

**EVALUACIÓN ERGONÓMICA DE LOS PUESTOS DE TRABAJO DE  
LA ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE ACONDICIONAMIENTO, DEL  
AIRE Y DE LA REFRIGERACIÓN ACAIRE– SEDE BOGOTÁ.**

**NIKKY DARLEY GÓMEZ VIRGÜEZ  
JENIFER LILIANA SÁNCHEZ PÉREZ**

**UNIVERSIDAD ESCUELA COLOMBIANA DE CARRERAS INDUSTRIALES  
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE LA SALUD Y SEGURIDAD EN EL  
TRABAJO  
ECCI  
BOGOTÁ.  
2016**

**EVALUACIÓN ERGONÓMICA DE LOS PUESTOS DE TRABAJO DE  
LA ASOCIACIÓN COLOMBIANA DEL ACONDICIONAMIENTO,  
DEL AIRE Y DE LA REFRIGERACIÓN ACAIRE– SEDE BOGOTÁ.**

**NIKKY DARLEY GÓMEZ VIRGÜEZ**

C.C.: 1.032'436.182

**JENIFER LILIANA SÁNCHEZ PÉREZ**

C.C.: 1.053'335.339

**UNIVERSIDAD ESCUELA COLOMBIANA DE CARRERAS INDUSTRIALES**

**ECCI**

**ESPECIALIZACIÓN**

**GERENCIA DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**

**BOGOTÁ.**

**2016**

A Los seres más excepcionales y maravillosos que el universo pudo enviar en ésta, una de tantas vidas por vivir; por el ejemplo impartido, el valor, el honor de llamarlos padres y el orgullo de ser su hija. A ti, por tu inteligencia natural, una de las almas mejor iluminadas, mi hermano. Éste, uno de innumerables triunfos, victima regocijante de mis sacrificios.

Son mi inspiración, la esencia inefable de mi existencia.

*Nikky Gómez*

A Dios por darme las virtudes y la fortaleza necesaria para salir siempre adelante pese a las dificultades, por colocarme en el mejor camino iluminando cada pasó de mi vida. A mi familia, son ustedes verdaderamente los dueños de este título, sin su apoyo no lo habría logrado, mil gracias por ser mis guías, y por ser para mí un ejemplo de trabajo, esfuerzo y dedicación.

Por ultimo Andres, te agradezco fielmente por todas las atenciones, detalles y palabras de aliento cuando más las necesitaba, gracias por acompañarme y ser mi apoyo en todo momento, por ayudarme, porque tu mi vida también eres parte de este logro, eres mi presente y mi futuro, gracias mi amor Te Amo.

*Jenifer Sánchez*

## TABLA DE CONTENIDO

1.	DEFINICIÓN DEL OBJETO .....	6
2.	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....	6
3.	OBJETIVOS .....	7
3.1.	General .....	7
3.2.	Específicos .....	7
4.	JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN .....	8
5.	HIPÓTESIS DE TRABAJO .....	10
6.	MARCO REFERENCIAL .....	11
6.1	Marco Teórico: .....	11
6.2.	Marco de Antecedentes: .....	16
6.3.	Marco Histórico .....	21
6.4.	Marco Conceptual: .....	26
6.5.	Marco Legal .....	32
Gatiso:	.....	36
7.	DISEÑO METODOLÓGICO .....	39
7.1.	Tipo de estudio .....	39
7.2.	Método de investigación: .....	39
7.3	Enfoque de la investigación: .....	40
7.4.	Diseño del estudio: .....	40
7.5.	Caracterización de la Asociación Colombiana de acondicionamiento, del aire y de la refrigeración ACAIRE– sede Bogotá.....	40
7.6.	Población y Muestreo .....	42
7.7.	Fases del estudio .....	43
7.8	Encuesta de Morbilidad Sentida .....	43
7.9.	Métodos.....	46
8.	RESULTADOS .....	64
8.1.	Caracterización de los puestos de trabajo: .....	64
9.	APLICACIÓN Y RESULTADOS DE LA ENCUESTA DE MORBILIDAD SENTIDA ....	74
10.	RESULTADOS EVALUACION METODOS ERGONOMICOS RULA Y REBA .....	83
10.1.	RULA - Rapid Upper Limb Assessment.....	83
10.2.	REBA - Rapid Entire Body Assessment .....	100
11.	ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	108
11.1.	Análisis de resultados del método RULA (Rapid Upper Limb Assessment).....	110
11.1.2.	Puntuaciones generales método RULA .....	112
11.2.	Análisis de resultados del método REBA (Rapid Entire Body Assessment) .....	114
11.3.	Puntuaciones generales método REBA.....	115
12.	RECOMENDACIONES .....	118
12.1.	Entorno de trabajo.....	118
12.2.	Pantalla.....	118
12.3.	Ángulo de visión .....	119
12.4.	Mesa de trabajo .....	119
12.5.	Teclado .....	120
12.6.	“Ratón” .....	120

12.7. Reposapiés .....	120
12.8. Silla de trabajo .....	121
12.9. Higiene postural: .....	121
12.10. Medidas:.....	122
12.11. Recomendaciones puntuales .....	125
13. FUENTES PARA LA OBTENCIÓN DE LA INFORMACIÓN .....	127
13.1. Fuentes primarias .....	127
13.2. Fuentes secundarias .....	127
14. ANALISIS FINANCIERO .....	128
15. CONCLUSIONES .....	129
16. GRAFICAS	

# **EVALUACIÓN ERGONÓMICA DE LOS PUESTOS DE TRABAJO DE LA ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE ACONDICIONAMIENTO, DEL AIRE Y DE LA REFRIGERACIÓN ACAIRE– SEDE BOGOTÁ.**

## **1. DEFINICIÓN DEL OBJETO**

La ergonomía, cuyo problema de investigación son los riesgos ergonómicos tiene como objetivo, adaptar las condiciones de trabajo según las características físicas y psíquicas del trabajador con el fin de crear entornos óptimos de confort, eficiencia y seguridad en el trabajo.

La asociación Colombiana del Acondicionamiento, del Aire y de la Refrigeración ACAIRE– Sede Bogotá, cuenta con siete trabajadores con edades que oscilan entre los 22 años y los 55 años, de los cuales en su mayoría tienen funciones netamente administrativas, lo que indica que la mayor parte de su jornada laboral debe ser desempeñada en un escritorio frente a una computadora, a partir de lo anterior se ve la necesidad de realizar una evaluación de los puestos de trabajo y así prevenir y mitigar las enfermedades laborales que se presenten.

## **2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿Cuál es el nivel de riesgo ergonómico de los empleados de la Asociación Colombiana de Acondicionamiento del Aire y de la Refrigeración ACAIRE– Sede Bogotá?

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1. General**

Realizar una evaluación ergonómica de los puestos de trabajo de los empleados de la Asociación Colombiana del Acondicionamiento del Aire y la Refrigeración ACAIRE– Sede Bogotá, a partir de los métodos RULA y REBA.

#### **3.2. Específicos**

- Describir las funciones de los puestos de trabajo de la Asociación Colombiana de Acondicionamiento del Aire y la Refrigeración ACAIRE – Sede Bogotá.
- Realizar la aplicación de una encuesta de morbilidad sentida a los trabajadores de la Asociación Colombiana de Acondicionamiento del Aire y la Refrigeración ACAIRE – Sede Bogotá.
- Identificar los factores de riesgo ergonómicos de la Asociación Colombiana de Acondicionamiento del Aire y la Refrigeración ACAIRE – Sede Bogotá, mediante los métodos RULA y REBA.
- Analizar los factores de riesgo ergonómico de la Asociación Colombiana de Acondicionamiento del Aire y la Refrigeración ACAIRE – Sede Bogotá a partir de los métodos RULA y REBA.
- Documentar recomendaciones acerca de los factores de riesgo ergonómicos de la Asociación Colombiana de Acondicionamiento del Aire y de la Refrigeración ACAIRE – sede Bogotá.

#### **4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

El abordaje de la organización y del ser humano ha evolucionado a lo largo de la historia, hoy se considera al colaborador como un socio estratégico para la organización, “en ese orden de ideas la salud, seguridad y bienestar de los trabajadores son fundamentales para las empresas en términos de productividad, sostenibilidad y competitividad, para el contexto personal y familiar de los trabajadores y para la economía en general” (Matabanchoy, 2012).

Los accidentes de trabajo o enfermedades laborales se deben al conjunto de factores inadecuados o desfavorables que se encuentran presentes en el entorno laboral, a mayor cantidad de factores riesgo la probabilidad que se desencadene un accidente de trabajo o enfermedad laboral será alta, esto asociado a los “Factores de Riesgo Ergonómico” definidos según (Genís, 2010) como aquel conjunto de atributos de la tarea o del puesto, más o menos claramente definidos, que inciden en aumentar la probabilidad que un sujeto, expuesto a ellos, desarrolle una lesión en su trabajo. Diversos estudios han analizado una importante cantidad de trabajadores y puestos de trabajo, permitiendo concluir que existe una variedad de estos factores.

La ergonomía al ser definida como una “disciplina que se encarga del estudio científico del hombre en su trabajo; en particular la aplicación de conceptos de anatomía, fisiología y psicología humanas en el diseño del trabajo” (Apud & Meyer , 2003). Adaptando el trabajo a las capacidades y posibilidades de los colaboradores evitando la existencia de riesgos ergonómicos específicos, con el fin de obtener un rendimiento máximo; acomodándose a las limitaciones y optimizando las capacidades físicas y mentales del hombre, aplicando teoría, principios, datos y métodos para diseñar o adaptar el puesto de trabajo, los equipos, las herramientas, interviene con la finalidad de reducir los problemas relacionados con la salud, las lesiones y accidentes laborales a fin de optimizar el bienestar humano y el rendimiento global del sistema; es así como la ergonomía se convierte en una actividad fundamental para ayudar a las organizaciones a mantener su competitividad y un crecimiento sustentable.

La ergonomía tiene un carácter "constructivo" fundamental colaborando con un mejor ambiente laboral, que ayuda a mantener el estado de alerta y la motivación, haciendo el ambiente más estimulante e incorporando a los trabajadores en la toma de decisiones respecto a la mejor

forma de realizar sus actividades, son elementos fundamentales en la búsqueda de sistemas de trabajo donde se equilibre bienestar humano y productividad (Apud & Meyer , 2003).

Bajo la anterior premisa, nace la necesidad de realizar una evaluación ergonómica a partir de la aplicación y comparación de métodos ergonómicos a través de la identificación de los peligros, estimación de los factores de riesgo ergonómico de los empleados de la Asociación Colombiana de Acondicionamiento del Aire y de la Refrigeración ACAIRE – sede Bogotá, y con esto prevenir y/ o reducir las posibles alteraciones osteomusculares, reduciendo y/o eliminando el ausentismo laboral producidos por factores laborales y condiciones de los puestos de trabajo, además de fomentar hábitos saludables en el lugar de trabajo, documentando algunas recomendaciones.

## **5. HIPÓTESIS DE TRABAJO**

Las posturas de trabajo inadecuadas, los movimientos repetitivos y la carga laboral son los factores de riesgo más frecuentes y causantes en la aparición lesiones músculo esqueléticas en los trabajadores de ACAIRE.

Un diseño inadecuado de los puestos de trabajo genera riesgos ergonómicos en los trabajadores de ACAIRE.

## 6. MARCO REFERENCIAL

### 6.1 Marco Teórico:

Según la “International Ergonomics Society” (Sociedad Internacional de Ergonomía) (s.f). La ergonomía es la disciplina científica relacionada con la comprensión de las interacciones entre el hombre y otros elementos de un sistema, aplicando teoría, principios, datos y métodos para diseñar a fin de optimizar el bienestar humano y el rendimiento global del sistema. Estudia, por ende, científicamente el trabajo humano con el objetivo de crear herramientas, equipos y tareas acomodándose a las limitaciones y optimizando las capacidades físicas y mentales del hombre.

De una forma similar la Sociedad Colombiana de Ergonomía describe diferentes tipos de ergonomía como se muestra a continuación:

#### -Ergonomía Física

La Ergonomía Física concierne a las características anatómicas, antropométricas, fisiológicas y biomecánicas humanas que se relacionan con la actividad física. Los tópicos relevantes incluyen posturas de trabajo, manipulación de materiales, movimientos repetitivos, desórdenes musculo esqueléticos relacionados con el trabajo, distribución del lugar del trabajo, seguridad y salud.

#### -Ergonomía Cognitiva

Es lo concerniente con procesos mentales, tales como percepción, memoria, razonamiento, y respuestas motoras, como ellos afectan la interacción entre humanos y otros elementos de un sistema. Los tópicos relevantes incluyen carga mental, toma de decisiones, desarrollo de habilidades, interacción hombre-computadora, responsabilidad humana, estrés laboral y entrenamiento y como ellos pueden relacionarse para el diseño del sistema humano.

#### -Ergonomía Organizacional

La Ergonomía organizacional es concerniente a la optimización de sistemas socio técnicos, incluyendo su estructura organizacional, políticas y procesos. Los tópicos relevantes incluyen comunicación, gestión de recursos organizacionales, diseño del trabajo, diseño de tiempos laborales, equipo de trabajo, diseño participativo, ergonomía participativa, trabajo

cooperativo, paradigmas de nuevos trabajos, cultura organizacional, organización virtual, teletrabajo y gerenciamiento de la calidad"

Los autores Luna García, Jairo Ernesto. (2014): Hablan sobre el paradigma dominante de la medicina del trabajo, la higiene y la seguridad industrial, la relación salud-trabajo se aborda desde la perspectiva de una relación causa-efecto entre la exposición a los denominados factores de riesgo en el trabajo y los daños a la salud, desde la medicina social se ha postulado la salud de los trabajadores a partir de la integralidad y complejidad de la relación salud-trabajo

La salud de los trabajadores no se refiere únicamente a la cuantificación de los accidentes de trabajo y de las enfermedades profesionales, sino que incursiona en el estudio de las condiciones de vida y trabajo, y cómo se da el proceso de determinación social de la salud y enfermedad de los colectivos sociales

La ergonomía, como campo disciplinar, tiene una rica trayectoria, que no está exenta de las tensiones y debates epistemológicos que la sitúan más del lado de una técnica o del lado de un campo científico ubicado y contextualizado que aporta a una mejor comprensión de la realidad y su transformación

Desde la ergonomía, se ha incursionado en el aporte al análisis e intervención para la prevención de los desórdenes músculo-esqueléticos en el país, pero todavía falta un camino largo para lograr afrontar esta problemática, que requiere no solamente de acciones que controlen los eventos asociados a la aparición de estas patologías, sino del impulso de políticas saludables en el ámbito laboral. El campo de salud mental laboral presenta incluso un mayor atraso en el país, y aquí también cabe un aporte desde la ergonomía, superando las visiones que restringen el problema solamente a la acción de los profesionales de la psicología.

Como conclusión Luna y Jairo (2010) dicen que es posible y necesario aportar desde la ergonomía a una democratización de las empresas, contribuyendo a que se afiance una cultura de compromiso con la salud y el bienestar por parte de todos los actores, y colocando la intervención ergonómica en un terreno de diálogo social, basado en la participación y en la

comunicación que permita reconocer y situar el aporte de empresarios y trabajadores en el mejoramiento de las condiciones de trabajo hacia el logro del trabajo digno y decente en el país.

Según Gomes, José Orlando. (2014): se requiere que ergonomía en América Latina resuelva los problemas asociados a la necesidad de formación de formadores que tengan la competencia para hacer frente a las tres dimensiones de análisis ergonómico del trabajo humano antes mencionado, esto incluye la investigación, pero especialmente involucra el diseño de las organizaciones productivas, por una parte y los otros actores sociales en las dimensiones de la ergonomía, con el fin de reconocer las deficiencias en los procesos de producción y de los productos que se desarrollan a un ritmo vertiginoso .

También es urgente desarrollar políticas públicas que fomenten la aplicación de medidas ergonómicas para productos y procesos, también es importante evitar las equivocaciones que pueden conducir a la aplicación no sistémica de estas dimensiones , ya sea en la aplicación de las normas , y en la estructuración de los órganos del Estado para dar cuenta de la vigilancia, el seguimiento , el castigo de la no aplicación de la ergonomía para mejorar la condiciones de vida y de trabajo de la población latinoamericana.

Según la Universidad politécnica de Valencia (2001) plantea que los problemas de tipo musculoesquelético asociados al trabajo de oficina, particularmente en las tareas informáticas, se deben a los siguientes factores:

- Movilidad restringida, asociada al trabajo sedentario.
- Malas posturas, asociadas tanto a la forma de sentarse (falta de apoyo en la espalda, posturas con la espalda muy flexionada), como a la posición de la cabeza-cuello (flexión o torsión del cuello al escribir o mirar la pantalla, respectivamente) elevación de hombros debido al mal ajuste de la altura mesa-asiento; (brazos sin apoyo, falta de sitio para apoyar las muñecas, desviación cubital de las manos al teclear).

A continuación Alfaro describe los métodos ergonómicos más utilizados a lo largo de los años que permiten identificar y evaluar los riesgos ergonómicos a los que se encuentran expuestos los trabajadores, proponiendo opciones para su mejora y emplazándolos a unos niveles

aceptables. Como parte a destacar, se presenta una unificación de tres métodos ergonómicos (RULA, NIOSH y OCRA) para obtener un único valor de riesgo ergonómico

Según Alfaro (2015) actualmente coexisten múltiples métodos de evaluación para determinar la carga mental, los más utilizados y conocidos son los siguientes:

Principios ergonómicos relativos a la carga de trabajo mental. En su parte 3: Principios y requisitos referentes a los métodos para la medida y evaluación de la carga de trabajo mental (ISO10075-3:2005): Método que no mide la carga mental sino que establece los requisitos que deben cumplir los métodos para medir y evaluar dicha carga. Establece los diferentes métodos en 3 grupos siendo el nivel 1 para las medidas precisas (información fiable sobre la naturaleza de la sobrecarga), el nivel 2 para la discriminación (identificación de las causas) y el nivel 3 para los fines orientativos (recopilación de información).

Método LEST (Laboratoire d'Économie et de Sociologie de Travail): Método desarrollado por F. Guélaud, M-N. Beauchesne, J. Gautrat y G. Roustang (1975) que se basa en una guía que permite obtener algunos datos referentes a las diversas condiciones que envuelven el puesto de trabajo y establecer un diagnóstico. El método permite cuantificar variables que son consideradas subjetivas y a su vez, excluye factores como el salario, seguridad e higiene en el trabajo, etc. Consiste en un cuestionario donde se describe la tarea y unas preguntas que hacen referencia a 16 variables relativas al puesto de trabajo, que son agrupadas en 5 bloques también encontramos un breve cuestionario de empresa.

Método de evaluación F-PSICO: Método elaborado por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT 2011a) que mide los factores psicosociales a los que se encuentran sometidos los trabajadores mediante el análisis de 7 factores de riesgo: (1) carga mental, (2) autonomía temporal, (3) contenido de trabajo, (4) supervisión-participación, (5) definición de rol, (6) interés por el trabajo y (7) relaciones personales. Su objetivo es “aportar información para poder identificar cuáles son los factores de riesgo en una situación determinada, permitiendo, por tanto, el diagnóstico psicosocial de una empresa o de áreas parciales de la misma, a partir de los cuestionarios de aplicación individual.” Herramienta informática que consta de 75 preguntas con las que se obtiene respuesta a los 7

factores anteriormente numerados, los cuales, son evaluados individualmente mediante una escala que va de 0 a 10.

ISTAS21 (CoPsoQ): ISTAS21 creada por el Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud, es un método basado en la adaptación al Estado Español del Cuestionario Psicosocial de Copenhague (CoPsoQ) desarrollado en el año 2000 por Kristensen, T. S., Hannerz, H., Høgh, A. y Borg, V (Kristensen, 2005).

Aplicación pública y de acceso gratuito que permite evaluar los riesgos laborales de naturaleza psicosocial. Se consideran las exigencias psicológicas cuantitativas, las exigencias psicológicas sensoriales y las exigencias psicológicas cognitivas. El método se puede clasificar en dos grupos, la versión media (empresas de 25 o más trabajadores) y la versión corta (empresas de menos de 25 trabajadores y para una autoevaluación).

Pérez, Ruiz (2014), refieren que el trabajo es un aspecto fundamental de la vida de las personas y constituye un pilar para la estabilidad de las familias y las sociedades. Toda persona aspira a tener un trabajo que le proporcione un nivel de vida aceptable tanto para ella como para su familia; un trabajo en el que sean considerados sus derechos y opiniones. También espera recibir protección cuando no pueda trabajar y en caso de enfermedades profesionales y accidentes de trabajo.

La ergonomía ha sido utilizada universalmente con el objetivo de mejorar la calidad de la vida humana. Los profesionales de esta disciplina se ocupan del diseño de interfaces entre los humanos y otros elementos del sistema para mejorar la salud, seguridad, confort y productividad.

Como resultado de la evaluación ergonómica se determina si existe riesgo en el puesto de trabajo, y de existir, se realizan propuestas para mejorar esta situación. De no existir riesgo, es necesario buscar otras causas que puedan precisar los problemas antes identificados.

En muchas ocasiones en las empresas se realizan acciones aisladas y descoordinadas en el campo de la ergonomía y la seguridad y salud ocupacional. El procedimiento presentado puede servir como referencia a los profesionales encargados de este campo en las empresas, ya que

establece por pasos las actividades que deben llevarse a cabo de forma ordenada y con un enfoque sistémico para lograr el éxito en una intervención ergonómica. Se destaca la importancia de justificar cada proyecto ante las personas responsables de asignar los recursos, pues todos los esfuerzos serían nulos si finalmente no se llevan a la práctica las propuestas de mejoras. Por último, señalar que para realizar una intervención exitosa, que se manifieste en las mejoras de las condiciones de trabajo y en la salud del trabajador, es necesaria la participación activa de todo el personal involucrado en las actividades analizadas.

## **6.2. Marco de Antecedentes:**

Según López et al, (2104) en su investigación sobre la Evaluación de Sobrecarga Postural en Trabajadores: Las lesiones músculoesqueléticas tienen un enorme y creciente impacto a nivel mundial, desde la perspectiva de productividad y economía de la industria. Son la principal causa de dolor y discapacidad; debido a su alta prevalencia y a su asociación con otras morbilidades, ocasionan un importante impacto socioeconómico.

Según datos reportados por Kumar, (2009), cerca del 58% de la población mundial mayor a los 10 años de edad pasa un tercio de su tiempo en el trabajo, generando 21,6 trillones de dólares como producto interno bruto que sostiene la economía mundial; asimismo, se estima que del 30 al 50% de los trabajadores está expuesto a riesgos ocupacionales que le puede generar lesiones músculo esqueléticas.

De igual manera esta investigación de López et al, concluye Para evaluar la sobrecarga postural, existen métodos de evaluación ergonómica que fueron creados para aplicarse por personal con cierto conocimiento del área, los cuales tienen características especiales, de acuerdo a las variables a evaluar, pero que se complementan entre sí, por lo que se aplican generalmente más de dos métodos para obtener resultados completos y objetivos, razón por la cual se considera que no existe hasta el momento un método de evaluación integral, de aplicación sencilla, y con resultados más integrales, abarcando mayor número de variables para evaluar la presencia de sobrecarga postural, otorgando resultados objetivos

que generaren a corto, mediano y largo plazo propuestas de mejora para mantener o, en su caso, mejorar las condiciones laborales de los trabajadores desde la perspectiva ergonómica abriendo, además, la posibilidad de nuevas líneas de investigación. Por otro lado, se observa que la validación de instrumentos para la evaluación ergonómica constituye un proceso complejo, que requiere de diversas aplicaciones, y que es una buena opción para generar una propuesta al respecto. Por lo anteriormente expuesto, se considera que se dio cumplimiento al objetivo establecido al inicio de la investigación, que fue describir el estado que guarda la investigación nacional e internacional acerca de sobrecarga postural en trabajadores, mediante la identificación y análisis de publicaciones científicas especializadas, siendo que se encuentra aplicación de los métodos en diversas poblaciones.

Hablando de otra investigación se trae a colación la propuesta por Marín et al (2013). Evaluación de Riesgos de Manipulación Repetitiva a Alta Frecuencia Basada en Análisis de Esfuerzos Dinámicos en las Articulaciones sobre Modelos Humanos Digitales en donde afirman que el nuevo método desarrollado está dirigido a evaluar el riesgo derivado de la realización de tareas repetitivas a alta frecuencia. Utiliza un sistema de captura de movimiento basado en sensores inerciales, utilizable en los propios puestos de trabajo, que nos permite trasladar el movimiento a un modelo biomecánico de antropometría similar al sujeto observado. Incorpora un motor de cálculo de esfuerzos en las articulaciones, que tiene en cuenta las dimensiones antropométricas, las fuerzas externas, las reacciones en los puntos de apoyo, así como las fuerzas de inercia derivadas de las aceleraciones lineales y angulares alcanzadas durante la tarea.

El resultado de la investigación de Marín et al, es un método predictivo de riesgo muscular esquelético que, a diferencia de otros métodos que requieren un trabajo muy minucioso (UNE 10053) a la hora de definir las acciones técnicas, reduce drásticamente el proceso de análisis ya que el proceso es automático, y no está influenciado por la subjetividad del evaluador.

En la investigación de García, Sevilla, Gadea, Casañ. Intervención de ergonomía participativa en una empresa del sector químico. (2012): Se describe una intervención de

ergonomía participativa iniciada en abril de (2010) en una empresa del sector químico de la Comunidad Valenciana. Se presentó el programa de intervención en la empresa, se acordó el ámbito de la intervención (dos líneas, 24 trabajadores y trabajadoras) y se constituyó un grupo de trabajo (Grupo Ergo, formado por personas responsables, técnicos y delegados de prevención de la empresa) encargado de guiar la intervención. Se recogió mediante cuestionario información acerca de daños y riesgos ergonómicos en los trabajadores y trabajadoras de los puestos seleccionados. Esta información fue analizada por el Grupo Ergo y discutida posteriormente en círculos de prevención, con la participación de los trabajadores y trabajadoras afectados.

Como resultado de la investigación de García, Sevilla, Gadea, Casañ el proceso se ha acordado para implementar 16 medidas de mejora en las condiciones de trabajo, algunas de las cuales se han mostrado eficaces según la opinión de algunos de los participantes. Un compromiso firme en prevención por parte de la empresa es condición necesaria para poder llevar a cabo este tipo de programas, de los cuales podrían beneficiarse un número sustancial de trabajadores y trabajadoras en España.

Continuando con otra investigación está la realizada por Muñoz, Vanegas (2012). Asociación entre puesto de trabajo computacional y síntomas musculo esqueléticos en usuarios frecuentes: Introducción: Está comprobado que el uso frecuente de computadores en trabajos administrativos muestra un aumento de problemas musculo esqueléticos en las personas que los utilizan. Este estudio pretende determinar asociaciones entre puestos de trabajo computacional y presencia de síntomas musculo esqueléticos, con especial énfasis en elementos físicos que componen el diseño.

Materiales y Métodos: Estudio transversal realizado sobre una muestra poblacional de 153 sujetos administrativos y usuarios frecuentes de computadores. Se administró cuestionario de síntomas musculo esqueléticos y una evaluación ergonómica de los puestos de trabajo. Posteriormente, se realizó análisis univariado y multivariados.

Resultados y Discusión: La proporción de puestos de trabajo con diseño ergonómico inadecuado de la superficie de trabajo fue 62,7%, teclado 53,6%, y porta documentos 90,8%. La

asociación más importante entre los síntomas por región corporal con diseño ergonómico inadecuado fue hombro izquierdo/teclado (valor p: 0,04). Se concluye que la población estudiada tiene alta prevalencia de síntomas musculo esqueléticos y que el diseño no ergonómico del teclado, escritorio y silla podrían estar relacionados con síntomas en extremidades superiores, región dorsal y lumbar, respectivamente. Se sugiere estudiar el uso dado a los puestos de trabajo por parte de los usuarios, ya que podría estar influyendo en los resultados.

En la investigación de Muñoz, López, Pareto, factores de riesgo ergonómico y su relación con dolor musculo esquelético de columna vertebral: basado en la primera encuesta nacional de condiciones de empleo, equidad, trabajo, salud y calidad de vida de los trabajadores y trabajadoras en Chile (2009-2010), El dolor de columna constituye un importante problema de salud en la población trabajadora, atribuido a factores individuales y condiciones laborales. Este estudio buscó determinar la influencia de la exposición a factores de riesgo ergonómico durante la jornada laboral sobre la presencia de dolor musculo esquelético en la columna vertebral. Los datos de este estudio se originaron a partir de los resultados que obtuvo la ENETS dirigida a la población laboral chilena. Se pudo concluir que los factores de riesgo ergonómicos que más explican el riesgo de padecer dolor de columna fueron “movimiento repetitivo” seguido de “vibración corporal”.

En relación al resultado del estudio, es recomendable revisar las políticas públicas en relación a la seguridad y salud laboral así como la legislación vigente relacionada con los problemas musculo esquelético. Estas deben orientarse a la acomodación ergonómica del puesto de trabajo con el propósito de reducir el impacto generado por la exposición reiterada a factores tales como, el manejo de cargas, posturas forzadas y movimientos corporales repetitivos y el efecto acumulativo por trabajos anteriores.

A la hora de hablar de los riesgos ergonómicos es importante describir una de las soluciones o alternativas para prevenir dichos riesgos como lo son las pausas activas descritas en varias investigaciones una de ellas es la investigación realizada por Díaz, Mardones, Mena, Rebolledos, Castillo Pausa activa como factor de cambio en actividad física en funcionarios públicos (2015) Describen que el aumento de la actividad física es uno de los componentes más

importantes de un estilo de vida saludable vinculándose a beneficios físicos y mentales. La inactividad física aumenta la frecuencia y la duración de las incapacidades laborales lo cual presupone implicaciones desfavorables para el trabajador, para la empresa y para la sociedad.

El objetivo de la investigación fue configurar el desempeño diferenciado del nivel de actividad física por unidad de trabajo pre y pos intervención con pausas activas en funcionarios públicos en Chillán, Chile.

Luego utilizaron unos métodos Investigación descriptiva, exploratoria, al aplicar el Cuestionario Internacional de Actividad Física formato cortó, antes y después de la intervención con pausas activas en los mismos individuos, para medir el nivel de actividad física. Las pausas activas fueron de 15 minutos dos veces por semana, en el lugar de trabajo y se apoyaron en estrategias comunicacionales para fomentar la actividad física.

La cual dio como resultados Los datos revelaron que hubo una diferencia significativa después de la intervención, ya que aumenta el nivel de actividad física ( $t=1,391$ ) con el 95 % de nivel de confianza.

Las pausas activas aumentan el nivel de actividad física de los usuarios, se establece un desempeño diferenciado pre y pos intervención, y no se establece relación de dicho desempeño por unidad de trabajo.

Por ultimo según Gomes, José Orlando. (2014) los artículos que componen este número especial de la ergonomía dan cuenta de las actividades de investigación y de aplicación de las teorías y métodos de la ergonomía en la industria y para la población de trabajadores en Colombia. Se presentan trabajos de investigación que cubren los tópicos de la ergonomía física, cognitiva y organizacional. También se hace una reflexión sobre el papel de la ergonomía en la preservación de la salud de los trabajadores, sobre la aplicación de la ergónoma en problemas específicos de la industria y se recoge un análisis sobre el rol de los aspectos psicosociales en el análisis del trabajo.

### 6.3. Marco Histórico

Según El Consejo de la IEA (Internacional Ergonomics Association) encargado de agrupar a todas las sociedades científicas a nivel mundial estableció en el año 2000 la siguiente definición.

Ergonomía (o Factores Humanos) como una disciplina científica que hace referencia en los aspectos inherentes del bienestar humano y su relación con el sistema, teniendo en cuenta las interacciones que se dan entre estos, los seres humanos, los elementos de un sistema, la profesión que aplica teoría, principios, datos y métodos de diseño con el fin de lograr optimizar el desempeño del sistema y el bienestar de las personas.

Los ergonomistas coadyuvan a la planeación, diseño y evaluación de tareas, trabajos, productos, ambientes, entornos y sistemas con el objetivo de hacerlos más compatibles y propicios con las necesidades, habilidades y limitaciones de las personas.

El termino ergonomía derivada del griego, ergon (Trabajo) y Nomos (Ley) empleada para definir la ciencia del trabajo, existen otras definiciones como “Ingeniería Humana” o “Ingeniería de los factores humanos” utilizada en Estados Unidos, aunque no existe una definición única de la ergonomía, se puede entender como: “El estudio de las características del ser humano para adaptarse y diseñar mejor su entorno” (Letayf, 1994).

La ergonomía es una ciencia multidisciplinar sistemáticamente orientada y aplicable a todos los aspectos de la actividad humana. La práctica, el quehacer del ergonomista engloba el panorama de la disciplina desde la comprensión y el entendimiento de la misma, teniendo en cuenta aspectos y factores relevantes como son lo físico, cognitivo, social, organizacional, ambiental, entre otros. Los ergonomistas generalmente se desempeñan en un sector económico particular. Estos sectores o dominios de aplicación son cambiantes, evolucionando constantemente, se diseñan, rediseñan, y algunos se generan creando nuevos puntos de vista. Dentro de la disciplina, existen diferentes

Campos de especialización, estos dominios profundizan en diversas competencias, ya sean cualidades específicas de los seres humanos o características de la interacción humana, existiendo tres dominios dentro de éste campo de estudio.

### **-Ergonomía Física.**

La Ergonomía Física hace referencia y estudia lo relacionado a las características anatómicas, antropométricas, fisiológicas y biomecánicas humanas que se correlacionan a su vez con la actividad física. Dentro de ésta, existen diferentes temas relevantes los cuales se encarga de analizar, como lo son las posturas de trabajo, manipulación de materiales, movimientos repetitivos, incluyendo desórdenes musculoesqueléticos relacionados con factores propios del trabajo a desarrollar, distribución del lugar del trabajo, seguridad y salud.

### **-Ergonomía Cognitiva.**

La ergonomía cognitiva se encarga de todo lo correspondiente con procesos mentales, tales como percepción, memoria, razonamiento, respuestas motoras, y como estos procesos inciden de forma positiva o negativa en la interacción entre los seres humanos y los diferentes elementos de un sistema. Dentro de la ergonomía cognitiva existen temas relevantes a estudiar, como lo son la carga mental, toma de decisiones, desarrollo de habilidades, interacción hombre-computadora, responsabilidad humana, estrés laboral, entrenamiento y como estos temas se relacionan entre ellos para el diseño del sistema humano.

### **-Ergonomía Organizacional.**

La Ergonomía organizacional hace referencia y estudia lo relacionado con la optimización de sistemas socio técnico, incluyendo su estructura organizacional, políticas y procesos. Dentro de ésta, existen diferentes temas relevantes los cuales se encarga de analizar, como lo son la comunicación, gestión de recursos organizacionales, diseño del trabajo, diseño de tiempos laborales, equipo de trabajo, diseño participativo, ergonomía participativa, trabajo cooperativo, incluyendo paradigmas de nuevos trabajos, cultura organizacional, organización virtual, teletrabajo y gerenciamiento de la calidad.

### **-Historia de la Ergonomía**

Edholm y Murrell, 1973; Lillo, 2000; Meister, 1999; Osborne, 1995; Pereda, 1993. (Como se citó en Leirós 2009) La Ergonomía como disciplina científica nace oficialmente el 12 de julio de 1949. Ese día en Londres se creó un grupo interdisciplinario de profesionales que tenían por interés el estudio de los problemas laborales humanos, dirigido por un psicólogo inglés, K.F.H.

Murrell (1908-1984), y conformado por un conjunto de profesionales de Medicina, Psicología, e Ingeniería, denominándose así, como, Human Research Society. El 16 de febrero de 1950, toman la decisión de hacer propio el término Ergonomía y reemplazar su nombre por el de Ergonomics Research Society, apelativo el cual actualmente conservan.

Empero, anterior a esto, existen toda una serie de estudios, que, sin ser formalmente Ergonomía, pueden ser considerados como una de las primeras investigaciones científicas realizadas en éste campo. Uno de los primeros trabajos realizados podría ser el libro escrito por Juan Huarte de San Juan (1530-1592). En su obra, Examen de ingenios para la ciencia (Huarte, 1575), este científico español intentaba enlazar las capacidades y habilidades personales de cada ser humano, el ingenio, la aptitud para aprender, con la actividad profesional más adecuada y así facilitar su orientación profesional, lo cual es, el primer paso a la hora de hacer más segura y eficaz la actividad a desempeñar por el ser humano.

Otro elemento, condicionante, vital a la hora de acondicionar el trabajo al hombre es el análisis y estudio de las enfermedades laborales. Los trabajos desarrollados sobre problemas y dolencias asociadas a trabajos concretos, inició antes de 1949. En el año 1717, se publicó De Morbis Artificum Diatribe (Enfermedades de Trabajadores; Wright, 1940), un tratado sobre problemas físicos y la incidencia directa de éstos con el trabajo. Escrito por, Bernardino Ramazzini (1633-1714), considerado el padre de la medicina ocupacional, allí se definen hasta 52 ocupaciones distintas, relacionándolas con signos y síntomas físicos concretos, enfocándose en las causas potenciales de afecciones y en los efectos a largo plazo de agentes tóxicos, posturas y tareas estresantes. Convirtiendo ésta publicación en un auténtico manual de prevención, otro factor indispensable para promover la seguridad y la eficacia en el trabajo.

En el siglo xix el filósofo naturalista polaco, Wojciech Bogumil Jastrzebowski (1799-1882), publicó un tratado filosófico titulado: Compendio de Ergonomía, o la Ciencia del Trabajo Basada en Verdades Tomadas de la Naturaleza (Jastrzebowski, 1857). Y es allí donde se remonta el origen de la palabra ergonomía, según este filósofo, la ciencia del trabajo se dividiría en dos grupos o categorías principales: la ciencia del trabajo útil y la ciencia del trabajo perjudicial. Entendiendo el trabajo perjudicial como aquel que se efectúa cuando no se realiza un uso adecuado de las fuerzas y facultades inherentes al ser humano o que nos han sido otorgadas, y que conlleva al deterioro de elementos. Objetos y personas. El trabajo útil, entendido como aquel

que logra que el desarrollo de la actividad o labor profesional no se enfoque en algo meramente mecánico, sino que alcance la excelencia con la práctica, trascendiendo a nivel espiritual, intelectual, y así por medio de la labor desempeñada, llamada trabajo, obtener la felicidad.

Con la evolución de la industria, el avance de las comunicaciones, el descubrimiento de nuevas formas de energía, todo esto generó una revolución en el mundo del trabajo a comienzos del siglo xx, sin embargo seguía condicionado a la fuerza muscular y capacidad física humana.

Haciendo necesario la elaboración de métodos científicos de estudio y análisis de las ocupaciones y así aumentar la productividad del trabajador; métodos ergonómicos. Uno de esos métodos propuesto por la Escuela de la Organización Científica del Trabajo (Taylor, 1919). Fue el “Estudio de Tiempos” El ingeniero Frederick W. Taylor (1856-1915), fue el primero en aplicar su propio método, que radicaba en calcular la duración de cada una de las operaciones más simples que un trabajador efectuaba durante una cierta labor. El fin era eliminar los movimientos inadecuados, seleccionar los instrumentos más efectivos y decidir cuál era el sistema de acción más rápido. En resumen, se trataba de adaptar la persona al puesto de trabajo. Por otro lado Lillian Gilbreth (1878- 1972) —profesora en la escuela de Ingeniería de Purdue (EE.UU.) — y su esposo Frank Gilbreth (1868-1924) aportaron a la Ergonomía el “Estudio de Movimientos”. Éste método consistía en calcular los tiempos de trabajo, en ocupaciones tan opuestas como la albañilería o la cirugía, y con ello identificar los elementos o movimientos elementales — therbligs (Gilbreth al revés) — que comprendía una labor determinada, originándose así los tiempos predeterminados (Gilbreth, 1911, 1924). Consistía en lograr que el trabajo generara menos cansancio y fuera más eficaz, objetivo que perduró en sus estudios sobre fatiga (Gilbreth, 1919) y monotonía (Gilbreth, 1926).

Otras investigaciones fundamentales para el nacimiento de la Ergonomía fueron los trabajos realizados en la compañía Western Electric en Cicero (Illinois) entre los años 1924 y 1933 (Mayo, 1933; Roethlisberger y Dickson, 1939). Estos trabajos, dirigidos por el australiano Elton Mayo (1880-1949), donde se estudiaba el efecto, la repercusión de aspectos físicos como iluminación, humedad, etc. y factores psicológicos como descansos, horarios, etc. y estos como influían sobre el rendimiento de los trabajadores.

Y es así como a lo largo de la historia se evidencian , trabajos e investigaciones sobre el origen y el estudio de la ciencia del trabajo, la importancia y el influjo de ésta, no solo en la parte

productiva de un sistema, si no, en la calidad de vida de las personas.

En la actualidad, en el campo de la Ergonomía, se encuentran incluidas las áreas de investigación relacionadas con aspectos físicos, tanto de los seres humanos como del lugar de trabajo, entre estos podemos encontrar, fuerza muscular, antropometría, todo lo relacionado con el medio ambiente, ruido, iluminación, vibraciones, entre otros; profesiones como Ingeniería, Medicina, Psicología, y expertos en Seguridad, Salud e Higiene laboral, contribuyen, con sus conocimientos especialmente en la prevención de riesgos laborales y en el diseño óptimo y adecuado de espacios y objetos, conservando la perspectiva de la Ergonomía. En definitiva el trabajo de los ergónomos se fundamenta en poner en práctica sus conocimientos sobre las capacidades físicas y psicológicas del ser humano, para hacer del ambiente que lo rodea, un espacio más seguro, confortable y productivo.

#### **6.4. Marco Conceptual:**

(Fundamentos de la ergonomía. UNAD) (s.f) La Ergonomía se emplea para diseñar o adaptar el puesto de trabajo, los equipos, las herramientas, con el fin de reducir los problemas relacionados con la salud, las lesiones y accidentes laborales. El diseño del trabajo comprende otros factores como: horarios, cantidad del trabajo, organización del trabajo, cantidad de personal, descansos entre otros. La mayoría de los lugares y puestos de trabajo no fueron diseñados en términos ergonómicos.

La aplicación y uso de la Ergonomía en el lugar de trabajo proporciona grandes beneficios; reduciendo o eliminando las lesiones y/o accidentes musculo esqueléticos, generados por factores laborales.

Al hablar sobre ergonomía, implícitamente se hace referencia al riesgo, riesgo ergonómico y factores de riesgo, para ello es necesario definir dichos conceptos.

##### **-Riesgo.**

Según (Ergonomía en Español) (s.f) Se entiende en términos generales el “Riesgo “como la probabilidad de sufrir un determinado evento. También puede ser entendido como el número de personas que serán afectados por una condición particular.

##### **-Riesgo Ergonómico.**

Se entiende por “Riesgo Ergonómico”, aquella expresión matemática referida a la probabilidad de sufrir un evento adverso e indeseado (accidente o enfermedad) en el trabajo y condicionado por ciertos ‘factores de riesgo ergonómico’.

##### **-Factores de riesgo**

Serán “Factores de Riesgo Ergonómico” el conjunto de atributos de la tarea o del puesto, más o menos claramente definidos, que inciden en aumentar la probabilidad de que un sujeto, expuesto a ellos, desarrolle una lesión en su trabajo.

Diferentes estudios se han centrado en analizar una población significativa de trabajadores y puestos de trabajo, lo que permite ultimar la existencia de una cantidad diversa de factores.

Este concepto es aplicable a la concepción ergonómica, su estudio ha estado centrado

fundamentalmente en aquellos factores relacionados con lesiones músculo esqueléticas, lesiones causadas a los huesos, articulaciones, músculos, tendones, nervios y tejido blando, tanto de extremidades, como de la espalda.

La identificación de estos factores es conveniente, ya que permiten la prevención, interviniendo en la aparición o desarrollo de lesiones asociadas. Según la CROEM (Confederación Regional de Organizaciones Empresariales de Murcia) S.F. La Ergonomía debe disponer de información tanto de salud física, como social y mental, lo que implicará aspectos relativos a:

- Condiciones materiales del ambiente de trabajo (física).
- Contenido del trabajo (mental).
- Organización del trabajo (social).

Para ello la Ergonomía se ha dividido en las siguientes ramas:

- Ergonomía geométrica.
- Ergonomía ambiental.
- Ergonomía temporal.

#### **-Ergonomía geométrica.**

Ésta rama de la Ergonomía, estudia a la persona en su entorno de trabajo, enfocándose en las dimensiones y características del puesto, así como en las posturas y esfuerzos realizados por el trabajador.

Hace énfasis en el bienestar no solo desde el punto de vista estático, si no desde el punto de vista dinámico con el propósito, que el puesto de trabajo se adapte a las características de las personas. Los factores geométricos que generalmente condicionan a la persona en su entorno de trabajo son: la posición del cuerpo: de pie, sentado, movimientos, esfuerzos etc.; maquinas, herramientas, etc.

### **-Ergonomía ambiental**

Esta rama analiza todos los factores del medio ambiente que influyen en el comportamiento, rendimiento, bienestar y motivación del trabajador. Los factores ambientales que generalmente condicionan el confort en el trabajo son: el ruido, la temperatura, la humedad, la iluminación, las vibraciones, etc.

Un ambiente que no agrupa las condiciones ambientales adecuadas, incide negativamente en la capacidad física y mental del trabajador.

La ergonomía ambiental estudia los factores del entorno para prevenir su influencia negativa y conseguir el mayor bienestar del trabajador para un óptimo desempeño.

Dentro de los factores que definen el confort del trabajador, no se deben olvidar los referentes al ambiente psicosocial, que dependen de la organización del trabajo, las relaciones entre los individuos y la personalidad de cada uno de ellos.

### **-Ergonomía temporal**

Se basa en el estudio del trabajo en el tiempo. Le importa y analiza lo concerniente, a la carga de trabajo, la distribución de ésta a lo largo de la jornada, el ritmo al que se trabaja, el horario de trabajo, las pausas realizadas, la distribución semanal, las vacaciones, descanso semanal, etc.

Una buena distribución del trabajo y del descanso en el marco del tiempo biológico, tiene como resultado, un grado mayor de satisfacción por parte del trabajador, un rendimiento superior y un adecuado desempeño, lo que se ve reflejado en una disminución de los errores y un aumento de la calidad en la labor ejecutada.

Los estudios de campo desarrollados por la OSHA (Occupational Safety and Health Administration.) (s.f), en los Estados Unidos, han hecho posible demostrar la existencia de 5 riesgos que se relacionan estrechamente con el desarrollo de lesiones musculoesqueléticas:

- Desempeñar el mismo movimiento o patrón de movimientos cada varios segundos por más de dos horas ininterrumpidas.
- Mantener partes del cuerpo en posturas fijas o posturas peligrosas por más de dos horas durante un turno de trabajo.

- La utilización de herramientas que producen vibración por más de dos horas.
- Realizar esfuerzos vigorosos por más de dos horas de trabajo.
- Hacer levantamiento manual frecuente o con sobreesfuerzo.

Un elemento clave al considerar estos factores es que cada uno de ellos tiene una determinada capacidad de producir daño, la cual se ve aumentada cuando todos intervienen en forma conjunta, por la correlación que muestran entre ellos.

Existe un cuerpo sustancial de evidencia epidemiológica que manifiesta una relación entre el desarrollo de lesiones músculo esqueléticas y factores físicos del trabajo, particularmente cuando existe un nivel de exposición alto y ésta exposición es una combinación de varios factores.

La Ergonomía emplea un enfoque para el análisis y solución de los problemas relacionados con las características del ser humano y su entorno laboral, para ello existen diversos métodos de análisis e investigación, llamados métodos ergonómicos.

Existen diferentes métodos, los clásicos, derivados de las ciencias humanas y biológicas, a partir de estos se han realizado invenciones de nuevos métodos que permiten reunir variables significativas, dentro de los cuales se pueden resaltar: los informes subjetivos, observación y mediciones, simulación y métodos, método de incidentes críticos.

Otra forma de clasificación es: Métodos organizacionales, métodos empíricos de obtención de datos y dentro de los cuales están (observación, métodos experimentales de laboratorio, métodos de diagnóstico, análisis de procesos y productos, simulación), métodos de procesamiento de datos, que obedecen a los métodos de descripción cualitativa y cuantitativa, métodos de interpretación, métodos experimentales y de apoyo.

Actualmente los métodos ergonómicos más utilizados son:

Biomecánica: (Universidad Politécnica de Valencia, 2006-2015) realiza evaluaciones biomecánicas de esfuerzos estáticos coplanares a partir de la postura adoptada, la carga y la frecuencia y duración de los esfuerzos. Permite conocer el riesgo de sobrecarga por articulación, la carga máxima recomendable, y la estabilidad de la postura.

LCE: es una lista de comprobación (Check-List) de principios ergonómicos básicos

aplicados a 128 ítems que propone intervenciones ergonómicas sencillas y de bajo coste, permitiendo aplicar mejoras prácticas a condiciones de trabajo ya existentes

JSI: Job Strain Index (Universidad Politécnica de Valencia, 2006-2015) evalúa los riesgos relacionados con las extremidades superiores (mano, muñeca, antebrazo y codo). A partir de datos semi-cuantitativos ofrece un resultado numérico que crece con el riesgo asociado a la tarea.

El método Rula: (McAtamney, Corlett 1993) para evaluar la exposición de lospermite evaluar la exposición de los trabajadores a factores de riesgo que pueden ocasionar trastornos en los miembros superiores del cuerpo: posturas, repetitividad de movimientos, fuerzas aplicadas y actividad estática del sistema músculo-esquelético.

La ecuación revisada de NIOSH: (Waters, 1993) permite identificar riesgos relacionados con las tareas en las que se realizan levantamientos manuales de carga, íntimamente relacionadas con las lesiones lumbares, sirviendo de apoyo en la búsqueda de soluciones de diseño del puesto de trabajo para reducir el estrés físico derivado de este tipo de tareas.

El método LEST: evalúa las condiciones de trabajo, tanto en su vertiente física, como en la relacionada con la carga mental y los aspectos psicosociales. Es un método de carácter general que contempla de manera global gran cantidad de variables que influyen sobre la calidad ergonómica del puesto de trabajo.

OWAS (Ovako Working Analysis System): desarrollado por Karhu, Kansu, Kuorinka 1977, es un método sencillo y útil destinado al análisis ergonómico de la carga postural. Basa sus resultados en la observación de las diferentes posturas adoptadas por el trabajador durante el desarrollo de la tarea.

EPR (evaluación postural rápida): (Universidad Politécnica de Valencia, 2006-2015) le permite valorar, de manera global, la carga postural del trabajador a lo largo de la jornada. El método está pensado como un primer examen de las posturas del trabajador que indique la necesidad de un examen más exhaustivo.

G-INSHT: es un método para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la manipulación manual de cargas desarrollado por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España. Permite identificar las tareas o situaciones donde existe riesgo no tolerable,

y por tanto deben ser mejoradas o rediseñadas, o bien requieren una valoración más detallada.

El método Reba (Rapid Entire Body Assessment): desarrollado por Hignett, McAtamney 2000, El permite evaluar la exposición de los trabajadores a factores de riesgo que pueden ocasionar desórdenes traumáticos acumulativos debido a la carga postural dinámica y estática.

La norma UNE EN 1005-5: (Colombini, 1998) evalúa el riesgo por manipulación repetitiva de alta frecuencia. La aplicación de la norma permite determinar el nivel de riesgo por repetitividad de movimientos al que se expone un trabajador, establecer las medidas correctivas necesarias para situarlo en niveles aceptables y, de este modo, prevenir la aparición de lesiones músculo-esqueléticas.

La versión Check-List del método OCRA: permite la evaluación rápida del riesgo asociado a movimientos repetitivos de los miembros superiores. El método valora factores como: los periodos de recuperación, la frecuencia, la fuerza, la postura y elementos adicionales de riesgo como vibraciones, contracciones, precisión y ritmo de trabajo. La herramienta basada en dicho método permite analizar el riesgo asociado a un puesto o a un conjunto de puestos, evaluando tanto el riesgo intrínseco del puesto/s como la exposición del trabajador al ocuparlos.

Las tablas de Snook y Ciriello: permiten determinar los pesos máximos aceptables para diferentes acciones como el levantamiento, el descenso, el empuje, el arrastre y el transporte de cargas.

## 6.5. Marco Legal

Con la presencia del maquinismo y la aplicación de la fuerza motriz a la industria los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales se incrementaron en la época de la revolución industrial, y es debido a esto que surge la necesidad de proteger a los trabajadores de los riesgos profesionales.

Con la llegada de la revolución industrial hubo un incremento en el número de trabajadores, generando la utilización de una cantidad mayor de mano de obra y de sistemas mecánicos más complicados y peligroso en comparación a los que se venían utilizando, provocando accidentes de trabajo o enfermedades profesionales. Es allí, donde surge la necesidad de incrementar la prevención de los accidentes o enfermedades laborales, evitando que se produzcan. El interés radica no solo en la seguridad, higiene, ergonomía del trabajo, sino también de conservar en las mejores condiciones posibles al ser humano.

En Colombia, en 1906 el presidente de la República de Colombia Rafael Uribe crea un código de normas para el trabajo, proyecto ley sobre accidentes de Trabajo, convirtiéndose en la ley 57 de 1.915. En las primeras décadas de funcionamiento de la industria, la medicina y la seguridad industrial hegemonizan lo que podría identificarse como la Salud Ocupacional.

En 1979 se crea la ley novena de 1979 se desarrolla un programa de salud ocupacional, así mismo la Resolución 2400 comprende un compendio de normas legales sobre la salud ocupacional en Colombia.

Luna-García, Jairo Ernesto. (2014). Las implicaciones de la Ley 100 de 1993, y los múltiples problemas que conllevó frente a la garantía al derecho a la salud, son tangibles en las continuas denuncias que aparecen en la prensa y en la movilización social frente a la exigencia de la transformación del modelo. Este mismo enfoque se planteó para la salud ocupacional y los riesgos profesionales, los cuales, si bien no han tenido una presencia en el debate social tan amplia como los temas de salud y pensiones, no dejan de presentar también serias limitaciones.

Dentro de la legislación colombiana no existió hasta hace poco normas que permitieran a los diferentes sectores consultar lo relativo a la Ergonomía. Leyes y reglamentaciones sobre este

tema han venido desarrollando en Colombia y se espera que su cumplimiento mejore la calidad de las condiciones de trabajo.

Es llamativo que en la reforma al sistema general de riesgos profesionales, mediante la Ley 1562 de 2012, se enfatice en aspectos tradicionales de seguridad e higiene industrial, pero se dejen de lado enfoques más amplios, como el de la ergonomía, con lo cual se pone en evidencia la limitada incidencia de esta perspectiva disciplinar.

Según el XV Congreso Internacional de Ergonomía SEMAC (2009) : la Organización Internacional de Normalización – ISO – continuando con su interés en desarrollar y publicar estándares relacionados con diferentes áreas de la ergonomía, con el objeto de uniformizar los criterios de análisis y prevención entre los países que están afiliados al organismo, elaboró el grupo de normas 11228, donde las partes 1 y 2 especifican los límites recomendados para el levantamiento, descenso y transporte manual y para las tareas de empujar y jalar, respectivamente; siendo éstos los cinco movimientos fundamentales en el manejo manual de cargas. Incluyen los criterios usados en los métodos NIOSH y Snook & Ciriello, así como otros procedimientos desarrollados en la Unión Europea.

ISO 11228-2:2007(E) En el 2007, la ISO publicó la segunda parte de las normas destinadas al manejo de cargas, la ISO 11228-2, la cual proporciona los límites recomendados para las tareas de empujar y jalar, usando todo el cuerpo. Para considerar estas actividades, establece las restricciones siguientes:

- Esfuerzos realizados con todo el cuerpo.
- Acciones desempeñadas por un solo individuo.
- Fuerzas aplicadas con ambas manos.
- Fuerzas usadas para mover o detener un objeto.
- Fuerzas aplicadas de manera suave y controlada.
- Fuerzas aplicadas sin la ayuda de un apoyo externo.
- Fuerzas aplicadas a objetos localizados al frente del operador.
- Fuerzas aplicadas desde una posición de pie.

Para la aplicación de la norma ISO 11228-1, se consideran los dos movimientos siguientes:

- Jalar: Esfuerzo físico humano donde la fuerza aplicada es al frente del cuerpo y en una dirección hacia el cuerpo, mientras éste se para o se mueve hacia XV
- Empujar: Esfuerzo físico humano donde la fuerza aplicada es dirigida hacia el frente y lejos del cuerpo del operador, mientras éste se para o se mueve hacia adelante.

Para realizar estos movimientos, el operador aplicará las fuerzas siguientes:

- Fuerza inicial: Fuerza aplicada para iniciar el movimiento de un objeto.
- Fuerza sostenida: Fuerza aplicada para mantener en movimiento a un objeto.
- Fuerza para detención: Fuerza aplicada para detener el movimiento de un objeto.

ISO, la Organización Internacional de Normalización, tiene varios conjuntos de normas y directrices para actividades laborales. La ISO 9241 trata de la ergonomía en el lugar de trabajo y su ajuste al trabajador. La ISO 10075 está referida a la carga laboral mental relacionada al trabajo experimentado por la mayoría de los trabajadores. La ISO 6385 regula el diseño de sistemas de trabajo previos a la construcción, para maximizar los principios ergonómicos. Su objetivo es eliminar o reducir la exposición de los trabajadores a riesgos laborales. Esto es logrado al aplicar las limitaciones y habilidades humanas en todos los aspectos del ambiente laboral.

ISO 9241: Cuando se trata de un entorno de oficina moderna, las computadoras deben ser incluidas. La ISO 9241 se refiere a la colocación correcta de los equipos informáticos y periféricos, de modo que el trabajador pueda pasar el número máximo de horas de trabajo con el mínimo de molestias. El objetivo es evitar lesiones por movimientos repetitivos como el síndrome del túnel carpiano (la presión sobre el nervio mediano en el antebrazo que resulta en dolor, hormigueo y entumecimiento de la mano), las reclamaciones de seguro resultantes y la pérdida de productividad si un trabajador desarrolla esta lesión. Además, la fatiga visual y la tensión muscular son aliviadas colocando adecuadamente los monitores y terminales de video.

ISO 6385 En el 2004 la ISO relanzó la ISO 6385. La norma original fue creada en

1981 y mucho ha cambiado desde entonces. La intención fue proporcionar un estándar para la construcción de sistemas de trabajo que integran a las personas con su entorno, manteniendo los objetivos corporativos, la eficiencia y medidas de economía en mente. Muchos sistemas de lugar de trabajo contribuyen a la salud y el bienestar del trabajador. Esta norma tiene por objeto maximizar los esfuerzos y crear un ambiente de trabajo amigable. El marco de trabajo para un nuevo sistema, o el rediseño de un sistema ya existente, se beneficia de la aplicación de esta norma.

ISO 10075 Esta norma es un complemento de la ISO 6385 y está dirigida a una función más abstracta: la ergonomía mental del trabajador. Es más complicado que la ergonomía de la mejor ubicación del monitor, sin embargo, las dos son esenciales. Al aumentar la satisfacción y comodidad del trabajador, aumenta la productividad. El diseño de los espacios de trabajo que son favorables al trabajador alivia tensiones y da lugar a una mayor satisfacción del trabajo en general. Aumenta la eficiencia y suben los niveles de productividad de la empresa.

ISO 26800 2011: ISO ha publicado recientemente el nuevo standard en materia de ergonomía, ISO 26800:2011, Ergonomics – General approach, principles and concepts, que nace con el objetivo de ayudar a optimizar el bienestar humano y el rendimiento general a través de la aplicación de criterios ergonómicos. “Un número sustancial de las normas de la ergonomía han sido desarrollados para cubrir temas específicos y distintos dominios de aplicación, pero la norma ISO 26800:2011 servirá como referencia general para todas las normas y para proporcionar un marco integrado que armonice junto a los principios y conceptos básicos de la ergonomía en un solo documento que aborda el enfoque ergonómico, los principios de la ergonomía, los conceptos de ergonomía y el proceso de diseño ergonómico. Sea cual sea el contexto (trabajo, ocio o en casa), los principios básicos de ergonomía siguen siendo los mismos. Estos principios son fundamentales para el proceso de diseño donde la intervención humana

se espera, a fin de garantizar la integración óptima de las necesidades humanas y las características en un diseño.

### **Gatiso:**

La Dirección General de Riesgos Profesionales del Ministerio de la Protección Social publicó en el año 2004 el informe de enfermedad profesional en Colombia 2001 – 2002, en el cual se define un plan de trabajo cuyo objetivo fundamental es incrementar el diagnóstico y prevenir las enfermedades profesionales de mayor prevalencia en Colombia. Dicho plan de trabajo fue incluido en el Plan Nacional de Salud Ocupacional 2.003 – 2.007, refrendando de esta manera el compromiso del Ministerio frente al tema de la prevención de las enfermedades profesionales.

El seguimiento realizado a los diagnósticos de enfermedad profesional, durante el período comprendido entre los años 2001 a 2005, permite llegar a las siguientes conclusiones: a) se consolida el síndrome del conducto carpiano como la primera causa de morbilidad profesional en el régimen contributivo. Dicha patología pasó de representar el 27% de todos los diagnósticos en el año 2.001, a representar el 32% de los diagnósticos realizados durante el año 2.004, presentando una tendencia continua al incremento; b) el dolor lumbar continua siendo la segunda causa de morbilidad profesional reportada por las EPS, su porcentaje se incrementó entre el año 2.001 al 2.003, pasando de 12% al 22% y se redujo en el año 2.004 cuando representó el 15% de los diagnósticos.

Lo anterior, tal vez se puede explicar debido al aumento de otro diagnóstico relacionado: los trastornos de disco intervertebral, los cuales se han incrementado de manera notable durante los años 2.003 y 2.004; c) la sordera neurosensorial ocupó el tercer lugar durante los años 2.001 a 2.003, pero en el año 2.004 fue desplazada al cuarto lugar por los trastornos de disco intervertebral, los cuales se triplicaron al pasar de 3% durante el año 2.002 a 9% durante el año 2.004; y d) tres diagnósticos merecen destacarse por su tendencia continua al incremento durante los años 2.002 a 2.004, ellos son síndrome de manguito rotador, epicondilitis y tenosinovitis del estiloides radial (De Quervain). Cuando se agrupan los diagnósticos por sistemas se hace

evidente que los desórdenes músculo esqueléticos (DME) son la primera causa de morbilidad profesional en el régimen contributivo del SGSSS, además con una tendencia continua a incrementarse, pasando de representar el 65% durante el año 2.001 a representar el 82% de todos los diagnósticos realizados durante el año 2.004.

Estos DME están afectando dos segmentos corporales miembro superior y columna vertebral. Este panorama de la morbilidad profesional sustenta la elaboración de las cinco Guías de Atención Integral de Salud Ocupacional basadas en la evidencia (GATISO) que el Ministerio de la Protección Social entrega a los actores del Sistema Integral de la Seguridad Social: 1) GATI para desórdenes músculo esqueléticos 6 relacionados con movimientos repetitivos de miembros superiores; 2) GATI para hipoacusia neurosensorial inducida por ruido en el lugar de trabajo; 3) GATI para dolor lumbar inespecífico y enfermedad discal relacionados con manipulación manual de cargas y otros factores de riesgo en el lugar de trabajo; 4) GATI para hombro doloroso relacionado con factores de riesgo en el trabajo; y 5) GATI para neumoconiosis.

Las mencionadas Guías, como su nombre lo indica, se han elaborado desde un enfoque integral, es decir, que emiten recomendaciones basadas en la mejor evidencia disponible para prevenir, realizar el diagnóstico precoz, el tratamiento y la rehabilitación de los trabajadores en riesgo de sufrir o afectados por las enfermedades profesionales objeto de las GATI.

### **Musculó Esquelético:**

Tienen como objetivo emitir recomendaciones basadas en la evidencia para el manejo integral (promoción, prevención, detección precoz, tratamiento y rehabilitación) del Síndrome del Túnel Carpiano (STC), la enfermedad de Quervain y las Epicondilitis Lateral y Medial relacionadas con movimientos repetitivos y otros factores de riesgo en el lugar de trabajo.

Los desórdenes músculo esqueléticos relacionados con el trabajo (DME) son entidades comunes y potencialmente discapacitantes, pero aun así prevenibles, que comprenden un amplio número de entidades clínicas específicas que incluyen enfermedades de los músculos, tendones,

vainas tendinosas, síndromes de atrapamientos nerviosos, alteraciones articulares y neurovasculares.

Usualmente se estudia la frecuencia y severidad de las patologías de miembro superior relacionadas con el trabajo, agrupadas en la categoría de enfermedades músculo esquelético, donde concurren entre otras las lumbalgias inespecíficas. Estas patologías músculo esqueléticas aunque no son causadas exclusivamente por el trabajo sí impactan de manera importante la calidad de vida de los trabajadores y contribuyen con la mayor proporción en el conjunto de enfermedades reclamadas como de origen laboral en muchos países.

## **7. DISEÑO METODOLÓGICO**

### **7.1. Tipo de estudio**

#### **Estudio descriptivo**

(Vásquez, 2005) En un estudio descriptivo se seleccionan una serie de conceptos o variables y se mide cada una de ellas independientemente de las otras, con el fin, precisamente, de describirlas.

Estos estudios buscan especificar las propiedades importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno. El énfasis está en el estudio independiente de cada característica, es posible que de alguna manera se integren las mediciones de dos o más características con el fin de determinar cómo es o cómo se manifiesta el fenómeno. Pero en ningún momento se pretende establecer la forma de relación entre estas características.

De acuerdo con los objetivos planteados, el investigador señala el tipo de descripción que se propone realizar. Acude a técnicas específicas en la recolección de información, como la observación, las entrevistas y los cuestionarios. La mayoría de las veces se utiliza el muestreo para la recolección de información, la cual es sometida a un proceso de codificación, tabulación y análisis estadístico.

Puede concluir con hipótesis de tercer grado formuladas a partir de las conclusiones a que pueda llegarse por la información obtenida.

Estos estudios describen la frecuencia y las características más importantes de un problema. Para hacer estudios descriptivos hay que tener en cuenta dos elementos fundamentales: El tamaño de Muestra y el instrumento de recolección de datos.

### **7.2. Método de investigación:**

(Parra 2005) El método deductivo parte de fenómenos o problemas específicos particulares para llegar a generalizar. La inducción es entonces, el procedimiento metodológico que partiendo de casos particulares, se eleva a inferencias y conocimientos generales, permitiendo la formación de hipótesis, leyes científicas y demostraciones.

### **7.3 Enfoque de la investigación:**

Este estudio utilizó un enfoque cuantitativo (Gómez 2006) ya que regularmente eligen una idea, que se transforma en una o varias preguntas de investigación relevantes; luego de éstas deriva hipótesis y define variables; desarrolla un plan para probar las hipótesis; mide las variables en un determinado contexto; analiza las mediciones obtenidas y establece una serie de conclusiones respecto de las hipótesis. Los estudios cuantitativos se asocian con instrumentos de medición estandarizados, en éste caso el método RULA (Rapid Upper Limb Assessment) y el método REBA (Rapid Entire Body Assessment).

Los estudios de enfoque cuantitativo se fundamentan en un proceso deductivo, generalmente extraen una muestra de la población a estudiar, y pretenden extender los resultados a toda la población, para éste estudio la evaluación ergonómica de los puestos de trabajo de los empleados de la Asociación Colombiana del Acondicionamiento del Aire y la Refrigeración ACAIRE– sede Bogotá.

### **7.4. Diseño del estudio:**

Según (García 2004) El presente estudio se ubicó en una propuesta de tipo descriptivo, transversal, ya que se intenta analizar el fenómeno, en este caso una evaluación ergonómica de los puestos de trabajo de los empleados de la Asociación Colombiana de Acondicionamiento del Aire y la Refrigeración ACAIRE– sede Bogotá. En un periodo de tiempo corto, un punto en el tiempo, también denominado “de corte”.

### **7.5. Caracterización de la Asociación Colombiana de acondicionamiento, del aire y de la refrigeración ACAIRE– sede Bogotá.**

ACAIRE es una entidad gremial sin ánimo de lucro, que desde su fundación en 1981, ha direccionado su gestión a la profesionalización del sector a través del conocimiento, orientando a clientes y usuarios hacia soluciones y buenas prácticas que hagan un uso debido de los recursos naturales, con políticas ambientales claras.

Dentro de las directrices de ACAIRE está fortalecer su presencia como institución en el

entorno y la competitividad de los asociados, y promover la labor asociativa, llamando a los especialistas del sector a trabajar con objetivos comunes.

ACAIRE cuenta con capítulos regionales en Antioquia, Centro, Norte, Occidente y capítulos temáticos ASHRAE, IAR, Refrigeración, facilitando la participación y divulgación de las buenas prácticas de ingeniería en las diferentes zonas del país y buscando el bienestar, la competitividad y crecimiento de sus asociados.

ACAIRE ejerce la Secretaría Ejecutiva de la Federación de Asociaciones Iberoamericanas de Aire

Acondicionado y Refrigeración – FAIAR.

Las relaciones con entidades como ASHRAE y el International Institute of Ammonia Refrigeration

(IAR) están fortalecidas al contar con un capítulo propio dentro de ACAIRE, que facilita a los afiliados, miembros del sector y usuarios en general, tener a su alcance contactos, capacitación y relaciones con estas entidades tan importantes en el ámbito internacional de nuestra actividad.

ACAIRE contribuye con el desarrollo de todos los sectores económicos del país, con lo cual se proyecta como una agremiación líder e innovadora, con reconocimiento a nivel nacional e internacional, que ha dado impulso y visibilidad al sector con la realización de eventos, como las 15 ediciones del EXPOACAIRE, y del Congreso Internacional de Climatización y Refrigeración, que han beneficiado y promocionado a sus asociados, logrando avanzar en el desarrollo de estrategias y alianzas empresariales necesarias para competir en un mercado con las exigencias actuales.

Los procesos que representa ACAIRE están inmersos dentro de las apuestas que hace el programa de transformación productiva en los cuales la climatización hace parte en Cosméticos y Aseo, Editorial y comunicación gráfica, Textil y confecciones, Cuero, Calzado y Marroquinería, Software y tecnologías de la información, Turismo de salud, Turismo de naturaleza y Turismo de bienestar. En refrigeración hace parte de los procesos de conservación de productos Hortofrutícolas Carne Bovina, Lácteo y Acuícola. Haciendo presencia en 13 de los

20 cadenas que están inmersas en el PTP.

Como gremio ACAIRE está en disposición de ofrecer:

Conocimiento en refrigeración a las entidades relacionadas con los procesos de exportación de productos no minero energéticos.

Reglamento de instalaciones térmicas en edificaciones (RITE), desarrollado por el gremio y la oportunidad de “Establecer las exigencias de confort, eficiencia energética, protección del medio ambiente y seguridad que deben cumplir las instalaciones térmicas en las edificaciones destinadas a atender la demanda de bienestar e higiene de las personas”

Conocer oportunidades ofrecidas por el Gobierno Nacional para el fortalecimiento empresarial, y el incremento de la competitividad de la industria nacional del sector.

Con el objetivo de cumplir las metas a nivel mundial dentro del COP21 sobre la emisiones de CO2 y la reducción del consumo energético. Asimismo el participar en los procesos de reducción de desperdicio de alimentos con procesos de cadena de frío.

## **7.6. Población y Muestreo**

### **Población:**

En Colombia existe solamente una Asociación del acondicionamiento del aire y la refrigeración, la cual tiene aproximadamente 104 organizaciones asociadas, por lo tanto la población a la que se dirigió este estudio, fueron los empleados administrativos de la Asociación Colombiana del Acondicionamiento del Aire y la Refrigeración ACAIRE– sede Bogotá.

### **Muestra:**

Este estudio se enfocó en la evaluación ergonómica de los puestos de trabajo, la muestra a estudiar fueron ocho (8) empleados de la Asociación Colombiana del Acondicionamiento del Aire y la Refrigeración ACAIRE– sede Bogotá, entre hombres y mujeres con edades que oscilan entre los 19 años y los 55 años.

**Criterios de Inclusión:**

Empleados que se desempeñen únicamente en el área administrativa de la Asociación Colombiana del Acondicionamiento del Aire y la Refrigeración ACAIRE- sede Bogotá.

**Criterios de exclusión:**

Para el presente éste estudio se excluyó el cargo de servicios generales, de la Asociación Colombiana del Acondicionamiento del Aire y la Refrigeración ACAIRE- sede Bogotá.

**7.7. Fases del estudio**

- Aplicación de encuesta de morbilidad sentida
- Selección de métodos de evaluación ergonómica
- Identificación los peligros de los puestos de trabajo a través de métodos de evaluación ergonómica
- Estimación del riesgo de los puestos de trabajo por medio de la información recolectada
- Documentar recomendaciones acerca de los factores de riesgo ergonómicos en los puestos de trabajo

**7.8 Encuesta de Morbilidad Sentida**

La aplicación de la encuesta de morbilidad sentida trata de medir la situación de los empleados de la Asociación Colombiana de acondicionamiento, del aire y de la refrigeración ACAIRE– sede Bogotá, en cuanto a la percepción de sus condiciones musculo-esqueléticas respecto a síntomas o enfermedades, previo a desarrollar las evaluaciones ergonómicas, con el fin de obtener un diagnostico preliminar de posibles riesgos presentes en sus puestos de trabajo y así reducir, mitigar los factores de riesgo adaptando los puestos de trabajo, es por ello que se llevó a cabo una revisión de diferentes tipos y estructuras de encuestas de morbilidad sentida, de acuerdo a la información obtenida y con base en ésta, se realizó un diseño de una encuesta, la cual fue aplicada a los trabajadores de ACAIRE– sede Bogotá.

**EVALUACIÓN ERGONÓMICA DE LOS PUESTOS DE TRABAJO DE LA  
ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE ACONDICIONAMIENTO, DEL AIRE Y DE  
LA REFRIGERACIÓN ACAIRE- SEDE BOGOTÁ.**

**ENCUESTA DE MORBILIDAD SENTIDA.**

**NOMBRES Y APELLIDOS:**

\_\_\_\_\_

**EDAD:** \_\_\_\_\_ **GÉNERO:** \_\_\_\_\_

**AREA:** \_\_\_\_\_ **CARGO:** \_\_\_\_\_

**1. Marque Si o No, si en los últimos 6 meses ha experimentado dolor en alguna de estas partes del cuerpo?**

Cuello	<table border="1"><tr><td>Si</td><td>No</td></tr></table>	Si	No	Hombros	<table border="1"><tr><td>Si</td><td>No</td></tr></table>	Si	No
Si	No						
Si	No						
Codos	<table border="1"><tr><td>Si</td><td>No</td></tr></table>	Si	No	Espalda Baja	<table border="1"><tr><td>Si</td><td>No</td></tr></table>	Si	No
Si	No						
Si	No						
Espalda alta	<table border="1"><tr><td>Si</td><td>No</td></tr></table>	Si	No	Muñecas	<table border="1"><tr><td>Si</td><td>No</td></tr></table>	Si	No
Si	No						
Si	No						
Dedos	<table border="1"><tr><td>Si</td><td>No</td></tr></table>	Si	No	Rodillas	<table border="1"><tr><td>Si</td><td>No</td></tr></table>	Si	No
Si	No						
Si	No						
Tobillos	<table border="1"><tr><td>Si</td><td>No</td></tr></table>	Si	No	Pies	<table border="1"><tr><td>Si</td><td>No</td></tr></table>	Si	No
Si	No						
Si	No						

**2. En los últimos 6 meses en cualquier momento de la jornada laboral ha sentido:**

Adormecimiento, hormigueo en manos	<table border="1"><tr><td>Si</td><td>No</td></tr></table>	Si	No
Si	No		
Disminución de fuerza en manos o brazos	<table border="1"><tr><td>Si</td><td>No</td></tr></table>	Si	No
Si	No		

**3. Le han diagnosticado alguna de las siguientes enfermedades:**

a) Enfermedades de huesos o articulaciones como:

Artritis	<table border="1"><tr><td>Si</td><td>No</td></tr></table>	Si	No	Osteoporosis	<table border="1"><tr><td>Si</td><td>No</td></tr></table>	Si	No
Si	No						
Si	No						
Lupus	<table border="1"><tr><td>Si</td><td>No</td></tr></table>	Si	No	Osteoartrosis	<table border="1"><tr><td>Si</td><td>No</td></tr></table>	Si	No
Si	No						
Si	No						
Reumatismo	<table border="1"><tr><td>Si</td><td>No</td></tr></table>	Si	No				
Si	No						

b) Enfermedades de músculo, tendones o ligamentos como:

Desgarros	<table border="1"><tr><td>Si</td><td>No</td></tr></table>	Si	No	Tendinitis	<table border="1"><tr><td>Si</td><td>No</td></tr></table>	Si	No
Si	No						
Si	No						
Bursitis	<table border="1"><tr><td>Si</td><td>No</td></tr></table>	Si	No	Esguinces	<table border="1"><tr><td>Si</td><td>No</td></tr></table>	Si	No
Si	No						
Si	No						

**Dónde?** \_\_\_\_\_

c) Enfermedades de la columna vertebral como:

Escoliosis	<table border="1"><tr><td>Si</td><td>No</td></tr></table>	Si	No	Hernia Discal	<table border="1"><tr><td>Si</td><td>No</td></tr></table>	Si	No
Si	No						
Si	No						

d) Enfermedades del cerebro:

Derrames	<table border="1"><tr><td>Si</td><td>No</td></tr></table>	Si	No	Trombosis	<table border="1"><tr><td>Si</td><td>No</td></tr></table>	Si	No
Si	No						
Si	No						
Epilepsia	<table border="1"><tr><td>Si</td><td>No</td></tr></table>	Si	No				
Si	No						

e) Otras:

Enfermedades del corazón	Si	No
Hipertensión arterial	Si	No
Diabetes	Si	No
Colesterol Alto	Si	No

#### 4. Ha sufrido fracturas en:

Brazos	Si	No	Antebrazo	Si	No
Manos	Si	No	Columna	Si	No
Piernas	Si	No	Pies	Si	No

Tiene diagnostico de enfermedad osteomuscular?

Si	No
----	----

Cual? \_\_\_\_\_

#### 5. Tiene problemas visuales:

Si	No
----	----

#### 6. Emocionalmente usted siente:

Necesidad de estar solo	Si	No
Desinterés por las cosas	Si	No
Cansancio	Si	No
Aburrimiento	Si	No
Irritabilidad	Si	No
Actitud Negativa	Si	No
Angustia al no poder resolver problemas	Si	No
Inconformidad	Si	No
Dificultad de comunicación con sus compañeros	Si	No
Distracción	Si	No
Dificultad para dormir	Si	No
Mucho sueño durante el trabajo	Si	No

#### 7. Hábitos

Es fumador	Si	No
Ingiera bebidas alcohólicas	Si	No
Realiza alguna actividad física	Si	No

Cual? \_\_\_\_\_

**GRACIAS.**

## 7.9. Métodos

(Definición, s.f.) Método es una palabra que proviene del término griego *methodos* (“camino” o “vía”) y que se refiere al medio utilizado para llegar a un fin. Su significado original señala el camino que conduce a un lugar. (Significados, s.f.) Es un modo, manera o forma de realizar algo de forma sistemática, organizada y/o estructurada. Hace referencia a una técnica o conjunto de tareas para desarrollar una tarea.

Para la selección de los métodos a utilizar en este estudio se tuvieron en cuenta los métodos para realizar evaluación ergonómica:

- Biomecánico
- JSI (Job Strain Index)
- RULA (Rapid Upper Limb Assessment)
- OWAS (Ovako Working Analysis System)
- EPR (Evaluación Postural Rápida)
- REBA (Rapid Entire Body Assessment)
- OCRA "Occupational Repetitive Action Norma" (UNE-EN 1005- 5:2007)

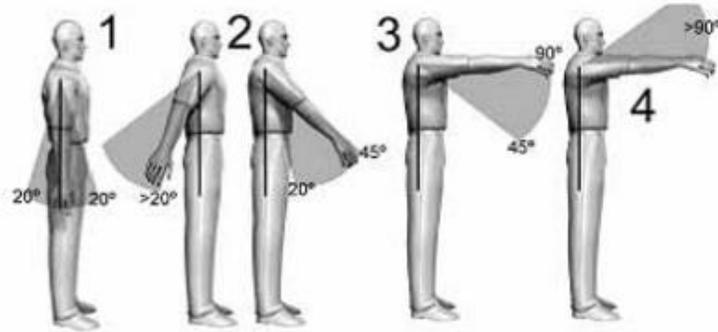
### Selección de métodos

Teniendo en cuenta que las actividades laborales desarrolladas en la Asociación Colombiana del Acondicionamiento del Aire y la Refrigeración ACAIRE– sede Bogotá, son diversas, en su mayoría administrativas, las cuales se efectúan en una (oficina – escritorio) y en función de los objetivos planteados para este estudio se seleccionaron los métodos RULA (Rapid Upper Limb Assessment), método que sirve para evaluar la exposición de los trabajadores a factores de riesgo que pueden ocasionar trastornos en los miembros superiores del cuerpo: posturas, repetitividad de movimientos, fuerzas aplicadas, actividad estática del sistema músculo esquelético. A continuación se relacionan las tablas y graficas utilizadas por el método

ergonómico RULA (Rapid Upper Limb Assessment).

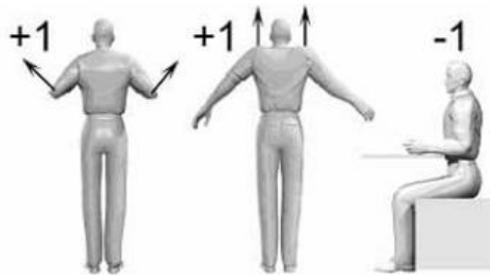
**Grupo A: Puntuaciones de los miembros superiores.**

Puntuación del brazo



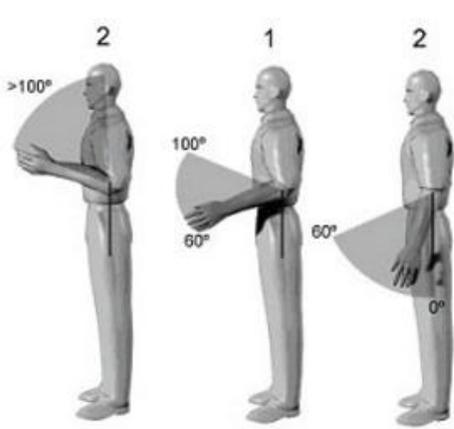
Puntos	Posición
1	desde 20° de extensión a 20° de flexión
2	extensión >20° o flexión entre 20° y 45°
3	flexión entre 45° y 90°
4	flexión >90°

Modificación sobre la puntuación del brazo



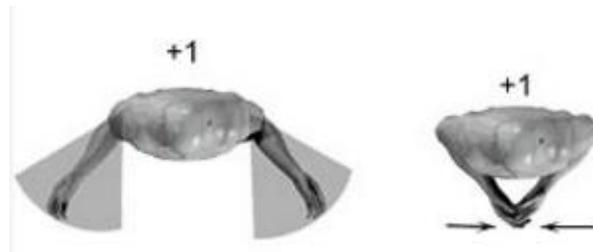
Puntos	Posición
1	Si el hombro está elevado o el brazo rotado.
1	Si los brazos están abducidos.
-1	Si el brazo tiene un punto de apoyo.

## Puntuación del antebrazo



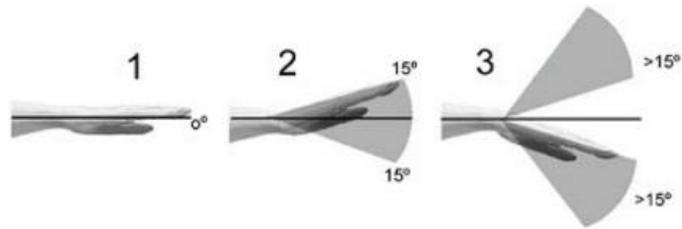
Puntos	Posición
<b>1</b>	<i>flexión entre 60° y 100°</i>
<b>2</b>	<i>flexión &lt; 60° ó &gt; 100°</i>

## Modificación sobre la puntuación del antebrazo



Puntos	Posición
<b>1</b>	<i>Si la proyección vertical del antebrazo se encuentra más allá de la proyección vertical del codo</i>
<b>1</b>	<i>Si el antebrazo cruza la línea central del cuerpo.</i>

### Puntuación de la Muñeca



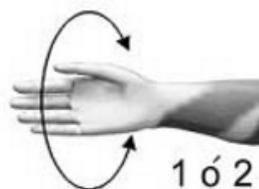
Puntos	Posición
<b>1</b>	<i>Si está en posición neutra respecto a flexión.</i>
<b>2</b>	<i>Si está flexionada o extendida entre 0° y 15°.</i>
<b>3</b>	<i>Para flexión o extensión mayor de 15°.</i>

### Modificación de la puntuación de la Muñeca



Puntos	Posición
<b>1</b>	<i>Si está desviada radial o cubitalmente.</i>

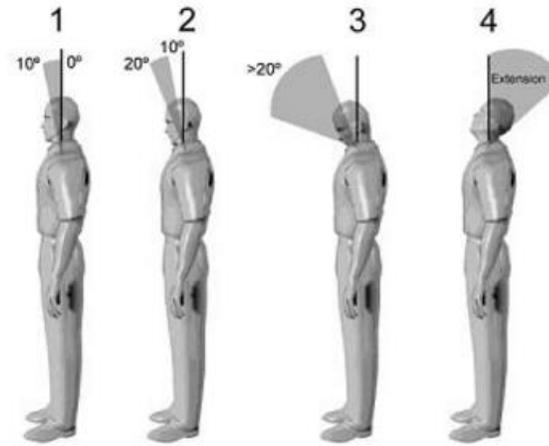
### Puntuación giro de la Muñeca



Puntos	Posición
<b>1</b>	<i>Si existe pronación o supinación en rango medio</i>
<b>2</b>	<i>Si existe pronación o supinación en rango extremo</i>

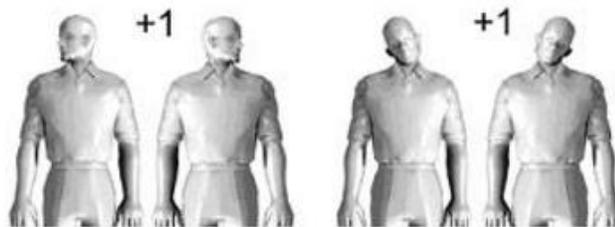
## Grupo B: Puntuaciones para las piernas, el tronco y el cuello.

### Puntuación del cuello



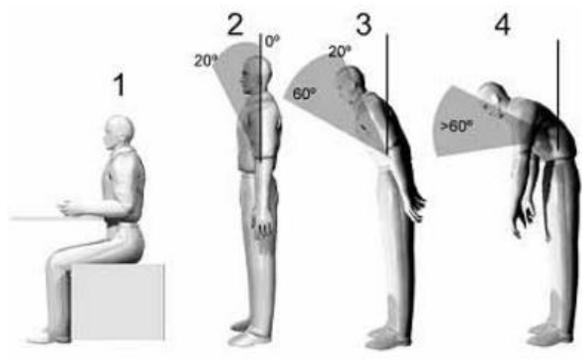
Puntos	Posición
1	<i>Si existe flexión entre 0° y 10°</i>
2	<i>Si está flexionado entre 10° y 20°.</i>
3	<i>Para flexión mayor de 20°.</i>
4	<i>Si está extendido.</i>

### Modificación de la puntuación del cuello



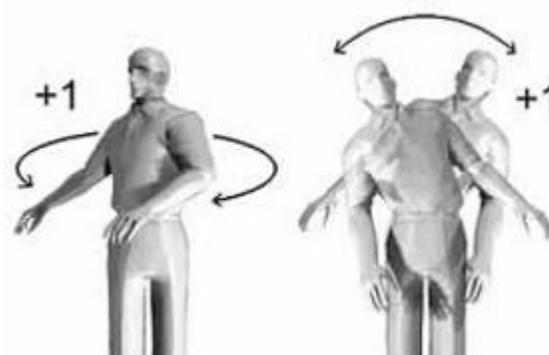
Puntos	Posición
1	<i>Si el cuello está rotado.</i>
1	<i>Si hay inclinación lateral.</i>

## Puntuación del tronco



Puntos	Posición
1	<i>Sentado, bien apoyado y con un ángulo tronco-caderas <math>&gt;90^\circ</math></i>
2	<i>Si está flexionado entre <math>0^\circ</math> y <math>20^\circ</math></i>
3	<i>Si está flexionado entre <math>20^\circ</math> y <math>60^\circ</math>.</i>
4	<i>Si está flexionado más de <math>60^\circ</math>.</i>

## Modificación de la puntuación del tronco



Puntos	Posición
1	<i>Si hay torsión de tronco.</i>
1	<i>Si hay inclinación lateral del tronco.</i>

## Puntuación de las piernas



Puntos	Posición
1	<i>Sentado, con pies y piernas bien apoyados</i>
1	<i>De pie con el peso simétricamente distribuido y espacio para cambiar de posición</i>
2	<i>Si los pies no están apoyados, o si el peso no está simétricamente distribuido</i>

## Puntuaciones globales

### Puntuación global para los miembros del grupo A

Brazo	Antebrazo	Muñeca							
		1		2		3		4	
		<i>Giro de Muñeca</i>		<i>Giro de Muñeca</i>		<i>Giro de Muñeca</i>		<i>Giro de Muñeca</i>	
		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
5	3	4	4	4	5	5	5	6	6
	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
6	3	6	6	6	7	7	7	7	8
	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

### Puntuación global para los miembros del grupo B

	<i>Cuello</i>		<i>Tronco</i>											
			<b>1</b>		<b>2</b>		<b>3</b>		<b>4</b>		<b>5</b>		<b>6</b>	
			<i>Piernas</i>											
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
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		

### Puntuación del tipo de actividad muscular desarrollada y la fuerza aplicada

Puntos	Posición
<b>0</b>	<i>Si la carga o fuerza es menor de 2 Kg. y se realiza intermitentemente.</i>
<b>1</b>	<i>Si la carga o fuerza está entre 2 y 10 Kg. y se levanta intermitente.</i>
<b>2</b>	<i>Si la carga o fuerza está entre 2 y 10 Kg. y es estática o repetitiva.</i>
<b>2</b>	<i>si la carga o fuerza es intermitente y superior a 10 Kg.</i>
<b>3</b>	<i>Si la carga o fuerza es superior a los 10 Kg., y es estática o repetitiva.</i>
<b>3</b>	<i>Si se producen golpes o fuerzas bruscas o repentinas.</i>

## Puntuación Final

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

## Actuación frente a la puntuación final

Nivel	Actuación
<b>1</b>	<i>Cuando la puntuación final es 1 ó 2 la postura es aceptable.</i>
<b>2</b>	<i>Cuando la puntuación final es 3 ó 4 pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio</i>
<b>3</b>	<i>La puntuación final es 5 ó 6. Se requiere el rediseño de la tarea; es necesario realizar actividades de investigación.</i>
<b>4</b>	<i>La puntuación final es 7. Se requieren cambios urgentes en el puesto o tarea.</i>

El método REBA (Rapid Entire Body Assessment), permite el análisis conjunto de las posiciones adoptadas por los miembros superiores del cuerpo (brazo, antebrazo, muñeca), del tronco, del cuello y de las piernas. Además, define la carga o fuerza manejada, el tipo de agarre o el tipo de actividad muscular desarrollada por el trabajador. Evalúa tanto posturas estáticas como dinámicas, e incorpora como novedad la posibilidad de señalar la existencia de cambios bruscos de postura o posturas inestables. En el método se incluye un nuevo factor que valora si la postura de los miembros superiores del cuerpo es adoptada a favor o en contra de la gravedad. Con el fin de ser aplicados y comparados en los trabajadores de la Asociación Colombiana de acondicionamiento, del aire y de la refrigeración ACAIRE– sede

Bogotá y poder identificar cuál de los dos métodos es más aplicable a la población objeto.

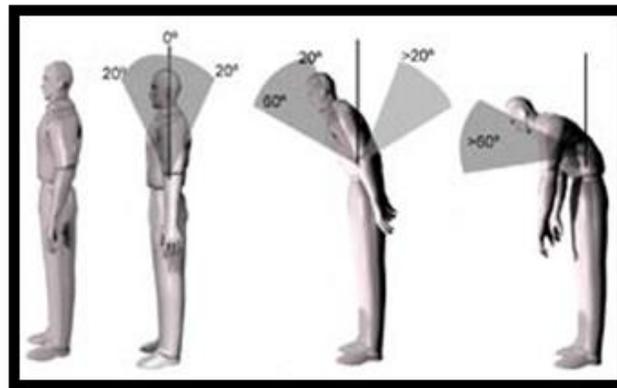
**Grupo A: Puntuaciones del tronco, cuello y piernas.**

**Puntuación del tronco**

PUNTOS	POSICIÓN
1	<i>El tronco está erguido</i>
2	<i>El tronco está entre 0 y 20 grados de flexión o 0 y 20 grados de extensión</i>
3	<i>El tronco está entre 20 y 60 grados de flexión o más de 20 grados de extensión</i>
4	<i>El tronco está flexionado más de 60 grados.</i>

Indique

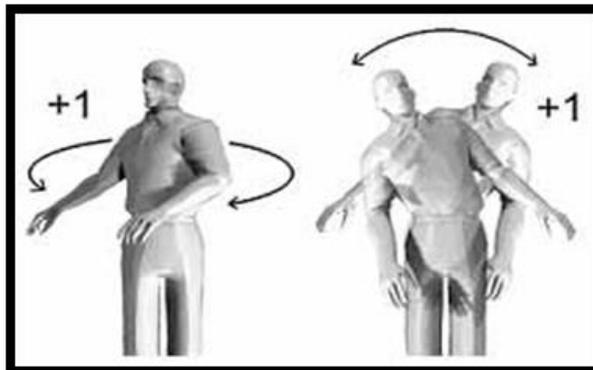
además



si.....

(+1)

Existe torsión o inclinación lateral del tronco



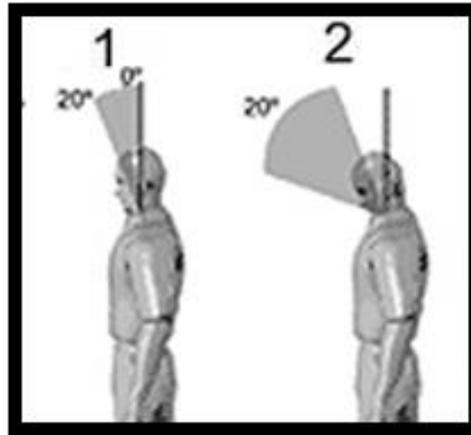
## Posición del cuello

Indique la posición del cuello del trabajador.

---

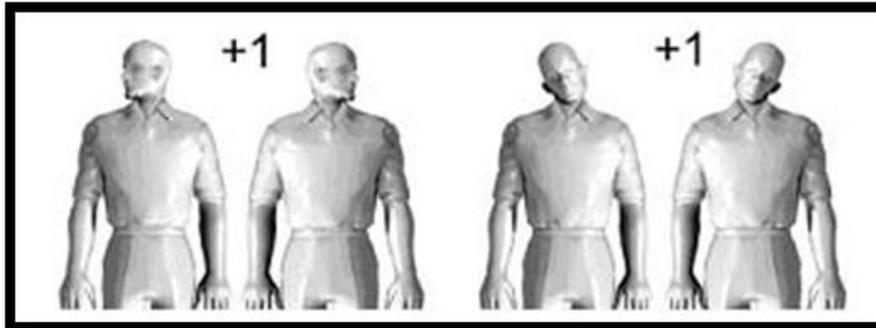
1	<i>El cuello está entre 0 y 20 grados de flexión.</i>
2	<i>El cuello está flexionado o extendido más de 20 grados.</i>

---



Indique además si.....

(+1) Existe torsión o inclinación lateral del cuello.



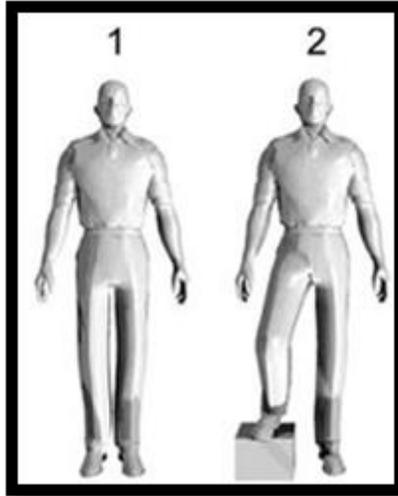
## Posición de las piernas

Indique la posición de las piernas del trabajador

---

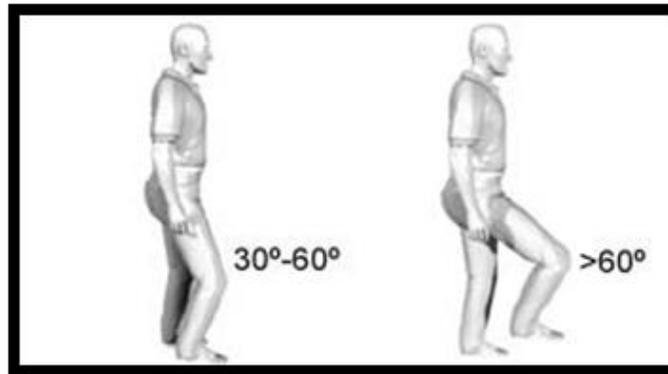
1	<i>Soporte bilateral, andando o sentado.</i>
2	<i>Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable.</i>

---



**Indique además si.....**

- |      |   |
|------|---|
| (+1) | Existe flexión de una o ambas rodillas entre 30 y 60°.                        |
| (+2) | Existe flexión de una o ambas rodillas de más de 60° (salvo postura sedente). |



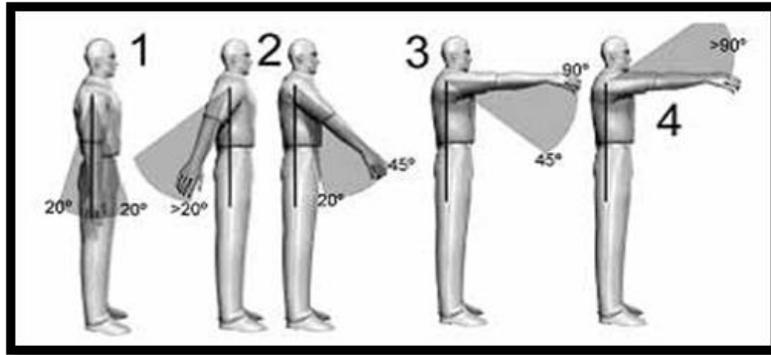
**GRUPO B: Extremidades superiores**

**Posición del brazo**

**Indique el ángulo de flexión del brazo del trabajador.**

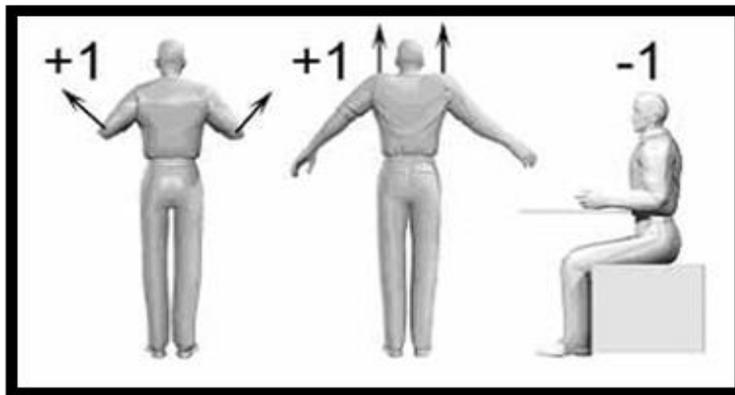
PUNTOS	POSICIÓN
1	<i>El brazo está entre 0 y 20 grados de flexión o 0 y 20 grados de extensión.</i>
2	<i>El brazo está entre 21 y 45 grados de flexión o más de 20 grados de extensión.</i>

3	<i>El brazo está entre 46 y 90 grados de flexión.</i>
4	<i>El brazo está flexionado más de 90 grados.</i>



**Indique además si.....**

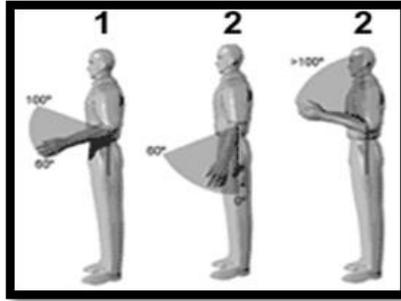
(+1)	El brazo está abducido o rotado.
(+1)	El hombro está elevado.
(-1)	Existe apoyo o postura a favor de la gravedad.



**Posición del antebrazo**

**Indique la posición del antebrazo del trabajador.**

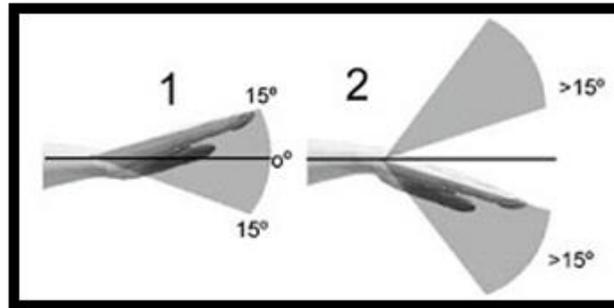
PUNTOS	POSICIÓN
1	<i>El antebrazo está entre 60 y 100 grados de flexión.</i>
2	<i>El antebrazo está flexionado por debajo de 60 grados o por encima de 100 grados.</i>



**Posición de la muñeca**

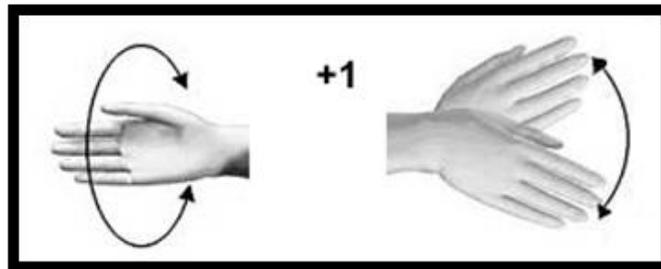
**Indique la posición de la muñeca del trabajador.**

PUNTOS	POSICIÓN
1	<i>La muñeca está entre 0 y 15 grados de flexión o extensión.</i>
2	<i>La muñeca está flexionada o extendida más de 15 grados.</i>



**Indique además si.....**

(+1) Existe torsión o desviación lateral de la muñeca.



**Fuerzas ejercidas, tipo de agarre y tipo de actividad muscular.**

## Fuerzas ejercidas

PUNTOS	POSICIÓN
+0	<i>La carga o fuerza es menor de 5 kg.</i>
+1	<i>La carga o fuerza está entre 5 y 10 Kgs.</i>
+2	<i>La carga o fuerza es mayor de 10 Kgs.</i>



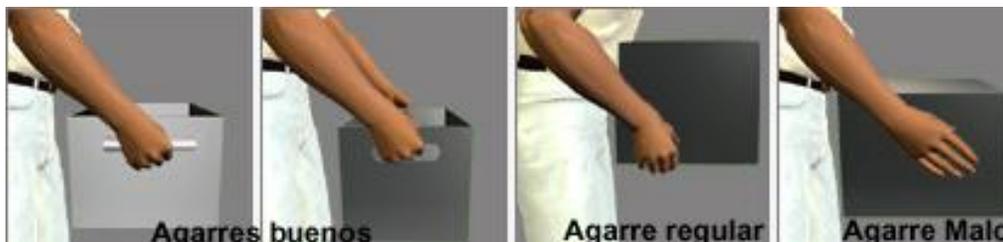
Indique además si.....

(+1) La fuerza se aplica bruscamente.

**Tipo de agarre.**

**Indique el tipo de agarre de la carga manejada.**

PUNTOS	POSICIÓN
+0	<i>Agarre Bueno (el agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio).</i>
+1	<i>Agarre Regular (el agarre con la mano es aceptable pero no ideal o el agarre es aceptable utilizando otras partes del cuerpo).</i>
+2	<i>Agarre Malo (el agarre es posible pero no aceptable).</i>
+3	<i>Agarre Inaceptable (el agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre manual o el agarre es inaceptable utilizando otras partes del cuerpo).</i>



**Tipo de actividad muscular.**

**Indique el tipo de actividad muscular del trabajador.**

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

**PUNTUACIONES GLOBALES**

TABLA A

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

TABLA B

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

Puntuación de la carga o fuerza.

Puntos	Posición
0	La carga o fuerza es menor de 5 kg.
1	La carga o fuerza está entre 5 y 10 Kgs.
2	La carga o fuerza es mayor de 10 Kgs.

Puntos	Posición
1	La fuerza se aplica bruscamente.

Puntuación del tipo de agarre.

Puntos	Posición
0	<i>Agarre Bueno.</i> <i>El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio</i>
1	<i>Agarre Regular.</i> <i>El agarre con la mano es aceptable pero no ideal o el agarre es aceptable utilizando otras partes del cuerpo.</i>
2	<i>Agarre Malo.</i> <i>El agarre es posible pero no aceptable.</i>
3	<i>Agarre Inaceptable.</i> <i>El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre manual o el agarre es inaceptable utilizando otras partes del cuerpo.</i>

TABLA C

<i>Puntuación A</i>	<i>Puntuación B</i>											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>1</b>	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
<b>2</b>	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
<b>3</b>	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
<b>4</b>	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
<b>5</b>	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
<b>6</b>	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
<b>7</b>	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
<b>8</b>	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
<b>9</b>	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
<b>10</b>	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
<b>11</b>	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
<b>12</b>	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Puntuación Final:

Puntos	Actividad
1	<i>Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo soportadas durante más de 1 minuto.</i>
1	<i>Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar).</i>
1	<i>Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables.</i>

Puntuación Final	Nivel de acción	Nivel de Riesgo	Actuación
1	<i>0</i>	<i>Inapreciable</i>	<i>No es necesaria actuación</i>
02 – 03	<i>1</i>	<i>Bajo</i>	<i>Puede ser necesaria la actuación.</i>
04 – 07	<i>2</i>	<i>Medio</i>	<i>Es necesaria la actuación.</i>
08 – 10	<i>3</i>	<i>Alto</i>	<i>Es necesaria la actuación cuanto antes.</i>
11 – 15	<i>4</i>	<i>Muy alto</i>	<i>Es necesaria la actuación de inmediato.</i>

## **8. RESULTADOS**

### **8.1. Caracterización de los puestos de trabajo:**

#### **8.1.1. Auxiliar contable**

##### **-Documentos y procesos contables**

Ingreso de datos de Documentos al paquete contable: Facturas, Recibos de Caja, Comprobantes de Egreso, causación cuentas por pagar, notas, provisiones, prestaciones sociales, amortizaciones, depreciaciones, ingresos recibidos por anticipado, rendimientos financieros Conciliaciones bancarias, y los demás documentos que indiquen los asesores contables de Acaire

Coordinación con los Asesores Contables para liquidación y presentación de IVA, RTE FUENTE, ICA.

Envío a Asesores, de información extraída del paquete contable para elaboración de informes financieros para presentar a la Junta de Dirección General de Acaire.

Liquidación de nómina, seguridad social, parafiscales, provisiones

##### **-Informes a presentar**

Entrega semanal (los días lunes) de listado de cartera vigente a la Coordinadora Administrativa.

Informe mensual ingresos y egresos de los capítulos Acaire

##### **-Archivo**

Archivo documentos contables en AZ consecutivo facturas, recibos de caja, comprobantes de egreso, proveedores, Impuestos, conciliaciones, parte contable de entidades oficiales, estados de cuenta y demás archivo relativo al área contable.

##### **-Proveedores**

Inscripción y actualización de datos de Acaire en registros de proveedores, consecución y envío de documentación solicitada

## **-Otras funciones**

Backup archivos contables y de manejo relativo a sus funciones (semanal)

Elaboración y envío de comunicaciones que se requieran relacionadas con el área contable como estados de cuenta, liquidaciones realizadas a proveedores, Atención requerimientos contables de afiliados, Certificados de Retención en la Fuente etc.

Las demás funciones que se requieran para el óptimo cumplimiento de los objetivos de la Asociación.

### **8.1.2. Asistente a capacitación**

#### **-Capacitación**

Organización logística de los cursos y eventos siguiendo detalladamente los pasos descritos en el Formato Lista de chequeo establecido por la empresa, el cual le permitirá un mejor control y cumplimiento de las etapas para un exitoso desarrollo de las actividades propuestas.

-Atención línea exclusiva de capacitación y atención personal a afiliados y alumnos cuando se requiera

-Elaborar y mantener al día los siguientes Cuadros informativos:

-Cursos solicitados. (según los solicitado en evaluaciones de los cursos, correos y llamadas)

-Calendario cursos programados

-Planeador de actividades

-Registro actividades semanales en tablero

-Cuadro detallada de cada cursos realizado (nombre completo, del participante, cédula, teléfono, dirección, empresa, e-mail, nota curso. Número de. Certificado, valor facturado y pagado

-Consecutivo cursos y capacitaciones realizados con número de participantes para informe anual a la Asamblea de afiliados

-Cuadro seguimiento propuestas de capacitación enviadas

-Suministra a la persona encargada, las convocatorias de todas las actividades para llevar el registro histórico físico de la Asociación.

**Otras tareas:**

-Envío de Convocatorias de todas las actividades que realiza la Asociación.

-Actualización permanente de la información para la página web Acaire: eventos, capacitación y afiliados Envío inform@caire a afiliados

-Enviar a la persona encargada de las bases de datos nacionales, información recibida telefónicamente, vía e-mail y bases de cursos realizados para alimentación de las mismas.

-Archivo de documentos físicos que maneja la Asociación.

-Mantener debidamente marcadas y organizadas las carpetas y AZ

-Mantener organizado y al día el archivo de capacitación

-Redacción e Impresión de documentos que se requieran

-Redacción, digitación y envío de comunicaciones que se requieran

-Captura de llamadas del conmutador, en caso de que la recepcionista no esté disponibles

-Control consumos celulares en planilla

-Las demás funciones que se requieran para el óptimo cumplimiento de los objetivos de la Asociación.

**8.1.3. Auxiliar administrativo II: Recepción**

-Contestar llamadas entrantes

-Realizar llamadas que se requieran

-Abrir la puerta previa verificación de quién se trata

-Sacar correspondencia del buzón

-Llevar formato Registro Visitantes

-Atención visitante

### **Bases de datos (permanente)**

-Ingreso de nuevos datos a bases

-Actualización de datos ya existentes

### **Afiliaciones**

-Realizar proceso afiliación de ingreso y retiros de afiliados, según instructivo suministrado: envío y trámite solicitud de afiliación, bienvenida, elaboración certificados de nuevo afiliado, solicitud logos a empresas, mandar a elaborar carnets, enviar logo de afiliado.

-Mantenimiento Base de afiliados: Ingreso afiliados, actualizaciones de datos, retiros (previa revisión con la Coordinadora Administrativa), cumpleaños afiliados por meses y envío de tarjeta de felicitación

### **Otras labores de apoyo**

-Elaborar sobres y empaque de documentos

-Relación nueva material Biblioteca, organización y codificación libros

-Impresión convocatoria y organización histórico físico de Acaire

-Realizar back ups de archivos a cargo, especialmente bases de datos.

-Solicitar cotizaciones a proveedores

-Soporte a las demás áreas cuando se requiera

### **Cuadros de control que debe llevar:**

-Consecutivo de correspondencia

-Registro Visitantes

-Envío y liquidación envíos de correspondencia con Logística Postal

-Registro y liquidación fotocopias solicitadas

-Informe actualización bases de datos que debe ser entregada semanalmente a Coordinación Administrativa

#### **8.1.4. Auxiliar administrativo I: cartera**

##### **Proyectos (eventos) especiales de la asociación**

-Envío convocatorias e información de eventos especiales de la Asociación

-Elaboración formatos requeridos

-Registro, seguimiento y atención a Expositores

-Solicitud y control de documentación y logos Expositores

-Envío Comunicados a Expositores

-Atención requerimientos Expositores

-Envío facturas en dólares a Expositores Extranjeros

-Cobro cartera a Expositores y archivo

-Cuadro control de pagos Expositores

-Actualización plano reservas

-Informes reservas y pagos

-Cobro telefónico y escrito de cartera, según listado proporcionando semanalmente por contabilidad

-Elaboración de informe semanal de seguimiento efectuado y devolución a la Coordinación --

-Administrativa de casos que pasan a la segunda parte del proceso de cobro (circularización de cartera)

-Facturación y cobro fondo FAIAR

-Mantener al día archivo de AZ de cartera.

### **Otras labores de apoyo**

- Apoyo al área de Capacitación en el envío de convocatorias
- Solicitud cotizaciones, elaboración cuadros comparativos y elaboración pedidos de papelería.

### **8.1.5. Director técnico**

- Establece, hace seguimiento y construye planes de capacitación.
- Apoya procesos de Elaboración, adaptación o modificación de información técnica del sector.
- Apoya y hace seguimiento a procesos de normalización de interés para el sector.
- Impulsa el Desarrollo Tecnológico, Industrial y Calidad de la asociación
- Facilita información sobre estrategias y políticas nuevas que afecten al sector
- Establece, fortalece y modifica modelos de certificación de las personas y procesos involucrados en la cadena productiva del sector.
- Promueve relaciones con empresarios, otras asociaciones y similares en beneficio de la asociación.
- Participa y elabora proyectos en temáticas del sector
- Inventario, manejo y control, comprobación del funcionamiento y calibración, limpieza y conservación, mantenimiento preventivo y control de las reparaciones del equipo y material a su cargo dentro del centro de entrenamiento

### **8.1.6. Coordinadora administrativa:**

#### **Control y revisión**

- Distribución y coordinación labores del personal
- Seguimiento a labores y verificación de su cumplimiento total por parte del personal

-Revisión documentos de las diferentes áreas (calidad, redacción, claridad, corrección en liquidaciones)

### **Proveedores**

-Solicitud cotizaciones a proveedores y realización de presupuestos

-Solicitud y Revisión documentos proveedores

### **Tesorería**

-Control facturas, cuentas recibidas

-Programación y pagos a proveedores

-Manejo sucursales virtuales bancos

-Relaciones y Operaciones moneda extranjera y nacional con bancos

-Manejo y control de la caja menor

-Manejo y contabilidad fondo FAIAR

### **Recursos humanos**

-Revisión y pago nómina

-Pagos Seguridad Social

-Coordinación afiliaciones a diferentes entidades de salud, pensión ARL, Caja Compensación

-Trámites incapacidades

-Atención entidades relacionadas

### **Apoyo dirección ejecutiva**

-Convocatoria y control asistencia diferentes reuniones y comités,

-Preparación documentación reuniones

-Revisión Documentos

-Elaboración Presupuestos solicitados

-Ejecución de las diferentes solicitudes de la Dirección Ejecutiva

### **Tramites con diferentes entidades (Alcaldía, SENA, Ministerios etc)**

-Diligenciamiento de formatos

-Atención a Requerimientos

-Consecución y preparación de documentación requerida

-Manejo Libros de Actas de Junta y Asamblea

#### **8.1.7. Asistente técnico: Pasante**

-Elabora de estándares de funcionamiento y guías de laboratorio de maquinaria y equipos del Centro de entrenamiento

-Apoya procesos de Elaboración, adaptación o modificación de información técnica del sector.

-Aplica conocimientos del sector HVAC&R en un proyecto de investigación asignado.

-Realiza tareas de actualización de información académica y técnica de las asociaciones que pertenecen a la FAIAR

-Asiste a reuniones de personal y elabora informes sobre las mismas.

-Asiste a eventos de capacitación y divulgación de información del sector HVAC&R

#### **8.1.8. Perfil directora ejecutiva**

-Participa en el desarrollo de una visión, misión y plan estratégico en colaboración con la Junta Directiva / Comité Ejecutivo y, una vez adoptados, participa en la promoción e implementación del plan estratégico.

-Apoya al Presidente en garantizar que la Junta Directiva / Comité Ejecutivo asuma su

función rectora y responsabilidades.

-Identifica, evalúa e informa a la Junta Directiva / Comité Ejecutivo las cuestiones internas y externas que pueden afectar a la asociación y las acciones propuestas para abordar los temas de interés.

-Promueve el trabajo en equipo eficaz entre la Junta Directiva / Comité Ejecutivo, los otros comités de la asociación, los miembros voluntarios y el personal.

-Facilita el trabajo de los comités de la asociación (Comité Financiero, Comité de Recaudación de fondos, etc.)

-Actúa como vocero (junto con el Presidente) para la asociación.

-Desarrolla y, una vez que la Junta Directiva / Comité Ejecutivo los ha adoptado, implementa los planes operativos anuales que respaldan las prioridades estratégicas de la asociación.

-Supervisa la operación diaria efectiva y eficiente de la asociación.

-Prepara borradores / actualizaciones de políticas para su aprobación por parte de la Junta Directiva / Comité Ejecutivo y prepara los procedimientos para implementar las políticas aprobadas.

-Garantiza que los sistemas administrativos de la asociación y los procesos le permitan a la asociación cumplir con sus obligaciones ante la Junta Directiva / Comité Ejecutivo y otros comités, miembros voluntarios, miembros, financiadores y personal.

-Brinda apoyo a la Junta Directiva / Comité Ejecutivo al preparar la agenda de las sesiones y materiales de apoyo y al escribir y circular las minutas de las sesiones regulares.

-Supervisa la planificación, implementación y evaluación de todos los programas, proyectos y actividades de la asociación.

-Supervisa la planificación, implementación, monitoreo y evaluación de todos los proyectos financiados por financiadores externos, incluyendo garantizar que se cumplan con las responsabilidades de presentación de informes.

De acuerdo con los perfiles descritos anteriormente se muestra la relación que tienen los

trabajadores de ACAIRE con las maquinas, equipos y herramientas en su jornada laboral, se observa una diferencia entre los siete trabajadores administrativos y el Director Técnico, ya que los trabajadores administrativos mantienen un 90% de su tiempo frente al computador y un 10% en una reunión semanal, y el director un 70% frente al computador y el otro 30% en capacitaciones y reuniones semanales.

Cargo	<b>Director Técnico</b>	Cargo	<b>Personal Administrativo</b>
Jornadas	9 am a 7 pm	<b>Jornadas</b>	8:30 am a 6:30 pm
Turnos	Ninguno	<b>Turnos</b>	Ninguno
Maquinas	Neveras, Aire acondicionado, Cuarto frio, Evaporadores, Condensadores,	<b>Maquinas</b>	Ninguna
Equipos	Soldadura, Corte de metales, Sujeción de metales, recuperación de refrigerantes, bomba de vacío, tableros eléctricos y electrónicos, computador, impresora, scanner, video bean	<b>Equipos</b>	computador, impresora, scanner, video bean
Herramientas	Manómetros, destornilladores, llaves mixtas, Pinzas, Alicates, dobladoras, Caudalímetros, abocardador, refrigerantes, aceites, cosedora, perforadora, calculadora	<b>Herramientas</b>	cosedora, perforadora, calculadora
% jornada frente a un PC	70%	<b>% jornada frente a un PC</b>	90%

## **9. APLICACIÓN Y RESULTADOS DE LA ENCUESTA DE MORBILIDAD SENTIDA**

Se realizó una visita a los empleados de la Asociación Colombiana de acondicionamiento, del aire y de la refrigeración ACAIRE– sede Bogotá, en la cual se llevó a cabo la lectura, explicación del consentimiento informado y la aceptación de participación en el estudio por parte del trabajador (Ver Anexo 1) para el desarrollo del presente proyecto y posterior a ello el diligenciamiento individual de la encuesta de morbilidad sentida (ver Anexo 2) en donde se indaga los siguientes aspectos:

- Datos personales
- Área a la que pertenece y cargo a desempeñar
- Percepción de dolores musculoesqueléticos durante los últimos 6 meses
- Percepción de síntomas en miembros superiores durante la jornada laboral
- Antecedentes de enfermedades, fracturas y problemas visuales
- Percepción emocional durante la jornada de trabajo

A continuación se muestra el formato de consentimiento informado que se aplicó para los trabajadores de ACAIRE:

**EVALUACIÓN ERGONÓMICA DE LOS PUESTOS DE TRABAJO DE LA  
ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE ACONDICIONAMIENTO, DEL AIRE Y DE  
LA REFRIGERACIÓN ACAIRE– SEDE BOGOTÁ.**

Yo \_\_\_\_\_ identificado (a) con C.C. numero \_\_\_\_\_ autorizo a las estudiantes Nikky Darley Gómez Virgüez y Jenifer Liliana Sánchez Pérez de la Esp. Gerencia en Seguridad y Salud en el Trabajo, Universidad ECCI, para llevar a cabo la evaluación de mi puesto de trabajo con fines académicos en la cual pueden tomar fotos o videos del mismo.

He comprendido que la evaluación ergonómica de los puestos de trabajo se llevara a cabo en horas de la mañana en mi jornada laboral.

Me comprometo a participar y colaborar con las actividades propuestas, y entiendo que se generaran recomendaciones al final del proyecto con el fin de mejorar mí puesto de trabajo y posturas ergonómicas.

Conozco que la información derivada de esta evaluación será confidencial, usada solamente para objetivos académicos.

Como constancia firmo a los \_\_\_\_\_ del mes de \_\_\_\_\_ de 2015.

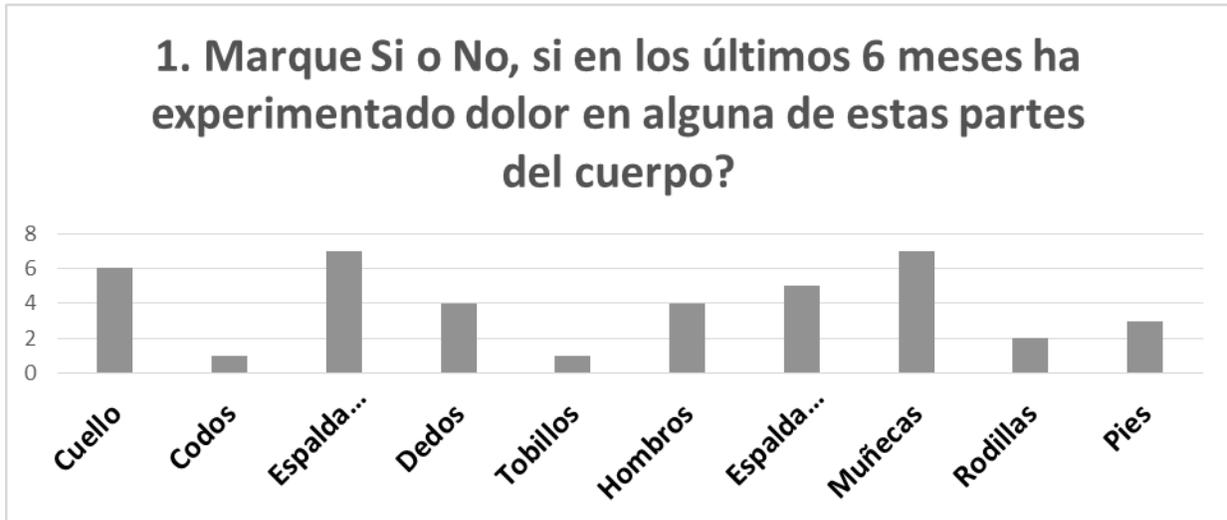
Firma: \_\_\_\_\_

Nombre: \_\_\_\_\_

C.C: \_\_\_\_\_

Los resultados obtenidos de la encuesta de morbilidad sentida fueron:

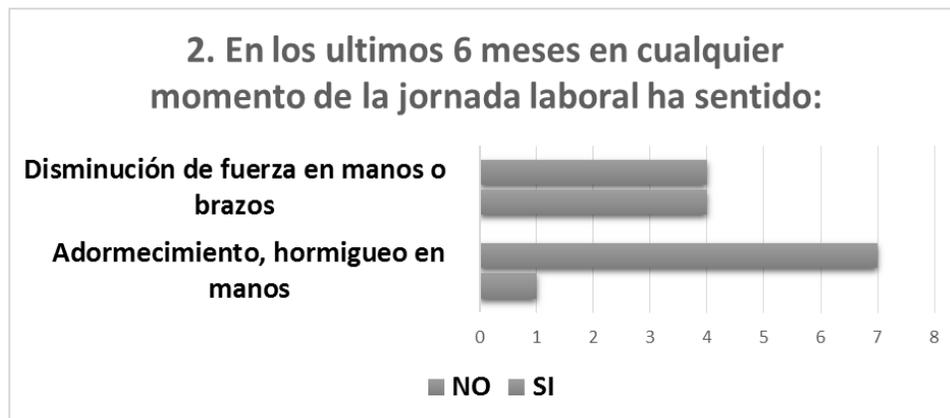
- 1) Marque Si o No, si en los últimos 6 meses ha experimentado dolor en alguna de estas partes del cuerpo?



**Respuesta:**

Se evidenció que el 12.5 % de los trabajadores a experimentado dolor en los codos, el 12.5 % en los tobillos, el 25 % en las rodillas, el 37.5 % en los pies, el 50% en los dedos, el 50% en los hombros, el 75% de los trabajadores ha experimentado dolor en el cuello, el 87.5 % en la espalda, el 87.5 % en las muñecas. Se concluye que en más del 50 % de los trabajadores prevalecen los dolores en partes del cuerpo como lo son: cuello, espalda, dedos, hombros y muñecas.

- 2) En los últimos 6 meses en cualquier momento de la jornada laboral ha sentido:



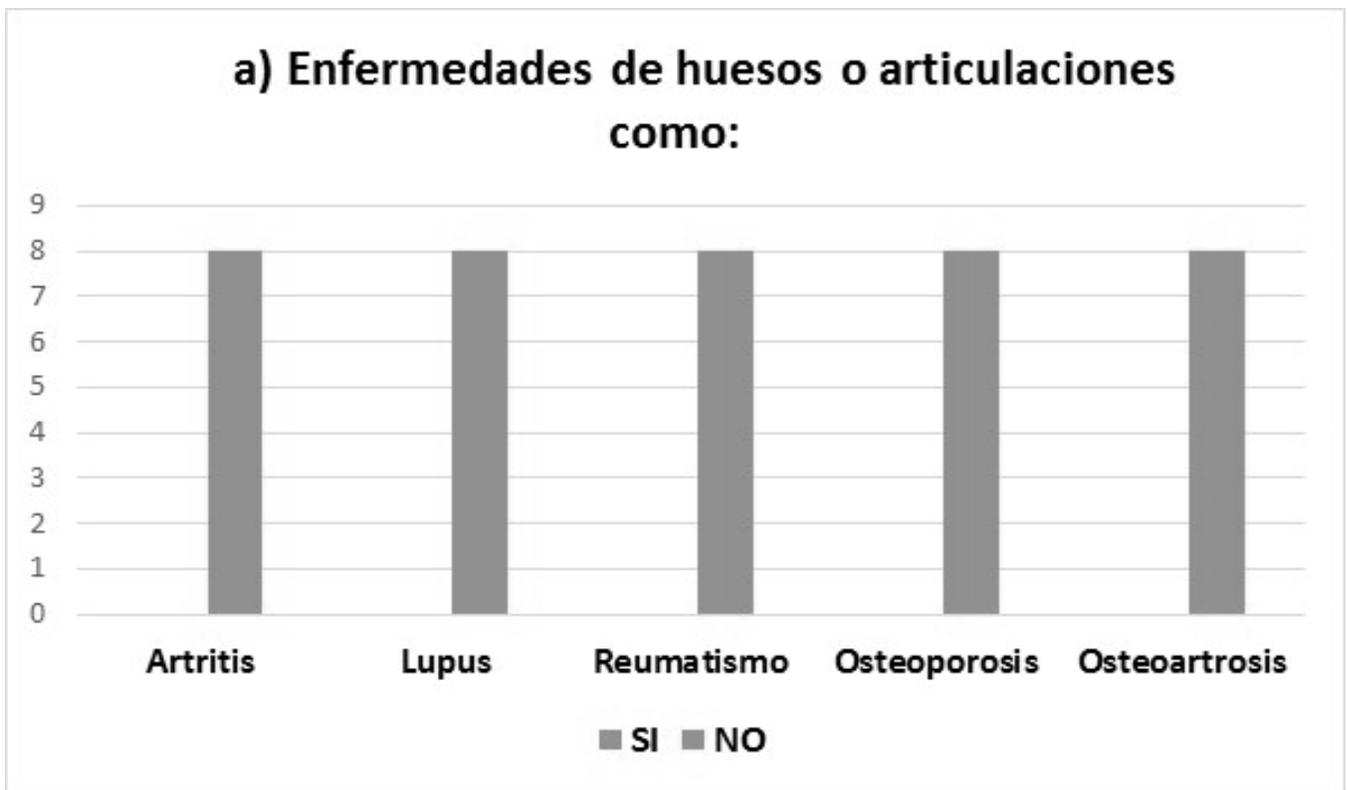
**Respuesta:**

Se evidenció que el 12.5 % de los trabajadores ha sentido adormecimiento, hormigueo en manos, el 50 % de los trabajadores ha sentido en algún momento de la jornada laboral disminución de fuerza en manos o brazos.

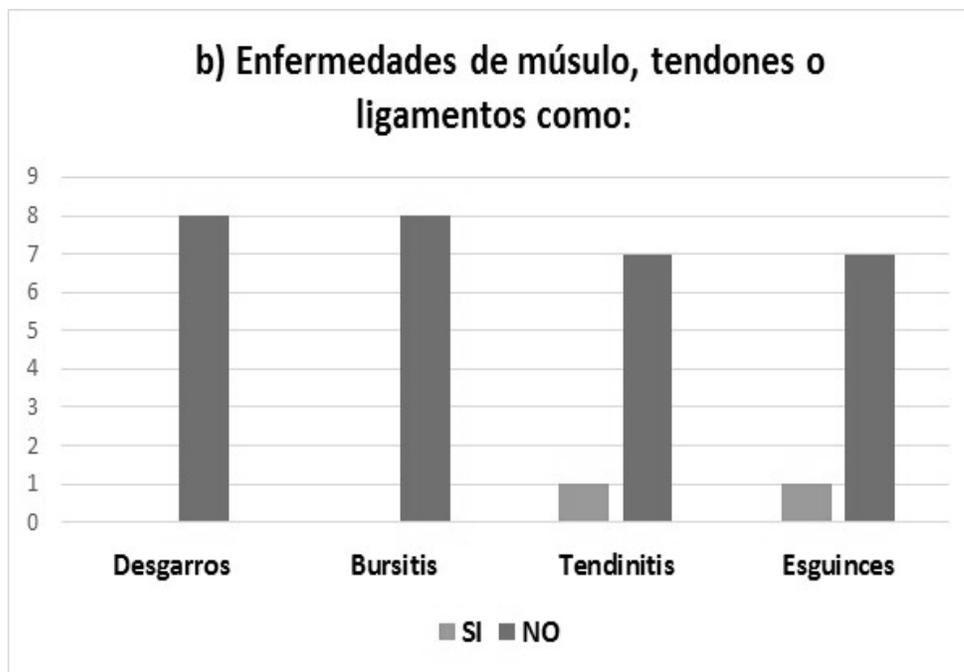
3) Le han diagnosticado alguna de estas enfermedades:

**Respuesta:**

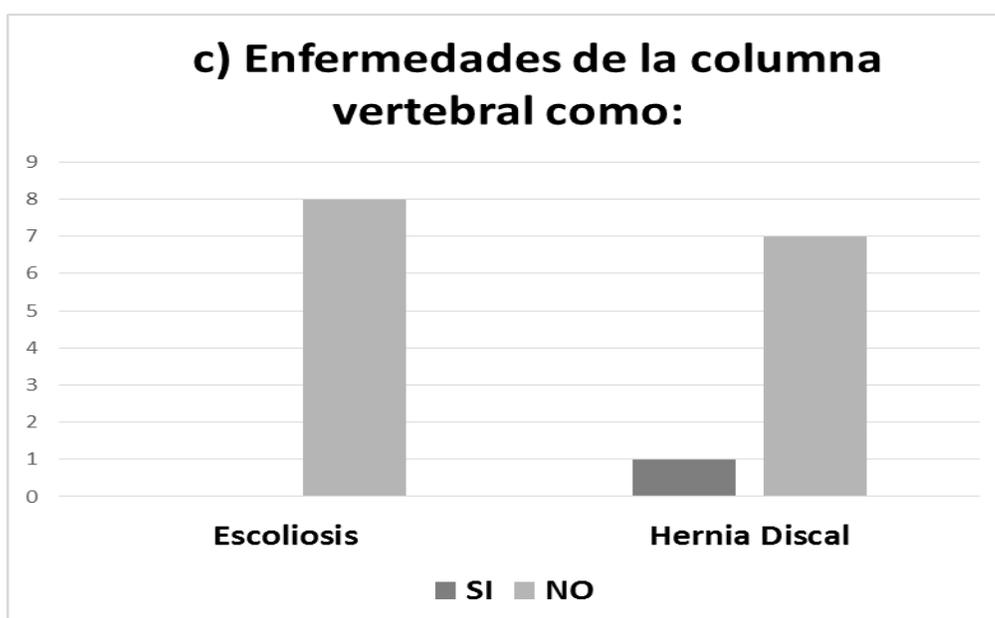
a) El 100% de los trabajadores no le han diagnosticado enfermedades de huesos o articulaciones como: artritis, lupus, reumatismo, osteoporosis, osteoartritis.



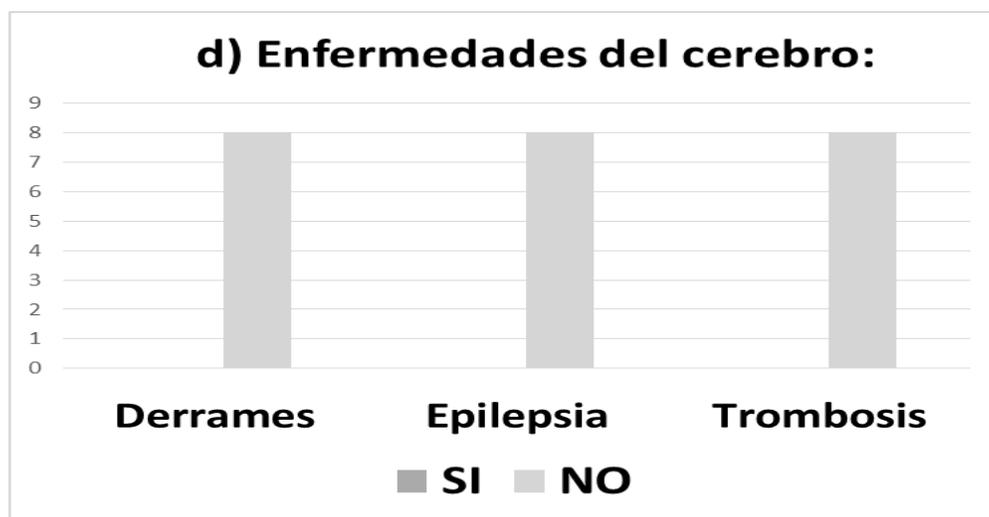
b) El 12.5 % de los trabajadores tiene diagnóstico de enfermedades de músculo, tendones o ligamentos como: tendinitis y esguinces, y el 100% de los trabajadores no ha tenido diagnóstico de desgarros ni bursitis.



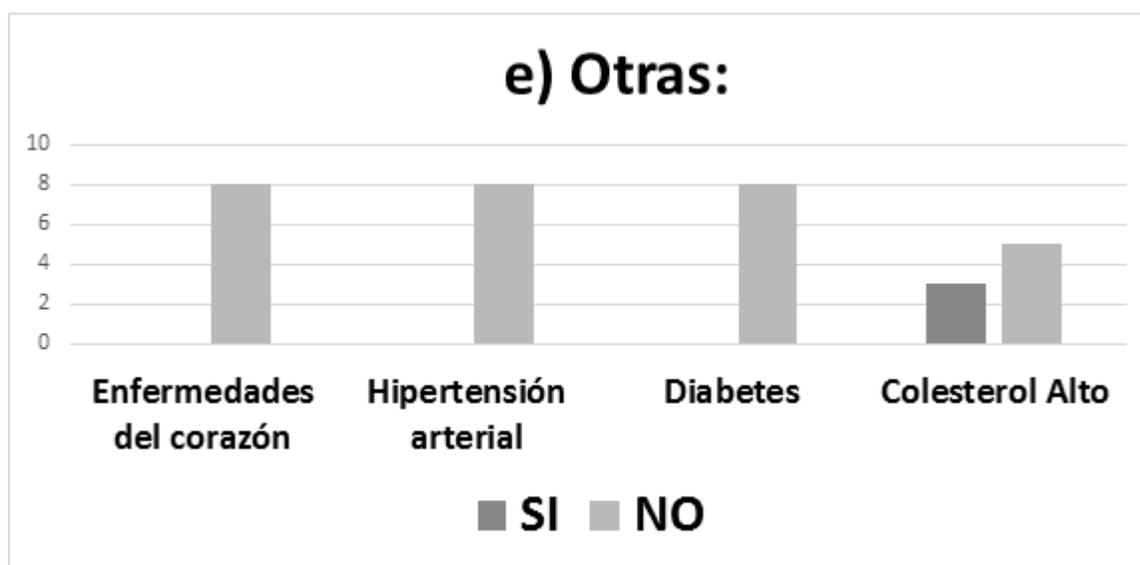
c) Al 12.5 % de los trabajadores le han diagnosticado enfermedades de la columna vertebral como: hernia discal, y el 100% de los trabajadores no ha tenido diagnóstico de escoliosis.



d) el 100% de los trabajadores no ha tenido diagnóstico de enfermedades del cerebro como: derrames, epilepsia o trombosis.



e) Al 37.5 % de los trabajadores le han diagnosticado enfermedades de colesterol alto, y el 100% de los trabajadores no ha tenido diagnóstico de enfermedades del corazón, hipertensión arterial ni diabetes.



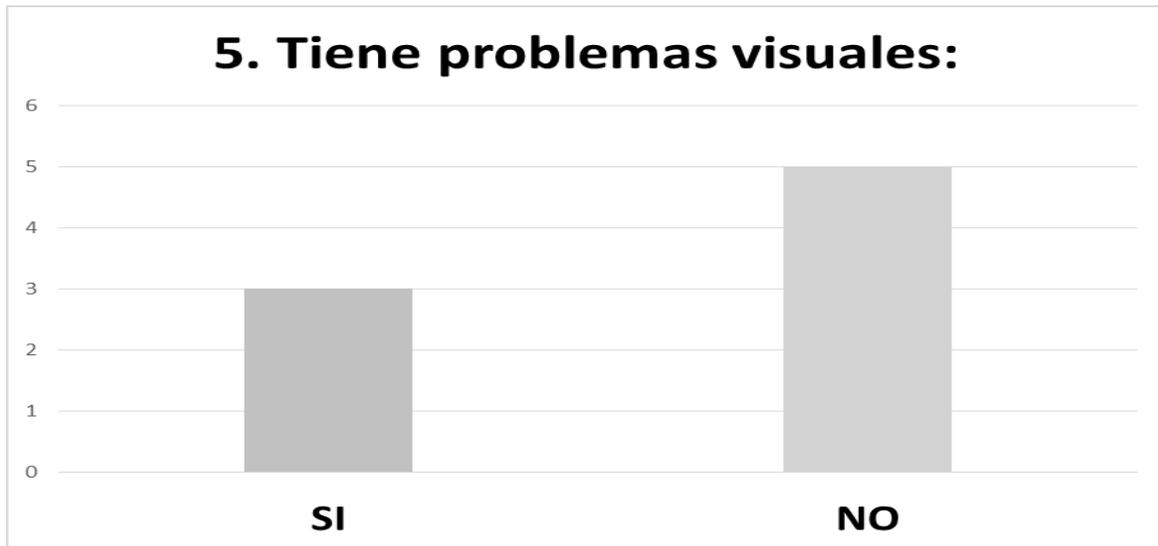
4) Ha sufrido fracturas en:



**Respuesta:**

El 12.5% de los trabajadores ha sufrido fracturas en manos y pies, y el 100% de los trabajadores no ha tenido fracturas en brazos, piernas, antebrazo ni columna.

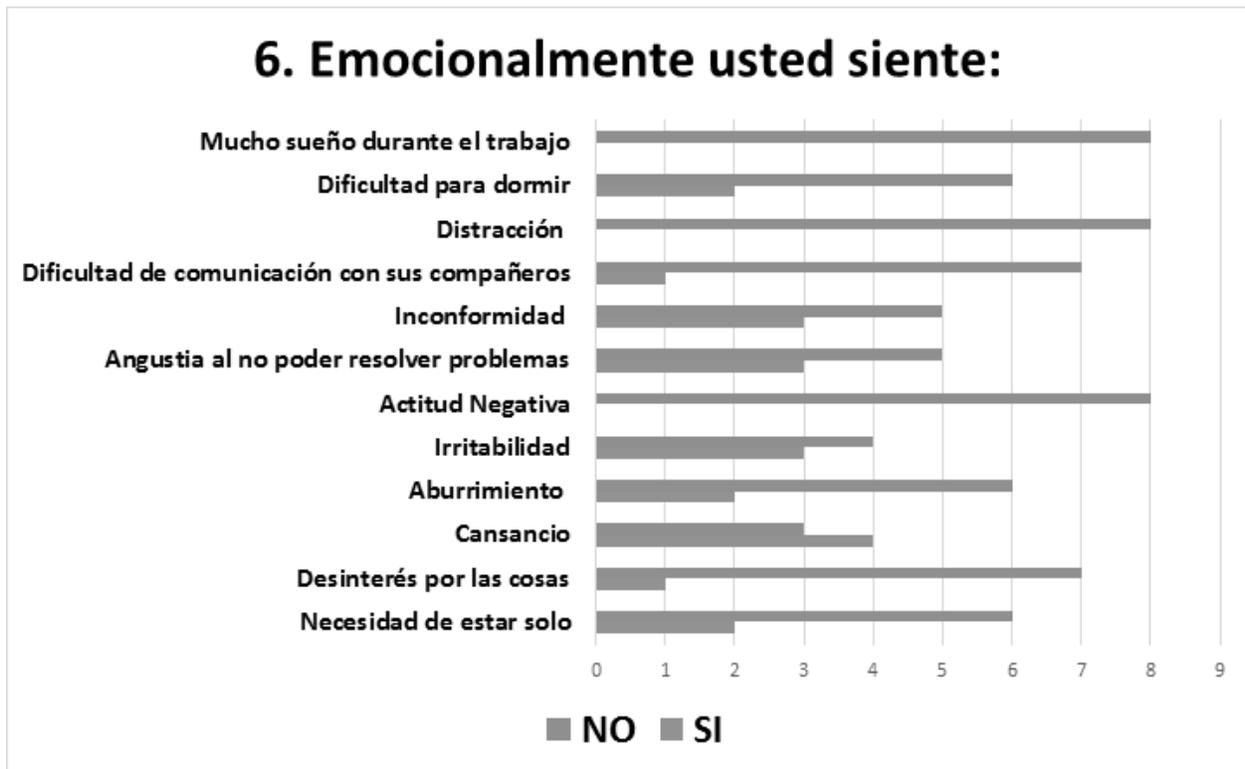
5) Tiene problemas visuales:



**Respuesta:**

El 37.5 % de los trabajadores manifestó que si tiene algún problema visual, a diferencia del 62.5 % de los trabajadores que dijo que no tiene ningún problema visual diagnosticado.

6) Emocionalmente usted siente:



**Respuesta:**

Se evidencio que el 12.5 % de los trabajadores tiene dificultad de comunicación con sus compañeros, el 12.5 % desinterés por las cosas, el 25 % necesidad de estar solo, el 25 % de los trabajadores tiene dificultad para dormir, el 25 % aburrimiento, el 37.5 % inconformidad, el 37.5 % irritabilidad, el 50% cansancio, Se puede concluir que sobresale el 50% de los trabajadores que sienten cansancio en algún momento de la jornada laboral.

## 7) Hábitos:



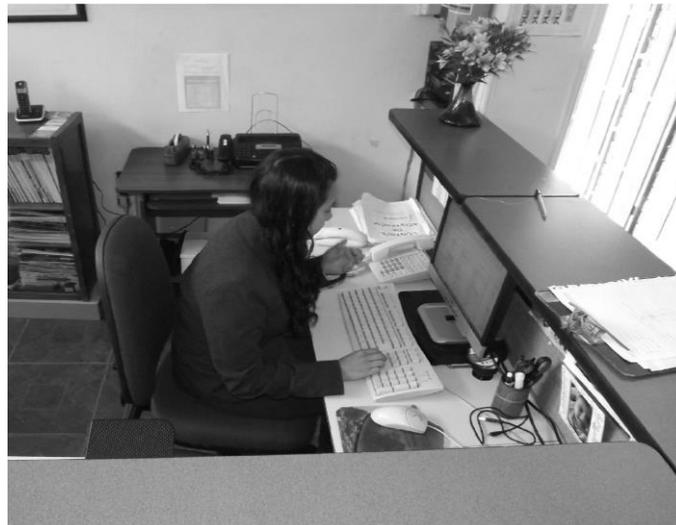
Se evidencio que el 12.5% de los trabajadores ingiere en ocasiones bebidas alcohólicas, el 25 % son fumadores, y el 75% realiza alguna actividad física.

## 10. RESULTADOS EVALUACION METODOS ERGONOMICOS RULA Y REBA.

### 10.1. RULA - Rapid Upper Limb Assessment

A continuación se presentan los resultados arrojados por la evaluación realizada a los puestos de trabajo en la Asociación Colombiana del Acondicionamiento del Aire y la Refrigeración ACAIRE– sede Bogotá, a partir del método RULA (Rapid Upper Limb Assessment).

#### 10.1.1 Auxiliar administrativo II - Recepcionista:



Puntuación global para miembros del grupo A

	<i>Puntaje</i>	<i>Modificación</i>	<i>Total</i>
<i>Puntuación del brazo</i>	1	+1	2
<i>Puntuación del antebrazo</i>	1	+1	2
<i>Puntuación de la muñeca</i>	2	+1	3
<i>Giro de la muñeca</i>	1	---	1
<i>Total según tabla de puntuación global</i>			<b>3</b>

Puntuación global para miembros del grupo B

	<i>Puntaje</i>	<i>Modificación</i>	<i>Total</i>
<i>Puntuación del cuello</i>	3	0	3
<i>Puntuación del tronco</i>	3	+1	4
<i>Puntuación de las piernas</i>	2	----	2
<i>Total según tabla de puntuación global</i>			<b>6</b>

Puntuación global, en función del tipo de actividad muscular desarrollada.

	<i>Puntaje</i>	<i>Modificación</i>	<i>Total</i>	
<i>Puntuación global grupo A</i>	3	+1	4	<b><i>Puntuación C</i></b>
<i>Puntuación global grupo B</i>	6	+1	7	<b><i>Puntuación D</i></b>

Puntuación de fuerzas ejercidas o carga manejada

<i>Puntaje</i>	0
----------------	---

Puntuación final

	<i>Puntaje</i>
<i>Puntuación C</i>	4
<i>Puntuación D</i>	7
<i>Total según tabla de puntuación global</i>	6

Actuación frente a la puntuación final

Nivel	Actuación
1	<i>Cuando la puntuación final es 1 ó 2 la postura es aceptable.</i>
2	<i>Cuando la puntuación final es 3 ó 4 pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio</i>
3	<i>La puntuación final es 5 ó 6. Se requiere el rediseño de la tarea; es necesario realizar actividades de investigación.</i>
4	<i>La puntuación final es 7. Se requieren cambios urgentes en el puesto o tarea.</i>

### 10.1.2. Auxiliar contable:



#### Puntuación global para miembros del grupo A

	<i>Puntaje</i>	<i>Modificación</i>	<i>Total</i>
<i>Puntuación del brazo</i>	1	0	1
<i>Puntuación del antebrazo</i>	1	+1	2
<i>Puntuación de la muñeca</i>	2	+1	3
<i>Giro de la muñeca</i>	1	----	1
<i>Total según tabla de puntuación global</i>			<b>3</b>

Puntuación global para miembros del grupo B

	<i>Puntaje</i>	<i>Modificación</i>	<i>Total</i>
<i>Puntuación del cuello</i>	3	0	3
<i>Puntuación del tronco</i>	3	0	3
<i>Puntuación de las piernas</i>	2	----	2
<i>Total según tabla de puntuación global</i>			<b>5</b>

Puntuación global, en función del tipo de actividad muscular desarrollada.

	<i>Puntaje</i>	<i>Modificación</i>	<i>Total</i>	
<i>Puntuación global grupo A</i>	3	+1	4	<b><i>Puntuación C</i></b>
<i>Puntuación global grupo B</i>	5	+1	6	<b><i>Puntuación D</i></b>

Puntuación de fuerzas ejercidas o carga manejada

<i>Puntaje</i>	<i>0</i>
----------------	----------

Puntuación final

	<i>Puntaje</i>
<i>Puntuación C</i>	4
<i>Puntuación D</i>	6
<i>Total según tabla de puntuación global</i>	6

## Actuación frente a la puntuación final

Nivel	Actuación
1	<i>Cuando la puntuación final es 1 ó 2 la postura es aceptable.</i>
2	<i>Cuando la puntuación final es 3 ó 4 pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio</i>
3	<b><i>La puntuación final es 5 ó 6. Se requiere el rediseño de la tarea; es necesario realizar actividades de investigación.</i></b>
4	<i>La puntuación final es 7. Se requieren cambios urgentes en el puesto o tarea.</i>

### 10.1.3. Pasante:



### Puntuación global para miembros del grupo A

	<i>Puntaje</i>	<i>Modificación</i>	<i>Total</i>
<i>Puntuación del brazo</i>	1	0	1
<i>Puntuación del antebrazo</i>	1	+1	2
<i>Puntuación de la muñeca</i>	2	+1	3
<i>Giro de la muñeca</i>	1	---	1

<i>Total según tabla de puntuación global</i>	<b>3</b>
---	----------

Puntuación global para miembros del grupo B

	<i>Puntaje</i>	<i>Modificación</i>	<i>Total</i>
<i>Puntuación del cuello</i>	2	0	2
<i>Puntuación del tronco</i>	2	0	2
<i>Puntuación de las piernas</i>	2	---	2
<i>Total según tabla de puntuación global</i>			<b>3</b>

Puntuación global, en función del tipo de actividad muscular desarrollada.

	<i>Puntaje</i>	<i>Modificación</i>	<i>Total</i>	
<i>Puntuación global grupo A</i>	3	+1	4	<b><i>Puntuación C</i></b>
<i>Puntuación global grupo B</i>	3	+1	4	<b><i>Puntuación D</i></b>

Puntuación de fuerzas ejercidas o carga manejada

<i>Puntaje</i>	0
----------------	---

Puntuación final

	<i>Puntaje</i>
<i>Puntuación C</i>	4
<i>Puntuación D</i>	4
<i>Total según tabla de puntuación global</i>	4

Actuación frente a la puntuación final

Nivel	Actuación
1	<i>Cuando la puntuación final es 1 ó 2 la postura es aceptable.</i>
2	<i>Cuando la puntuación final es 3 ó 4 pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio</i>
3	<i>La puntuación final es 5 ó 6. Se requiere el rediseño de la tarea; es necesario realizar actividades de investigación.</i>
4	<i>La puntuación final es 7. Se requieren cambios urgentes en el puesto o tarea.</i>

#### 10.1.4. Asistente de capacitación:



#### Puntuación global para miembros del grupo A

	<i>Puntaje</i>	<i>Modificación</i>	<i>Total</i>
<i>Puntuación del brazo</i>	2	-1	1
<i>Puntuación del antebrazo</i>	1	+1	2
<i>Puntuación de la muñeca</i>	2	+1	3
<i>Giro de la muñeca</i>	1	----	1

<i>Total según tabla de puntuación global</i>	<b>3</b>
---	----------

Puntuación global para miembros del grupo B

	<i>Puntaje</i>	<i>Modificación</i>	<i>Total</i>
<i>Puntuación del cuello</i>	2	0	2
<i>Puntuación del tronco</i>	1	0	1
<i>Puntuación de las piernas</i>	2	---	2
<i>Total según tabla de puntuación global</i>			<b>3</b>

Puntuación global, en función del tipo de actividad muscular desarrollada.

	<i>Puntaje</i>	<i>Modificación</i>	<i>Total</i>	
<i>Puntuación global grupo A</i>	3	+1	4	<b><i>Puntuación C</i></b>
<i>Puntuación global grupo B</i>	3	+1	4	<b><i>Puntuación D</i></b>

Puntuación de fuerzas ejercidas o carga manejada

<i>Puntaje</i>	0
----------------	---

Puntuación final

	<i>Puntaje</i>
<i>Puntuación C</i>	4
<i>Puntuación D</i>	4
<i>Total según tabla de puntuación global</i>	4

## Actuación frente a la puntuación final

Nivel	Actuación
1	<i>Cuando la puntuación final es 1 ó 2 la postura es aceptable.</i>
2	<i>Cuando la puntuación final es 3 ó 4 pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio</i>
3	<i>La puntuación final es 5 ó 6. Se requiere el rediseño de la tarea; es necesario realizar actividades de investigación.</i>
4	<i>La puntuación final es 7. Se requieren cambios urgentes en el puesto o tarea.</i>

### 10.1.5. Auxiliar administrativo I - Cartera:



### Puntuación global para miembros del grupo A

	<i>Puntaje</i>	<i>Modificación</i>	<i>Total</i>
<i>Puntuación del brazo</i>	3	+1	4
<i>Puntuación del antebrazo</i>	1	+1	2
<i>Puntuación de la muñeca</i>	2	+1	3
<i>Giro de la muñeca</i>	1	----	1

<i>Total según tabla de puntuación global</i>	<b>4</b>
---	----------

Puntuación global para miembros del grupo B

	<i>Puntaje</i>	<i>Modificación</i>	<i>Total</i>
<i>Puntuación del cuello</i>	3	+1	4
<i>Puntuación del tronco</i>	3	+1	4
<i>Puntuación de las piernas</i>	2	---	2
<i>Total según tabla de puntuación global</i>			<b>7</b>

Puntuación global, en función del tipo de actividad muscular desarrollada.

	<i>Puntaje</i>	<i>Modificación</i>	<i>Total</i>	
<i>Puntuación global grupo A</i>	4	+1	5	<b><i>Puntuación C</i></b>
<i>Puntuación global grupo B</i>	7	+1	8	<b><i>Puntuación D</i></b>

Puntuación de fuerzas ejercidas o carga manejada

<i>Puntaje</i>	<i>0</i>
----------------	----------

Puntuación final

	<i>Puntaje</i>
<i>Puntuación C</i>	5
<i>Puntuación D</i>	8
<i>Total según tabla de puntuación global</i>	<b>7</b>

## Actuación frente a la puntuación final

Nivel	Actuación
1	<i>Cuando la puntuación final es 1 ó 2 la postura es aceptable.</i>
2	<i>Cuando la puntuación final es 3 ó 4 pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio</i>
3	<i>La puntuación final es 5 ó 6. Se requiere el rediseño de la tarea; es necesario realizar actividades de investigación.</i>
4	<i>La puntuación final es 7. Se requieren cambios urgentes en el puesto o tarea.</i>

### 10.1.6. Coordinadora administrativa:



### Puntuación global para miembros del grupo A

	<i>Puntaje</i>	<i>Modificación</i>	<i>Total</i>
<i>Puntuación del brazo</i>	1	0	1
<i>Puntuación del antebrazo</i>	1	+1	2
<i>Puntuación de la muñeca</i>	2	+1	3
<i>Giro de la muñeca</i>	1	---	1

<i>Total según tabla de puntuación global</i>			<b>3</b>
<b>Puntuación global para miembros del grupo B</b>			
	<i>Puntaje</i>	<i>Modificación</i>	<i>Total</i>
<i>Puntuación del cuello</i>	2	0	2
<i>Puntuación del tronco</i>	1	0	1
<i>Puntuación de las piernas</i>	1	---	1
<i>Total según tabla de puntuación global</i>			<b>2</b>

Puntuación global, en función del tipo de actividad muscular desarrollada.

	<i>Puntaje</i>	<i>Modificación</i>	<i>Total</i>	
<i>Puntuación global grupo A</i>	3	+1	4	<b><i>Puntuación C</i></b>
<i>Puntuación global grupo B</i>	2	+1	3	<b><i>Puntuación D</i></b>

Puntuación de fuerzas ejercidas o carga manejada

<i>Puntaje</i>	0
----------------	---

Puntuación final

	<i>Puntaje</i>
<i>Puntuación C</i>	4
<i>Puntuación D</i>	3
<i>Total según tabla de puntuación global</i>	3

## Actuación frente a la puntuación final

Nivel	Actuación
1	<i>Cuando la puntuación final es 1 ó 2 la postura es aceptable.</i>
2	<i>Cuando la puntuación final es 3 ó 4 pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio</i>
3	<i>La puntuación final es 5 ó 6. Se requiere el rediseño de la tarea; es necesario realizar actividades de investigación.</i>
4	<i>La puntuación final es 7. Se requieren cambios urgentes en el puesto o tarea.</i>

### 10.1.7. Director técnico:



### Puntuación global para miembros del grupo A

	<i>Puntaje</i>	<i>Modificación</i>	<i>Total</i>
<i>Puntuación del brazo</i>	3	-1	2
<i>Puntuación del antebrazo</i>	1	+1	2
<i>Puntuación de la muñeca</i>	2	+1	3

<i>Giro de la muñeca</i>	1	----	1
<i>Total según tabla de puntuación global</i>			<b>3</b>

Puntuación global para miembros del grupo B

	<i>Puntaje</i>	<i>Modificación</i>	<i>Total</i>
<i>Puntuación del cuello</i>	3	0	3
<i>Puntuación del tronco</i>	3	0	3
<i>Puntuación de las piernas</i>	2	----	2
<i>Total según tabla de puntuación global</i>			<b>5</b>

Puntuación global, en función del tipo de actividad muscular desarrollada.

	<i>Puntaje</i>	<i>Modificación</i>	<i>Total</i>	
<i>Puntuación global grupo A</i>	3	+1	4	<b><i>Puntuación C</i></b>
<i>Puntuación global grupo B</i>	5	+1	6	<b><i>Puntuación D</i></b>

Puntuación de fuerzas ejercidas o carga manejada

<i>Puntaje</i>	0
----------------	---

Puntuación final

	<i>Puntaje</i>
<i>Puntuación C</i>	4
<i>Puntuación D</i>	6
<i>Total según tabla de puntuación global</i>	6

## Actuación frente a la puntuación final

Nivel	Actuación
1	<i>Cuando la puntuación final es 1 ó 2 la postura es aceptable.</i>
2	<i>Cuando la puntuación final es 3 ó 4 pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio</i>
3	<b><i>La puntuación final es 5 ó 6. Se requiere el rediseño de la tarea; es necesario realizar actividades de investigación.</i></b>
4	<i>La puntuación final es 7. Se requieren cambios urgentes en el puesto o tarea.</i>

### 10.1.8. Directora ejecutiva:



#### Puntuación global para miembros del grupo A

	<i>Puntaje</i>	<i>Modificación</i>	<i>Total</i>
<i>Puntuación del brazo</i>	2	-1	1
<i>Puntuación del antebrazo</i>	1	+1	2
<i>Puntuación de la muñeca</i>	2	+1	3
<i>Giro de la muñeca</i>	1	----	1

<i>Total según tabla de puntuación global</i>	<b>3</b>
---	----------

Puntuación global para miembros del grupo B

	<i>Puntaje</i>	<i>Modificación</i>	<i>Total</i>
<i>Puntuación del cuello</i>	2	0	2
<i>Puntuación del tronco</i>	2	0	2
<i>Puntuación de las piernas</i>	2	---	2
<i>Total según tabla de puntuación global</i>			<b>3</b>

Puntuación global, en función del tipo de actividad muscular desarrollada.

	<i>Puntaje</i>	<i>Modificación</i>	<i>Total</i>	
<i>Puntuación global grupo A</i>	3	+1	4	<b><i>Puntuación C</i></b>
<i>Puntuación global grupo B</i>	3	+1	4	<b><i>Puntuación D</i></b>

Puntuación de fuerzas ejercidas o carga manejada

<i>Puntaje</i>	0
----------------	---

Puntuación final

	<i>Puntaje</i>
<i>Puntuación C</i>	4
<i>Puntuación D</i>	4
<i>Total según tabla de puntuación global</i>	4

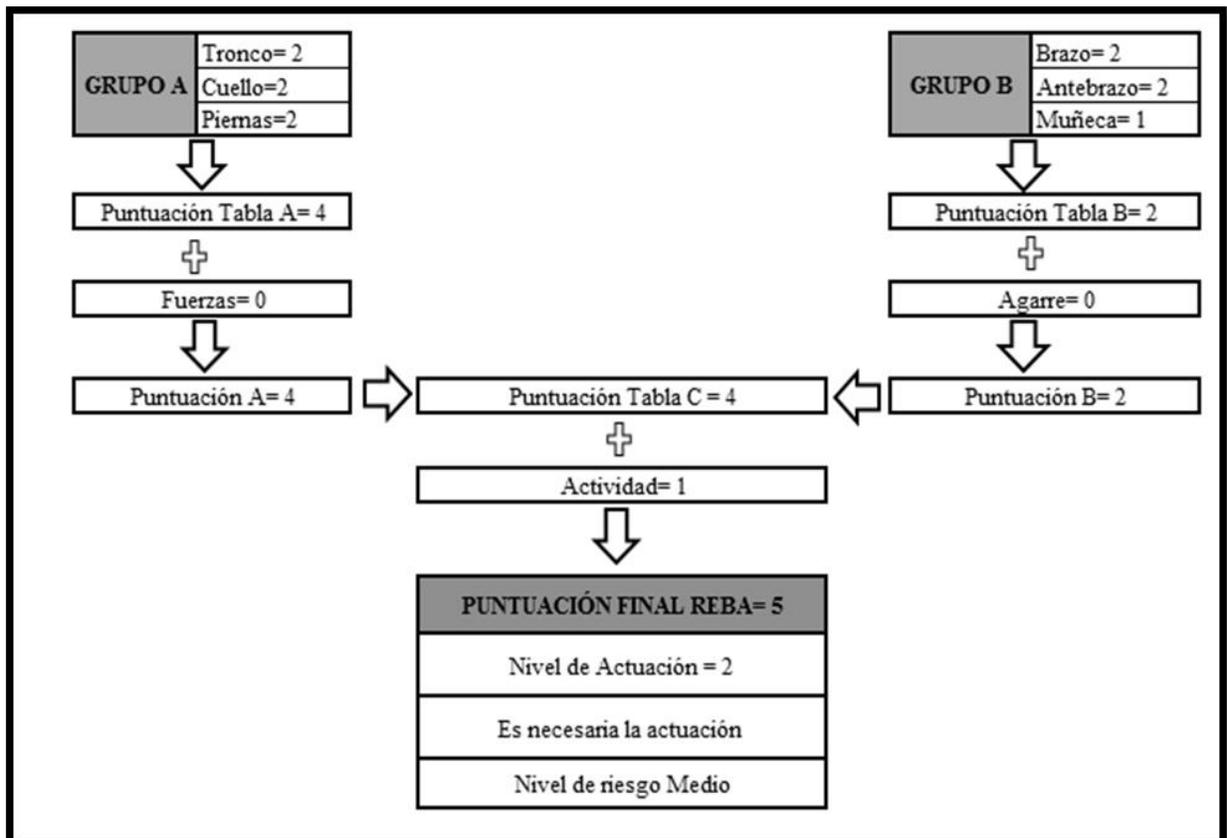
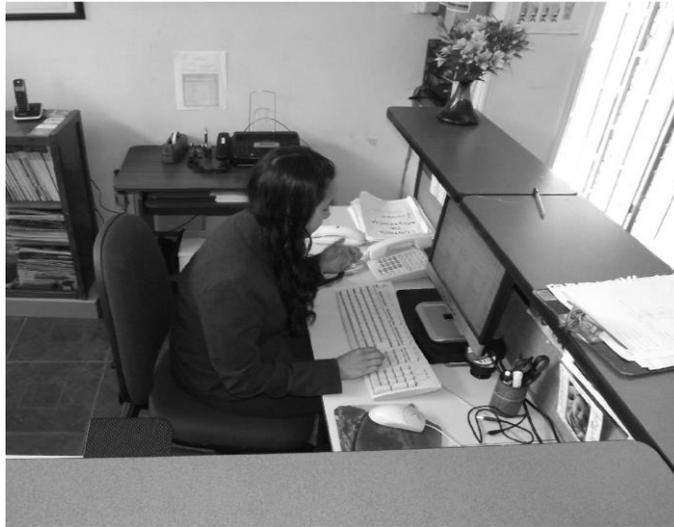
## Actuación frente a la puntuación final

Nivel	Actuación
<b>1</b>	<i>Cuando la puntuación final es 1 ó 2 la postura es aceptable.</i>
<b>2</b>	<i>Cuando la puntuación final es 3 ó 4 pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio</i>
<b>3</b>	<i>La puntuación final es 5 ó 6. Se requiere el rediseño de la tarea; es necesario realizar actividades de investigación.</i>
<b>4</b>	<i>La puntuación final es 7. Se requieren cambios urgentes en el puesto o tarea.</i>

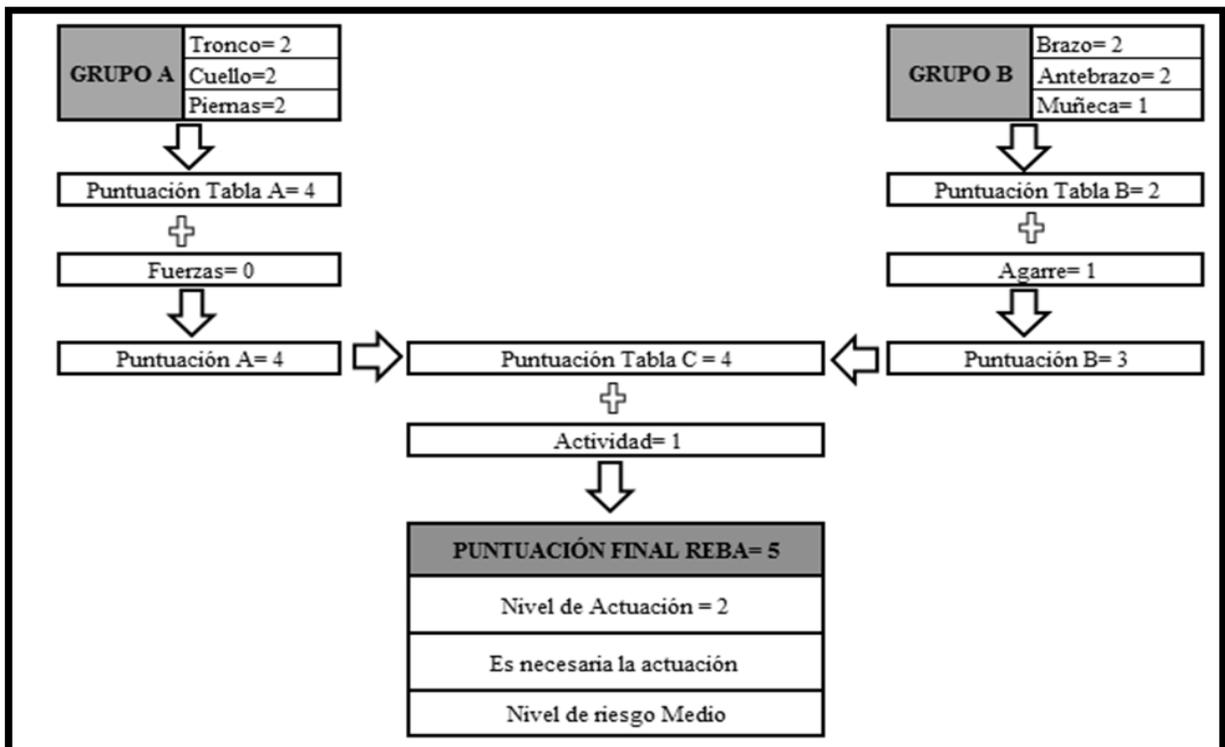
## 10.2. REBA - Rapid Entire Body Assessment

A continuación se presentan los resultados arrojados por la evaluación realizada a los puestos de trabajo en la Asociación Colombiana del Acondicionamiento del Aire y la Refrigeración ACAIRE– sede Bogotá, a partir del método REBA (Rapid Entire Body Assessment)

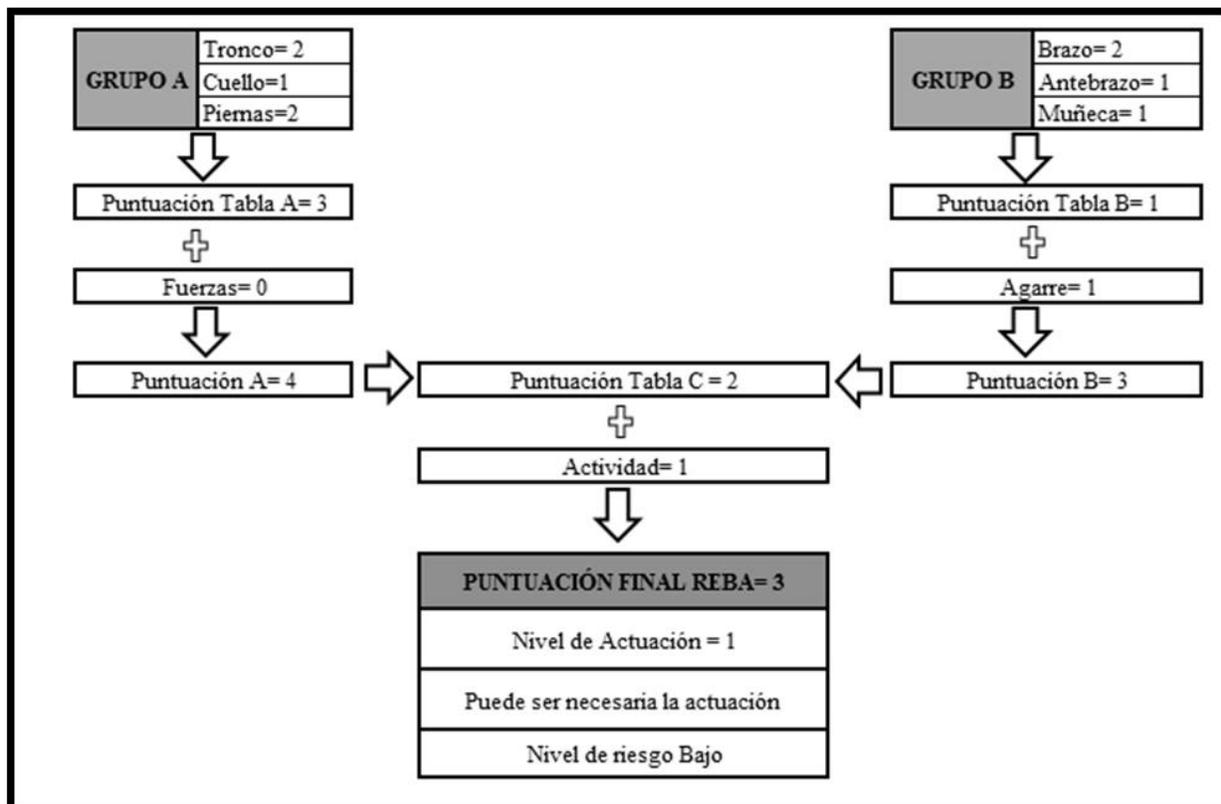
### 10.2.1. Auxiliar administrativo II - Recepcionista:



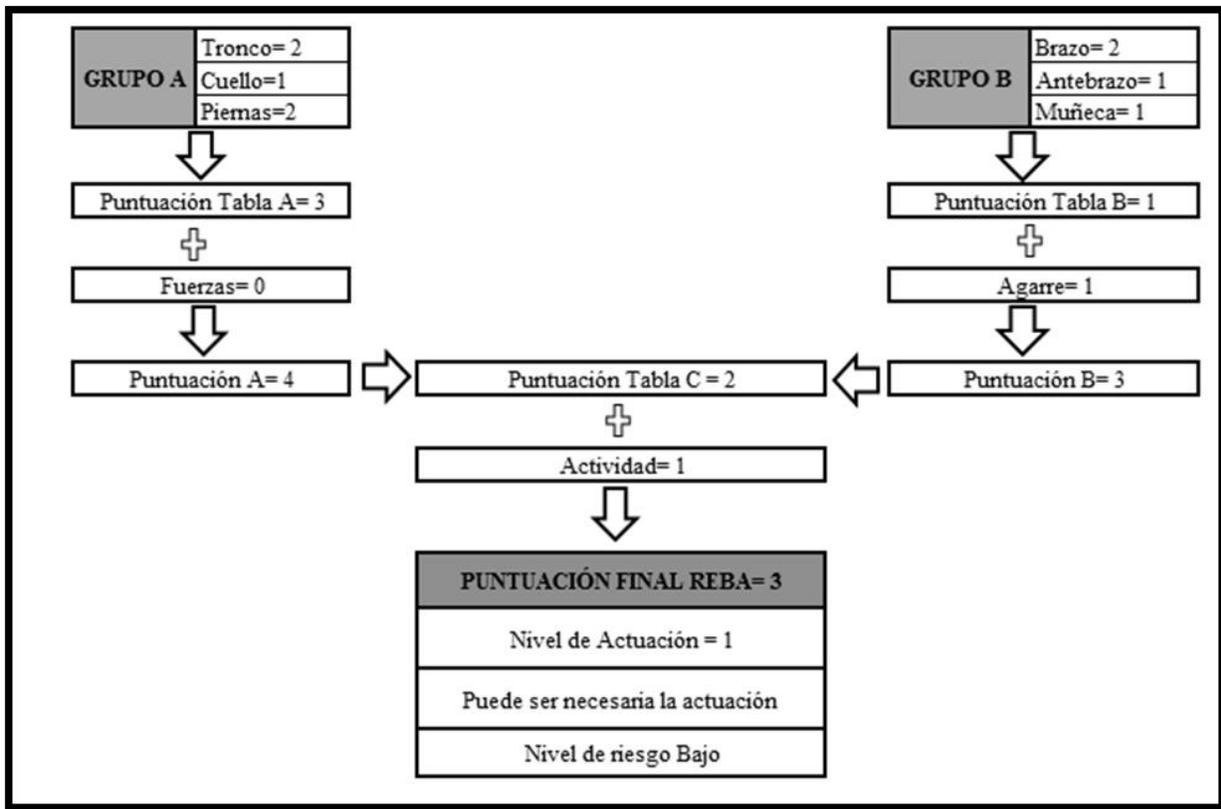
### 10.2.2. Auxiliar contable:



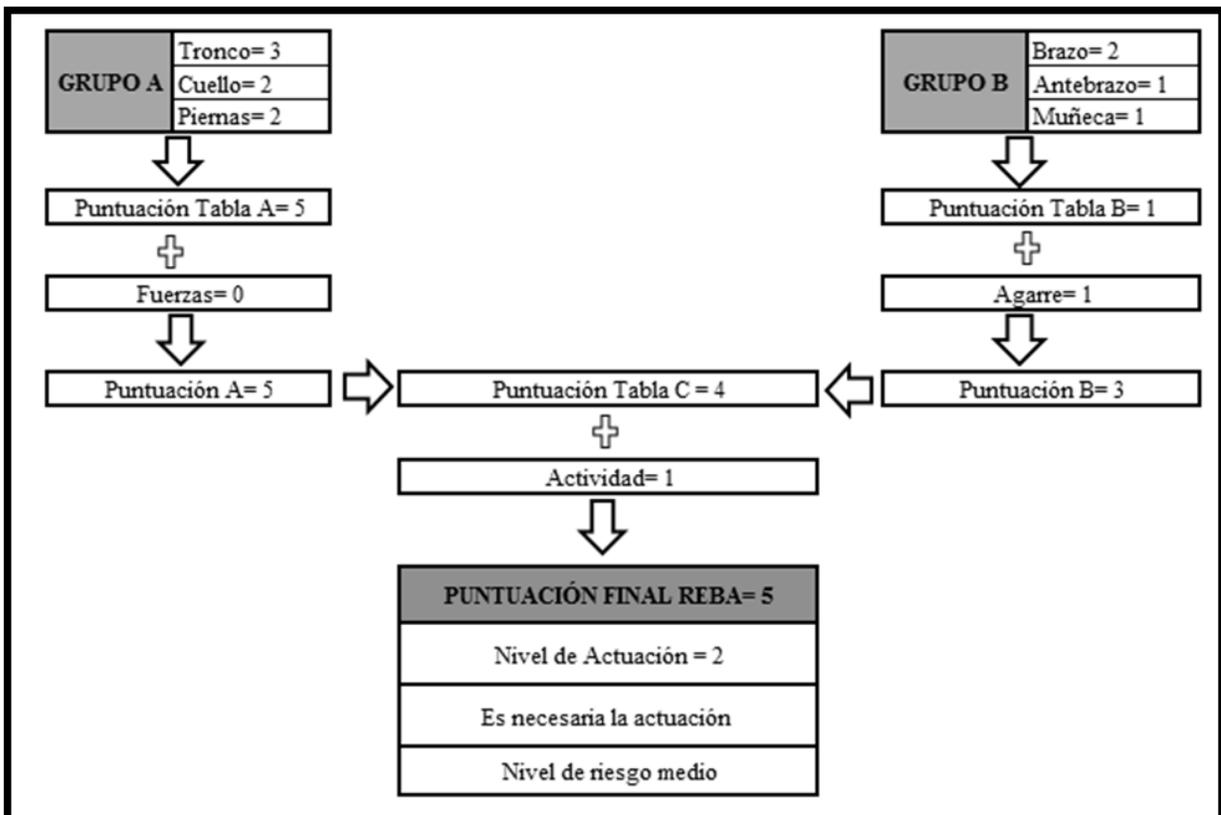
### 10.2.1. Pasante:



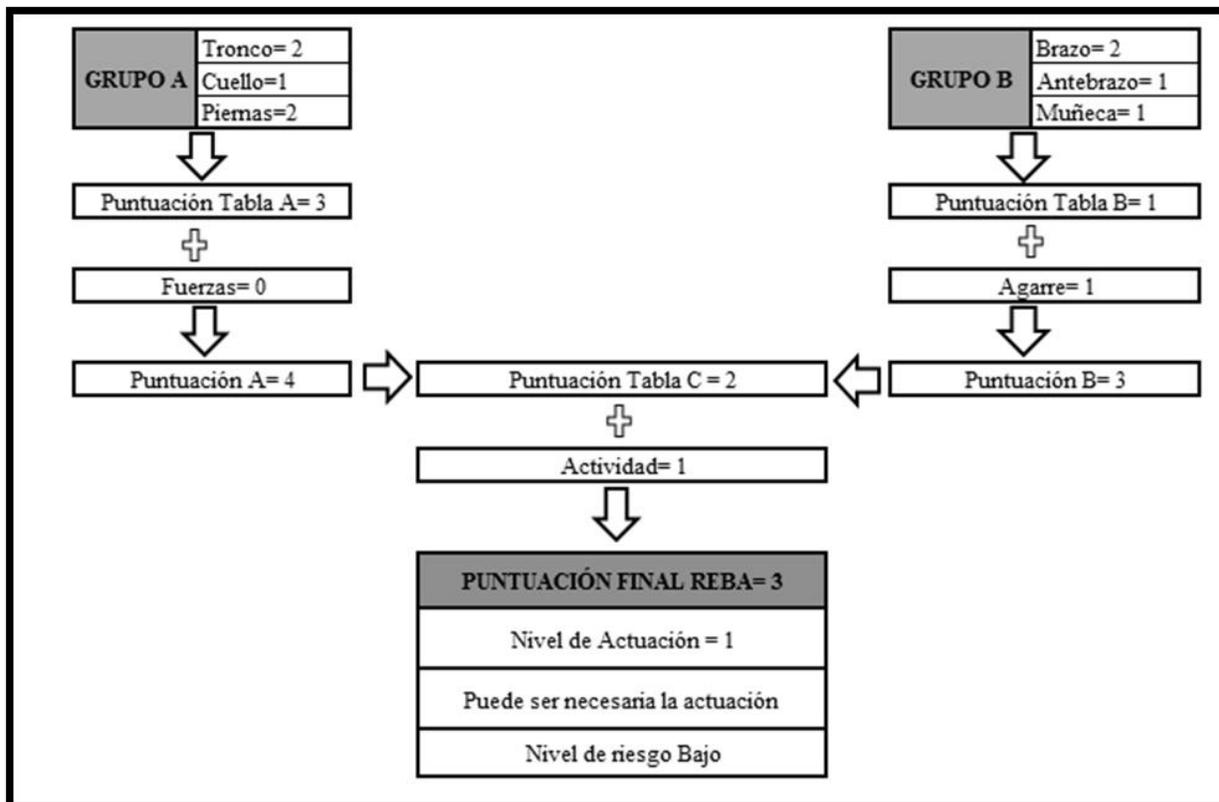
### 10.2.2. Asistente de capacitación:



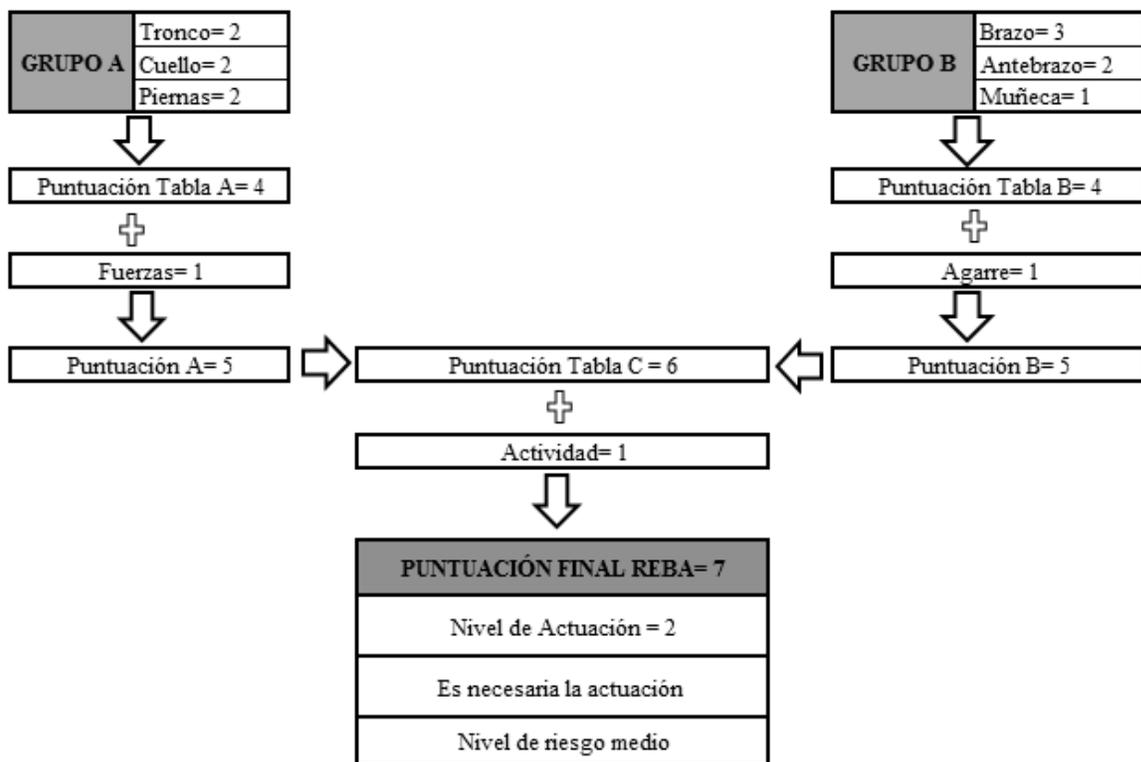
### 10.2.3. Auxiliar administrativo I - Cartera:



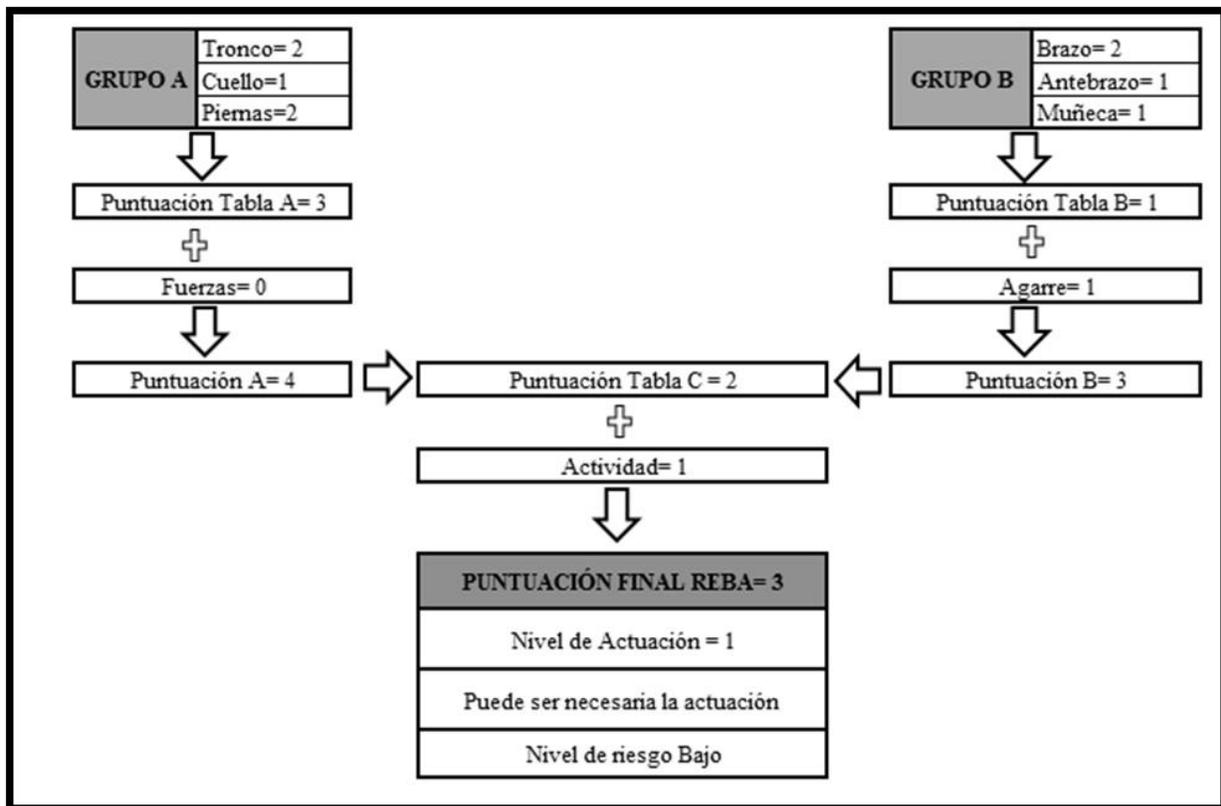
#### 10.2.4. Coordinadora administrativa:



### 10.2.5. Director técnico:



### 10.2.6. Directora ejecutiva:



## 11. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Con base en los resultados arrojados por los métodos ergonómicos utilizados para la evaluación de los puestos de trabajo en la Asociación Colombiana del Acondicionamiento del Aire y la Refrigeración ACAIRE– sede Bogotá, se realiza el respectivo análisis fundamentado en la Universidad politécnica de Valencia (2001) la cual plantea que los problemas de tipo musculoesquelético asociados al trabajo de oficina, particularmente en las tareas informáticas, se deben a los siguientes factores:

Movilidad restringida, asociada al trabajo sedentario.

Malas posturas, asociadas tanto a la forma de sentarse (falta de apoyo en la espalda, posturas con la espalda muy flexionada), como a la posición de la cabeza-cuello (flexión o torsión del cuello al escribir o mirar la pantalla, respectivamente) elevación de hombros debido al mal ajuste de la altura mesa-asiento; (brazos sin apoyo, falta de sitio para apoyar las muñecas, desviación cubital de las manos al teclear).

La conjunción de estos dos factores (malas posturas mantenidas durante periodos de tiempo prolongados) determina la existencia de esfuerzos musculares estáticos. Este tipo de esfuerzos corresponden a pequeñas contracciones de diferentes grupos musculares, fundamentalmente de la espalda, cuello y hombros, contracciones que se mantienen de forma prolongada a lo largo de la jornada de trabajo. Aunque su nivel es lo suficientemente bajo para que los usuarios no los perciban, este tipo de pequeños esfuerzos es suficiente para provocar fatiga y dolores musculares, sobre todo en aquellas personas que llevan una vida sedentaria con poco ejercicio.

Además, la posición sentada supone una sobrecarga en la zona lumbar de la espalda, que está sometida a esfuerzos mecánicos superiores a los que se producen de pie. Este factor es importante en personas que ya padecen lesiones de espalda pudiendo, incluso, contribuir a la aparición de alteraciones lumbares, junto con otros muchos factores ajenos al trabajo (fumar, vida sedentaria, cuidar niños pequeños, esfuerzos fuera del trabajo, etc.).

Finalmente, la posición sentada puede dar lugar a otros problemas de tipo circulatorio (entumecimiento de las piernas), debido a la presión del asiento en los muslos y pantorrillas y a la poca movilidad de las piernas.

### **Entorno de trabajo**

Afecta negativamente cuando no hay espacio suficiente para moverse, ya que favorece las posturas estáticas o provoca posturas forzadas. Cuanto más estático y sedentario sea un trabajo, tanto más importante es que el entorno facilite los movimientos y los cambios de postura. En los trabajos sedentarios debe favorecerse que el trabajador se mueva y cambie de postura. Hay que evitar los puestos de trabajo donde el oficinista no puede moverse con holgura.

### **Silla de trabajo**

Sus formas, dimensiones y la adecuada regulación de la silla afectan a la postura del tronco, a la movilidad de la espalda y a la movilidad de las piernas. La existencia de unos reposabrazos adecuados permitirá apoyar los brazos en determinadas tareas, aliviando la tensión muscular en los hombros.

### **Mesa de trabajo**

Muchos oficinistas culpan a su silla de las molestias musculares que padecen en su trabajo. En muchas ocasiones este juicio es erróneo. La mesa de trabajo es tanto o más importante que la silla para prevenir determinadas molestias, sobre todo las relativas a la zona del cuello y de los hombros, que son precisamente los problemas más frecuentes en las oficinas.

Las dimensiones del tablero de la mesa determinan la posibilidad de distribuir adecuadamente los elementos de trabajo, especialmente el ordenador, evitando las posturas con torsión de tronco o giros de la cabeza. El espacio libre debajo de la mesa determina la posibilidad de aprovechar mejor la mesa y favorece la movilidad. Otras características de la mesa, como sus acabados, están relacionados con cuestiones de seguridad (bordes y esquinas redondeadas, electrificación para evitar la existencia de cables sueltos, etc.). Finalmente, la existencia de determinados complementos puede mejorar mucho la funcionalidad y ergonomía de la mesa (reposapiés, soportes para el monitor, superficies auxiliares, bandejas para documentación, etc.).

### **Ubicación del ordenador**

La correcta colocación del ordenador sobre la mesa puede evitar una gran parte de los problemas posturales asociados a las tareas informáticas. Los principales problemas se asocian a las siguientes situaciones:

Ordenador situado a un lado, de forma que se trabaja con torsión del tronco y giro de la cabeza. Provoca esfuerzos estáticos en la espalda y zona del cuello-hombros.

Pantalla demasiado cerca de los ojos

Pantalla demasiado alta

Falta de sitio para apoyar las muñecas y los antebrazos mientras se teclea o se maneja el ratón.

Es evidente que en muchas ocasiones estos problemas se deben, sobre todo, a las reducidas dimensiones de la mesa o a la falta de espacio debajo, lo que obliga al trabajador a sentarse en una zona restringida de la mesa. En otros muchos casos, sin embargo, es relativamente fácil mejorar la comodidad mientras se trabaja colocando el ordenador de forma adecuada.

A continuación se muestra el análisis de resultados de los métodos RULA Y REBA aplicados a los trabajadores de ACAIRE:

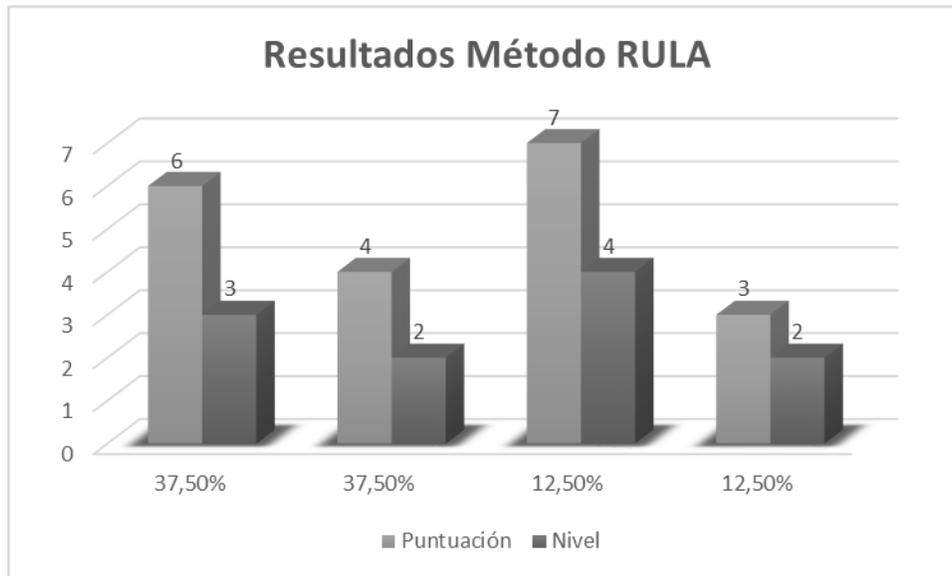
### **11.1. Análisis de resultados del método RULA (Rapid Upper Limb Assessment)**

Se realizaron visitas a los empleados de la Asociación Colombiana de acondicionamiento, del aire y de la refrigeración ACAIRE– sede Bogotá, durante periodos de su jornada laboral, con el objetivo de llevar a cabo el registro de posturas concretas en el desarrollo de sus actividades laborales, identificando posturas, repetitividad de movimientos, fuerzas aplicadas, actividad estática del sistema musculoesquelético, ítems propios del método RULA (Rapid Upper Limb Assessment)

Se efectuaron tomas fotográficas por cada empleado en diferentes planos, coronal, sagital y transversal del puesto de trabajo y grabaciones de aproximadamente 5 minutos en plano sagital durante sus actividades laborales, con el fin de recopilar información audiovisual y así elegir una postura concreta la cual supone la carga postural más elevada dentro de las actividades a desarrollar y llevar a cabo el análisis pertinente de los puestos de trabajo bajo el método de evaluación ergonómica RULA.

A continuación se relaciona el análisis de los resultados del método Rula (Rapid Upper Limb Assessment) en los empleados de la Asociación Colombiana de acondicionamiento, del aire y de la refrigeración ACAIRE– sede Bogotá.

### 11.1.1. Resultados método RULA



Fuente: Elaboración propia

Según los resultados de la evaluación ergonómica de los puestos de trabajo bajo el método ergonómico RULA (Rapid Upper Limb Assessment) de los 8 (ocho) empleados evaluados, siendo éste el 100% de nuestra muestra, se puede evidenciar que el 37.50% de los empleados se encuentra dentro de una puntuación final de 6 posicionándolos en un nivel 3 lo que sugiere el *rediseño de la tarea y es necesario realizar actividades de investigación*; el 37.50% de los empleados se encuentra dentro de una puntuación final de 4 posicionándolos en un nivel 2 lo que invita a *realizar cambios en la tarea y profundizar en el estudio*; el 12.50% de los empleados se encuentra dentro de una puntuación final de 7 posicionándolos en un nivel 4 lo que *requiere cambios urgentes en el puesto o tarea*; y el 12.50% de los empleados se encuentra dentro de una puntuación final de 3 posicionándolos en un nivel 2 lo que invita a *realizar cambios en la tarea y profundizar en el estudio*.

Se presenta el resumen de las puntuaciones generales de la aplicación del método RULA (Rapid Upper Limb Assessment) en los empleados de la Asociación Colombiana de acondicionamiento, del aire y de la refrigeración ACAIRE– sede Bogotá.

### 11.1.2. Puntuaciones generales método RULA

<i>Evaluados</i>	<i>PUNTUACIONES GENERALES MÉTODO RULA</i>										
	<i>GRUPO A</i>				<i>GRUPO B</i>			<i>Global A</i>	<i>Global B</i>	<i>Final</i>	<i>Nivel</i>
	<i>Brazo</i>	<i>Antebrazo</i>	<i>Muñeca</i>	<i>Giro muñeca</i>	<i>Cuello</i>	<i>Tronco</i>	<i>Piernas</i>				
<i>Recepcionista</i>	2	2	3	1	3	4	2	4	7	6	3
<i>A. Contable</i>	1	2	3	1	3	3	2	4	6	6	3
<i>Pasante</i>	1	2	3	1	2	2	2	4	4	4	2
<i>Capacitación</i>	1	2	3	1	2	1	2	4	4	4	2
<i>Cartera</i>	4	2	3	1	4	4	2	5	8	7	4
<i>C. Admin.</i>	1	2	3	1	2	1	1	4	3	3	2
<i>D. Técnico</i>	2	2	3	1	3	3	2	4	6	6	3
<i>D. Ejecutiva</i>	1	2	3	1	2	2	2	4	4	4	2

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la tabla de puntuaciones generales, la actividad más crítica es desarrollada por la auxiliar administrativa I – Cartera, seguido de la auxiliar administrativa II – Recepcionista, auxiliar contable y director técnico, posteriormente se encuentran las actividades realizadas por el pasante, asistente a capacitación y directora ejecutiva, y finalmente la coordinadora administrativa; se hace evidente que las puntuaciones más altas se encuentran en el Grupo B (puntuaciones para las piernas, el tronco y el cuello).

Es claro que el caso de la auxiliar administrativa I – Cartera, es quien ejecuta la actividad laboral más proclive a desarrollar enfermedades laborales, principalmente por el efecto provocado en la zona de los brazos, el cuello y el tronco. La puntuación de la flexión de los hombros, cuello y tronco que debe realizar se ve modificada por la elevación de hombros, la inclinación del cuello y la rotación del tronco respectivamente; debido a la distancia en la que se encuentran los implementos a utilizar, la altura de la base del escritorio la cual es más alta respecto a la altura en la que se encuentra ubicado el teclado de la computadora, sin dejar atrás la

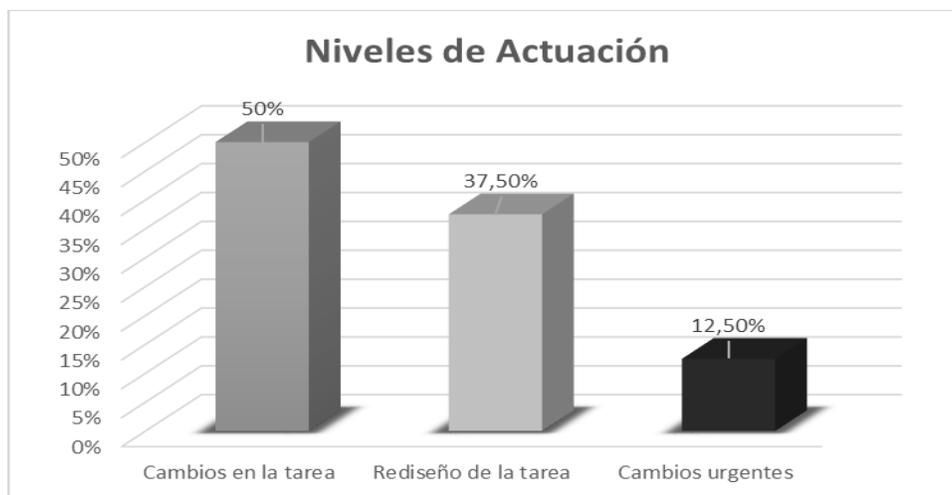
actitud postural adoptada por la empleada, todo lo anterior son factores que generan una elevada puntuación en la evaluación realizada.

De igual forma cabe aclarar que todas actividades laborales que se desarrollan deben tener una revisión del diseño actual del puesto de trabajo, como es el caso de la auxiliar administrativa II – Recepcionista, auxiliar contable, director técnico, asistente a capacitación, pasante, y directora ejecutiva, a quienes factores como la altura de la silla, apoyo en antebrazos, la altura de los escritorios, la distancia y altura de las pantallas de las computadoras, la altura y distancia de los teclados, la distancia de los elementos más utilizados en el área de trabajo, la actitud postural en la cual están efectuando sus actividades durante la jornada laboral, genera puntuaciones elevadas.

Se debe realizar un rediseño del puesto de trabajo actual para lograr mejorar la actividad, corregir y/o evitar desórdenes musculoesqueléticos que desencadenen a largo plazo una enfermedad laboral.

Se presentan los niveles de actuación respecto a la puntuación final de la aplicación del método RULA (Rapid Upper Limb Assessment) en los empleados de la Asociación Colombiana de acondicionamiento, del aire y de la refrigeración ACAIRE– sede Bogotá.

### 11.1.3. Niveles de Actuación



Fuente: Elaboración propia

Los cambios más urgentes se deben realizar en el 12.50% de la muestra analizada, seguido de un rediseño de la tarea en el 37.50%, finalmente se deben hacer cambios en la tarea

en el 50% de los puestos de trabajo, todo esto para corregir y prevenir posibles desórdenes musculoesqueléticos que se puedan presentar o se estén generando en los empleados durante la jornada laboral.

### **11.2. Análisis de resultados del método REBA (Rapid Entire Body Assessment)**

Se realizaron visitas a los empleados de la Asociación Colombiana de acondicionamiento, del aire y de la refrigeración ACAIRE– sede Bogotá, durante periodos de su jornada laboral, con el objetivo de llevar a cabo el registro posiciones adoptadas por los miembros superiores del cuerpo (brazo, antebrazo, muñeca), del tronco, del cuello y de las piernas, la carga o fuerza manejada, el tipo de agarre o el tipo de actividad muscular desarrollada por el empleado, posturas estáticas y dinámicas, cambios bruscos de postura o posturas inestables, ítems propios del método REBA (Rapid Entire Body Assessment)

Se efectuaron tomas fotográficas por cada empleado en diferentes planos, coronal, sagital y transversal del puesto de trabajo y grabaciones de aproximadamente 5 minutos en plano sagital durante sus actividades laborales, con el fin de recopilar información audiovisual y así llevar a cabo el análisis del riesgo de posturas concretas de los puestos de trabajo bajo el método de evaluación ergonómica REBA.

### 11.3. Puntuaciones generales método REBA

Se presenta el resumen de las puntuaciones generales de la aplicación del método REBA (Rapid Entire Body Assessment) en los empleados de la Asociación Colombiana de acondicionamiento, del aire y de la refrigeración ACAIRE– sede Bogotá.

Evaluados	PUNTUACIONES GENERALES MÉTODO REBA													
	GRUPO A			GRUPO B			Agarre	Fuerza	Actividad	Global A	Global B	Final	Nivel de Actuación	Nivel de Riesgo
	Tronco	Cuello	Piernas	Brazo	Antebrazo	Muñeca								
Recepcionista	2	2	2	2	2	1	0	0	1	4	2	5	2	Medio
A. Contable	2	2	2	2	2	1	1	0	1	4	3	5	2	Medio
Pasante	2	1	2	2	1	1	1	0	1	4	3	3	1	Bajo
Capacitación	2	1	2	2	1	1	1	0	1	4	3	3	1	Bajo
Cartera	3	2	2	2	1	1	1	0	1	5	3	5	2	Medio
C. Admin.	2	1	2	2	1	1	1	0	1	4	3	3	1	Bajo
D. Técnico	2	2	2	3	2	1	1	1	1	5	5	7	2	Medio
D. Ejecutiva	2	1	2	2	1	1	1	0	1	4	3	3	1	Bajo

Fuente: Elaboración propia

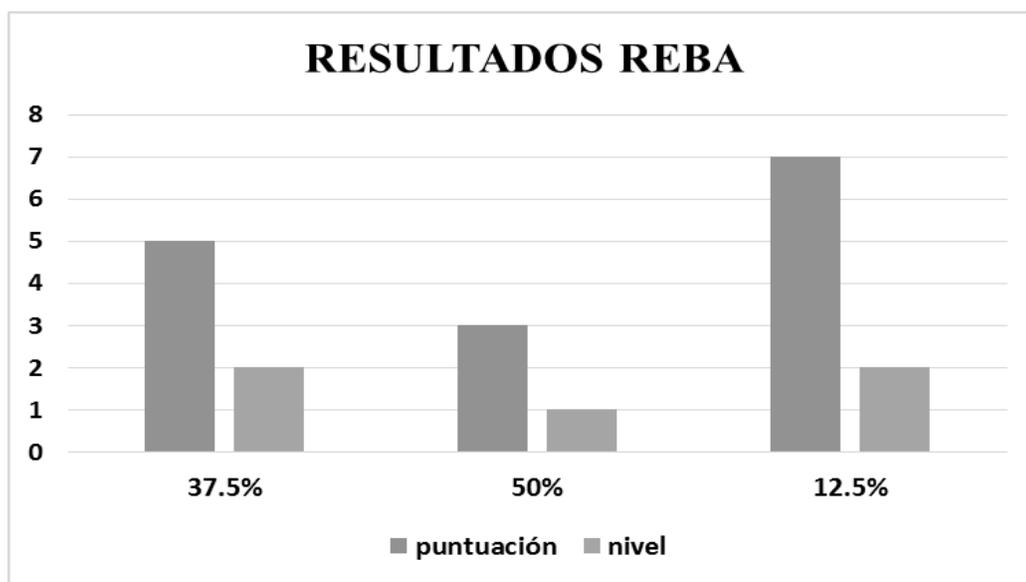
Observando la tabla de puntuaciones generales, en la columna de puntuación final de los ocho trabajadores después de aplicar en método REBA (Rapid Entire Body Assessment), se evidencia que aunque hay cuatro trabajadores con nivel de actuación 2 y nivel de riesgo medio, de los anteriores tres trabajadores tienen puntuación final de 5 y un trabajador una puntuación final de 7, lo que quiere decir que pueden tener factores de riesgo para llegar a un nivel de riesgo alto si no se ejecutan las recomendaciones dadas y la adopción de una adecuada higiene postural.

Con lo anterior el trabajador que tiene una puntuación final de 7 y un nivel de riesgo medio en el límite superior en donde según el método REBA es necesaria la actuación, es el Director Técnico ya que se evidencia la diferencia con los otros trabajadores por las posiciones adoptadas en el centro de entrenamiento por la carga y fuerza manejada, y el tipo de actividad muscular desarrollada con los equipos que tiene que manipular (Soldadura, Corte de metales, Sujeción de metales, recuperación de refrigerantes, bomba de vacío, tableros eléctricos y electrónicos, computador, impresora, scanner, video), el tipo de agarre con herramientas como (Manómetros, destornilladores, llaves mixtas, Pinzas, Alicates, dobladoras, Caudalímetros, abocardador, refrigerantes, aceites, cosedora, perforadora, calculadora), con anteriores actividades realizadas por el Director Técnico hacen que la

jornada y puesto de trabajo necesiten de cambios y rediseños en el mismo, como la adopción de higiene postural.

Se presentan los niveles de actuación respecto a la puntuación final de la aplicación del método REBA (Rapid Entire Body Assessment) en los empleados de la Asociación Colombiana de acondicionamiento, del aire y de la refrigeración ACAIRE– sede Bogotá.

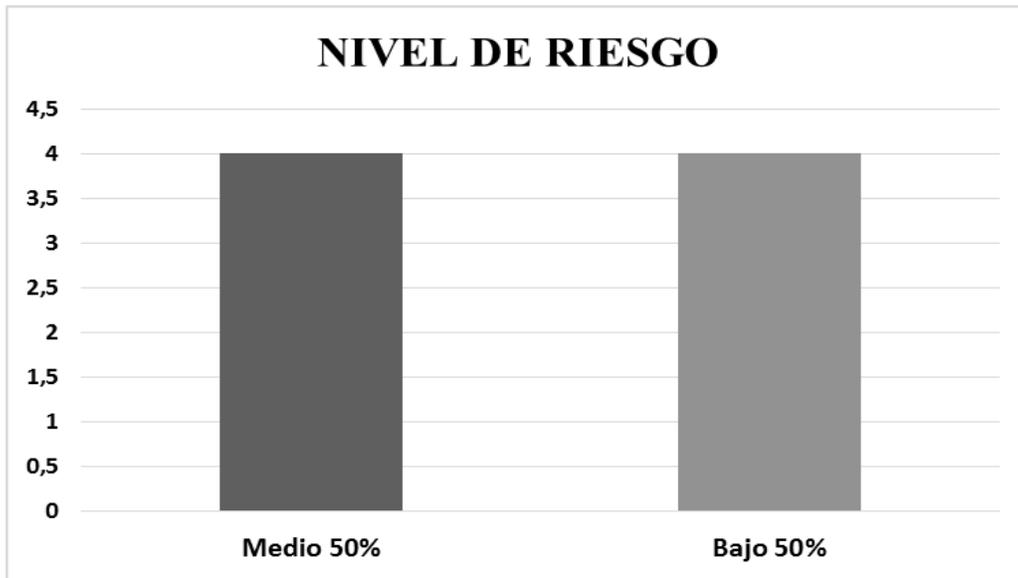
### 11.2.1. Resultados REBA



Fuente: Elaboración propia

Según los resultados de la evaluación ergonómica de los puestos de trabajo bajo el método ergonómico REBA (Rapid Entire Body Assessment) de los 8 (ocho) empleados evaluados, siendo éste el 100% de nuestra muestra, se puede evidenciar que el 12.5% de los empleados se encuentra dentro de una puntuación final de 7 ubicándolos en un nivel 2 medio lo que sugiere que es necesaria la actuación, un 37.5 % de los empleados se encuentra dentro de una puntuación final de 5 ubicándolos en un nivel 2 medio lo que sugiere que es necesaria la actuación y un 50% de los empleados se encuentra dentro de una puntuación final de 3 ubicándolos en un nivel 1 bajo lo que sugiere que puede ser necesaria la actuación.

### 11.2.2. Niveles de Riesgo



Fuente: Elaboración propia

Según los niveles de riesgos que da la evaluación del método REBA (Rapid Entire Body Assessment) se puede evidenciar que el 50% de los trabajadores tienen un nivel medio y el otro 50% de los trabajadores un nivel bajo, lo que sugiere que ambos niveles existen factores de riesgo para contraer molestias musculares.

## **12. RECOMENDACIONES**

Con base en los resultados arrojados por los métodos ergonómicos y la encuesta de morbilidad sentida utilizados para la evaluación de los puestos de trabajo en la Asociación Colombiana del Acondicionamiento del Aire y la Refrigeración ACAIRE– sede Bogotá, se plantean las siguientes recomendaciones generales.

Según el REAL DECRETO 488/1997, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización, del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo se plantean las siguientes recomendaciones basados en los resultados arrojados por los métodos ergonómicos utilizados para la evaluación de los puestos de trabajo en la Asociación Colombiana del Acondicionamiento del Aire y la Refrigeración ACAIRE– sede Bogota.

### **12.1. Entorno de trabajo**

Afecta negativamente cuando no hay espacio suficiente para moverse, ya que favorece las posturas estáticas o provoca posturas forzadas. Cuanto más estático y sedentario sea un trabajo, tanto más importante es que el entorno facilite los movimientos y los cambios de postura. En los trabajos sedentarios debe favorecerse que el trabajador se mueva y cambie de postura. Hay que evitar los puestos de trabajo donde el oficinista no puede moverse con holgura.

Los puestos de trabajo deberán instalarse de tal forma que las fuentes de luz, tales como ventanas y otras aberturas, los tabiques transparentes o translúcidos y los equipos o tabiques de color claro no provoquen deslumbramiento directo ni produzcan reflejos molestos en la pantalla.

Las ventanas deberán ir equipadas con un dispositivo de cobertura adecuado y regulable para atenuar la luz del día que ilumine el puesto de trabajo.

### **12.2. Pantalla.**

Los caracteres de la pantalla deberán estar bien definidos y configurados de forma clara, y tener una dimensión suficiente, disponiendo de un espacio adecuado entre los caracteres y los

renglones.

La imagen de la pantalla deberá ser estable, sin fenómenos de destellos, centelleos u otras formas de inestabilidad.

El usuario de terminales con pantalla deberá poder ajustar fácilmente la luminosidad y el contraste entre los caracteres y el fondo de la pantalla, y adaptarlos fácilmente a las condiciones del entorno.

La pantalla deberá ser orientable e inclinable a voluntad, con facilidad para adaptarse a las necesidades del usuario.

Podrá utilizarse un pedestal independiente o una mesa regulable para la pantalla.

La pantalla no deberá tener reflejos ni reverberaciones que puedan molestar al usuario.

Teclado

### **12.3. Ángulo de visión**

La parte superior de la pantalla debe estar a una altura similar a la de los ojos, o ligeramente más baja. El monitor se sitúa así en la zona óptima de visión, comprendida entre los 5° y los 35° por debajo de la horizontal visual, y desde la cual se contempla todo sin ningún esfuerzo.

De esta manera se evita la sobre-exigencia de los músculos de la columna vertebral sobre todo los de la nuca, que dan como resultado dolores de cabeza, espalda, hombros y/o cuello. Para mantener el ángulo, la pantalla o la mesa deben tener la altura regulable y además el monitor poseer una inclinación de por lo menos 3° hacia adelante y 15° hacia atrás desde el plano vertical.

### **12.4. Mesa de trabajo**

La mesa de trabajo es tanto o más importante que la silla para prevenir determinadas molestias, sobre todo las relativas a la zona del cuello y de los hombros, que son precisamente los problemas más frecuentes en las oficinas.

Las dimensiones del tablero de la mesa determinan la posibilidad de distribuir adecuadamente los elementos de trabajo, especialmente el ordenador, evitando las posturas con torsión de tronco o giros de la cabeza. El espacio libre debajo de la mesa determina la posibilidad de aprovechar mejor la mesa y favorece la movilidad. Otras características de la mesa, como sus

acabados, están relacionados con cuestiones de seguridad (bordes y esquinas redondeadas, electrificación para evitar la existencia de cables sueltos, etc.). Finalmente, la existencia de determinados complementos puede mejorar mucho la funcionalidad y ergonomía de la mesa (reposapiés, soportes para el monitor, superficies auxiliares, bandejas para documentación, etc.).

### **12.5. Teclado**

El teclado deberá ser inclinable e independiente de la pantalla para permitir que el trabajador adopte una postura cómoda que no provoque cansancio en los brazos o las manos.

Tendrá que haber espacio suficiente delante del teclado para que el usuario pueda apoyar los brazos y las manos.

Su inclinación debe estar comprendida entre 0° y 25°.

El grosor del teclado debe ser menor o igual a 3 cm, contados desde su base de apoyo hasta la parte superior de la 3ª fila de teclas.

La superficie del teclado deberá ser mate para evitar los reflejos.

La disposición del teclado y las características de las teclas deberán tender a facilitar su utilización.

Los símbolos de las teclas deberán resaltar suficientemente y ser legibles desde la posición normal de trabajo.

### **12.6. “Ratón”**

El diseño del cuerpo del “ratón” debe adecuarse a la anatomía de la mano.

La fuerza requerida para el accionamiento de los pulsadores no debe ser excesiva, para evitar la fatiga de los dedos, ni demasiado pequeña, a fin de impedir accionamientos involuntarios.

Se recomienda que exista en la mesa espacio suficiente para poder apoyar el antebrazo durante el accionamiento del “ratón”.

### **12.7. Reposapiés.**

En algunos casos puede ser necesaria la utilización de un reposapiés. Esto puede ocurrir cuando no se puede regular la altura de la mesa y el usuario tiene una talla pequeña. En estas condiciones, cuando se ajusta la altura del asiento para que los codos se sitúen aproximadamente a la altura de la superficie de la mesa o del teclado los pies no pueden descansar en el suelo.

En los casos en los que se requiera el uso de reposapiés, éstos deben reunir los siguientes requisitos:

Altura ajustable.

Inclinación ajustable entre 0° y 15° sobre el plano horizontal.

Dimensiones mínimas de 45 cm de ancho por 35 cm de profundidad.

Superficie y apoyos antideslizantes.

### **12.8. Silla de trabajo**

-Sus formas, dimensiones y la adecuada regulación de la silla afectan a la postura del tronco, a la movilidad de la espalda y a la movilidad de las piernas. La existencia de unos reposabrazos adecuados permitirá apoyar los brazos en determinadas tareas, aliviando la tensión muscular en los hombros.

-El asiento de trabajo deberá ser estable, proporcionando al usuario libertad de movimiento y procurándole una postura confortable.

-La altura del mismo deberá ser regulable.

-Es recomendable que se pueda regular la profundidad del respaldo respecto al asiento, de manera que el usuario pueda utilizar eficazmente el respaldo sin que le presione las piernas el borde del asiento.

-Los mecanismos de ajuste deben ser fácilmente accionables desde la posición de sentado.

-El asiento y el respaldo deberían estar recubiertos de una superficie transpirable.

-Es recomendable la utilización de sillas giratorias con cinco apoyos dotados de ruedas, con el fin de facilitar el desplazamiento en superficies amplias de trabajo, así como las acciones de levantarse o sentarse.

-Se recomienda llevar un control sobre los puestos evaluados con el fin de prevenir los riesgos ergonómicos y la aparición de patologías musculoesqueleticas.

### **12.9. Higiene postural:**

Aunque los métodos utilizados para ésta investigación se enfocan en realizar un análisis ergonómico de los puestos de trabajo, no hacen referencia sobre higiene postural, por ende es recomendable en todos los niveles de la empresa brindar capacitaciones en higiene postural.

Según Menéndez (2013), La higiene postural es un conjunto de normas, consejos y actitudes posturales, tanto estáticas como dinámicas, encaminadas a mantener una alineación de todo el cuerpo con el fin de evitar posibles lesiones. Su principal objetivo es aprender una serie de normas y hábitos para ayudar a proteger la espalda a la hora de realizar actividades de la vida cotidiana.

A lo largo de la jornada laboral los trabajadores adoptan diferentes posturas dependiendo de la actividad que realizan. La adquisición de malos hábitos posturales como estar mucho tiempo en la misma posición, movimientos repetitivos, posturas forzadas y mantenidas, realización de actividades que requieran fuerza o sedentarismo, pueden desencadenar principalmente dolores de espalda, de ahí que corregirlos y adecuar el estilo de vida reducirá y evitará el dolor, a continuación se nombran algunas recomendaciones generales:

- No permanecer en la misma postura durante periodos prolongados, alternar actividades que requieran estar de pie con otras que impliquen estar sentado o en movimiento
- Intercalar periodos breves de descanso entre las diferentes actividades
- Si fuera necesario, modificar adecuadamente el entorno (mobiliario, altura de los objetos, iluminación, etc) buscando la situación más cómoda y segura para la espalda.
- Planificar con antelación los movimientos o gestos a realizar, evitar las prisas que pueden conllevar mayores riesgos.

## **12.10. Medidas:**

### **-Silla de trabajo**

La concepción ergonómica de una silla para trabajo de oficina ha de satisfacer una serie de datos y características de diseño:

El asiento responderá a las características siguientes:

- Regulable en altura (en posición sentado) margen ajuste entre 38cm y 50 cm.
- Anchura entre 40 - 45 cm.
- Profundidad entre 38 y 42 cm.
- Acolchado de 2 cm. recubierto con tela flexible y transpirable.
- Borde anterior inclinado (gran radio de inclinación).

La elección del respaldo se hará en función de los existentes en el mercado, respaldos

altos y/o respaldos bajos.

Un respaldo bajo debe ser regulable en altura e inclinación y conseguir el correcto apoyo de las vértebras lumbares. Las dimensiones serán:

- Anchura 40 - 45 cm.
- Altura 25 - 30 cm.
- Ajuste en altura de 15 - 25 cm.

El respaldo alto debe permitir el apoyo lumbar y ser regulable en inclinación, con las siguientes características:

- Regulación de la inclinación hacia atrás 15°.
- Anchura 30 - 35 cm.
- Altura 45 - 50 cm.
- Material igual al del asiento.

Los respaldos altos permiten un apoyo total de la espalda y por ello la posibilidad de relajar los músculos y reducir la fatiga.

La base de apoyo de la silla debe garantizar una correcta estabilidad de la misma y por ello dispondrá de cinco brazos con ruedas que permitan la libertad de movimiento.

La longitud de los brazos será por lo menos igual a la del asiento (38-45 cm.).

### **-Mesas de Trabajo**

Una mesa para trabajos de oficina, debe cumplir con los siguientes requisitos:

- Si la altura es fija, ésta será de aproximadamente 70 cm.
- Si la altura es regulable, la amplitud de regulación estará entre 68 y 70 cm.
- La superficie mínima será de 120 cm de ancho y 80 cm de largo.
- El espesor no debe ser mayor de 3 cm.
- 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.

### **-Apoyapiés**

Los apoyapiés tienen un papel importante, siempre que no se disponga de mesas regulables en altura, ya que permiten, generalmente a las personas de pequeña estatura, evitar posturas inadecuadas.

La superficie de apoyo debe asegurar la correcta situación de los pies; las características

serán:

- Anchura 40 cm.
- Profundidad 40 cm.
- Altura 5 – 25 cm.
- Inclinación 10°.

Es aconsejable asimismo que la superficie de apoyo de los pies sea de material antideslizante.

### **-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 6 - 10 cm.
- Longitud - que permita apoyar el antebrazo y el canto de la mano.

La forma de los apoyabrazos será plana con los rebordes redondeados

### **-Al estar sentado**

- Se debe apoyar completamente los pies en el suelo y mantener las rodillas al mismo nivel por encima de las caderas
- La silla, con una suave prominencia en el respaldo, debe sujetar la espalda en la misma postura en la que la columna esta al estar de pie
- Debe girar todo el cuerpo a la vez
- La pantalla del ordenador tiene que poderse orientar e inclinar. Debe situarla a unos 45 cms. de distancia, frente a los ojos y a su altura, o ligeramente por debajo. Las muñecas y los antebrazos deben estar rectos y alineados con el teclado, con el codo flexionado a 90°
- Adelantar el asiento del coche para alcanzar los pedales sin tener que estirar las piernas y apoyar la espalda en el respaldo.

Aunque los métodos no lo estimen, y no se enfoquen en la postura de miembros inferiores, se recomienda utilizar zapato adecuado (sin plataformas o tacón) evitando así la modificación en la biomecánica de miembros inferiores.

## **12.11. Recomendaciones puntuales**

### **Auxiliar administrativo II – Recepcionista**

Modificaciones en la altura de la pantalla de la computadora; silla graduable con reposabrazos; calzado adecuado (sin plataformas y/o tacón); mesa de trabajo (organización de los elementos de trabajo); capacitación sobre higiene postural enfocado en posición sedente.

### **Auxiliar contable**

Modificaciones en la iluminación, ventanas con cobertura adecuada y regulable para atenuar la luz del día que ilumine el puesto de trabajo; altura de la pantalla de la computadora debe ser graduable; silla de trabajo con regulación en altura y existencia de reposabrazos graduables; mesa de trabajo (organización de los elementos de trabajo); entorno de trabajo, reubicación de elementos como impresoras y dispositivos para el manejo de residuos, evitando así posturas y movimientos inadecuados; capacitación sobre higiene postural enfocado en posición sedente, evitando rotaciones de tronco e inclinaciones.

### **Pasante**

Modificaciones sobre la altura y graduación de la pantalla de la computadora; silla de trabajo con regulación en altura y existencia de reposabrazos graduables; capacitación sobre higiene postural enfocado en posición sedente, miembros inferiores y uso adecuado del reposapiés.

### **Asistente de capacitación**

Modificaciones en la altura de la pantalla de la computadora; silla de trabajo con reposabrazos graduables; mesa de trabajo (organización de los elementos de trabajo); entorno de trabajo, modificar espacio entre el puesto de trabajo y pared, debe existir suficiente espacio para moverse con holgura; calzado adecuado (sin plataformas y/o tacón); capacitación sobre higiene postural enfocada en miembros inferiores.

### **Auxiliar administrativo I - Cartera**

Modificación en la altura de la pantalla, esta debe ser graduable; silla de trabajo con regulación en altura y existencia de reposabrazos graduables; mesa de trabajo, organización y reubicación de elementos de trabajo como teléfono, libretas y demás, evitar puestos de trabajo ubicados en esquinas ya que favorece la rotación del tronco, inclinación, posturas inadecuadas y movimientos repetitivos; capacitación sobre higiene postural enfocado en posición sedente, evitando rotaciones de tronco e inclinaciones y uso adecuado del reposapiés.

### **Coordinadora Administrativa**

Evitar escritorios en las esquinas ya que se pueden dar flexiones o torsiones del tronco las cuales pueden evitarse colocando los elementos a una altura adecuada para el alcance del trabajador, elevando (o bajando) los planos de trabajo, además disponiendo estos elementos en frente del trabajador, capacitación sobre higiene postural (sobre posturas prolongadas y periodos cortos de descanso). La altura del asiento debe ser ajustable, el respaldo debe tener una suave prominencia que permita el apoyo lumbar (para la parte baja de la espalda) y ayude a mantener una postura correcta. Debe ser ajustable en altura. También en inclinación, para facilitar la relajación ocasional de la espalda.

### **Director Técnico**

Modificación del puesto de trabajado (computador de mesa, escritorio y entorno de trabajo), silla de trabajo esta es correcta cuando, tras apoyar las manos en el teclado, brazo y antebrazo formen un ángulo de 90°, es decir, un ángulo recto, iluminar adecuadamente las zonas oscuras (incluidas vías de acceso y zonas de paso), entorno (mobiliario, altura de los objetos, iluminación, etc.) buscando la situación más cómoda y segura para la espalda, capacitación sobre higiene postural, (sobre posturas prolongadas, movimientos repetitivos y movimientos de brazos y muñecas proporcionando también herramientas con mangos y agarres adecuados para la tarea y la trayectoria de la muñeca buscando siempre la postura más neutra posible), el respaldo debe tener una suave prominencia que permita el apoyo lumbar (para la parte baja de la espalda) y ayude a mantener una postura correcta. Debe ser ajustable en altura. También en inclinación,

para facilitar la relajación ocasional de la espalda, la silla debe ser giratoria, con cinco apoyos provistos de ruedas que permitan el desplazamiento cuando sea conveniente, con reposabrazos que facilitan el cambio de postura y reducen la carga muscular de la zona cuello-hombro.

### **Directora Ejecutiva**

Modificación adecuada en el entorno (mobiliario, altura de los objetos, iluminación, etc.) buscando la situación más cómoda y segura para la espalda, capacitación sobre higiene postural (sobre posturas prolongadas y periodos cortos de descanso que la espalda permanezca en contacto con el respaldo del asiento), regular la altura del respaldo de la silla y ajustarlo de manera que la prominencia del respaldo quede a la altura de la zona lumbar, en la parte baja de la espalda, ejercicios de estiramiento y relajación, el respaldo debe tener una suave prominencia que permita el apoyo lumbar (para la parte baja de la espalda) y ayude a mantener una postura correcta. Debe ser ajustable en altura. También en inclinación, para facilitar la relajación ocasional de la espalda.

## **13. FUENTES PARA LA OBTENCIÓN DE LA INFORMACIÓN**

### **13.1. Fuentes primarias**

- Empleados de la Asociación Colombiana del Acondicionamiento del Aire y la Refrigeración ACAIRE– sede Bogotá.
- Documentos Originales
- Encuesta de morbilidad sentida
- Videos y fotografías.

### **13.2. Fuentes secundarias**

- Libros.
- Tesis

- Artículos indexados
- Páginas web
- Fuentes de información citadas

## 14. ANALISIS FINANCIERO

**Tabla 1. Recurso humano del proyecto**

No.	Nombres y apellidos	Profesión	Posgrado	Función	Hora /semana	Hora /mes	Valor hora	Valor total
1	Nikky Darley Gómez Virgüez	Fisioterapeuta	Estudiante	Investigadora	20	160	\$ 11.458,00	\$ 1.833.280,00
2	Jenifer Liliana Sánchez Pérez	Enfermera Jefe	Estudiante	Investigadora	20	160	\$ 11.458,00	\$ 1.833.280,00
<b>Total presupuesto humano</b>					<b>40</b>	<b>320</b>	<b>\$ 22.916,00</b>	<b>\$ 3.666.560,00</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 2. Recurso Material**

Cant.	Recurso	Descripción	Valor unidad	Valor total
1	Computador portátil	Desarrollo escrito de la investigación	\$ 2.300.000	\$ 2.300.000
1	Cámara fotográfica	Registro fotográfico del análisis ergonómico	\$ 700.000	\$ 700.000
-	Transporte	Costo de los desplazamientos a ACAIRE	\$ 20.000 por día	\$ 240.000
-	Publicación de la investigación	Impresiones, empastado, cd room	\$ 70.000	\$ 70.000
<b>Total presupuesto material</b>				<b>\$ 3.310.000,00</b>

Fuente: Elaboración propia

## 15. CONCLUSIONES

Aunque los métodos utilizados se encuentran enfocados en la evaluación de factores de riesgo ergonómico, no hay paridad en los empleados respecto a la puntuación arrojada por dichos métodos, debido a que el método ergonómico reba (rapid entire body assessment) a diferencia del método rula (rapid upper limb assessment) evalúa la carga o fuerza manejada y el tipo de agarres, factores que modifican la puntuación final de los empleados.

Los métodos ergonómicos utilizados plantean una puntuación final que determina los niveles de actuación, se sugiere hacer hincapié en la puntuación final dada por dichos métodos más no en los niveles de calificación que proponen los instrumentos, dado que, aunque estén catalogados en el mismo nivel, el riesgo ergonómico presente difiere entre los empleados y la intervención a realizar en dichos puestos de trabajo debe ser puntual.

Según la resolución 1016 de 1989, se requiere el diseño e implementación de un sistema de vigilancia epidemiológica ya que se evidencia en algunos empleados patologías musculoesqueléticas ya establecidas además de ello factores de riesgo a nivel ergonómico que afectan a la totalidad de los empleados, esto con el fin de llevar un control sobre ausentismo laboral y poder realizar las intervenciones pertinentes.

Podemos concluir que se lograron evaluar los factores de riesgos ergonómicos en puestos de trabajo con pantallas de visualización de datos, por lo que puede servir de referencia para futuros trabajos y formar base de programas preventivos de seguridad y salud en el trabajo en cuanto a la parte ergonómica de diferentes organizaciones con características iguales o similares en los puestos de trabajo.

Evidentemente, al realizar las modificaciones y correcciones necesarias de los puestos de trabajo, se producirá no solamente un incremento en la calidad de las actividades realizadas por parte de los trabajadores, disminución de tiempo en tareas administrativas, sino también la corrección y/o prevención de desórdenes musculoesqueléticos que pueden desencadenar a largo plazo una enfermedad laboral, todo esto redundará en la mejora de la salud laboral de los

trabajadores.

Según la aplicación de la encuesta de morbilidad sentida se puede concluir que el 100% de los trabajadores de ACAIRE tienen factores de riesgo ergonómicos y exposición a factores psicosociales como (inconformidad, cansancio, angustia, desinterés por las cosas entre otras) por las cuales existe la posibilidad a desarrollar patologías osteomusculares, con la cuales se pueda generar un ausentismo laboral considerable con el tiempo.

La mayor parte de las patologías musculo esqueléticas ocasionan molestias o dolor local y limitación de la movilidad, que pueden dificultar el rendimiento normal en el trabajo o en otras tareas de la vida diaria. Casi todas las enfermedades musculo esqueléticas tienen relación con el trabajo, en sentido de que la actividad física puede empeorar o provocar síntomas, incluso aunque las enfermedades no hayan sido originadas directamente por el trabajo.

Este trabajo puede ser un aporte para futuros estudios y aproximaciones más detalladas sobre riesgos ergonómicos, donde se pueda ahondar en temas relacionados con video terminales y con ello realizar procesos que contribuyan a la transformación de la visión de la ergonomía como factor fundamental y eje central en el desarrollo laboral y físico del trabajador.

## REFERENCIAS

Díaz M. Ximena, Mardones H. María, Mena B. Carmen, Rebolledo C. Alexis, Castillo R.

Marcelo (2011). *Pausa activa como factor de cambio en actividad física en funcionarios públicos*. Rev Cubana Salud Pública [revista en la Internet]. 2011 Sep [citado 2015 Abr 16]; 37(3): 303-313. Recuperado de:

[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-34662011000300011&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-34662011000300011&lng=es).

Edholm, O.G. & Murrel, K.F.H. (1973). *The Ergonomics Research Society: A History 1949-1970. Loughborough: Ergonomics Society Ergonomía en español. Construyendo desde Nuestra Cultura. Ergos 02: Factores de Riesgo Ergonómico*. Recuperado de <http://goo.gl/682pi6>

García Ana M., Sevilla María José, Gadea Rafael, Casañ Consuelo. Intervención de ergonomía participativa en una empresa del sector químico. Gac Sanit [revista en la Internet]. 2012 Ago [citado 2015 Abr 15] ; 26(4): 383-386. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0213-91112012000400016&lng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0213-91112012000400016&lng=es).

Genís Domenech, MS. (2010). Creación de un protocolo para la mejora del puesto de trabajo mediante la Ergonomía Participativa. Universidad Politécnica de Valencia. Recuperado de, <https://riunet.upv.es/handle/10251/8537?show=full>

Gilbreth, F.B. (1911). Motion Study. Nueva York: Van Nostrand. Gilbreth, F.B. &

Gilbreth, L.M. (1919). Fatigue Study. Nueva York: MacMillan. Gilbreth, F.B. &

Gilbreth, L.M. (1924). Classifying the Elements of Work. Management and Administration, vol. VIII(2), 151. Gilbreth, L.M. (1926). Monotony in Repetitive Operations. Iron Age, vol. CXVIII(19), 1344-.

Gomes, José Orlando. (2014). El papel de la ergonomía en el cambio de las condiciones de trabajo: perspectivas en América Latina. *Revista Ciencias de la Salud*, 12(Suppl. 1), 5-8. Retrieved April 16, 2015, from

[http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1692-72732014000400001&lng=en&tlng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1692-72732014000400001&lng=en&tlng=es) .

Gómez, Marcelo M. (2006) *Introducción a la metodología de la investigación científica*, Córdoba, Argentina. 1ra edición: Editorial Brujas

Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para Hipoacusia Neurosensorial Inducida por Ruido en el Lugar de Trabajo (GATI-HNIR), Ministerio de la Protección Social República de Colombia <https://www.minsalud.gov.co/Documentos%20y%20Publicaciones/GATISO-HIPOACUSIA%20NEROSENSORIAL.pdf>

<http://www.sociedadcolombianadeergonomia.com/ergonomia.html>, EA Council, 2000.

Internacional Ergonomics Association (What is Ergonomics). [http://www.iea.cc/01\\_what/What%20is%20Ergonomics.html](http://www.iea.cc/01_what/What%20is%20Ergonomics.html)

Huarte De San Juan, J. (1575). Examen de ingenios para la ciencia. Baeza: Talleres de Juan Bautista de Montoya.

Instituto de Seguridad y Salud Laboral, CROEM. (s.f), *Prevención de Riesgos Ergonómicos*. Recuperado de <http://www.croem.es/prevergo/formativo/1.pdf>

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (1997) REAL DECRETO 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización. Recuperado de: <http://goo.gl/8swhWo> (1997)

Universidad Politécnica de Valencia. (2001). Plan de oficinas. Guía del usuario, carga física (2001) Recuperado de: <http://goo.gl/DqnxVd> (2001)

“Metodo” (s/f.). En Significados.com. Recuperado de: <http://www.significados.com/metodo/>

Jastrzebowski, W.B. (1857). *An Outline of Ergonomics, or the Science of Work Based Upon the Truths Drawn from the Science of Nature*. Nature and Industry. Polonia. (1ª edición en inglés: Varsovia. Central Institute for Labour Protection, 1997).

Kumar S. *Biomechanics in Ergonomics*. United States of America: Taylor & Francis; 2008.

Leirós, L. (2009). Historia de la Ergonomía, o de como la ciencia del trabajo se bada en verdades tomadas de la psicología, volumen (30), número (4), 33-45

Ley No. 1562, 11 de Julio 2012 – Ministerio de Trabajo, República de Colombia; Recuperado de,

<http://goo.gl/pykche>

Lillo Jover, J. (2000). *Ergonomía: evaluación y diseño del entorno visual*. Madrid: Alianza.

López Torres, Bettina Patricia, González Muñoz, Elvia Luz, Colunga Rodríguez, Cecilia, & Oliva López, Eduardo. (2014). Evaluación de Sobrecarga Postural en Trabajadores: Revisión de la Literatura. *Ciencia & trabajo*, 16(50), 111-115. Recuperado en 15 de abril de 2015, de [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-24492014000200009&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-24492014000200009&lng=es&tlng=es). 10.4067/S0718-24492014000200009.

Luna-García, Jairo Ernesto. (2014). La ergonomía en la construcción de la salud de los trabajadores en Colombia. *Revista Ciencias de la Salud*, 12(Suppl. 1), 77-82. Retrieved April 16, 2015, from [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1692-72732014000400008&lng=en&tlng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1692-72732014000400008&lng=en&tlng=es).

Marín Zurdo, José Javier, Boné Pina, María Jesús, & Benito Gil, Carlos. (2013). Evaluación de Riesgos de Manipulación Repetitiva a Alta Frecuencia Basada en Análisis de Esfuerzos Dinámicos en las Articulaciones sobre Modelos Humanos Digitales. *Ciencia & trabajo*, 15(47), 86-93. Recuperado en 15 de abril de 2015, de [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-24492013000200009&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-24492013000200009&lng=es&tlng=es). 10.4067/S0718-24492013000200009.

Mayo, E. (1933). *The Human Problems of an Industrial Civilization*. Nueva York: Macmillan.

Meister, D. (1999). *The History of Human Factors and Ergonomics*. Mahwah, NJ: Erlbaum.

Meister, D. (2001). History of Human Factors in United States. En W. Karwowski (ed.), *International Encyclopedia of Ergonomics and Human Factors* (vol. I). Londres: Taylor & Francis.

Muñoz P. Claudio, Vanegas L. Jairo, Marchetti P. Nella (2010) *Factores de riesgo ergonómico y su relación con dolor musculoesquelético de columna vertebral: basado en la primera encuesta nacional de condiciones de empleo, equidad, trabajo, salud y calidad de vida de los trabajadores y trabajadoras en Chile*. Departamento Medicina Interna, Facultad de Medicina, Universidad de La Frontera. Chile Escuela Salud Pública, Facultad de Medicina, Universidad de Chile. Recuperado de <http://scielo.isciii.es/pdf/mesetra/v58n228/original1.pdf>

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (1997) REAL DECRETO 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización. Recuperado de: <http://goo.gl/8swhWo>

(1997) Metodo” (s/f.). Definición.de. Recuperado de: <http://definicion.de/metodo/>

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo, Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales de España. (s.f.) *NTP 242: Ergonomía: análisis ergonómico de los espacios de trabajo en oficinas*. Recuperado de : <https://goo.gl/OiaGja>

Menéndez, Carolina G. Posturas para cuidar la espalda [Internet] La Opinión de Murcia. Martes 5 de marzo de 2013. Salud,

<http://blogs.murciasalud.es/edusalud/2013/12/20/recomendaciones-basicas-de-higiene-postural/>

Muñoz Poblete Claudio Fernando, Vanegas López Jairo Javier. Asociación entre puesto de trabajo computacional y síntomas musculoesqueléticos en usuarios frecuentes. *Med. segur. trab.* [revista en la Internet]. 2012 Jun [citado 2015 Abr 15] ; 58(227): 98-106. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0465-546X2012000200003&lng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0465-546X2012000200003&lng=es). <http://dx.doi.org/10.4321/S0465-546X2012000200003>.

NORMAS TÉCNICAS SOBRE PRINCIPIOS ERGONÓMICOS UNE-EN ISO 6385:2004.

Principios ergonómicos para el diseño de sistemas de trabajo RECUPERADO DE: <http://www.insht.es/Ergonomia2/Contenidos/Promocionales/Generalidades/Promocionales%20a%20Contenido/Normativa%20legal%20y%20tecnicaPrincipios%20ergonomicos/NormasTecnicasPrincipiosErgonomicos.pdf>

Osborne, D.J. (1995). *Ergonomics at Work: Human Factors in Design and Development*. Chichester: Wiley.

Ope - organización de la producción y de empresa (aspectos técnicos, jurídicos y económicos en producción) ergonomía y evaluación del riesgo ergonómico Cristina batalla, Joaquín bautista, rocío Alfaro Ope-wp.2015/01 (20150117) (documento científico-técnico 20150117) recuperado de <http://futur.upc.edu/ope> .[Http://www.prothius.com](http://www.prothius.com)

Puentes-Lagos, David E, & García-Acosta, Gabriel. (2012). Tecnología y pensamiento futuro del trabajo desde la ergonomía en momentos de crisis global. *Revista de Salud Pública*, 14(Suppl. 1), 112-121. Retrieved April 16, 2015, from [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0124-00642012000700011&lng=en&tlng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-00642012000700011&lng=en&tlng=es).

Rodríguez Ruíz Yordán, Pérez Mergarejo Elizabeth. Procedimiento ergonómico para la prevención de enfermedades en el contexto ocupacional. *Rev Cubana Salud Pública* [revista en la Internet]. 2014 Jun [citado 2015 Abr 16] ; 40(2): 276-282. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-34662014000200013&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-34662014000200013&lng=es)

Sociedad Colombiana de Ergonomía. Recuperado de <http://goo.gl/xCaio3>

Universidad Nacional Abierta y a Distancia. Lección 15. Fundamentos de la Ergonomía.

Recuperado de: <http://goo.gl/MJt4WN>

Universidad politécnica de catalunya - barcelonatech

Universidad Politécnica de Valencia. (2001). Plan de oficinas. Guía del usuario, carga física (2001) Recuperado de: <http://goo.gl/DqnxVd> (2001)

Universidad Politécnica de Valencia. (2006 – 2015). Métodos de evaluación ergonómica

Recuperado de: [http://www.ergonautas.upv.es/listado\\_metodos.htm](http://www.ergonautas.upv.es/listado_metodos.htm). (2006-2015)

Universidad Politecnica de Valencia. Selector de métodos de evaluación. Recuperado de

<http://goo.gl/ZdAAiO>

XV CONGRESO INTERNACIONAL DE ERGONOMÍA SEMAC 2009. Las Normas ISO

11228 en el Manejo Manual de Cargas Jean-Paul Becker Ingeniero Industrial – Máster en

Ergonomía Ingeniería Humana Ergon, S.A. de C.V. México SICAB15@ergon.com.mx,

recuperad de: <http://www.semac.org.mx/archivos/congreso11/Pres09.pdf>