diseño de puestos de trabajo, y la percepción de los empleados frente a la ergonomía, el propósito de la investigación es justificar las diferencias ergonómicas de una institución. (Noguera, 2006).

Título: *Principales patologías osteomusculares relacionadas con el riesgo ergonómico derivado de las actividades laborales administrativas.*

Autores: *Gloria María Arbeláez Álvarez, Sofía Alejandra Velásquez Carrillo, Carlos Mario Tamayo Rendón.*

Año: 2011

Universidad: *Universidad CES.*

Resumen: En la presente investigación se revisó la bibliografía más relevante con referencia a los temas del riesgo, sus condicionantes y su aplicación al área ocupacional, y la etiología, comportamiento y manejo tanto preventivo como reactivo de cuatro de los Trastornos Musculo Esqueléticos (TME) más frecuentes (cervicalgia, lumbalgia, dorsalgia y síndrome del túnel carpiano), donde se identificó que desde el enfoque laboral, estas afecciones tienen varios elementos causales comunes entre los que se destacan la adopción de posturas corporales inadecuadas, la permanencia en inmovilidad durante períodos prolongados, y los movimientos repetitivos sin períodos de descanso adecuados, situaciones que con mucha frecuencia caracterizan las condiciones laborales de quienes trabajan en el área administrativa de las empresas. (Álvarez, Velásquez Carrillo, & Tamayo Rendón, 2011).

Título: *Modelo de diseño ergonómico para puestos de trabajo en pymes*

Autores: *Ángel León González Ariza, Miguel Ángel Ruiz Bacca.*

Año: 2011

Universidad: Universidad del Norte de Barranquilla.

Resumen: En este artículo se busca modernizar los puestos de trabajo de una empresa tradicional, la primera etapa consistió en el diagnóstico ergonómico global de 21 puestos de trabajo aplicando el método LEST, que permitió determinar los factores de riesgo a los que se encuentran mayormente expuestos. Los investigadores decidieron tomar como referencia los

parámetros antropométricos de la población laboral colombiana ACOPLA 95, estudio realizado por Estrada et al. (1995) para el Instituto de Seguros Sociales, dado que contempla las medidas antropométricas de las diferentes regiones del país, lo que permitió tomarlos como base para el desarrollo del proyecto, estudios que nos permite tener un observador desde otro tipo de aplicabilidad para tener como referencia. (Ariza & Ruiz Bacca, 2011).

Título: Propuesta metodológica para la valoración de la usabilidad del puesto de trabajo del personal administrativo.

Autor: Manuel Ricardo Ruiz Ortiz

Año: 2019

Universidad: Universidad Nacional de Colombia

Resumen: Este artículo realiza exploración a los estudios realizados a los puestos de trabajo del personal administrativo en diferentes industrias, donde el objeto de valoración se ha dado desde diferentes perspectivas, pero a la fecha han sido poco estudiados desde los indicadores de usabilidad de la norma ISO 9241-11, lo que amplía el conocimiento sobre este tema, por lo anterior esta investigación propone desde la salud y la seguridad en el trabajo, desarrollar y validar una metodología para la evaluación de estos puestos de trabajo, la cual tiene tres fases, la exploratoria, construcción del modelo e instrumental en la cual se realizó un software que fue validado con 59 puestos de trabajo y ayudó a identificar la incidencia del entorno. (Ortiz, 2012).

Título: *Metodología para la accesibilidad en el espacio físico de los puestos de trabajo. Una perspectiva desde el diseño y la ergonomía participativa.*

Autor: *Fernando Camelo Pérez*

Año: 2013

Universidad: *Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia*

Resumen: En este artículo se propone la implementación de la metodología F. A. P. (Focalizar, Apreciar, Proponer), fundamentada en la interacción entre la persona que dirige la intervención y el personal directivo, operativo e interdisciplinar, quienes intervienen en las diferentes fases del desarrollo de la metodología propuesta orientada a la ergonomía participativa, para el planteamiento e implementación de propuestas de diseño que favorezcan la accesibilidad en el espacio físico de puestos de trabajo para personas con discapacidad. (Pérez, 2013).

Título: *Asociación entre puesto de trabajo computacional y síntomas musculo esqueléticos en usuarios frecuentes*

Autor: *Claudio Fernando Muñoz Poblete, Jairo Javier Vanegas López*

Año: *2012*

Universidad: *Universidad de La Frontera*

Resumen: Este estudio está dirigido a una población trabajadora de planta de 251 empleados, donde se aplicó la Evaluación Ergonómica de Puestos de Trabajo con Material Informático (Normas UNE-EN-ISO 9241). Este instrumento contiene las recomendaciones técnicas para el diseño de puestos de trabajo con computadores y que recoge la evidencia científica actualmente disponible. La evaluación incluye siete componentes del puesto de trabajo: pantalla, superficie de trabajo, mouse, teclado, silla, reposapiés y porta documentos, metodología que se aplica de acuerdo con la población de estudio que tenemos proyectado impactar. Este estudio permitió identificar que la proporción de puestos de trabajo con diseño ergonómico

inadecuado de algunos de sus componentes fue alta, y las condiciones de salud más representativas son las asociadas a la región cervical. (Poblete & López, 2012).

Título: *“Categorización del factor de riesgo ergonómico e intervención fisioterapéutica preventiva, en el personal administrativo del patronato municipal de Antonio Ante, provincia de Imbabura, periodo 2013-2014”*

Autor: *Liseth Geovanna Maya Vega, Evelyn Vanessa Delgado Gudiño.*

Año: *2015*

Universidad: *Universidad Técnica Del Norte*

Resumen: Esta investigación se realizó con el objetivo de categorizar el nivel de riesgo ergonómico y realizar la intervención fisioterapéutica preventiva en el personal administrativo conformada por 20 personas, bajo la metodología multimodal: cualicuantitativo, descriptivo, correlacional, de diseño no experimental y de corte transversal. Se utilizó la hoja de valoración ERIN (Evaluación del Riesgo Individual) que categoriza el nivel de riesgo ergonómico en bajo, medio, alto y muy alto. Los resultados obtenidos fueron categorizados entre alto y medio una vez realizado el levantamiento de la investigación se procedió con el plan de acción para mejorar las condiciones de salud a través de las actividades preventivas por la intervención terapéutica, este ejemplo nos sirve como ejemplo para las diferentes propuestas preventivas que se puedan aplicar al tipo de empresa a la cual se le va a realizar el levantamiento de la información. (Geovanna & Delgado Gudiño, 2015).

5.2. Marco teórico

El sistema musculo esquelético es el elemento encargado del sostén, la protección y el movimiento del cuerpo humano mediante las acciones del cerebro, está compuesto por las

articulaciones encargadas de unir los huesos, músculos, tendones, y ligamentos; de esta manera es como el cuerpo puede moverse por medio de palancas que permiten la contracción y relajación de los músculos mediante cadenas musculares.

La amplitud de los movimientos está dada por la articulación formando un ángulo en un plano vertical u horizontal la extensión del movimiento la determina la medida de los huesos, la dirección depende de los músculos que actúen durante el movimiento, mientras que la fuerza se basa en la tensión muscular que se ejerza en el movimiento, todas estas características son propias de la biomecánica del cuerpo humano partiendo desde la columna vertebral.

La biomecánica puede dividirse en diferentes categorías las cuales permiten una mayor profundización del tema, entre las modalidades se encuentra la biomecánica deportiva, biomecánica ortopédica, biomecánica ocupacional, siendo esta última en la que nos vamos a centrar; de esta manera tendremos que focalizar el tema en el conjunto entre equilibrio, movimiento y deformación y de la fuerza que se aplique puede generar confort, dolor o desencadenar una lesión

Todos estos movimientos son los que permiten que llevemos a cabo todas las actividades de la vida diaria y laboral, sin embargo, dentro del espacio laboral los movimientos se determinan de la siguiente manera

“Movimientos de posición: son aquéllos en los que la mano o el pie pasan de una posición específica a otra, como se hace al buscar una palanca de mano”. (Becerra, 2007)

Movimientos continuos: son aquellos que requieren algún tipo de movimiento de ajustes del control muscular durante el movimiento, como al manejar el volante de un coche o guiar una pieza de madera mientras pasa por una sierra. (Becerra, 2007)

Movimiento de manipulación: comprenden el manejo de elementos, herramientas y mecanismos de control, que por lo general se hace con los dedos de las manos. (Becerra, 2007)

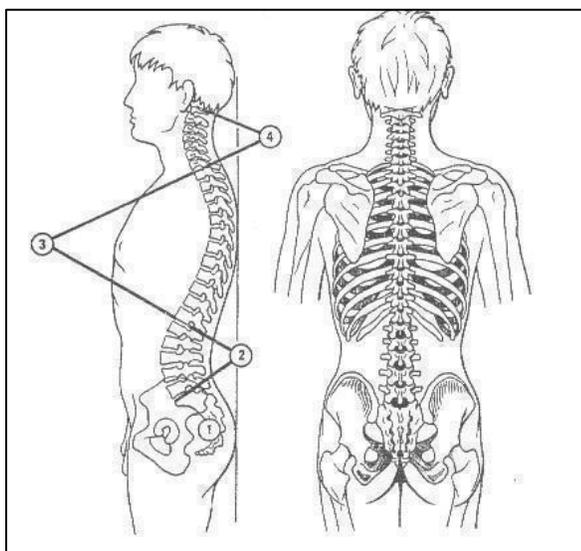
Movimientos repetitivos: son aquellos en los que se repite el movimiento, como al utilizar un martillo, un destornillador o al cerrar un grifo. (Becerra, 2007)

Movimientos de secuencia: son movimientos que están relativamente separados e independientes dentro de una secuencia de movimiento. (Becerra, 2007)

Reajuste estático: es la ausencia de movimiento que consiste en mantener una posición específica de un miembro del cuerpo durante un período de tiempo. (Becerra, 2007)

Todos estos movimientos se deben combinar durante la jornada laboral, sin embargo en ocasiones los horarios y la producción no permiten que se desarrollen adecuadamente los cambios, ocasionando una sobrecarga a nivel de la articulación afectando músculos, tendones y ligamentos y llevándonos a una lesión, para esto es necesario que cada movimiento tenga una geometría que no afecte el esquema corporal del trabajador, es decir que los ángulos sean los adecuados, los alcances estén dentro de las medidas y los movimientos no sean anti gravitacionales por un tiempo excesivo.

Imagen 2. Columna Vertebral



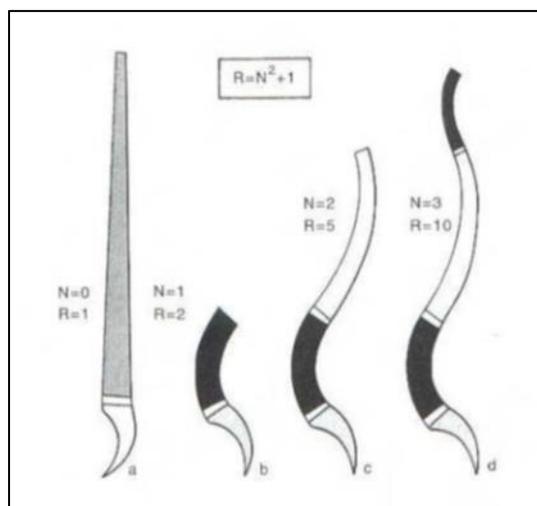
Fuente. Kapandji. Fisiología Articular. Editorial Panamericana (1981)

La columna vertebral como se identifica en la imagen anterior es el conjunto de articulaciones de tipo sinovial, protegidas por cartílago hialino, que tienen como función la estabilidad del cuerpo manteniendo la cabeza y el tronco ayudando a la transferencia de las cargas a la pelvis y miembros inferiores, además de permitir el movimiento del cuerpo en todos los planos y ejes con la estabilidad suficiente para la marcha, los trabajadores durante su jornada laboral tienden a generar posturas que no siempre son las más adecuadas afectando directamente la ergonomía del puesto de trabajo, es importante resaltar que un adecuado puesto de trabajo evita enfermedades osteomusculares y esto influye en que el ritmo de trabajo sea productivo.

Durante la etapa embrionaria la columna posee una curva cifótica que se va desarrollando para lograr en la etapa posnatal la adquisición de las 4 curvaturas fisiológicas (2 Lordóticas y 2 cifóticas) la función de estas curvas es permitir la distribución adecuada de las cargas en las actividades de la vida diaria del ser humano; para poder identificar las curvas primero se debe

conocer la división de la columna en las diferentes regiones; la primera es la región cervical que se encuentra constituida por 7 vértebras desde C1 hasta C7; presentando una lordosis; la segunda región Torácica que abarca desde T1 a T12 con una curvatura cifótica ; la tercera región lumbar que constituye 5 vértebras desde L1 a L5 y con curvatura lordótica igual a la región cervical; la región sacra que se compone de 5 vértebras (S1 a S5) y estas a su vez forman un solo hueso que llamamos sacro poseen una curva cifótica y la región coccígea formado por las últimas 5 vértebras que en su unión dan a la formación del cóccix. (Kapandji, 1981)

Imagen 3. Curvaturas de la columna



Fuente. Kapandji. Fisiología articular. Editorial Panamericana (1981)

La ergonomía es una disciplina científica que tuvo el mayor desarrollo a nivel de la segunda guerra mundial donde los principales objetivos de mantener con adecuada postura eran los soldados. (Kapandji, 1981) Debido a que tenían que cargar grandes armamentos y generaban lesiones de forma rápida, desde entonces la ergonomía trabaja de forma multidisciplinaria con

disciplinas como medicina, la ingeniería, psicología, física entre otros de manera que se faciliten los métodos para la disminución de riesgos y control de riesgos de trabajo.

Hay que tener en cuenta que la ergonomía cuenta con unos principios básicos los cuales deben cumplirse para evitar problemas y mejorar la calidad de las tareas, entre los principios es:

Revisar de cerca los implementos de trabajo con el fin de que al momento de utilizarlos no genere sobrecarga en los miembros superiores o inferiores o en columna vertebral si llega a ser el caso.

Tener las medidas adecuadas para trabajar a un nivel dentro de los ángulos de confort, con las herramientas de fácil alcance.

- Realizar la corrección necesaria a las herramientas manuales que generan sobreesfuerzo a los trabajadores por ejemplo cuando presentan vibración, ruido excesivo o sobredimensionado para el trabajador que la está utilizando.
- Es necesario que todos los trabajos cuenten con un cambio de posición para evitar el desarrollo de posturas forzadas y mantenidas o movimiento repetitivos.
- Es deber de la empresa o compañía brindar la capacitación adecuada para la movilización de cargas minimizando el esfuerzo del trabajador. (ingeniería, E. c , 2009).

Por otro lado es necesario que la ergonomía esté actuando en los puestos de trabajo, ya que en la mayoría de empresas siempre se encuentran sillas mal diseñada o en mal estado, escritorios altos, pantallas en niveles no adecuados, iluminación insuficiente, posturas nocivas etc. (ingeniería, E. c , 2009).

Cada postura que realice un trabajador dentro de su jornada influye en un conjunto de fuerzas que se distribuyen en el cuerpo de la siguiente manera

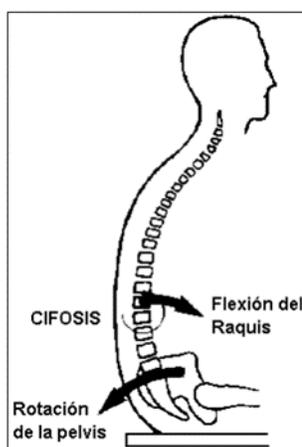
Postura erguida o bipedestación

Bajo esta postura se encuentra la mayor libertad del movimiento del trabajador ya que puede nivelar las cargas de cuerpo y ayudarse en su función de miembros superiores y tronco, no obstante es necesario aclarar que no es una postura adecuada para largas jornadas ya que pueden haber repercusiones en miembros inferiores y columna, cuando el trabajador debe permanecer en esta postura se reconoce como: **Postura mantenida:** entendiéndose como la postura sedente o bípeda durante un periodo superior a 2 horas (también puede ser de cuclillas o de rodillas y aumenta la tensión muscular en cintura lumbar. (Becerra, 2007) **Postura sedente:** Aunque puede parecer la más cómoda y la de menor desgaste una inadecuada higiene postural puede desencadenar una serie de lesiones afectando la disposición vertebral, en factores como la basculación, aumentando la tensión muscular a nivel cifótico, aun así esta postura permite un adecuado balance de cargas, adicional hay un mayor control muscular y disminución de la presión que hay a nivel de miembros inferiores.

La biomecánica de esta posición cuenta con factores importantes que influyen directamente en el desarrollo de las funciones laborales, entre ellas se encuentra la posición del cuerpo en la silla, la posición en la que están los miembros superiores principalmente manos y muñecas y el ángulo visual, es por esto que se debe asegurar que el puesto de trabajo esté dentro de los márgenes correspondientes al trabajador, ya que las características antropométricas son diferentes en cada uno de nosotros.

La columna también sufre ciertos cambios en esta posición, las curvas fisiológicas se someten a fuerzas que conciben una deformación en el momento, tal como lo explica la Dra. Alicia Becerra (2007): “los muslos se flexionan a partir de un ángulo se va produciendo una rotación de la pelvis hacia atrás. Como consecuencia de esto la columna lumbar tiende a aplanarse y pierde su curva lordótica normal”.

Imagen 4. Postura sedente Flexionada

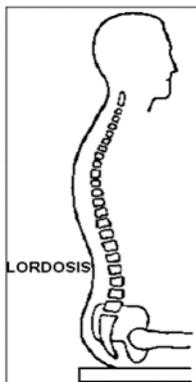


Fuente. Kapandji. Fisiología articular. Editorial Panamericana (1981)

Es por esta razón que se enfatiza tanto en no mantener esta postura por mucho tiempo, tal como lo explica la Dra., Becerra cuando esta posición se genera, hay afectaciones en todos los sistemas, partiendo desde el musculo-esquelético y la presión intradiscal aumentando el riesgo de hernia discal, como en el sistema respiratorio donde se cierra la caja torácica y no se produce la expansión total en la fase de inspiración y sistema digestivo limitando el espacio que hay al proceso de digestión propiamente a nivel intestinal.

A raíz de esto las empresas notaron la necesidad de generar puestos de trabajo erguidos donde la curvatura lumbar no aumente o disminuya y donde los ángulos se mantengan adecuadamente.

Imagen 5. Postura Erguida



Fuente. Kapandji. Fisiología articular. Editorial Panamericana (1981)

Para aclarar un poco más el tema acerca de la biomecánica de los discos intervertebrales es necesario identificar que durante la posición sedente flexionada o bipedestación la hidratación de los discos no es la misma que en posición sedente erguida (Ilustración 7) ya que se genera una presión que desplaza el núcleo hacia posterior afectando el anillo fibroso y los ligamentos posteriores. (Kapandji, 1981) Cuando esto sucede se desencadena un dolor acumulado en la zona central de la columna que si no se corrige a tiempo puede traer como consecuencia un desgaste óseo o hernias discales.

En los puestos de trabajo se han logrado identificar tres posturas fundamentales que nacen a raíz de la misma posición sedente estas son: Postura avanzada, media y retrasada estas varían según la funciones del trabajador y la adecuación de su puesto de trabajo, por ejemplo

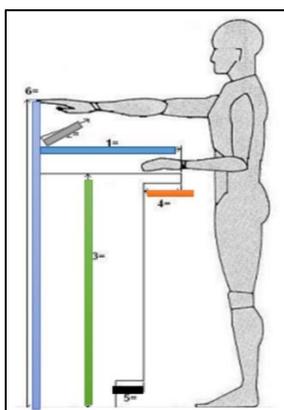
En la postura avanzada: el ángulo de la cadera no completa los 90°, es decir el tronco se encuentra anteriorizado y la presión intraabdominal aumenta afectando el riego sanguíneo venoso en la zona, el centro de gravedad esta hacia posterior y el centro de masa hacia anterior por lo que es necesario que el cuerpo este apoyado con los brazos sobre el escritorio, en este caso la musculatura de cuello y cintura escapular esta estática y genera tensiones.

En la postura media: la columna mantiene sus curvaturas de forma adecuada, hay relajación muscular, los músculos respiratorios cuentan con el espacio suficiente para su expansión en el proceso de inspiración; sin embargo esta postura es muy difícil de mantener por las diferentes actividades que se deben llevar a cabo por lo que no se considera un postura que las personas logren mantener.

Postura Retrasada: Muy contraria a las anteriores, esta refiere ser una postura de descanso por lo que normalmente no suele ser común en las empresas, su biomecánica radica en un ángulo mayor de los 90° por lo que no hay presión anterior, su centro de gravedad y su centro de masa están en equilibrio entonces no se genera inestabilidad en ningún momento, debe haber un soporte para la columna cervical sino lo hay se va a generar un acumulo de cargas correspondientes a esta zona de la espalda, afectando cabeza y cuello. Para entrar en contexto acerca de las dimensiones que debe tener un puesto de trabajo se van a exponer los factores a tener en cuenta en cada uno de ellos.

El trabajo en bipedestación

Imagen 6. Puesto de trabajo de pie



Fuente. (Becerra, 2007)

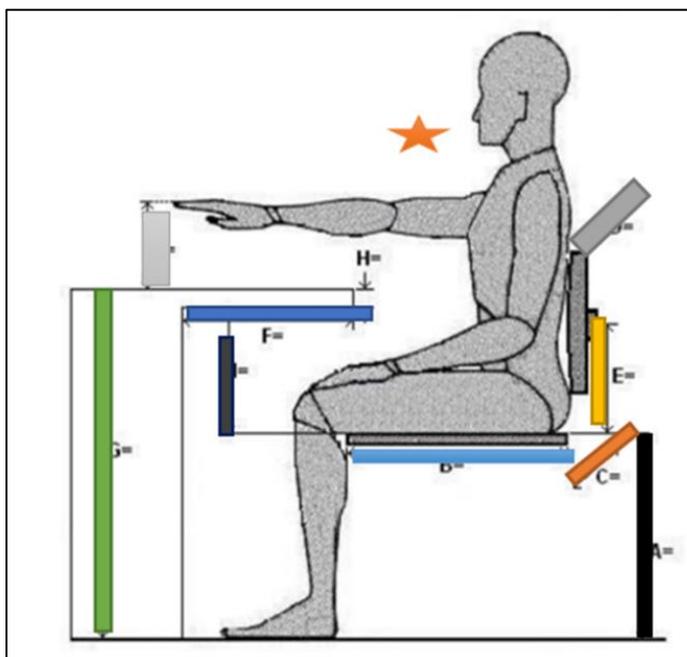
Tabla 1. Referencia por colores de la figura puesto de trabajo de pie.

Referencias	Característica de la medida
	Profundidad de la superficie de trabajo
	Ancho de la superficie de trabajo
	Altura de la superficie de trabajo
	Espacio libre para las rodillas
	Profundidad horizontal para los pies
	Altura máxima para controles de uso frecuente

Fuente. Diseño original

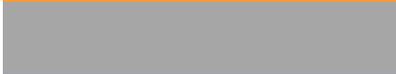
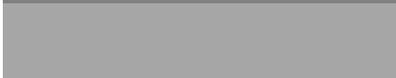
Trabajo en sedente

Imagen 7. Puesto de trabajo en sedente



Fuente. (Becerra, 2007)

Tabla 2. Referencia por colores de la figura puesto de trabajo en sedente.

Referencias	Característica de la medida
	Altura del asiento
	Profundidad del asiento
	Ancho del asiento
	Ancho del respaldo
	Altura del soporte lumbar
	Espacio para piernas
	Altura de la superficie de trabajo
	Grosor de la superficie de trabajo
	Espacio para los muslos
	Altura máxima para controles de uso frecuente

Fuente. Diseño original

Las dimensiones estándar que se utilizan en el puesto de trabajo se basan en los ángulos del cuerpo humano, sin embargo, estas dimensiones están estructuradas para ciertas funciones laborales como por ejemplo los de oficina donde la actividad principal es de digitar y escribir. La Dra., Becerra refiere las medidas para miembros superiores.

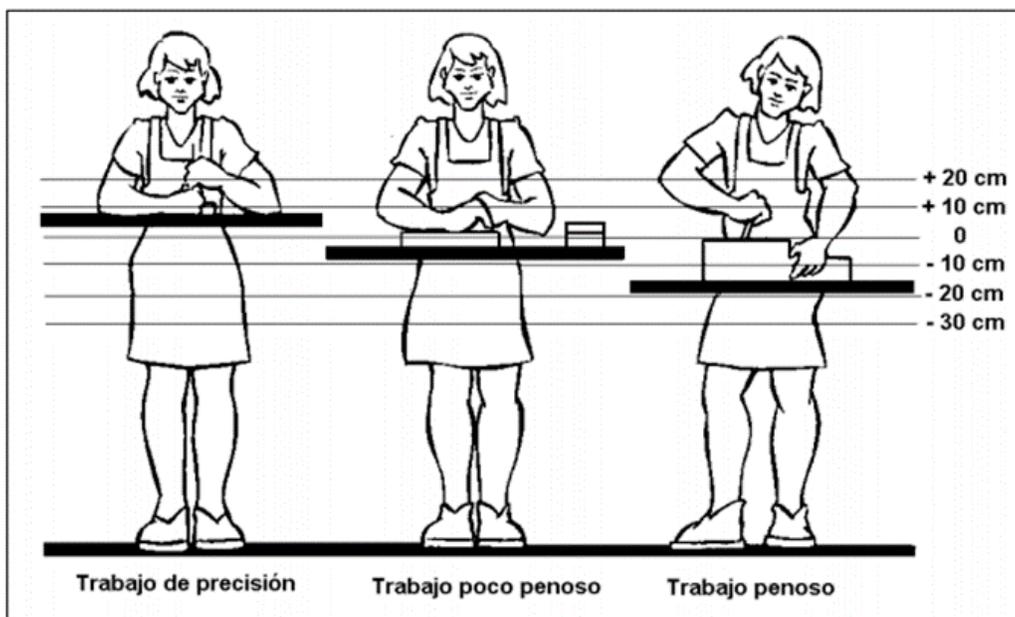
Tabla 3. Rangos de miembros superiores

Angulo de abducción del brazo	Flexión de Hombro	Angulo de Brazo- antebrazo
15° a 25°	Menor a 25°	85°-90°

Fuente. Diseño original

Para los trabajos en bipedestación las mesas deben tener una altura diferente según la función que se realice, de la siguiente manera.

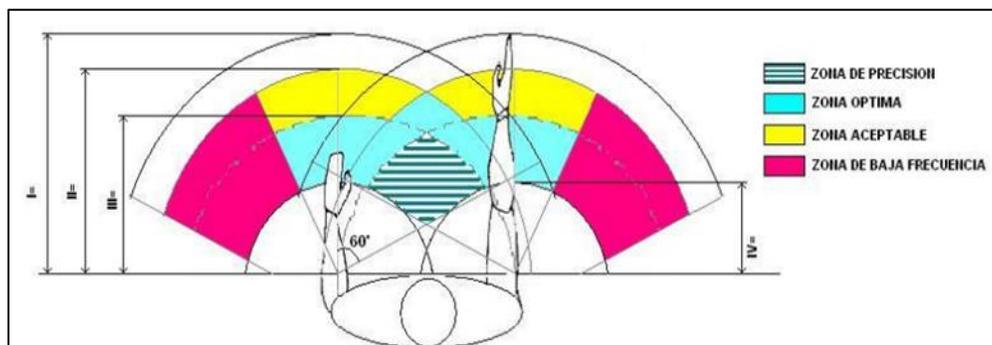
Imagen 8. Trabajo en bipedestación



Fuente. (Becerra, 2007)

Como ya se había comentado anteriormente la altura de la mesa varía según la función para permitir que ejercicios de fuerza tengan un apoyo más allá de solo los miembros superiores, sino que además el tronco permita una compensación de las fuerzas, evitando sobrecargas y lesiones a futuro.

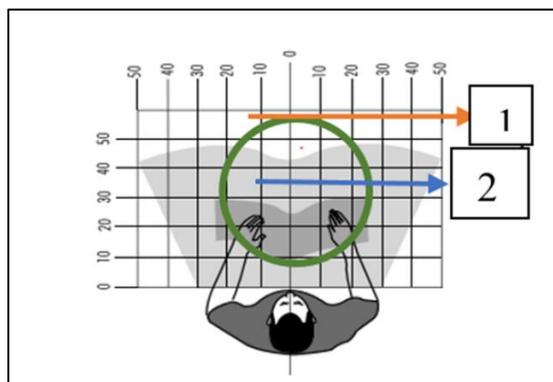
Imagen 9. Áreas de Alcance



Fuente. Facultad de Ingeniería. Diseño antropométrico de puestos de trabajo. (2009)

Descripción de los alcances horizontales

Imagen 10. Alcances Horizontales

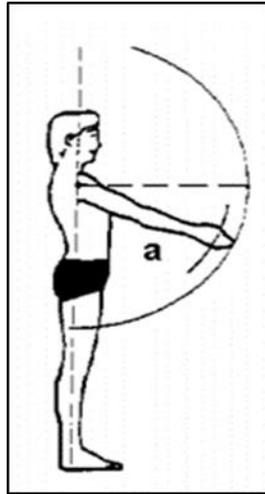


Fuente. Facultad de Ingeniería. Diseño antropométrico de puestos de trabajo. (2009)

- 1. Alcance máximo horizontal:** Con brazo en extensión, teniendo el hombro en abducción de 90° y trazando el radio de una circunferencia hasta llegar a la línea media.
- 2. Alcance Normal horizontal:** De la misma forma que se realizó el anterior, pero con antebrazo.

Descripción de los alcances verticales

Imagen 11. Alcance vertical

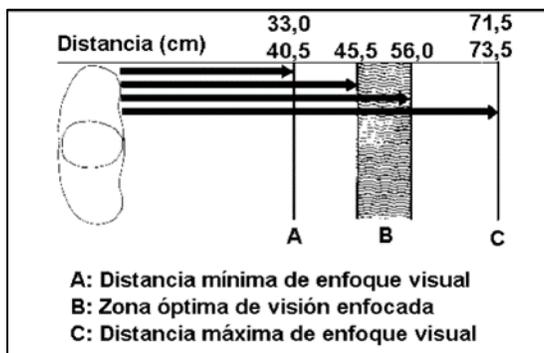


Fuente. Facultad de Ingeniería. Diseño antropométrico de puestos de trabajo. (2009)

Cuando los alcances son en vertical el eje sigue siendo el hombro, al igual que en la imagen anterior, y no pueden exceder de los ángulos de 90° .

Por otro lado la visibilidad es otro de los factores a los cuales hay que prestarle la mayor atención, si bien es cierto que el ángulo del ojo es bastante amplio el enfoque puede variar dependiendo la distancia de los ángulos a los que está expuesto, según la literatura de Sánchez 2017. Indica que el receptor más importante es la vista, por lo tanto juega un papel importante en la ergonomía de los puestos de trabajo.

Imagen 12. Distancia Visual

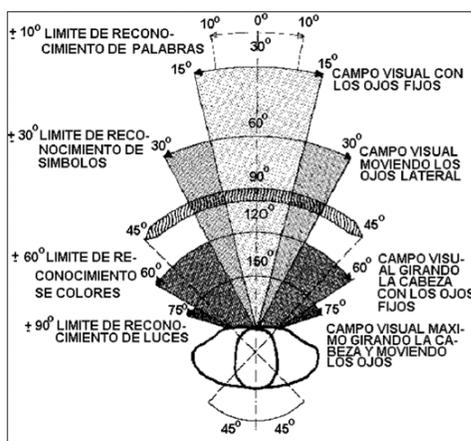


Fuente 1. Facultad de Ingeniería. Diseño antropométrico de puestos de trabajo. (2009)

Dentro del entorno laboral se manejan 3 tipos de campo visual funcional

- **Campo estacionario:** en este tipo la visión solo se centra en una actividad, genera mayor fatiga, pero no hay cambios en la angulación.
- **Campo Ocular:** Son diferentes actividades, pero todas requieren una posición fija de la cabeza y el cuello.
- **Campo de la cabeza:** hay actividad de ojos y cabeza por lo que requiere mayor actividad muscular.

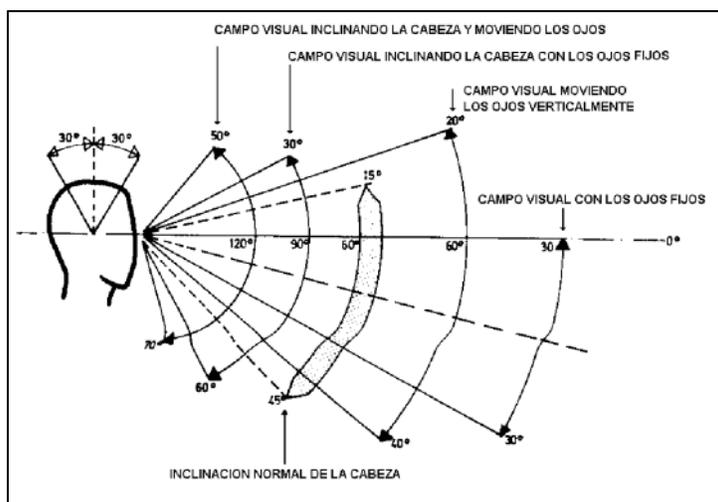
Imagen 13. Campo visual horizontal



Fuente 2. Facultad de Ingeniería. Diseño antropométrico de puestos de trabajo. (2009)

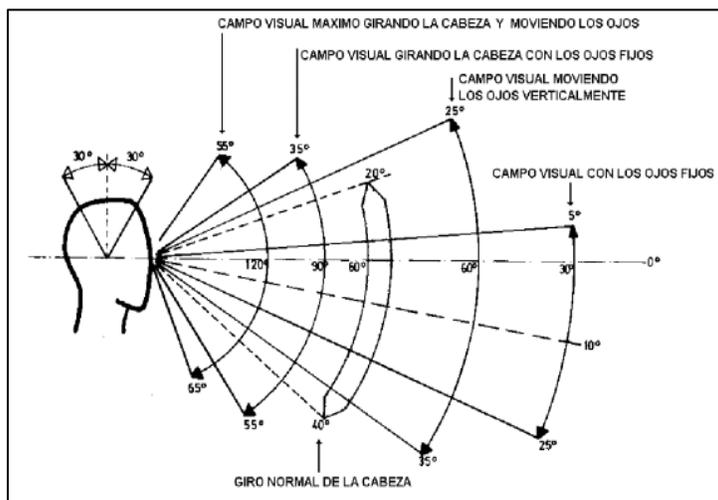
Sin embargo el campo visual varía dependiendo la posición del trabajador (Bipedestación y sedente).

Imagen 14. Campo visual desde sedente



Fuente. (Becerra, 2007)

Imagen 15. Campo visual desde bipedestación



Fuente 3. (Becerra, 2007)

Es necesario que las pantallas sean acordes a las necesidades del trabajador, y dependen de los factores ambientales tales como iluminación, ventanas, clima etc. Adicional es necesario que el trabajador adecue la postura ergonómica incluyendo la angulación visual.

5.3. Marco legal

Para el diseño de programa de ergonómica para el personal administrativo de la empresa, es importante alinear el proceso enmarcado en la normatividad legal vigente los cuales deben tomarse en cuenta para evitar incumplir o infringir las leyes nacionales que tienen relación con lo referente a nuestro tema de investigación.

Ley 9 de 1979, por la cual se dictan Medidas Sanitarias, título III, todos los artículos de este título que reglamentan que son aplicables en todo lugar y clase de trabajo. (Congreso de la república, 1976).

Ley 100 de 1993, Por la cual se crea el sistema de seguridad social integral y se dictan otras disposiciones, Artículo 01. (El Congreso de la Republica de Colombia, 1993).

Ley 528 de 1999 por la cual se reglamentan las normas éticas y profesionales del ejercicio como Fisioterapeuta, orientando a las acciones, mantenimiento y optimización del movimiento corporal humano. (El Congreso de Colombia, 1999).

Ley 1562 de 2012, Por la cual se modifica el Sistema de Riesgos Laborales y se dictan otras disposiciones en materia de salud ocupacional. Artículo 1. Artículo 4. (Congreso de República, 2012).

Ley estatutaria 1581 de 2012, Por la cual se dictan disposiciones generales para la protección de datos personales. (Congreso de la República, 2012).

Decreto Número 1072 De 2015, Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo. (Ministerio del Trabajo, 2015).

Resolución 2413 de 1979, por el cual Por la cual se dicta el Reglamento de Higiene y Seguridad para la Industria de la Construcción. Artículo 82. Para una edad entre los 20 y los 35

años aproximadamente el levantamiento aconsejable es de 25 Kg. Si el levantamiento es ocasional y con adiestramiento adecuado, el peso máximo permisible es de 50 Kg. (El Ministro de Trabajo y Seguridad Social , 1979).

Resolución 2013 de 1986, por la cual se reglamenta la organización y funcionamiento de los Comités de Medicina, Higiene y Seguridad Industrial. Artículo 10. (Los Ministros de Trabajo y Seguridad Social y de Salud , 1986).

Resolución 2844 de 2007, Por la cual se adoptan las Guías de Atención Integral de Salud Ocupacional Basadas en la Evidencia. El Ministro de la Protección Social, en uso de sus facultades legales, en especial las conferidas por el literal a) del artículo 83 de la Ley 9ª de 1979 y los numerales 6 y 12 del artículo 2º del Decreto 205 de 2003. (El Ministro de la Protección Social, 2007).

6. Marco metodológico

6.1. Paradigma

El diseño de esta investigación tiene como paradigma Mixto de manera que se abarquen las características de una investigación cuantitativa y una cualitativa de esta manera tener un acercamiento más profundo al resultado que queremos obtener, por otro lado este diseño tiene implícito la recolección, análisis e integración de los datos cualitativos y cuantitativos, comúnmente este diseño de investigación tiene una muestra probabilística, más específicamente una muestra probabilística aleatoria simple, en la cual se hace una base de datos donde se reflejen todas las personas que trabajan en el área administrativa, la base de datos identifica el cargo, la edad, el sexo del trabajador, de este número de personas se va a realizar un sorteo de manera virtual por medio de una página con el fin de que salga una parte de la población seleccionada y de esta manera realizar la investigación.

6.2. Método y tipo de investigación

Por otra parte, el método de investigación para este estudio es inductivo teniendo en cuenta que se hace una clasificación de la información, se analizan los datos y a partir de allí se identifican las necesidades que tienen los trabajadores respecto a los puestos de trabajo para finalmente llevar a cabo el diseño ergonómico según los objetivos de esta investigación.

El tipo de investigación es de carácter exploratorio, de forma que su enfoque es único de acuerdo a las condiciones actuales de la empresa, donde no se encontraron evidencias de aplicación de análisis de puestos de trabajo.

6.2.1. Población

La población seleccionada en esta investigación corresponde al área administrativa, inicialmente se realizó una base de datos que corresponde a la información de nombres, edad, sexo y dependencia, de esta manera se logra identificar el número de personal de la empresa y cuantos corresponden a cada una de las funciones, teniendo en cuenta que en cada una de las dependencias hay un volumen de 20 personas.

6.2.2. Muestra

Mediante un proceso aleatorio se seleccionaron todas las dependencias y se pusieron mediante sorteo por una página de internet, de tal manera que solo se seleccionaron las 20 personas de la dependencia de proyectos como muestra en la investigación.

6.2.3. Criterios de Inclusión

Las personas seleccionadas en la muestra llevan más de un año en la empresa y tienen un contrato por término indefinido, dentro de su horario laboral el mayor porcentaje de sus actividades se desarrollan en las instalaciones de la oficina, sus traslados a campo son itinerantes y esporádicos.

6.2.4. Criterios de exclusión

Trabajadores que se encuentren en contrato por prestación de servicios, que su contrato este próximo a vencerse y no se esté realizando proceso de renovación. Trabajadores que dentro de su rutina se encuentre trabajar en espacio abierto y no esté presente todo el día en espacios de oficina.

6.3. Fuentes de información

6.3.1. Fuentes primarias: Entre las fuentes escogidas para la realización de esta investigación se encuentran las bases de datos de la empresa, las políticas que se tuvieron que tener en cuenta para la realización de todo el proceso y el acceso a la información referente al mobiliario de la empresa, además la adquisición de la información de los trabajadores.

6.3.2. Fuentes secundarias: Las fuentes secundarias utilizadas en este caso se basan en artículos indexados de revistas, libros digitales, tesis e investigaciones realizadas anteriormente.

6.4. Análisis de la información

Toda la información recibida se analizó para determinar cuál era la información más importante, adicional a esto se debía tener en cuenta la veracidad de la información recibida puesto que eso garantiza la fiabilidad de la presente investigación.

6.5. Fases

6.5.1. Primera Fase: El objetivo de la primera fase es Diagnosticar las condiciones de salud osteomuscular de una población trabajadora seleccionada que se ve expuesta permanentemente al riesgo ergonómico, con el fin de determinar la situación epidemiológica actual. Esto mediante el acceso a las bases de datos de la empresa donde encuentro los datos personas de cada trabajador, adicional puedo tener información acerca del tipo de contrato que tienen, horarios laborales, función que desempeñan, entre otros; una vez teniendo esta información ya seleccionada, podemos realizar la encuesta epidemiológica para determinar si durante la jornada laboral presentan molestias, si ha tenido que acudir al médico por algún diagnóstico de origen laboral, si dentro de sus funciones considera que el puesto de trabajo no es ergonómico por lo que realizar una tarea le implica sobre esforzarse para cumplirla.

6.5.2. Segunda Fase: En esta fase se tiene como objetivo realizar un análisis de los efectos de salud diagnosticados en la población, para desarrollar el diseño de los componentes específicos del programa de acuerdo a los resultados, de manera que una vez teniendo la información de las encuestas se pueda hacer un análisis respecto a cómo está la situación a nivel epidemiológica de los trabajadores, en el análisis se identifican cuáles son los factores que más aumentan el riesgo de tener una enfermedad de origen musculo esquelético y que se debe tener en cuenta para hacer el diseño de un puesto de trabajo acorde a las necesidades de los trabajadores.

6.5.3. Tercera fase: el objetivo radica en Realizar el diseño del programa de intervención para prevención de riesgos ergonómicos, con el fin de dar cumplimiento a las necesidades de la población trabajadora y las condiciones de la compañía y así puedan cumplir con los estándares mínimos de riesgo ergonómico. Esto ya teniendo en cuenta lo que se realizó anteriormente, es decir ya teniendo las características específicas de los trabajadores para hacer el diseño, además de determinar cuántos elementos externos se necesitan, la ubicación de los puestos de trabajo respecto a la iluminación del entorno y lo más importante poder cumplir con el objetivo de prevenir lesiones musculo esqueléticas cuyo origen sea su puesto de trabajo sumado a la jornada completa de trabajo y la ausencia de pausas activas.

6.6. Instrumentos

Para el análisis de puestos se van a diseñar instrumentos para la recolección de la información:

- Encuesta para la obtención de datos de referencia necesarios para direccionar el programa.
- Graficas de resultados.

- Análisis del cumplimiento de estándar del puesto de trabajo.

Este está diseñado para ser aplicado de forma individual, en cada uno de los puestos con la persona que lo usa a diario en compañía de líder inmediato, en la cual se le pide que describa las responsabilidades más importantes. De esta manera se puede complementar la información levantada desde el paso de la observación y de la entrevista aplicada, haciendo así la información más inequívoca.

- Cronograma.

Tabla 4. Cronograma

Actividad	Tiempo
Investigación teórica	13 de marzo 2020- 20 abril de 2020
Aplicación de encuestas	21 abril de 2020 – 15 de mayo de 2020
Análisis de resultados	15 de mayo de 2020 – 30 de mayo de 2020

Fuente. Formato original

7. Resultados y/o Propuesta de solución

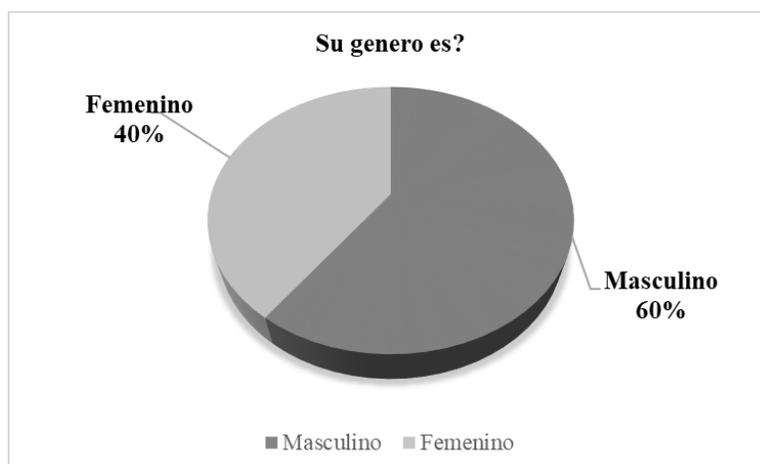
7.1. Resultados

Todos los datos obtenidos fueron analizados a nivel cualitativo y cuantitativo, de esta manera se realiza el análisis para poder desarrollar con esta información el diseño de acuerdo a las necesidades de la empresa.

Se aplicó un cuestionario a una población seleccionada de 20 personas del área administrativa de la empresa específicamente de la dependencia de proyectos, con el fin de recolectar la información necesaria para proceder a realizar la valoración de la necesidad que tiene la empresa para realizar la aplicación del programa que se está diseñando.

El cuestionario está compuesto por las siguientes preguntas:

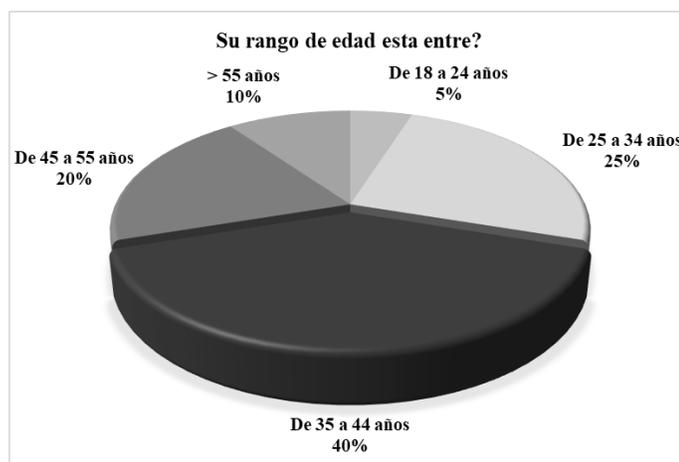
Grafica 1. Genero de los participantes



Fuente. Diseño original

En esta grafica N° 1 se puede determinar que en el área de proyectos hay mayor porcentaje de personal masculino con referencia al femenino, con esta información tenemos como base que el nivel de afectación a la salud no va a ser tan representativo porque el género femenino es más propenso a adquirir patologías de origen musculo esquelético.

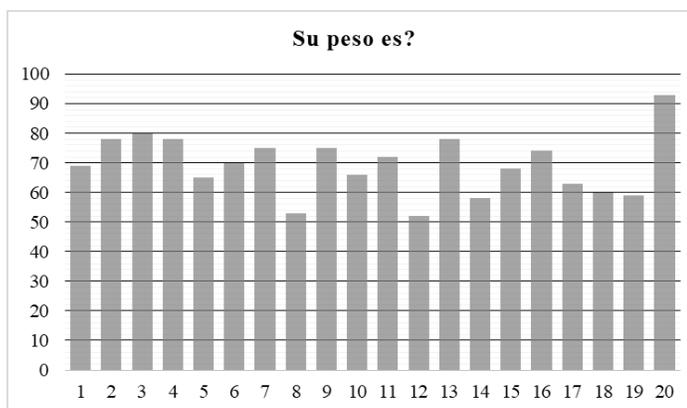
Grafica 2. Rango de edades



Fuente. Diseño original

De acuerdo a la población de este rango de edad aún no están con un nivel de riesgo alto a padecer enfermedades musculo esqueléticas de carácter crónico, ya que este tipo de afectaciones son más representativas y recurrentes a partir de los 60 años, por consiguiente en esta población adulto joven se pueden tomar medidas preventivas que disminuyan la probabilidad de una enfermedad laboral.

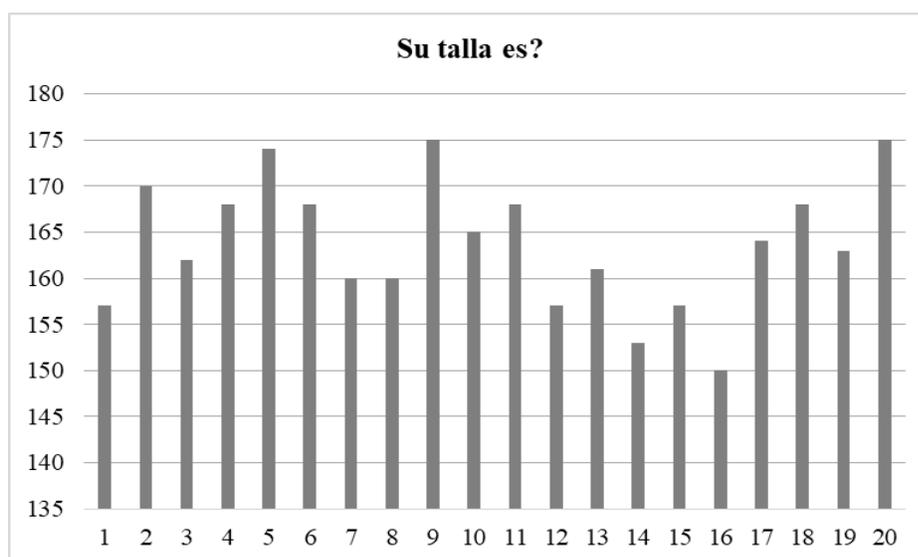
Grafica 3. Rango de peso



Fuente. Diseño original

La grafica N° 3 referente al peso se logra influir que el sedentarismo afecta directamente a los trabajadores, por consiguiente su peso se ve por encima de los rangos ideales, lo que nos puede llevar a un nivel de riesgo más alto de adquirir una enfermedad musculo esquelética sin importar el rango de edad en el que se encuentre, cabe recordar que la edad biológica corresponde al estado de salud orgánico de la persona por lo tanto se afecta según los estilos de vida.

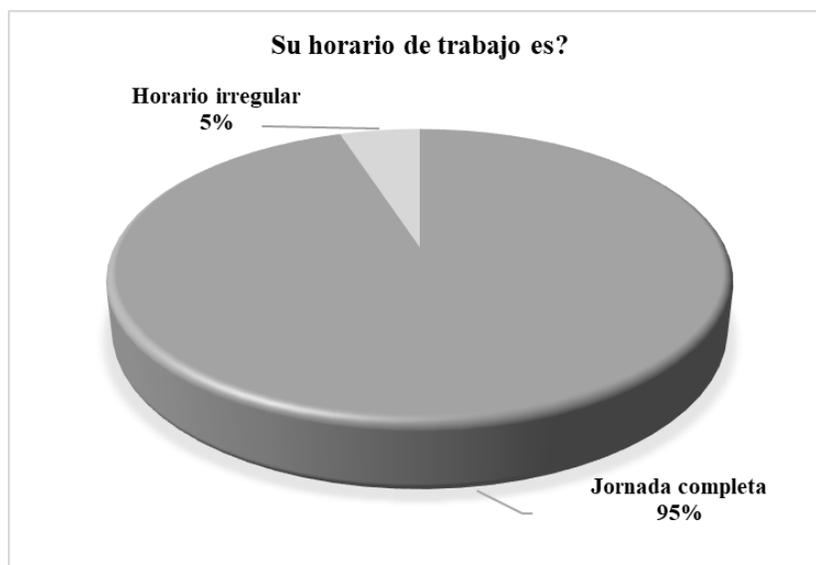
Grafica 4. Rango de talla



Fuente. Diseño original

El valor de esta escala es necesaria obtenerla para poder determinar las medidas antropométricas de los puesto de trabajo, dependiendo la estatura de la persona se debe adaptar las medidas de (computador, silla y si requiere o no elementos externos como el descansa pies).

Grafica 5. Tipos de jornada laboral



Fuente. Diseño original

Cuando el trabajador está en una jornada completa su nivel de exposición es más alto debido a que puede asumir movimientos repetitivos, adquirir posturas mantenidas, ausencia de variación en sus funciones y por lo tanto hay disminución de las pausas activas que realiza durante la jornada; llevando al trabajador a lesiones agudas de origen laboral.

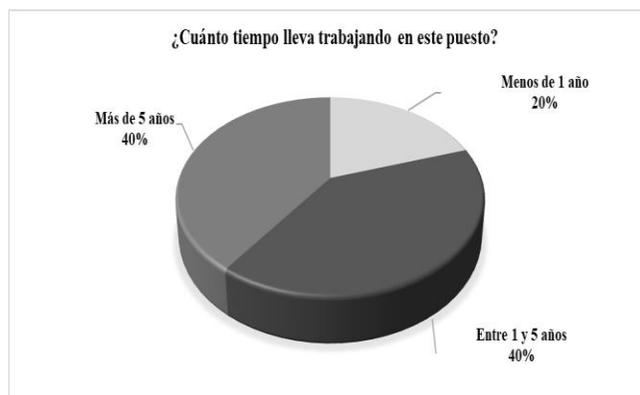
Grafica 6. Tipo de contrato



Fuente. Diseño original

Dentro de los criterios de inclusión se estableció que el tipo de contrato fuese a término indefinido, teniendo en cuenta que las variaciones a los puestos de trabajo son individuales de acuerdo a las características físicas de cada trabajador, de acuerdo con lo anterior la idea es no llevar a la compañía en incurrir a gastos innecesarios.

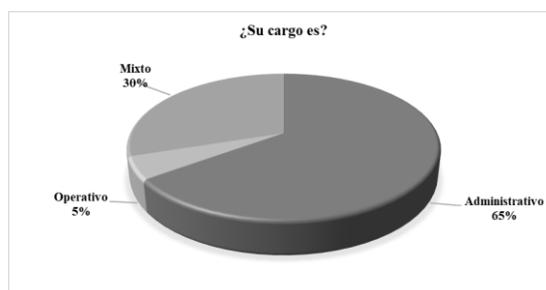
Grafica 7. Tiempo en el puesto de trabajo



Fuente. Diseño original

Cuando una enfermedad se determina por ARL se tiene en cuenta el tiempo que la persona lleva desarrollando esa función dentro de la compañía, es por esto que para hacer un diseño ergonómico de puesto de trabajo, la persona debe llevar más de 6 meses laborando, como se ha mencionado anteriormente el presupuesto es reducido para realizar estas adecuaciones en periodos inferiores a 6 meses.

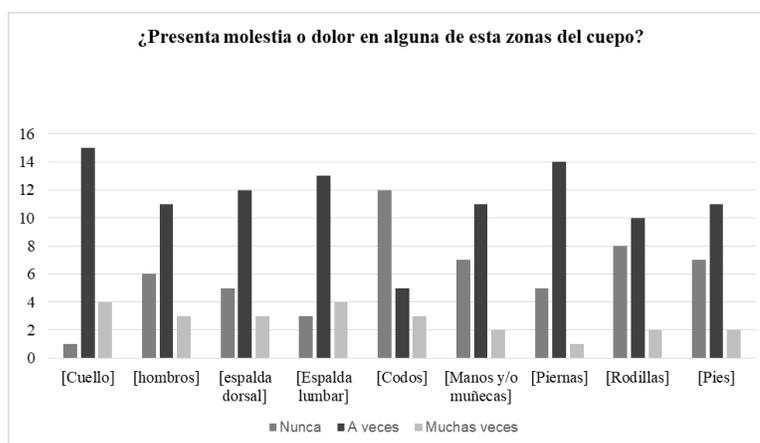
Grafica 8. Detalle de cargos



Fuente. Diseño original

Como se planteó desde un principio la población de impacto en esta grafica se puede observar que una mínima parte de este personal desarrolla actividades mixtas u operativas, las cuales les permite adoptar una variación frente a la postura mantenida sedente; por otra parte cabe resaltar que la población administrativa tiene más riesgos frente a movimientos repetitivos por el trabajo de digitación.

Grafica 9. Descripción de malestares

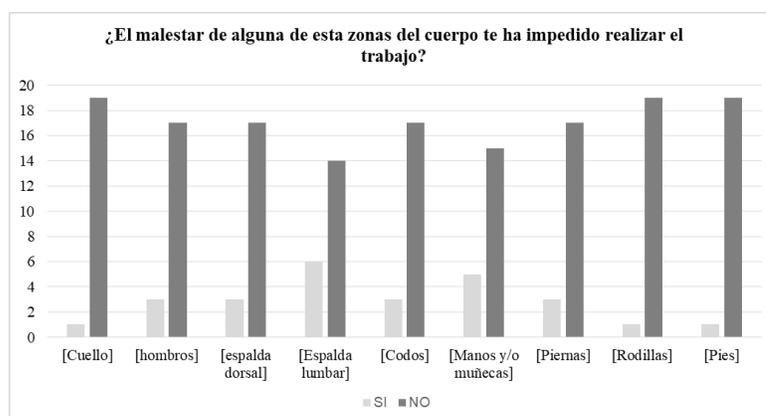


Fuente. Diseño original

Según lo reflejado en la gráfica N°9 se logra determinar que las alteraciones que más reflejan los trabajadores son a nivel de cuello, permitiendo que nosotras como investigadoras podamos inferir que se afectan debido a la altura de los equipos tecnológicos como portátil o computadores de mesa, por otro lado es necesario verificar que adecuaciones tienen las sillas debido a que pueden afectar la postura sedente en el horario laboral; seguido a esto se identifica que el dolor de piernas esta entre los valores más altos después del dolor de cuello, esto a causa de la ausencia de capacitaciones acerca de cómo mantener una buena postura en el puesto de trabajo, la no realización de pausas activas, la altura inadecuada de la silla para las personas de

baja estatura generando que las piernas no se apoyen sobre una superficie estable y por lo tanto exija mayor demanda circulatoria y muscular para mantenerse estable y no haya pendulación de los miembros inferiores. El siguiente valor es el dolor de espalda, el cual se pensaría que es más común a las demás, sin embargo en este caso los trabajadores no lo toman como uno de los principales, para este caso se pueden hacer varios tipos de referencia, ya que desde un lado Biomecánico podemos intervenir a nivel de la silla específicamente en el espaldar, pero desde un lado Fisioterapéutico se debe determinar qué factores a nivel de responsabilidades o sobrecarga laboral este afectando al trabajador y lo esté somatizando en el dorso. Los demás valores representados en la gráfica no tienen una relevancia tan alta sin embargo son factores a los cuales hay que tenerle cuidado y prestarles la atención necesaria para que la prevalencia no aumente, esto con las adecuaciones pertinentes y los elementos externos necesarios.

Gráfica 10. Descripción de malestares

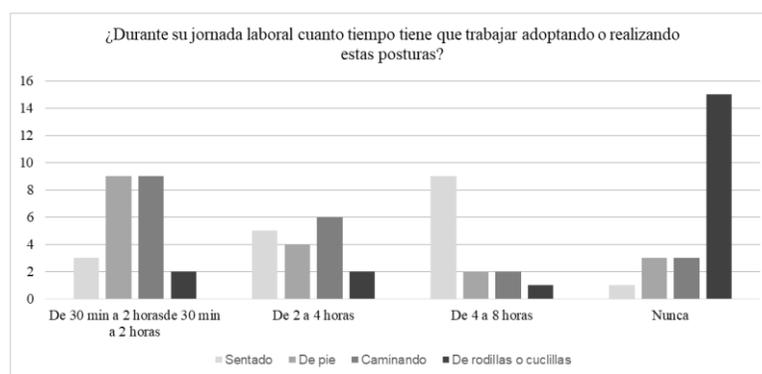


Fuente. Diseño original

Aunque las dolencias no afectan el desempeño de las funciones laborales en la mayoría de los casos hay un porcentaje pequeño en el que se considera que si, principalmente cuando el dolor es en espalda y manos, razón por la cual se infiere en la necesidad de pausas activas de

manera que los nervios se movilizan a raíz de la fibra muscular y no se genere una inflamación que cause lesiones a futuro, desde el dolor de espalda los estiramientos favorecen que los músculos tensionados logren alargar sus fibras y por ende disminuyan los espasmos que afectan la alineación vertebral. No es necesario que los valores sobresalgan para poder tomar medidas preventivas y así disminuir las incapacidades laborales y mejorar la eficiencia en las funciones de los trabajadores.

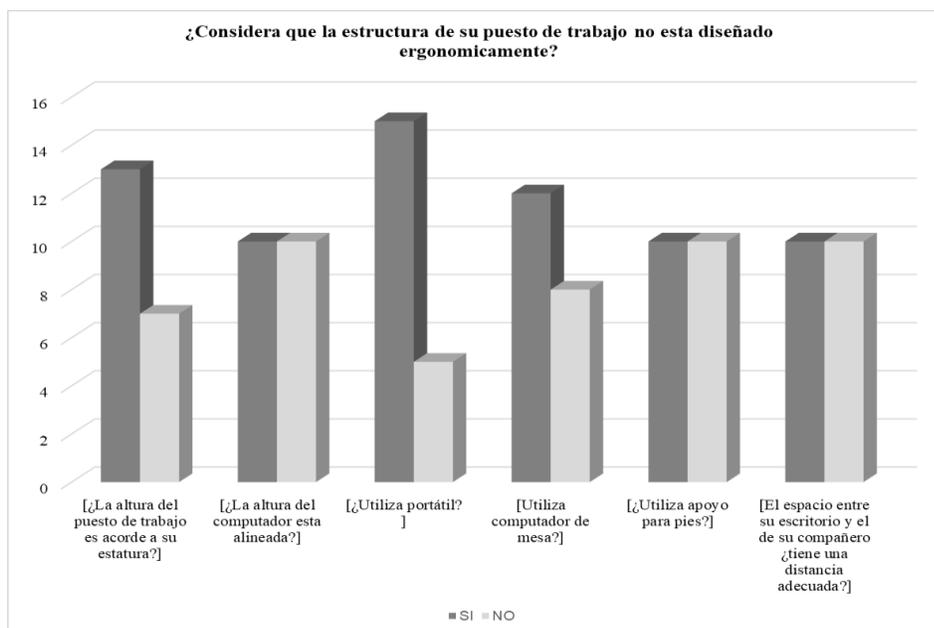
Grafica 11. Posturas



Fuente. Diseño original

En la gráfica N° 11 se evidencia cuáles son las posturas que más utilizan los trabajadores esto para determinar cuáles son los factores de riesgo a los que está expuesto cada uno de ellos de acuerdo a sus funciones, la mayoría refiere que la mayor posición es sentado y que de ese mismo porcentaje duran entre las 4 y las 8 horas de su jornada laboral sin tener ningún cambio de posición, lo que nos asocia a las dolencias a nivel de cuello, espalda y piernas por tensión muscular y alteración de la postura por compensaciones inadecuadas. La siguiente posición con más porcentaje es la de bipedestación (de pie) siendo también después de un tiempo una posición que cause fatiga y acumulación de fuerzas sobre la zona lumbar afectando abdomen y espalda.

Grafica 12. Estructura del puesto

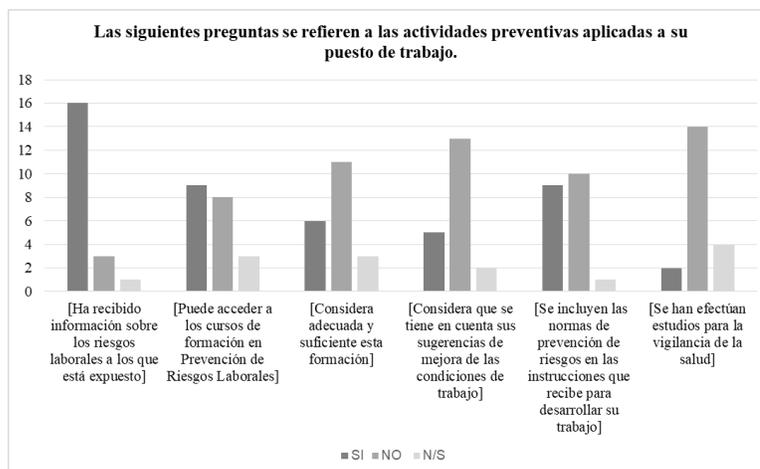


Fuente. Diseño original

En la Grafica n° 12 en donde se representan las respuestas referentes a lo que los trabajadores piensan acerca de sus puestos de trabajo hay que tener en cuenta que hay ciertas características sobre las cuales los porcentajes están muy divididos, esto como por ejemplo la altura del computador es o no proporcional a la estatura del trabajador y del puesto de trabajo en el que se encuentra, normalmente es necesario elevar la pantalla y adicionar un teclado externo que permita la distancia prudente de las manos con respecto al cuerpo, en qué casos es preferible un computador de mesa a uno portátil según las funciones de los trabajadores y su tiempo de trabajo en oficina, otro de los factores es poder determinar que la mitad de los trabajadores utiliza un apoyo pies pero que hay personas que lo hacen por costumbre y no por necesidad o ergonomía afectando la flexión de la cadera, por ende cambian completamente el ángulo del coxis y por cadenas musculares alterando la alineación vertebral, lo que va a sumar en dolor de

rodillas, cadera, cintura, espalda y en ocasiones generando patologías como cefaleas tensionales y migraña.

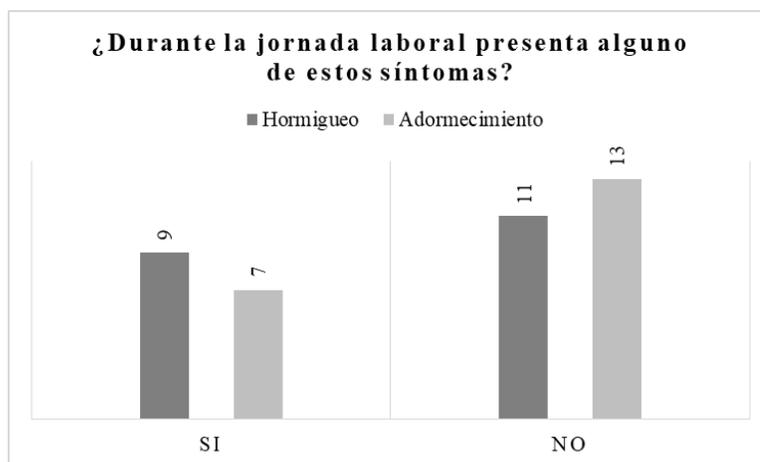
Grafica 13. Actividades preventivas



Fuente. Diseño original

Dentro de las actividades preventivas que se realizan en la empresa con respecto a los puestos de trabajo a pesar de que han recibido información acerca de los riesgos, los trabajadores consideran que sus sugerencias referentes a las necesidades no se tienen en cuenta lo suficiente, por lo tanto algunas necesidades pueden pasar desapercibidas para los encargados y esto es lo que más aumenta los niveles de riesgo y genera enfermedades osteomusculares. Adicional a esto los trabajadores insisten en que la información que tienen respecto a la prevención de riesgos laborales no es suficiente, es decir no conocen a cabalidad como prevenir un accidente o una enfermedad laboral desde el autocuidado; y por último, los trabajadores no tienen conocimiento acerca de estudios de vigilancia epidemiológica que se les haya realizado por lo que consideran que no hay un porcentaje identificado de personas con enfermedades laborales y no laborales y entre las laborales, no logran identificar como son los procesos para ser reconocidos por la ARL.

Grafica 14. Detalle de síntomas



Fuente. Diseño original

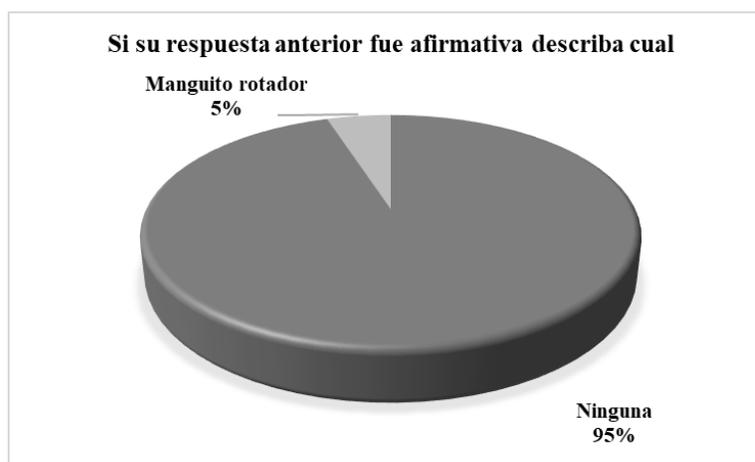
Las características por las cuales se puede determinar que hay un cuadro agudo de dolor o que va a iniciar un cuadro de enfermedad laboral es mediante los 2 síntomas claves en los trabajadores el hormigueo y el adormecimiento esto causado a raíz de un proceso inflamatorio a nivel nervioso que afecta el musculo, además no se está generando una contracción muscular por lo que la circulación se vuelve más lenta e interfiere en el estado de salud optimo del trabajador, es por esto que los 2 síntomas deben considerarse un factor de alerta para la compañía y así mismo identificar qué es lo que nos está llevando a estos episodios para adquirir medidas correctivas y preventivas para los trabajadores.

Grafica 15. Diagnóstico de ARL



Fuente. Diseño original

Grafica 16. Descripción de diagnóstico de ARL



Fuente. Diseño original

De los 20 trabajadores que fueron partícipes de la investigación solo uno presenta una patología de origen laboral, reconocida por la ARL, y se trata de una lesión a nivel de hombro llamada síndrome de manguito rotador, la cual afecta directamente las estructuras miotendinosas de la articulación donde , recaen todos los vectores de fuerza respecto a los movimientos, este

cuadro inicia con una inflamación y en casos más avanzados hay ruptura tendinosa limitando en gran porcentaje el desarrollo de actividades básicas y laborales, su causa radica en movimientos repetitivos y movimientos fuera del ángulo de confort permitiendo influir que hubo falencias en las capacitaciones de higiene postural a los trabajadores, la alternancia de tareas, las pausas activas y por lo tanto se generó un sobre esfuerzo que desencadena en la patología.

7.2. Propuesta de solución

Evaluación de puesto de trabajo y diseño de un nuevo programa en el cual se cumplan los parámetros de referencia en cuando a la ergonomía, la cual permite mejorar la calidad de vida y disminuir los posibles efectos a la salud asociados por riesgo biomecánico.

Imagen 16. Programa para análisis de puesto de trabajo

INSTRUCTIVO	
AREA	Definir el área en donde se realizará el análisis
ESPACIO DE TRABAJO	Espacio o área de trabajo suficiente para realizar la labor incluye tareas de digitación, trabajos de escritura, lectura en pantalla, revisión de documentos en físico, atención telefónica o atención a clientes internos y/o externos etc. Identificación de uso de cajoneras que reduzcan el espacio para la movilidad de los miembros inferiores
ORDEN Y ASEO	Espacio o área de trabajo suficiente para realizar la labor incluye tareas de digitación, trabajos de escritura, lectura en pantalla, revisión de documentos en físico, atención telefónica o atención a clientes internos y/o externos etc.
PLANO	Alum de plano de trabajo permite mantener los hombros relajados, codos flexionados, pies apoyados en el piso y la superficie principal de trabajo
ALCANCES	Los elementos de mayor utilización se encuentran ubicados en una posición cercana al trabajador mouse-teclado-telefono, entre otros.
MOUSE Y TECLADO EN EL MISMO PLANO	Teclado y Mouse a la misma altura, con espacio mínimo de 20 cm. por delante del teclado y mouse para el apoyo de los antebrazos, sobre la superficie principal de trabajo. Uso de los apoyabrazos de la silla, los cuales cuentan con mecanismos de graduación en amplitud y altura para el apoyo de los antebrazos.
BORDES DE PRESION	Hay elementos que produzcan presión sobre las muñecas (incluye bordes del teclado o del porta teclado y pad mouse con elevada almohadilla de apoyo para muñeca o el uso de apoyo muñecas)
PORTATIL	En caso de PC portátil se cuenta con teclado mouse externo y pantalla adicional (o base para portátil)
UBICACIÓN FRONTAL	Ubicación del VDT frontal al colaborador
ALTURA VISUAL	Ángulo adecuada del VDT respecto a la horizontal (14° en el 1/4 superior, 17° en el 1/3 medio)
DISTANCIA	Distancia del VDT adecuada (14" 40 a 70 cm., 17" 55 a 75 cm.)
REFLEJOS	Ausencia de reflejos en el VDT
ILUMINACION	Iluminación sobre planos sin exceso ni déficit para realizar la labor
ALTURA	Silla con mecanismos de graduación en altura del asiento en buen estado, con dispositivos de graduación de fácil maniobrabilidad
PROFUNDIDAD Y ESPALDAR	Silla con espaldar completo, regulable, en buen estado o ajustado al trabajador. Con dispositivos de graduación de fácil maniobrabilidad
ACABADOS	Silla con mecanismo de graduación de Profundidad del asiento, permite posturas cómoda (glúteos al fondo del asiento, sin que el borde de la silla comprima la región posterior de las rodillas)
CABLEADO	El cableado en general se encuentra organizado y su longitud permite el ajuste del puesto de trabajo

Fuente 4. Formato original

8. Análisis Financiero (costo-beneficio)

Con referencia al desarrollo del presente proyecto, se plantea el siguiente análisis financiero evaluando el costo que incurre la ejecución.

Etapas	Fecha de entrega	Costo
Etapa 1. Diagnóstico de salud del personal administrativo de Sopórtica S.A.S	15 de mayo de 2020	\$ 1'625.000
Etapa 2. Desarrollar el programa de acuerdo a los estándares de variación que se presentaron en el diagnóstico inicial.	30 de mayo de 2020	\$1'100.000
Etapa 3. Realizar la propuesta con sugerencias y recomendaciones para mejorar las condiciones de salud del personal.	30 de mayo de 2020	\$820.000
<i>Subtotal</i>		\$3.545.000
<i>Tasa del I.V.A</i>		19%
<i>I.V.A</i>		\$673.550
<i>TOTAL</i>		\$4.218.550

De acuerdo con la información recolectada en la encuesta aplicada a los 20 colaboradores del área administrativa de la compañía, donde se quería identificar las condiciones de salud actuales con referencias a su estilo de vida-trabajo y el lugar designado por la compañía para desarrollar su actividades cotidianas propias de su rol y desempeño de sus funciones, de acuerdo

a esto se logró identificar que la compañía se encuentra en un nivel de afectación medio con muchas probabilidades de intervenir con acciones correctivas referentes a su mobiliario actual, para reducir la probabilidad de aparición de enfermedades de tipo laboral por las condiciones en las que el personal trabaja actualmente, en lo que casi la mitad del personal encuestado informa que el diseño de sus puesto de trabajo no están de acuerdo a su contextura física corporal.

La inversión causada para el mejoramiento de los puestos de trabajo para minimizar la probabilidad de EL (enfermedad laboral) la consideramos necesaria por muchos factores indispensables principalmente es un costo que incurre en un gran beneficio para la compañía procurando el cuidado integral de la salud de toda su población trabajadora.

Los beneficios más representativos para la compañía están directamente relacionados con reducir el nivel actual de ausentismo que actualmente se presentan por origen de enfermedad común que de presentarse recurrentes son calificados como EL generando unos sobre costos a la compañía por tener personal en una condiciones de menor productividad y sin posibilidad de estas por su estado de salud afectada como causa-raíz de sus inadecuadas posturas y diseño del puesto de trabajo.

El valor determinado por la compañía para el diseño de este programa está estimado en \$5'000.000 millones (moneda corriente) del cual a la fecha tienen disponibles \$781.450 mil pesos (moneda corriente), para otro servicio adicional a este diseño que consideren necesario para su fase de implementación.

9. Conclusiones y recomendaciones

9.1. Conclusiones

- se logro identificar que el nivel de probabilidad es alta en relación al muestreo poblacional de adquirir enfermedades musculo esqueléticos de origen laboral, debido a la deficiencia de diseños de puestos de trabajo.
- Identificamos sintomatologías en partes del cuerpo como, malestar en cuello 95%, zona lumbar 85%, zona dorsal 75%, hombros, dolor de piernas, rodillas y pies 70 %, manos y muñecas 50%, esto determina que existe una gran afectación en partes del cuerpo por la adopción de posturas inadecuadas involuntarias.
- Al analizar los resultados podemos concluir que en la población existe un alto índice de sedentarismo y aumento de peso, factores que son fuente potencial para la formación de enfermedades musculo esqueléticos.
- Aquellos trabajadores que llevan entre 3 a 7 años realizando labores administrativas, es de suma importancia la valoración de su puesto de trabajo para determinar una adecuada valoración frente a posibles enfermedades laborales que afecten su labor y desempeño.

9.2. Recomendaciones

- Se recomienda a la empresa Soportica S.A.S, realizar la implementación del programa de diseño de puestos de trabajo una vez se reactiven las actividades en la oficina que actualmente se encuentran suspendidas por la pandemia de COVID-19.

- Determinar al trabajador como el elemento más valioso de la organización, ya que se le debe garantizar ambientes de trabajos adecuados y acordes a la actividad que se ejecuta en las instalaciones, todo enfocado en la prevención de enfermedades de origen laboral.
- Es de suma importancia que la persona que realice la implementación del programa cuente con las competencias y preparación idónea para la ejecución y aplicación del programa y que con este a su vez se realicen las observaciones referentes a las necesidades de cada trabajador y su puesto de trabajo.
- Se recomienda que la compañía realice carta de compromiso con los colaboradores, para así lograr el puntual cumplimiento de las recomendaciones emitidas en la fase de implementación en cuanto a mantener las medidas tomadas de silla, pantalla y descansa pies; adicionalmente realizar seguimiento de manera periódica para corroborar el cumplimiento de los colaboradores y que sea aplicado y apropiado para sus labores.
- Ajustar, consolidar, basados en los planes de mejora continua referentes a los avances que se logren durante el desarrollo del programa, y también a las nuevas tecnologías y normativas que puedan regir.

10. Bibliografía

- Álvarez, G. M., Velásquez Carrillo, S. A., & Tamayo Rendón, C. M. (2011). *Principales patologías osteomusculares relacionadas con el riesgo ergonómico derivado de las actividades laborales administrativas*. Medellín: Universidad CES Salud Pública.
- Ariza, Á. L., & Ruiz Bacca, M. Á. (08 de 05 de 2011). *Modelo de diseño ergonómico para puestos de trabajo en pymes*. Obtenido de Modelo de diseño ergonómico para puestos de trabajo en pymes:
https://www.researchgate.net/profile/Miguel_Ruiz13/publication/271099149_MODELO_DE_DISENO_ERGONOMICO_PARA_PUESTOS_DE_TRABAJO_EN_PYMES_CASO_DE_ESTUDIO_EN_BARRANQUILLA_COLOMBIA/links/5deadaa4585159aa470f430/MODELO-DE-DISENO-ERGONOMICO-PARA-PUESTOS-DE-TRABAJO-EN-PYMES-CASO-DE-ESTUDIO-EN-BARRANQUILLA-COLOMBIA.pdf
- Becerra, A. A. (2007). Biomecánica. *Instituto Politécnico*, 1-33.
- Congreso de la República. (16 de 07 de 1976). *Ley 9 de 1979*. Obtenido de Ley 9 de 1979:
https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/LEY%200009%20DE%201979.pdf
- Congreso de la República. (18 de 10 de 2012). *Ley estatutaria 1581 de 2012*. Obtenido de Ley estatutaria 1581 de 2012:
http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1581_2012.html
- Congreso de República. (11 de 07 de 2012). *Ley 1562 de 2012*. Obtenido de Ley 1562 de 2012:
http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1562_2012.html
- El Congreso de Colombia. (14 de 09 de 1999). *Ley 528 DE 1999*. Obtenido de Ley 528 DE 1999: <http://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Leyes/1662075>
- El Congreso de la República de Colombia. (23 de 12 de 1993). *Ley 100 de 1993*. Obtenido de Ley 100 de 1993:
http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0100_1993.html
- El Ministro de la Protección Social. (16 de 08 de 2007). *Resolución No. 2844 de 2007*. Obtenido de Resolución No. 2844 de 2007 :
http://copaso.upbbga.edu.co/legislacion/resolucion_2844_colombia.pdf
- El Ministro de Trabajo y Seguridad Social. (22 de 05 de 1979). *Resolución 2413 de 1979*. Obtenido de Resolución 2413 de 1979:
https://www.asistenciaorganizacional.com/gallery/46%20resolucion_2413_1979-min.pdf
- Geovanna, M. V., & Delgado Gudiño, E. V. (2015). “*Categorización del factor de riesgo ergonómico e intervención fisioterapéutica preventiva, en el personal administrativo del patronato municipal de Antonio Ante, provincia de Imbabura, periodo 2013-2014*”. Obtenido de “Categorización del factor de riesgo ergonómico e intervención fisioterapéutica preventiva, en el personal administrativo del patronato municipal de

- Antonio Ante, provincia de Imbabura, periodo 2013-2014”:
<http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/5976/1/06%20TEF%20132%20TRABAJO%20GRADO.pdf>
- ingeniería, E. c . (2009). *protocols*. Obtenido de protocols:
<http://copernico.escuelaing.edu.co/lpinilla/www/protocols/ERGO/DISENO%20DE%20UESTO%20DE%20TRABAJO%202009-2.pdf>
- Jaimes, C. P., & Rodríguez, R. M. (2013). *Riesgo ergonómico en empresas artesanales del sector de la manufactura, Santander. Colombia*. Santander. Colombia: Universidad Manuela Beltrán Seccional Bucaramanga. .
- Kapandji, A. I. (1981). *Fisiología Articular*. Madrid: Panamericana.
- Los Ministros de Trabajo y Seguridad Social y de Salud . (06 de 06 de 1986). *Resolución 2013 de 1986*. Obtenido de Resolución 2013 de 1986:
<http://copaso.upbbga.edu.co/legislacion/Resolucion%202013%20de%201986%20Organizacion%20y%20Funcionamiento%20de%20Comites%20de%20higiene%20y%20SI.pdf>
- Ministerio del Trabajo. (26 de 05 de 2015). *Decreto número 072 de 2015*. Obtenido de Decreto número 072 de 2015:
<https://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/0/DUR+Sector+Trabajo+Actualizado+a+15+de+abril++de+2016.pdf/a32b1dcf-7a4e-8a37-ac16-c121928719c8>
- Noguera, D. C. (2006). *Dignostico del estudio ergonomico en la Universidad Militar Nueva Granada*. Bogotá: Universidad Militar Nueva Granada.
- Ortiz, M. R. (2012). *Propuesta metodológica para la valoración de la usabilidad del puesto de trabajo del personal administrativo*. Obtenido de Propuesta metodológica para la valoración de la usabilidad del puesto de trabajo del personal administrativo:
<https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/20477?show=full>
- Pérez, F. C. (30 de 09 de 2013). *Metodología para la accesibilidad en el espacio físico de los puestos de trabajo. Una perspectiva desde el diseño y la ergonomía participativa*. Obtenido de Metodología para la accesibilidad en el espacio físico de los puestos de trabajo. Una perspectiva desde el diseño y la ergonomía participativa:
<http://red.uao.edu.co/bitstream/10614/10750/1/A0094.pdf>
- Pinzón, P. V., & Torres, C. H. (2005). *Dolor músculo-esquelético y su asociación con factores de riesgo ergonómicos, en trabajadores administrativos*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Poblete, C. F., & López, J. J. (16 de 05 de 2012). *Asociación entre puesto de trabajo computacional y síntomas musculoesqueléticos en usuarios frecuentes*. Obtenido de

Asociación entre puesto de trabajo computacional y síntomas musculoesqueléticos en usuarios frecuentes: <http://scielo.isciii.es/pdf/mesetra/v58n227/original2.pdf>

Vargas Porras, P., & Orjuela Ramirez, M. y. (2009). *Lesiones osteomusculares de miembros superiores y región lumbar: caracterización demográfica y ocupacional*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.

11. Anexos

Anexo 1. Consentimiento informado.

Anexo 2. Carta de consultoría.

Anexo 3. Programa para análisis de puesto de trabajo.