

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK

**FACULTAD DE CIENCIAS DEL TRABAJO Y COMPORTAMIENTO
HUMANO**

Trabajo de fin de carrera titulado:

**“ANÁLISIS ERGONÓMICO BIOMECÁNICO DEL PUESTO DE
TRABAJO EN MÉDICOS, OBSTÉTRICES Y PSICÓLOGOS DEL
DISTRITO DE SALUD 17D07 DEL MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA Y
PROPUESTA DE MEDIDAS DE CONTROL”**

Realizado por:

ANA LUCIA MULLO YUGCHA

Director del proyecto:

ING. PAUL CAJIAS VASCO

Como requisito para la obtención del título de:

MAGISTER EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

QUITO, 25 DE JULIO DE 2015

DECLARACION JURAMENTADA

Yo, ANA LUCIA MULLO YUGCHA, con cédula de identidad # 171385158-0, declaro bajo juramento que el trabajo aquí desarrollado es de mi autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que ha consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración, cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su reglamento y por la normativa institucional vigente.

Ana Lucía Mullo Yugcha

C.C.: 171385158-0

DECLARATORIA

El presente trabajo de investigación titulado:

**“ANÁLISIS ERGONÓMICO BIOMECÁNICO DEL PUESTO DE
TRABAJO DE MÉDICOS, OBSTÉTRICES Y PSICÓLOGOS DEL
DISTRITO DE SALUD 17D07 DEL MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA Y
PROPUESTA DE MEDIDAS DE CONTROL”**

Realizado por:

ANA LUCIA MULLO YUGCHA

como Requisito para la Obtención del Título de:

MAGISTRE EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

ha Sido dirigido por la profesor

PAUL CAJIAS VASCO

quién considera que constituye un trabajo original de su autor

DEDICATORIA

Dedico el presente trabajo de investigación a mi amada Hija Melina Salome la fuente de infinito amor, quién es la razón para seguir en mi crecimiento profesional.

A mi familia: Carmen, Manuel, Verónica, Wilson, Vinicio y Wendy por depositar su confianza en cada reto que se me presenta sin dudar en mi inteligencia y capacidad además por ser los pilares de fortaleza en mi vida.

Y a Marcelo por estar a mi lado en los buenos y malos momentos y ser mi apoyo incondicional.

AGRADECIMEINTOS

Al Profesor Paul Cajías por la constante perseverancia y ayuda, fue la guía fundamental para el término del presente trabajo.

A la Universidad Internacional SEK por la oportunidad de estudiar en sus aulas y ahí llegar a conocer a valiosos profesionales amigos y compañeros.

CONTENIDO

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	1
1.1 El problema de investigación	3
1.1.1 Planteamiento del problema	3
1.1.1.1 Diagnóstico problema	3
1.1.1.2 Pronóstico.....	4
1.1.1.3 Control de pronóstico.....	4
1.1.1 Objetivos General.....	5
1.1.3 Objetivos Específicos.....	6
1.1.4 Justificaciones	6
1.2 Marco teórico	8
1.2.1 Estado actual del conocimiento sobre el tema	8
1.2.1.1 Conceptos básicos acerca del tema de estudio	8
1.2.1.2 Trastornos musculoesqueléticos (TME)	10
1.2.1.3. Cuestionarios validados de discapacidad y dolor.....	15
1.2.1.4 Antropometría	17
1.2.1.4 Análisis ergonómico de puesto de trabajo.....	22
1.2.2 Adopción de una perspectiva teórica	36
1.2.2.1 Antropometría	37
1.2.2.2 Cuestionario Nórdico	42
1.2.2.3 Método ROSA.....	45
1.2.3 Hipótesis.....	46
1.2.4 Identificación y caracterización de variables	46
CAPÍTULO II. MÉTODO	48
2.1 Nivel de estudio	48
2.2 Modalidad de investigación	48
2.3 Método	48
2.4 Población y Muestra.....	48
2.5 Selección de instrumentos de investigación.....	49

CAPÍTULO III. RESULTADOS	50
3.1 Presentación y análisis de resultados	50
3.1.1 Medidas antropométricas del personal relacionadas con el mobiliario.....	50
3.1.2 Resultados del Cuestionario Nórdico aplicado a los trabajadores.	61
3.1.3 Resultados de la aplicación del Método ROSA	80
3.2 Aplicación práctica	87
3.2.1 Controles en el diseño de puesto de trabajo	87
CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN	95
4.1 Conclusiones	95
4.2 Recomendaciones.....	96

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Construcción del Árbol de Problema.....	4
Figura 2. Construcción del Árbol de Objetivos	5
Figura 3. Localización de las molestias musculo esqueléticas.....	14
Figura 4. Algunas de las medidas antropométricas más utilizadas	18
Figura 5. Altura del plano de trabajo para puestos de trabajo sentado (en mm)	25
Figura 6. Espacio reservado para los pies.	25
Figura 7. Arco de manipulación vertical y horizontal en mm.....	26
Figura 8. Ejemplo de regulación de altura de la silla por medio del pistón neumático.....	31
Figura 9. Cuestionario Nórdico.....	44
Figura 10. Método ROSA – Rapid Office Strain Assessment	46
Figura 11. Identificación de variables	47
Figura 12. Caracterización de variables	47
Figura 13. Tipos de sillas y mesas de trabajo.....	52
Figura 14. Mesa de trabajo, altura superior para mujeres	53
Figura 15. Mesa de trabajo, altura superior para hombres	54
Figura 16. Mesa de trabajo, altura inferior para mujeres	55
Figura 17. Mesa de trabajo, altura inferior para hombres	55
Figura 18. Altura de silla para mujeres.	57
Figura 19. Altura de sillas para hombres.	58
Figura 20. Ancho de asiento en mujeres y hombres	58
Figura 21. Profundidad de asiento en mujeres y hombres	59
Figura 22. Altura de respaldo para mujeres y hombres.....	60
Figura 23. Pantalla del monitor	61

Figura 24. Cuestionario Nórdico - Bloque inicial	62
Figura 25. Sección cuello - Pregunta 2	62
Figura 26. Sección cuello - Pregunta 3	62
Figura 27. Sección cuello - Pregunta 4	63
Figura 28. Sección cuello - Pregunta 5	63
Figura 29. Sección cuello - Pregunta 6	63
Figura 30. Sección cuello - Pregunta 7	64
Figura 31. Sección cuello - Pregunta 8	64
Figura 32. Sección cuello - Pregunta 9	64
Figura 33. Sección cuello - Pregunta 10	65
Figura 34. Sección hombro - Pregunta 12.....	65
Figura 35. Sección hombro - Pregunta 12.1.....	65
Figura 36. Sección hombro - Pregunta 13.....	66
Figura 37. Sección hombro - Pregunta 14.....	66
Figura 38. Sección hombro - Pregunta 15.....	66
Figura 39. Sección hombro - Pregunta 16.....	67
Figura 40. Sección hombro- Pregunta 17.....	67
Figura 41. Sección hombro- Pregunta 18.....	67
Figura 42. Sección hombro - Pregunta 19.....	68
Figura 43. Sección hombro - Pregunta 20.....	68
Figura 44. Sección dorsal/lumbar – Pregunta 22	68
Figura 45. Sección dorsal/lumbar – Pregunta 23	69
Figura 46. Sección dorsal/lumbar – Pregunta 24	69
Figura 47. Sección dorsal/lumbar – Pregunta 25	69

Figura 48. Sección dorsal/lumbar – Pregunta 26	70
Figura 49. Sección dorsal/lumbar – Pregunta 27	70
Figura 50. Sección dorsal/lumbar – Pregunta 28	70
Figura 51. Sección dorsal/lumbar – Pregunta 29	71
Figura 52. Sección dorsal/lumbar – Pregunta 30	71
Figura 53. Sección codo/antebrazo - Pregunta 32.....	71
Figura 54. Sección codo/antebrazo - Pregunta 33.....	72
Figura 55. Sección codo/antebrazo - Pregunta 34.....	72
Figura 56. Sección codo/antebrazo - Pregunta 35.....	72
Figura 57. Sección codo/antebrazo - Pregunta 36.....	73
Figura 58. Sección codo/antebrazo - Pregunta 37.....	73
Figura 59. Sección codo/antebrazo - Pregunta 38.....	73
Figura 60. Sección codo/antebrazo - Pregunta 39.....	74
Figura 61. Sección codo/antebrazo - Pregunta 40.....	74
Figura 62. Sección muñeca/mano - Pregunta 42.....	74
Figura 63. Sección muñeca/mano - Pregunta 42.....	75
Figura 64. Sección muñeca/mano - Pregunta 43.....	75
Figura 65. Sección muñeca/mano - Pregunta 44.....	75
Figura 66. Sección muñeca/mano - Pregunta 45.....	76
Figura 67. Sección muñeca/mano - Pregunta 46.....	76
Figura 68. Sección muñeca/mano - Pregunta 47.....	76
Figura 69. Sección muñeca/mano - Pregunta 48.....	77
Figura 70. Sección muñeca/mano - Pregunta 49.....	77
Figura 71. Sección muñeca/mano - Pregunta 50.....	77

Figura 72. Fotografía donde no se observa contacto de los pies al piso	81
Figura 73. Inclinação de antebrazo, muñeca y manos al no alcanzar el plano de trabajo.....	82
Figura 74. Inadecuado uso de respaldo	82
Figura 75. Evaluación del uso de monitor, teléfono, teclado y mouse.....	83
Figura 76. Evaluación ROSA mobiliario tipo B	85
Figura 77. Evaluación ROSA mobiliario tipo C	87

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Molestias musculo esqueléticas por rama de actividad.....	15
Tabla 2. Resultados de medidas antropométricas en mujeres.....	51
Tabla 3. Resultados de medidas antropométricas en hombres.....	51
Tabla 4. Evaluación ROSA mobiliario A	80
Tabla 5. Evaluación ROSA mobiliario B.....	84
Tabla 6. Evaluación ROSA mobiliario C.....	85
Tabla 7. Evaluación ROSA con mobiliario nuevo de acuerdo a estándar.	88
Tabla 8. Costo de nuevo mobiliario según estándar.....	89
Tabla 9. Método ROSA en mobiliario Tipo A con controles	91
Tabla 10. Requerimientos y costos para el Mobiliario Tipo A	91
Tabla 11. Método ROSA en mobiliario Tipo B con controles.....	92
Tabla 12. Requerimientos y costos para el Mobiliario Tipo B	92
Tabla 13. Método ROSA en mobiliario Tipo C con controles.....	93
Tabla 14. Requerimientos y costos para el Mobiliario Tipo C	93

RESUMEN

Con la finalidad de correlacionar las medidas antropométricas con el mobiliario de oficina y los malestares músculo esqueléticos en médicos, obstetrices y psicólogos de un Distrito de Salud, se realizó un estudio descriptivo en 60 talentos humanos. Para la evaluación de los referidos malestares se aplicó el Cuestionario Nórdico, para la toma de medidas antropométricas al personal y toma de medidas al mobiliario de oficina se utilizó un fluxómetro y para la evaluación de usuarios con pantallas de visualización de datos se utilizó el método Rapid Office Strain Assessment. En la aplicación de la encuesta Nórdica se encontró como principal malestar con el 57,4% los dolores a nivel dorso/lumbar y luego las molestias se situaron en la región del cuello con el 54,1%, el 16,4 % de la población indicó que no sufría ninguna dolencia. Se encontró que las medidas antropométricas del personal no se ajustaban a las dimensiones del mobiliario, se evidenció que el diseño de mobiliario está orientado a personas más altas. Se encontró con el método Rapid Office Strain Assessment un riesgo ergonómico mayor de cinco, siendo necesario realizar medidas de control en el diseño. En conclusión el inadecuado diseño del puesto de trabajo se correlaciona con los síntomas musculo esqueléticos lo que coincide con otros reportes y sugiere el diseño de estrategias individuales y organizacionales para disminuir y prevenir los riesgos ergonómicos ocupacionales.

Palabras Clave: Molestias músculo esquelético, diseño de puesto de trabajo, pantalla de visualización de datos.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

El adecuado diseño del puesto de trabajo que considere los factores técnicos, tecnológicos, económicos de la organización y el talento humano, es fundamental para garantizar la salud y seguridad en los colaboradores de la empresa, dando lugar a efectos positivos en el trabajo, en el bienestar de las personas y el aumento de la productividad y la calidad de los productos que se generan.

Al contrario con un diseño de puesto de trabajo inadecuado podría ocasionar la aparición de riesgos para la salud y la seguridad, provocar efectos negativos en la salud y llegar a producir reducciones de la calidad del producto y disminución del nivel de productividad, por último los riesgos mencionados más la combinación con otros riesgos ya existentes podrían causar más lesiones en los colaboradores.

La búsqueda de un adecuado puesto de trabajo engloba varios temas de interés a ser estudiados para proveer al colaborador del mejor puesto de trabajo teniendo en cuenta los espacios de trabajo, los elementos necesarios para realizar la actividad, las condiciones ambientales, las características propias de la tarea que ejecuta a diario, la organización del trabajo y por supuesto el talento humano que interviene en la tarea.

El objetivo principal es la adaptación del espacio de trabajo, de las máquinas y de las herramientas, a las exigencias y capacidades del colaborador, con el fin de facilitar la tarea e incrementar su rendimiento.

El estudio de análisis ergonómico biomecánico se realiza en el Distrito de Salud 17D07 ECUATORIANA-GUAMANI-CHILLOGALLO del Ministerio de Salud Pública del Ecuador, una institución del Estado ubicada en el Sur de la Ciudad de Quito, que provee de servicios públicos de Atención Primaria en Salud que incluye atención de medicina general, pediatría, medicina familiar, ginecología, odontología, obstetricia, psicología, atención a usuarios discapacitados y actividades administrativas para vigilancia, gestión y calidad de los servicios. Los profesionales médicos, obstetrices y psicólogos trabajan en horario de 8 horas en la atención directa al paciente, cuentan cada uno con un consultorio para el desarrollo de las actividades.

En la actualidad nunca se han realizado evaluaciones ergonómicas biomecánicas del puesto de trabajo pero es de gran interés de las autoridades conocer el adecuado diseño del puesto de trabajo para aumentar la calidad, la mayor flexibilidad de la producción y la mejora de gestión.

1.1 El problema de investigación

1.1.1 Planteamiento del problema

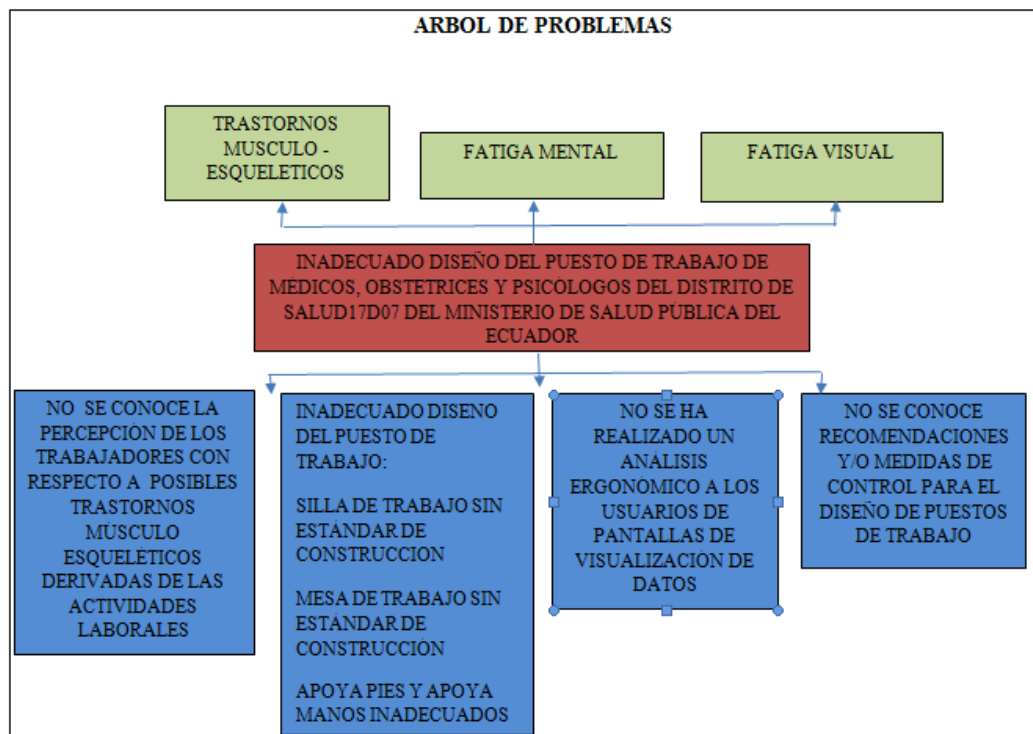
Las condiciones del puesto de trabajo deben ser adecuadas para el correcto desenvolvimiento del personal del Distrito de Salud 17D07, en la actualidad y en el pasado no se ha contado con personal exclusivo encargado de la Seguridad y Salud en el trabajo por lo tanto nunca se ha realizado un análisis de los puestos de trabajo, en conversatorios con los compañeros muchos manifiestan que luego de la jornada laboral experimentan dolores lumbares, dorsales, cervicales, lagrimeo, ardor en los ojos, dolor de cabeza, sensación de cansancio y otros que posiblemente pueden ser atribuidos al lugar de trabajo donde permanecen 8 horas diarias.

1.1.1.1 Diagnóstico problema

Para el diagnóstico del problema se elaboró el árbol de problemas como se observa en la Figura 1, se conoce que en la institución donde se ejecuta el estudio no se han realizado análisis del puesto de trabajo, el inmobiliario utilizado ya es antiguo y no se ha tomado en consideración las medidas antropométricas de la población en estudio para la compra de la silla, mesa de trabajo, apoya pies y apoya manos.

Además al no disponer de la Unidad de Seguridad y Salud en el trabajo no se han evaluado los riesgos y por lo tanto no se conocen medidas de control.

Por último debido al inadecuado diseño del puesto de trabajo es probable que se presenten efectos en la salud como trastornos musculoesqueléticos, fatiga visual o fatiga mental.

Figura 1. Construcción del Árbol de Problema

Fuente: La Autora, 2015.

1.1.1.2 Pronóstico

Al no realizar la evaluación ergonómica biomecánica en el Diseño del puesto de trabajo basado en las mediciones antropométricas nos llevaría a la posibilidad que el personal desarrolle trastornos musculo esqueléticos que reflejarían ausentismo y/o disminución en la producción.

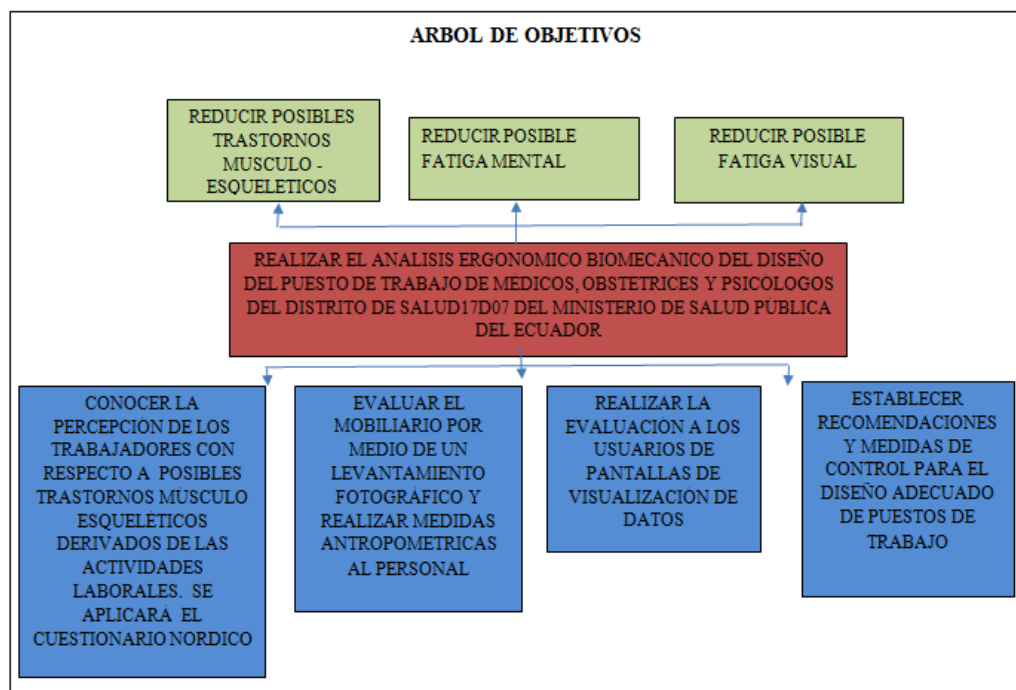
1.1.1.3 Control de pronóstico

Al realizarse la evaluación del diseño de puesto de trabajo y realizar el respectivo análisis mediante la Antropometría se podrá mejorar las condiciones de trabajo y dar confort al personal.

1.1.1 Objetivos General

Para visualizar los objetivos de trabajo se construyó el árbol de objetivos como se visualiza en la Figura 2, donde conociendo la percepción de posibles molestias musculoesqueléticas, realizando un adecuado análisis del diseño del puesto de trabajo al realizar las medidas antropométricas y toma de fotografías del mobiliario más las respectivas recomendaciones y controles sobre el diseño de puesto de trabajo en usuarios con pantallas de visualización de datos se pretende reducir los posibles trastornos musculoesqueléticos, fatiga mental o fatiga visual.

Figura 2. Construcción del Árbol de Objetivos



Fuente: La Autora, 2015.

Luego de revisar el árbol de objetivos se plantea el objetivo general:

- Realizar el análisis ergonómico de puestos de trabajo en médicos, obstétrices y psicólogos del Distrito de Salud 17D07 Ecuatoriana-Guamaní-Chillogallo del Ministerio de Salud Pública para mejorar el diseño del puesto de trabajo.

1.1.3 Objetivos Específicos

- Aplicar el cuestionario Nórdico para analizar la percepción de molestias por parte del trabajador.
- Identificar las dimensiones de los puestos de trabajo actuales y compararla con los datos antropométricos recopilados del personal en estudio.
- Evaluar el riesgo ergonómico por pantallas de visualización de datos aplicando el método ROSA.
- Proponer medidas de control en el diseño de puesto de trabajo para reducir los posibles trastornos musculoesqueléticos, fatiga visual y fatiga mental.

1.1.4 Justificaciones

Teórica. Es necesario realizar mediciones antropométricas para poder diseñar un adecuado puesto de trabajo para el personal con el fin de llegar al bienestar y confort en el trabajador y por lo tanto mejorar en el desenvolvimiento laboral. La pregunta es: ¿Cuáles son los valores antropométricos que intervienen?, ya que cada individuo es un ser único y presenta diferentes medidas antropométricas por lo tanto el debate surge para conocer que valores son los referenciales para llegar a la mayoría de trabajadores y mantener el bienestar.

Metodológica. Para las futuras investigaciones se indica que el presente estudio es descriptivo, con la utilización de técnicas para recolectar datos como la entrevista y la encuesta las cuales servirán de evidencia y soporte para los respectivos resultados.

Práctica. El estudio es importante, debido a que en el Distrito de Salud 17D07 no se ha realizado ningún análisis ergonómico ya que no existe contratado personal para realizar la mencionada actividad, además en conversaciones el personal manifiesta el discomfort que le produce la silla y el escritorio donde laboran las 8 horas diarias.

Relevancia Social. El grupo humano beneficiado del Distrito de Salud 17D07 después de proponerse la medidas de control y lograr que la Dirección adquiriera el mobiliario con el diseño adecuado encontrará confort en el puesto de trabajo.

Obligatoriedad jurídica. Las normas expedidas por el Ministerio Trabajo y del IESS obligan a que las Empresas e Instituciones dispongan de Programas de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional para proteger la salud de los trabajadores y evitar accidentes laborales.

Al no disponer de normativa legal nacional se cita la normativa internacional que en mayoría es Europea acerca de tema de estudio:

- LEY 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, Artículo 15: Principios de la acción preventiva.

- REAL DECRETO 488/1997, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización. BOE No. 97 23/04/1997
- REAL DECRETO 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- REAL DECRETO 1215/1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo. BOE No. 188 07/08/1997

1.2 Marco teórico

1.2.1 Estado actual del conocimiento sobre el tema

1.2.1.1 Conceptos básicos acerca del tema de estudio

Puesto de trabajo. La norma ISO 6385:2004 Principios ergonómicos para el diseño de sistemas de trabajo define: "Espacio de Trabajo es el volumen asignado a una o varias personas, así como los medios de trabajo que actúan conjuntamente con él (o ellos), en el sistema de trabajo para cumplir la tarea". El espacio se caracteriza por las tres dimensiones: largo, ancho y alto. En el presente estudio se utilizará indistintamente los términos: Espacio de Trabajo o Puesto de Trabajo.

Concepción del puesto de trabajo. Recalvo & De la Fuente (2004) indican:

Se entiende por concepción del puesto el concebir o formar en la mente la idea de un determinado puesto de trabajo. Teniendo en cuenta las características que deben reunir en relación con las personas que lo van a ocupar y el tipo de tareas que van a realizar. En definitiva se trata de proyectar la idea de un determinado puesto de trabajo y hacerlo realidad. Los puestos de trabajo están pensados para realizar una serie de tareas, siendo el punto de partida para alcanzar un objetivo determinado.

En este sentido el ergónomo concibe mentalmente el puesto de trabajo y posteriormente comienza a poner en práctica lo que ha concebido: "un espacio de trabajo adecuado". Es decir, aquél que garantiza a las personas que lo ocupan la realización de su trabajo con seguridad y confort, de forma que no tengan que esforzarse. (p. 298).

Diseño del puesto de trabajo. Recalvo & De la Fuente (2004) indican:

Se entiende como diseño del puesto de trabajo a la elaboración material de un determinado puesto de trabajo. Es decir, el conjunto de actividades que se efectúan, entre la concepción de un puesto de trabajo y su realización. Desde el punto de vista ergonómico, el desarrollo del diseño físico del puesto de trabajo se basa en la adecuación del espacio físico de trabajo a los requerimientos cinético-operacionales de las personas que los ocupan. Para ello es preciso conocer las características antropométricas y biomecánicas de las personas, así como las características del espacio de trabajo en su aspecto físico, que incluye máquinas, planos de trabajo, herramientas, señales etc. (p. 299)

Trabajo. Roig (1996) indica acerca del significado de trabajo:

- Esfuerzo, dificultad, penalidad
- Ocupación, actividad penosa y sujeta a reglamentación

- Proceso productivo que requiere esfuerzo y capacidad (p. 31)

Además Riccardi. (citado por Roig 1996) considera acerca de trabajo lo siguiente:

- Grupo de actividades u operaciones efectuadas por un equipo, que son idénticas en cuanto a sus tareas esenciales y a sus exigencias para su realización. (p. 31)

Fertonami & et al. (citado por Roig 1996) considera acerca de trabajo lo siguiente:

- Serie de actividades u operaciones manuales (como levantar pesos, enroscar tornillos, tuercas o arandelas, picar y escavar, acarrear – cargas-descargar, manejar una máquina o conducir un vehículo, etc.) de tipo mental (como estudiar, investigar, calcular, decidir, planificar....) y/o de tipo psicológico (como supervisar, delinear, escribir a máquina....) que se realizan en un determinado lugar y con fines productivos, siguiendo unas instrucciones o normas, y que exigen un determinado nivel de preparación y de esfuerzo físico, mental o psicológico. (p.31)

1.2.1.2 Trastornos musculoesqueléticos (TME)

En los últimos años la importancia de los trastornos musculoesqueléticos en nuestro entorno ha ido en aumento en cuanto a su aparición e implicaciones socio-sanitarias.

Romo (2011) en la revisión bibliográfica Trastornos musculoesqueléticos en trabajadores sanitarios y su valoración mediante cuestionarios de discapacidad y dolor indica:

El Observatorio Europeo de Riesgos Laborales en 2009 reconoció que los trastornos musculoesqueléticos son las enfermedades relacionadas con el trabajo más frecuentes. La expresión “enfermedades relacionadas con el trabajo” tal y como lo define la OMS comprende a todas aquellas enfermedades de origen multicausal en las que el trabajo contribuye de una forma significativa pero con distinta magnitud. Por lo tanto se trata de un concepto más amplio que el de “enfermedad profesional”, ya que el modelo de reconocimiento de enfermedad profesional varía de un país a otro y conlleva una compensación económica. En el año 2005 se describió que un 23% de trabajadores de la Unión Europea presentaban dolor muscular y discapacidad en cuello, en miembros superiores e inferiores en trabajadores. En Estados Unidos últimamente se ha descrito que las discapacidades de causa laboral de etiología musculoesquelética suponen un 18,6%.

En España las enfermedades profesionales con una prevalencia mayor son los trastornos musculoesqueléticos y se observa una tendencia a su aumento en el sector servicios. Al considerar la sintomatología musculoesquelética referida por los trabajadores españoles, es más frecuente en aquellos pertenecientes a la agricultura y a la pesca, seguidos por los servicios sociales y de salud. Lo que muestra similitud con una encuesta realizada a trabajadores europeos en 1999, donde se encontró que los trabajadores del sector de servicios sociales y de salud presentaban una mayor prevalencia de síntomas relacionados con el sistema musculoesquelético. Además, este dato tendrá un mayor impacto ya que el número de trabajadores sanitarios en Europa está aumentando en los últimos años, en concreto 8,6% al 9,5% del total de la población laboral desde 2000 a 2006. (p.27)

Arenas (2013) indica algunas estadísticas con relación a países Latinoamericanos:

En Colombia, un estudio epidemiológico realizado en 1998 por una administradora de riesgos profesionales encontró que en empresas de más de 60 trabajadores 29% estaba sometido

a sobreesfuerzo y 51% a posturas inadecuadas durante el desempeño de sus labores. La incidencia de algunas enfermedades ocupacionales, entre ellas los trastornos músculo-esqueléticos, fue de 68,063 casos en 1985 y llegó a 101,645 casos en el año 2000. En Chile, la Encuesta Nacional de Salud de 2003 demostró que 41% de la población mayor de 17 años reportó síntomas de trastornos músculo-esqueléticos de origen no traumático en los últimos siete días, con mayor prevalencia en mujeres de 45 a 65 años de edad. (p.372)

Los trastornos musculo esqueléticos comprenden una amplia variedad de enfermedades degenerativas e inflamatorias en el aparato locomotor, que en el caso de relacionarse con el trabajo principalmente incluyen:

- Inflamaciones de tendones (tendinitis y tenosinovitis) especialmente en la muñeca, codo y hombro.
- Mialgias, a veces con alteraciones funcionales, predominantemente en la región cervical y del hombro.
- Síndromes de atrapamiento, especialmente en la muñeca y brazo. • Trastornos degenerativos en la columna vertebral, con mayor frecuencia en las regiones cervical y lumbar.

Según indica Romo (2011) en varios estudios revisados sobre trastornos musculo esqueléticos, la clasificación anatómica y de sintomatología más completa es la siguiente:

1. Cuello

- Dolor cuello-hombro.
- Otros síntomas: tensión, contractura muscular, chasquidos, debilidad.

2. Miembro superior

- Síndrome del túnel carpiano, epicondilitis, tenosinovitis.
- Otros síntomas del miembro superior: dolor en muñecas y manos, chasquidos, debilidad.

3. Espalda/cadera

- Dorsalgias, lumbalgias, dorsolumbalgias, ciatalgias.
- Otros síntomas de espalda/cadera: dolor en caderas, coxalgias, chasquidos, debilidad

4. Miembros inferiores

- Rodillas, piernas y pies: dolor, chasquido, inestabilidad, pérdida de fuerza, debilidad

5. Resto del cuerpo

- Dolor de cabeza, dolor de mandíbula, dificultad para tragar, dificultad para respirar.

6. Síntomas crónicos

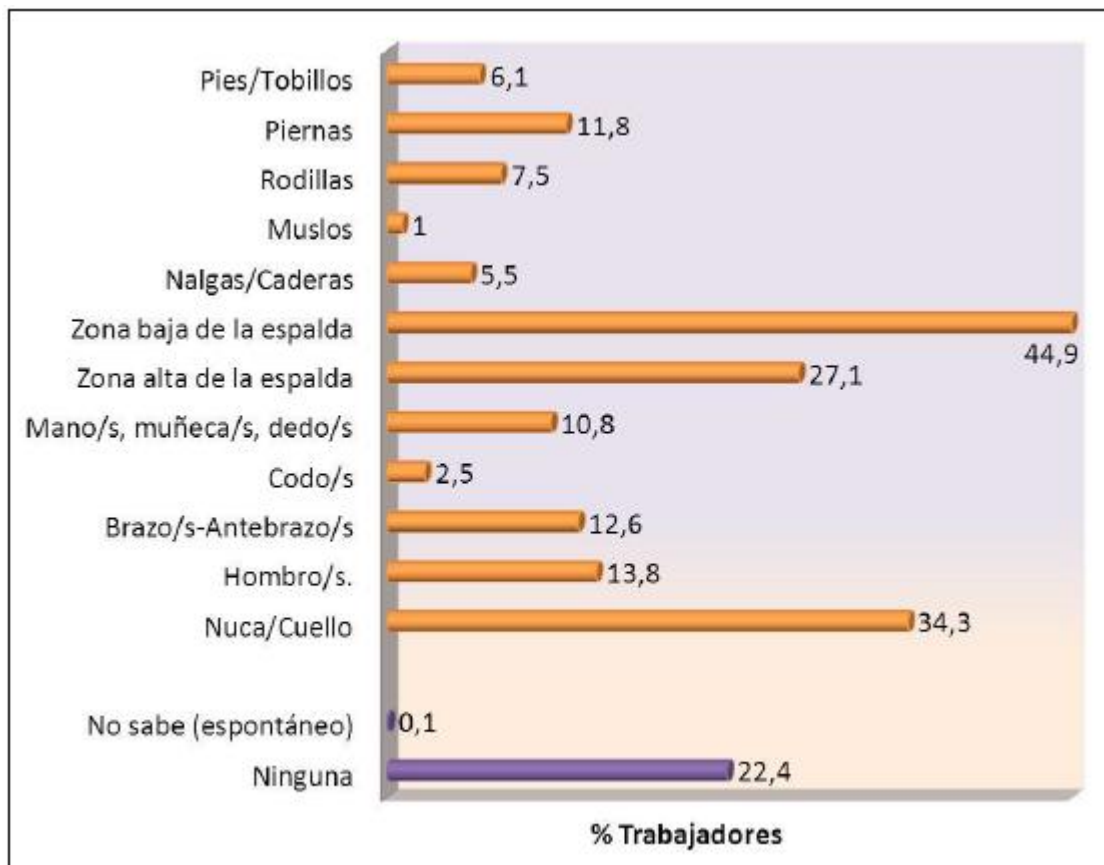
- Enfermedades del sistema musculo esquelético y del tejido conectivo (discopatía degenerativa, fibromialgia, contracturas musculares, etc.)
- Artrosis de muñecas, artrosis de la cadera/coxartrosis, artrosis de rodillas. (p.29)

En 2011 el INSHT realizó la VII Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo (VII ENCT) a 8.892 trabajadores, cuyo objetivo fue obtener información fiable sobre las condiciones de trabajo de los distintos colectivos de trabajadores.

A través de una pregunta de respuesta múltiple se indagaron sobre las zonas del cuerpo donde el trabajador siente molestias derivadas de su trabajo. Entre las molestias más

frecuentes figuran las localizadas en la zona baja de la espalda, la nuca/cuello y la zona alta de la espalda como se indica en la figura 3.

Figura 3. Localización de las molestias musculo esqueléticas



Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2011.

Por rama de actividad, son los trabajadores de las Actividades sanitarias y sociales los que más sienten alguna molestia (83,8%). La nuca/cuello y zona alta de la espalda son motivo de queja sobre todo en la rama de Comunicación, actividades financieras, científicas y administrativas, Administración pública y educación y en las Actividades sanitarias y sociales como se visualiza en la tabla 1.

Tabla 1. Molestias musculo esqueléticas por rama de actividad

	Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	Química, saneamiento y extractiva	Metal	Ind. Manufacturera	Construcción	Comercio y reparaciones	Hostelería	Transporte y almacenamiento	Comunicación, act. financieras, científicas y administrativas	Administración pública y educación	Act. sanitarias y sociales	Act. culturales y servicios personales
Zona baja espalda	50,9	40,9	46,7	41,0	52,5	42,3	41,2	53,7	40,4	42,5	52,2	45,4
Nuca/Cuello	23,0	33,2	30,4	28,1	28,1	27,2	23,0	39	48,4	44,0	43,3	29,6
Zona alta espalda	20,3	23,4	24,3	24,2	25,1	26,4	20,6	29,4	30,9	30,9	31,4	26,5
Hombro/s	13,8	15,9	17,8	13,7	16,8	11,4	11	13,9	13,5	12,5	18,7	13,7
Brazo/s- Antebrazo/s	19,1	11,7	15,2	15,7	18,8	12,1	15,1	10,8	6,9	7,9	12,3	15,9
Piernas	13,2	7,9	7,9	10,5	9,5	16,7	27,3	12,0	6,4	7,0	9,7	12,5
Ninguna	22,3	26,0	19,8	24,4	20,9	25,0	19,8	18,3	25,2	23,2	16,1	22,8

Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2011.

1.2.1.3. Cuestionarios validados de discapacidad y dolor

Existen cuestionarios validados de discapacidad y dolor en los trastornos musculo esqueléticos tanto para miembros superiores como para miembros inferiores y espalda. Se encuentra cuatro cuestionarios que por su brevedad y comprensión son de fácil utilización e interpretación, Romo (2011) indican acerca del tema lo siguiente:

Para dolencias de la región lumbar es el de Roland-Morris, que consiste en un sencillo cuestionario de 24 preguntas cortas que se contestan con Sí o No.

El cuestionario DASH es de autoevaluación subjetiva de la capacidad funcional global de los dos miembros superiores con 11 preguntas cortas simples y se valoran de 1 a 5; éste último punto indica severa dificultad que le impide hasta dormir.

El Neck Pain and Disability Questionnaire (NPDS) (Vernon-Mior), también utilizado para valorar dolor y discapacidad de cuello y miembros superiores, comprende 10 grupos de preguntas con 5-6 ítems cada una, valora la discapacidad y su relación con las actividades laborales.

El Nordic Questionnaire, o Cuestionario Nórdico Estandarizado (también conocido como Cuestionario de Kournika), es un cuestionario estandarizado para la detección y análisis de síntomas musculoesqueléticos, aplicable en el contexto de estudios ergonómicos o de salud laboral con el fin de detectar la existencia de síntomas iniciales que todavía no han constituido enfermedad. Existen otros cuestionarios validados utilizados en varios estudios como son:

- The Neck Disability Index (NDI)
- The Neck Pain and Disability Scale (NPDS)
- The Patient-Specific Functional Scale Self-Reports with Neck Dysfunction (PSFS)
- The Northwick Park Neck Pain Questionnaire (NPQ)
- The Bournemouth Questionnaire (BQ)
- The Cervical Spine Outcome Questionnaire (CSOQ)
- The Core Neck Pain Questionnaire (CNPQ)
- The Extended Aberdeen Back Pain Scale (EABPS) (cuello, hombro, espalda)
- The Profile Fitness Mapping Questionnaires (PFM)
- Björklund, Hamberg, Heiden & Barnekow-Bergkvist, en preparación, (p.31-33)

Los cuestionarios validados de síntomas musculoesqueléticos relacionados con discapacidad y dolor son unas herramientas diagnósticas que pueden presentar utilidad para la valoración médica de los trabajadores sanitarios tanto a nivel individual como colectivo. La utilización adecuada de dichos cuestionarios pueden ser de importante

utilidad preventiva en el medio laboral; los estudios que se vayan realizando deberían aplicar cuestionarios validados de síntomas para poder realizar una adecuada valoración del problema.

1.2.1.4 Antropometría

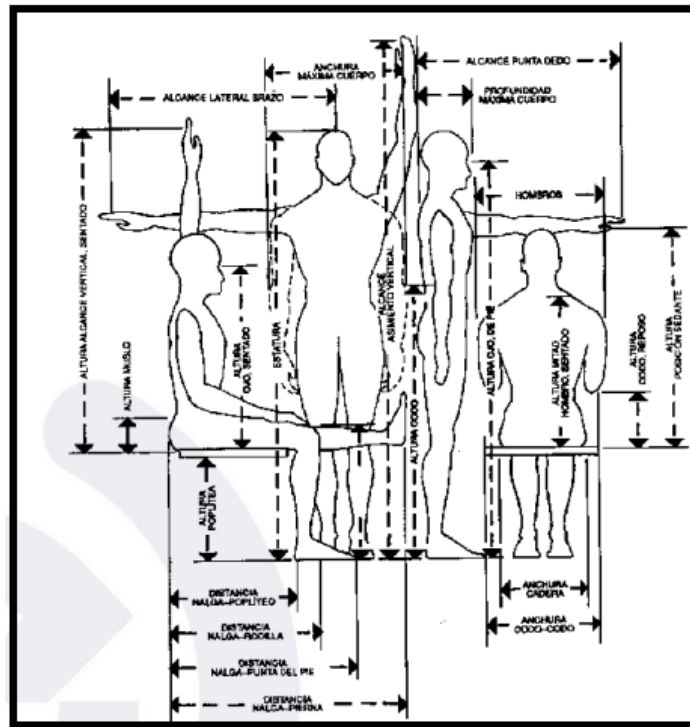
El término antropometría proviene del griego *anthropos* (hombre) y *metrikos* (medida) y trata del estudio cuantitativo de las características físicas del hombre.

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT), en el artículo Antropometría (2010) indica:

La antropometría estática o estructural es aquella cuyo objeto es la medición de dimensiones estáticas, es decir, aquellas que se toman con el cuerpo en una posición fija y determinada. Sin embargo, el hombre se encuentra normalmente en movimiento, de ahí que se haya desarrollado la antropometría dinámica o funcional, cuyo fin es medir las dimensiones dinámicas que son aquellas medidas realizadas a partir del movimiento asociado a ciertas actividades. El conocimiento de las dimensiones estáticas es básico para el diseño de los puestos de trabajo y permite establecer las distancias necesarias entre el cuerpo y lo que le rodea, las dimensiones del mobiliario, herramientas, etc. Las dimensiones estructurales de los diferentes segmentos del cuerpo se toman en individuos en posturas estáticas, normalizadas bien de pie o sentado. Del cuerpo humano pueden tomarse gran número de datos antropométricos estáticos diferentes que pueden interesar, en función de lo que se esté diseñando. (p.3)

En siguiente figura se pueden visualizar las medidas antropométricas más usadas en el diseño ergonómico de los puestos de trabajo.

Figura 4. Algunas de las medidas antropométricas más utilizadas



Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2010.

Las medidas antropométricas se obtienen sobre individuos desnudos, por tanto, se debe prever un incremento o tolerancia en alguna de las dimensiones para tener en cuenta el incremento en la misma debido a la ropa, calzado o equipos de protección individual que se vaya a utilizar.

Entre las variables antropométricas relacionadas con la postura de pie, destacamos: talla o estatura; altura del ojo respecto al suelo; altura del hombro respecto al suelo; altura del codo respecto al suelo; y altura del puño respecto al suelo. Entre las variables antropométricas relacionadas con la postura de sentado, destacamos: altura del plano del asiento a vértice; altura del plano del asiento a los ojos; altura del plano del asiento al hombro; altura del plano del asiento al codo; altura de la parte inferior del muslo respecto al suelo; altura de la rodilla respecto al suelo; distancia entre codos; distancia del plano posterior a la pantorrilla; distancia

del plano posterior a la rodilla y altura del muslo. Entre las variables antropométricas relacionadas con la postura de pie-sentado, destacamos: distancia de alcance del brazo (al frente, lateral y en altura); distancia de alcance del antebrazo; anchura de los hombros; anchura de las caderas; longitud del pie y anchura del pie. (Recalvo & De la Fuente, 2004, p. 300)

La normativa internacional UNE-EN ISO 7250-1:2010, proporciona una descripción de las medidas antropométricas que se pueden utilizar como base para la comparación de grupos de población.

La mayoría de las dimensiones del cuerpo humano, como la mayoría de los fenómenos naturales, se distribuyen según la distribución de Gauss. En este tipo de distribución, los valores más probables son aquellos cercanos a la media y conforme nos separamos de ese valor, la probabilidad va decreciendo de igual forma a derecha e izquierda, es decir, de forma simétrica. Los datos antropométricos siguen la curva normal de la campana de Gauss.

Los datos antropométricos se presentan en percentiles y expresa el porcentaje de individuos de una población dada con una dimensión corporal igual o menor a un determinado valor. Los percentiles más empleados en diseño ergonómico son el P5 y el P95, es decir, que se proyecta para un 90% de los usuarios. Sin embargo, cuando se trata de garantizar la seguridad del usuario, se emplean los P1 y P99 que cubren a la mayor parte de la población, sólo deja fuera un 2%. Normalmente se utiliza el P 5 para los alcances y dimensiones externas, mientras que para las dimensiones internas se emplea el P 95, con la finalidad de que quepan las personas de mayor tamaño.

Mondelo, Gregori, Blasco & Barrau (1999) indica acerca de los Principios del diseño antropométrico lo siguiente:

Lo mejor y más exacto es diseñar el puesto de trabajo para una persona determinada, pero también lo más caro, por lo que sólo está justificado en casos específicos.

En el diseño individual debemos actuar como los sastres o las modistas: tomamos las medidas antropométricas relevantes del sujeto y con ellas diseñamos el puesto exclusivo para él. Sin embargo, si este puesto debe ser utilizado por un grupo de 5, 20, 50... Personas, habrá que tenerlas en cuenta a todas para hacer el diseño. Algo parecido, pero más complicado aún, se presenta cuando debemos diseñar para poblaciones numerosas y muy numerosas.

Para abordar estos casos es necesario hablar primero de los tres principios para el diseño antropométrico:

1. Principio del diseño para el promedio. En las dimensiones antropométricas también el promedio generalmente es un engaño. Suponga que 5 personas miden de estatura 195, 190, 150, 151 y 156 cm; la media sería de 168,4 cm. Si se diseñara la puerta de una cabina de ducha para la estatura media de este grupo, dos de las personas tendrían que encorvarse bastante o se golpearán la cabeza a menudo: ese diseño habría resultado un engaño. Y hay casos peores. Por esto el promedio sólo se utiliza en contadas situaciones, cuando la precisión de la dimensión tiene poca importancia, no provoca dificultades o su frecuencia de uso es muy baja, si cualquier otra solución es o muy costosa o técnicamente muy compleja.
2. Principio del diseño para los extremos. Si se necesitara diseñar la puerta de la cabina de ducha para las 5 personas anteriores, sin duda habrá que hacerlo pensando en la más alta y propondríamos una puerta de 196 cm de altura, más al menos 4 cm de holgura. Si esta

persona no se rompe la cabeza, las otras cuatro tampoco. Claro que, en este ejemplo, quizás finalmente tendríamos que acceder y hacerla de 190 cm por otros problemas: espaciales, tecnológicos, económicos..., y admitir, además, que la persona de 195 es un caso excepcional en ese lugar, y que con toda seguridad deberá estar más que acostumbrada, a fuerza de golpes, al pequeño mundo en que se encuentra.

Si lo que se quiere diseñar para ese mismo grupo es un panel de control donde el alcance del brazo hacia delante es una dimensión relevante, sin duda alguna habrá que determinar la distancia límite por la persona que tuviese dificultades para alcanzar un punto más alejado, es decir, de los 5, la que tuviese un alcance del brazo hacia delante menor y, de esta forma, los 5 alcanzarían el punto más distante en panel de control. Sin embargo, si el sujeto poseedor de este mínimo tuviese el brazo demasiado corto y ofreciera un valor tan pequeño que pusiese en crisis el diseño o provocase incomodidades en los restantes trabajadores, se debería excluir del grupo y, si económicamente fuera viable o humanamente fuera necesario, se diseñaría aparte un puesto específico para él. Pero supóngase que se necesita decidir el ancho del asiento. Ahora la decisión será la opuesta, pues son los más anchos de caderas cuando están sentados los afectados si el asiento no es lo suficientemente amplio. En este caso es necesario diseñar para el extremo máximo.

3. Principio del diseño para un intervalo ajustable. Este diseño, cuando está destinado a un grupo de personas, es el idóneo, porque cada operario ajusta el objeto a su medida, a sus necesidades, aunque es el más caro por los mecanismos de ajuste. El objetivo es en este caso decidir los límites de los intervalos de cada dimensión que se quiera hacer ajustable. En la situación del ejemplo de los cinco hombres, la altura del asiento se regularía diseñando un intervalo de ajuste con un límite inferior para el de altura poplítea menor y un límite superior para el de altura poplítea mayor. Así, los 5 podrían ajustar el asiento exactamente a sus necesidades.

La situación es más compleja si la población es muy numerosa y se carece de información antropométrica, pues es imposible, económica y prácticamente, medir a todos los individuos que la componen. Lo ideal sería poder contar con los datos antropométricos fiables de la población. En primer lugar hay que decir que para los efectos del estudio antropométrico se puede considerar que las dimensiones del cuerpo humano de una población numerosa adoptan una distribución aproximadamente normal. Esto es lo suficientemente preciso para el diseño de puestos de trabajo. En caso de no poseer la información antropométrica adecuada se parte de una muestra representativa de la población para la se quiere diseñar, para lo cual es necesario previamente determinar el tamaño de la muestra y las características que deben tener los sujetos seleccionados. (p.53 - 54)

Para realizar las mediciones antropométricas entre los instrumentos más empleados podemos destacar el antropómetro, calibres y pie de rey, cinta antropométrica, goniómetros, etc. El antropómetro es una escala métrica con dos ramas, una fija y otra que se desliza que se emplea para medir dimensiones lineales y al que se le puede acoplar reglas especiales para medir diámetros. El calibre o pie de rey es similar aunque se emplea para medir dimensiones relativamente pequeñas, se emplea para medir grosores, espesores y distancias entre puntos.

1.2.1.4 Análisis ergonómico de puesto de trabajo

El Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo en la NTP 387: Evaluación de las condiciones de trabajo: método del análisis ergonómico del puesto de trabajo (1999), indica:

La base del análisis ergonómico del puesto de trabajo consiste en una descripción sistemática y cuidadosa de la tarea o puesto de trabajo, para lo que se utilizan observaciones y entrevistas, a fin de obtener la información necesaria. En algunos casos, se necesitan instrumentos simples de medición, como puede ser un luxómetro para la iluminación, un sonómetro para el ruido, un termómetro para el ambiente térmico, etc. (p.1)

El Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo en la Nota Técnica de Prevención NTP 242 (1989): Ergonomía: análisis ergonómico de los espacios de trabajo en oficinas indica: “Para el análisis ergonómico de los puestos de trabajo en oficinas, partiremos del estudio de los siguientes factores: Dimensiones del puesto, Postura de trabajo y Exigencias del confort ambiental”.

Dimensiones del puesto.

El Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo en la Nota Técnica de Prevención NTP 242 (1989) se indica acerca de la dimensión del puesto:

Dado que las posturas y los movimientos naturales son indispensables para un trabajo eficaz, es importante que el puesto de trabajo se adapte a las dimensiones corporales del operario, no obstante, ante la gran variedad de tallas de los individuos éste es un problema difícil de solucionar. Para el diseño de los puestos de trabajo, no es suficiente pensar en realizarlos para personas de talla media (50 percentil), es más lógico y correcto tener en cuenta a los individuos de mayor estatura para acotar las dimensiones, por ejemplo del espacio a reservar para las piernas debajo de la mesa, y a los individuos de menor estatura para acotar las dimensiones de las zonas de alcance en plano horizontal, percentiles 95 - 5.

Para establecer las dimensiones esenciales de un puesto de trabajo de oficina, tendremos en cuenta los criterios siguientes:

- Altura del plano de trabajo.
- Espacio reservado para las piernas.
- Zonas de alcance óptimas del área de trabajo.

Altura del plano de trabajo. La determinación de la altura del plano de trabajo es muy importante para la concepción de los puestos de trabajo, ya que si ésta es demasiado alta tendremos que levantar la espalda con el consiguiente dolor en los homóplatos, si por el contrario es demasiado baja provocaremos que la espalda se doble más de lo normal creando dolores en los músculos de la espalda. Es necesario que el plano de trabajo se sitúe a una altura adecuada a la talla del operario, ya sea en trabajos sentado o de pie.

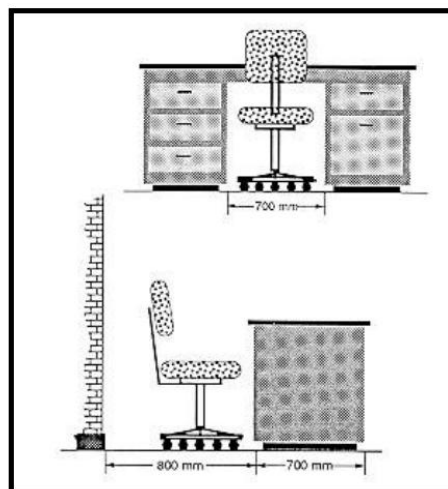
Para un trabajo sentado, la altura óptima del plano de trabajo estará en función del tipo de trabajo que vaya a realizarse, si requiere una cierta precisión, si se va a utilizar máquina de escribir, si hay exigencias de tipo visual o si se requiere un esfuerzo sostenido. Si el trabajo requiere el uso de máquina de escribir y una gran libertad de movimientos es necesario que el plano de trabajo esté situado a la altura de los codos; el nivel del plano de trabajo nos lo da la altura de la máquina, por lo tanto la altura de la mesa de trabajo deberá ser un poco más baja que la altura de los codos. Si por el contrario el trabajo es de oficina, leer y escribir, la altura del plano de trabajo se situará a la altura de los codos, teniendo presente elegir la altura para las personas de mayor talla ya que los demás pueden adaptar la altura con sillas regulables. (p. 1-2)

En la NTP 242, las alturas del plano de trabajo recomendadas para trabajos sentados y para distintos tipos de trabajo serán las que se describen en la siguiente figura:

Figura 5. Altura del plano de trabajo para puestos de trabajo sentado (en mm)

Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 1989.

Espacio reservado para las piernas. Las dimensiones mínimas de los espacios libres para piernas, como hace referencia la NTP 242 serán los que a continuación se detallan en la siguiente figura:

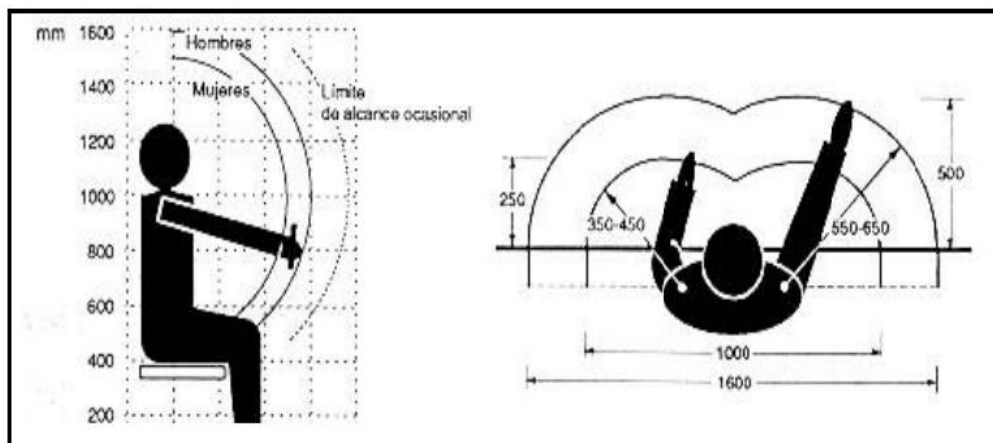
Figura 6. Espacio reservado para los pies.

Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 1989.

Zonas de alcance óptimas del área de trabajo. La adecuada colocación de los elementos de trabajo a manipular no obliga a realizar movimientos forzados del tronco con los

consiguientes dolores de cuello, zona dorsal, lumbar o columna en general. En el plano vertical y horizontal, se debe cuales son las distancias óptimas para conseguir un confort postural adecuado. En la figura 7 se visualiza el arco de manipulación vertical y horizontal recomendado por el INSHT:

Figura 7. Arco de manipulación vertical y horizontal en mm.



Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 1989.

Postura de trabajo

La postura de trabajo de pie demanda mayor esfuerzo muscular estático de pies y piernas que desaparece cuando nos sentamos, al sentarse se observa esfuerzo muscular en menor grado, por lo que se ha provocado el aumento del número de puestos de trabajo sentado y en países industrializados, las tres cuartas partes de la población activa trabaja sentada. Sin embargo, no todo son ventajas en el trabajo sentado. Existen inconvenientes por el mantenimiento prolongado de la posición, inconvenientes que se derivan en problemas que afectan primordialmente a la espalda. Para conseguir una postura de trabajo correcta se analiza los criterios relacionados con el equipamiento básico, que comprende:

- La silla de trabajo.
- La mesa de trabajo.
- Apoyapiés.
- Apoyabrazos.

Silla de trabajo. La silla de trabajo debe brindar un adecuado confort al trabajador en el determinado sitio de trabajo, existen en el mercado varios tipos de sillas para cada actividad laboral, no obstante, hay determinadas características que se pueden observar al momento de elegir una silla de trabajo

El asiento según el INSHT en la NTP 242 (1989) responderá a las características siguientes:

- Regulable en altura (en posición sentado) margen ajuste entre 380 y 500 mm.
- Anchura entre 400 - 450 mm.
- Profundidad entre 380 y 420 mm.
- Acolchado de 20 mm. 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 400 - 450 mm.
- Altura 250 - 300 mm.
- Ajuste en altura de 150 - 250 mm.

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 300 - 350 mm.
- Altura 450 - 500 mm.
- 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 380-450 mm. (p.4).

Con respecto a la selección del respaldo Melo (2003) indica lo siguiente:

- El respaldo es de vital importancia en la selección de las sillas o asientos.
- Debe ser basculante, (por selección), para permitir descansar en los intervalos de trabajo, al llevarlo para atrás, (preferentemente en forma conjunta con el almohadón). La finalidad es la de poder cambiar de posición tirándose hacia atrás para descansar.
- El ángulo del respaldo con respecto al almohadón varía según la tarea, para labores en las que el usuario trabaja inclinado hacia delante (por ejemplo, trabajos en P.C., máquinas de escribir, llenado de formularios, etc.), el respaldo va con respecto al almohadón a 90°, en tareas generales va de 93° a 97°.
- También el alto del respaldo varía con respecto a los requerimientos de la tarea, para labores que se trabaja con gran movimiento de los brazos, (por ejemplo en cajas de supermercados,

en expendedores de pasajes y boletos, líneas de control y montaje, etc.), el respaldo debe ser bajo con solo protección lumbar; en el caso de tareas generales el respaldo debe tomar la zona lumbar y dorsal, pero en el caso de trabajos frente a tableros de control, o paneles de vigilancia u otra tarea donde el hombre deba estar con la cabeza levantada, es decir con la visión por encima de la horizontal, el respaldo debe proteger la espalda por completo, (zonas: lumbar, dorsal y cervical). (p. 30)

Con respecto a la selección del almohadón en un asiento Melo (2003) indica lo siguiente:

La selección del almohadón en un asiento es de vital importancia para brindar la comodidad que el usuario necesita, para ello se darán las características más salientes que debe poseer el mismo para satisfacer los requerimientos.

- Debe poseer una forma anatómica que respete las medidas antropométricas de las personas que lo utilizaran.
- Ser antideslizante, bajo ningún punto de vista el almohadón debe ser resbaladizo dado que da la sensación de inestabilidad.
- Poseer una cobertura que permita el intercambio de calor, salvo en el caso que este se confeccione con esterilla. En la ergonomía tradicional se pide que ésta sea de una tela de algodón, o un material equivalente, cuerina perforada como una alternativa más, pero en la actualidad se dejó de lado este tipo de cobertura dado que junto con la transpiración deja pasar al interior del almohadón suciedad, micro organismos e insectos (pulgas, pediculosis, etc.), que se depositarían en el elemento mórbido. Por ello se utilizan telas impermeables o

impermeabilizadas que impidan este inconveniente, sin dejar de lado los factores de estima, color, calidez, forma, textura, etc.

- En oficinas y lugares limpios se utilizan telas de trama, en cambio en áreas sucias o asépticas, esterilizadas, estas son de vinilo, para facilitar el aseo, de todos modos todas deben ser lavables.
- Al ser la superficie del almohadón impermeable este debe tener canales de ventilación de tal manera que permita salir el calor y humedad de las nalgas y de los genitales, dichos canales no deben coincidir con la ubicación de las protuberancias isquiales.
- Bajo ningún pretexto se aceptará un almohadón que su tela este pegada con cemento de contacto u otro elemento que migre y/o tenga como esté características cancerígenas, por los componentes químicos que lo constituyen. (p 35)

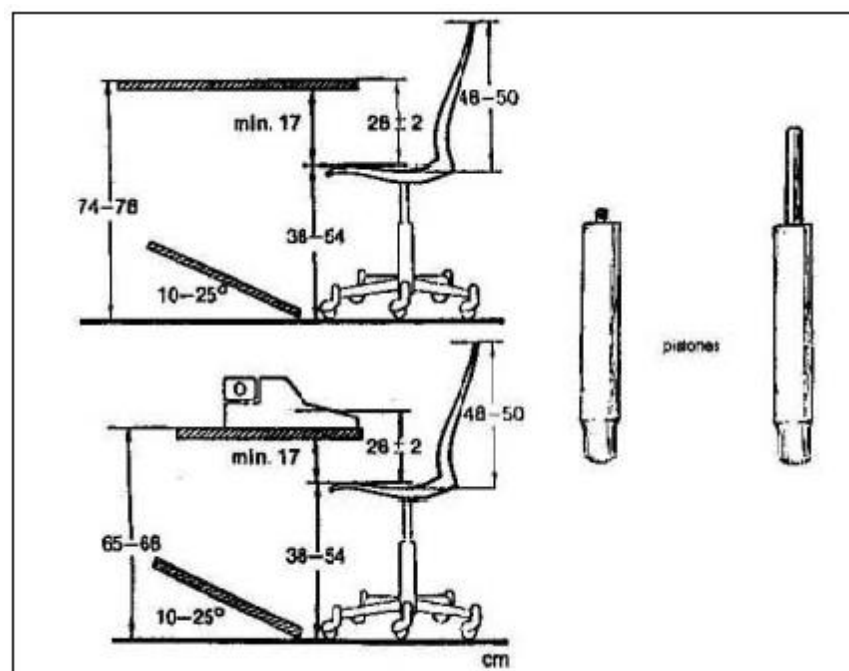
Las patas de la silla deben ser cinco distribuidas en forma equidistante en forma radial. En los puestos de trabajo donde la persona se sienta y levanta en forma repetitiva se recomienda que las patas tengan roletes, por lo contrario en puestos de trabajo donde la persona realice esfuerzos se recomienda que las patas posean regatones.

La razón para que los puntos de apoyo sean cinco es que la figura pentagonal, más próxima al círculo que el cuadrado es más estable (siempre hay una pata en la parte posterior de la silla por lo que al retirarla para atrás es más difícil caerse por tener un punto de apoyo posterior).

Columna (alzada) de la silla. La columna de alzada es la que da la altura de la silla y con ello la característica de silla para puestos estrictamente sedantes, o puestos para actividad en alternancia (de pie o sentado, manteniendo la misma superficie de trabajo), es decir tener la longitud según corresponda para tareas en posición sentada o en posición de pie o en alternancia.

Debe tener regulación en altura de tal manera de permitir la adecuación en el puesto de trabajo, tanto a personas correspondientes al 5 percentil como a las correspondientes al 95 percentil. Además es aconsejable que tenga amortiguamiento para evitar la rigidez en la silla. En la actualidad se utilizan con mayor frecuencia la regulación por medio de pistones de gas, que además le brinda amortiguamiento, que puede o no ser aumentado con la ayuda de resortes. En la figura 8 se observa un ejemplo de columna de alzada.

Figura 8. Ejemplo de regulación de altura de la silla por medio del pistón neumático.



Fuente: Melo, 2003.

Selección apropiada de silla. Para seleccionar una silla correctamente Melo (2003) indica:

La silla:

- No es igual para todos los puestos de trabajo. Hay un problema que se repite constantemente cuando se selecciona las sillas para un área de trabajo fundamentalmente en las que se realizan tareas de tipo administrativo; el responsable busca que todas las sillas sean idénticas pero la realidad nos dice que cada puesto de trabajo necesita un asiento de acorde a sus dimensiones, altura de trabajo, si la tarea se realiza indistintamente de pie o sentado, todo referido indirectamente a la altura de la mesa o escritorio o elemento de trabajo, y directamente a la altura correcta de trabajo
- No es un elemento decorativo. La función de una silla es brindar asiento al ser humano, que esta llegue a ser estéticamente perfecta es algo que no hace al confort de la misma. Demás está decir que muchas veces se elige la silla en función de la jerarquía dado el caso el alto del respaldo aumenta con el nivel ejecutivo, así también el ancho, etc., y fundamentalmente el costo; esto ergonómicamente es una aberración.
- La silla se selecciona en función a la tarea. El diseño antropométrico del puesto de trabajo y la persona que lo ocupa, por lo tanto la selección de la silla se debe hacer en base a:
 - El tipo de trabajo, si el usuario trabaja de pie y sentado en forma combinada o solo sentado, nos va a dar la altura de la misma.

- El movimiento en trabajo en posición de pie-sentado nos dará la necesidad de apoyar los pies en la silla.
- Si trabaja con la cabeza levantada en forma prolongada deberá tener un respaldo que cubra el total de la espalda, (lumbar, dorsal y cervical).
- Para trabajo de escritorio, deberá cubrir la zona lumbar y dorsal de la espalda.
- Si la tarea es reclinada hacia adelante, como por ejemplo trabajar con microscopio, video terminales, etc.; el respaldo deberá ser recto (90°).
- Si la tarea tiene mucho movimiento el respaldo solo cubrirá la zona lumbar de la espalda, para permitir el libre movimiento, caso típico de las cajas de supermercados.
- En base directa del usuario estudiando su raquis, se determina su grado de curvaturas en sentido lateral (lordosis y cifosis), y en sentido frontal (escoliosis).

Mesas de Trabajo. Una buena mesa de trabajo debe facilitar el desarrollo adecuado de la tarea; por ello, a la hora de elegir una mesa para trabajos de oficina, se debe exigir que cumpla los siguientes requisitos según el INSHT en la NTP 242 (1989):

- Si la altura es fija, ésta será de aproximadamente 700 mm.
- Si la altura es regulable, la amplitud de regulación estará entre 680 y 700 mm.
- La superficie mínima será de 1.200 mm de ancho y 800 mm de largo.

- El espesor no debe ser mayor de 30 mm.
- La superficie será de material mate y color claro suave, rechazándose las superficies brillantes y oscuras.
- Permitirá la colocación y los cambios de posición de las piernas. (p.4)

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 según indica el INSHT en la NTP 242 (1989) serán:

- Anchura 400 mm.
- Profundidad 400 mm.
- Altura 50 - 250 mm
- Inclinação 10°. Es aconsejable asimismo que la superficie de apoyo de los pies sea de material antideslizante. (p.5)

Melo (2003) indica lo siguiente:

El apoyo pies debe estar fijo al asiento de la silla debajo del almohadón, dado que en la actualidad la mayoría de las sillas son giratorias y al rotar estas el apoyo pies acompaña al conjunto; en el caso que el apoyo pies se encuentre fijo a la base, al girar el asiento los pies quedan fijos obligando al hombre a rotar sobre su columna en las 5° y 4° vértebras lumbares, generando una situación que con el tiempo, la frecuencia, el ángulo de giro y les eventuales

esfuerzos puede dar lugar a la ruptura de la cápsula de la articulación la que a su vez permitiría salir a la sustancia pulpos generando de esta forma una hernia de disco.

En el caso de trabajar con una silla sin apoyapies integrado y se desee utilizar uno como complemento este tendrá que reunir las siguientes características:

- Debe ser regulable en altura hasta 250 mm para sillas de posición estrictamente de sentado, (por ejemplo tareas en escritorio).
- Las dimensiones deben ser como mínimo 450 mm de ancho y 350 mm de largo.
- Debe tener superficie antideslizante.
- La inclinación con respecto a la horizontal debe ser regulada entre los 5° y 15°.
- Debe tener cierta adherencia al piso para evitar su deslizamiento. (p.38)

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. La forma de los apoyabrazos será plana con los rebordes redondeados.

Según el INSHT en la NTP 242 (1989) se recomiendan las siguientes medidas:

- Anchura 60 - 100 mm.
- Longitud - que permita apoyar el antebrazo y el canto de la mano. (p.4)

Melo (2003) indica lo siguiente:

Los apoyabrazos deben ser utilizados estrictamente cuando sea necesario, pues en muchos casos impiden salir con libertad de la silla, golpean en los cajones y bordes de los muebles. Además debe reunir el requisito de ser acolchados, anteriormente se los pedía del mismo material que el respaldo pero tiene los mismos problemas, se ensucian, admiten microorganismos, etc. por lo que se los hace ahora del mismo material que reemplaza al de los respaldos o en los mejores casos de poliuretano inyectado con terminación tipo cuero, que es más blando y agradable a la mano (con él se hacen por ejemplo los volantes de los automóviles), material que es a su vez resistente a los cortes y desgastes y no daña al mobiliario. (p.40)

1.2.2 Adopción de una perspectiva teórica

Al no existir normativa legal acerca del tema de estudio se toma la normativa internacional Europea tal como el REAL DECRETO 488/1997, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización (2007) donde se indica:

Criterios para determinar la condición del trabajador usuario de pantallas de visualización de datos:

- Los que pueden considerarse "trabajadores" usuarios de equipos con pantalla de visualización: todos aquellos que superen las 4 horas diarias o 20 horas semanales de trabajo efectivo con dichos equipos.
- Los que pueden considerarse excluidos de la consideración de "trabajadores" usuarios: todos aquellos cuyo trabajo efectivo con pantallas de visualización sea inferior a 2 horas diarias o 10 horas semanales.

- Los que, con ciertas condiciones, podrían ser considerados "trabajadores" usuarios: todos aquellos que realicen entre 2 y 4 horas diarias (o 10 a 20 horas semanales) de trabajo efectivo con estos equipos. (p.11)

Luego de revisar la normativa vigente es necesario incluir los temas en los que se va a realizar el estudio por lo que se describe a continuación los temas de antropometría, cuestionario nórdico y método ROSA.

1.2.2.1 Antropometría

Carmenate, Moncada, & Borjas, (2004) indican:

La ergonomía utiliza los datos antropométricos para diseñar espacios de trabajo, herramientas, equipos de seguridad y protección personal, considerando las diferencias entre las características, capacidades y límites físicos del cuerpo humano. Las características antropométricas y funcionales de la persona son importantes determinantes de las condiciones ergonómicas; por tanto, los estudios antropométricos deben referirse a poblaciones específicas. Estas características poblacionales son fundamentales para establecer bases de datos normativas que permitan la toma de decisiones adecuadas en relación con los parámetros para el diseño de sistemas de trabajo ergonómicos. El adecuado diseño de los sistemas de trabajo permite optimizar el desempeño durante la ejecución del trabajo, evitando fatiga y lesiones y logrando mejorar la calidad de vida para el trabajador y contribuyendo a aumentar la productividad para la empresa. (p.3-4)

Melo (2007) indica:

Crear puestos de trabajo para una persona media no es suficiente pues la conformación del puesto de trabajo, no solo se debe tener en cuenta el valor medio, (promedio) de la población, pues en dicho puesto de trabajo también desarrollaran actividades personas pequeñas y grandes, para las que las condiciones de comodidad deben ser igualmente adecuadas.(p.6)

A continuación se describe varias medidas antropométricas, recopiladas de diferentes autores tales como Sillero Quintana 2006, Carmenate, Moncada, & Borjas 2004, que son utilizadas en posición sentado. Textualmente la información fue tomada de Mondelo & et al (1999):

- **Altura poplítea (AP):** es la distancia vertical medida desde el suelo hasta el punto más alto de la depresión poplítea, estando el individuo sentado con ambos pies apoyados de forma plana sobre el suelo y el borde anterior del asiento no ejerciendo presión en la cara posterior del muslo (los muslos tienen que estar en posición horizontal formando un ángulo de 90°). Se sitúa el antropómetro haciendo contacto con el plano del suelo y el extremo de la rama móvil, en contacto con el punto más alto de la depresión poplítea, cuidando de mantener el instrumento vertical y paralelo al plano medio sagital del cuerpo.
- **Distancia sacro-poplítea (SP):** es la distancia horizontal medida desde el punto correspondiente a la depresión poplítea de la pierna, hasta el plano vertical situado en la espalda del individuo, cuando tiene el muslo en posición horizontal y formando un ángulo de 90° con las piernas y el tronco. Se sitúa el extremo del antropómetro haciendo contacto con el plano vertical y se coloca la rama móvil en la depresión poplítea, y se verifica que la rama esté en contacto con la cara posterior del muslo.
- **Distancia sacro-rótula (SR):** es la distancia horizontal medida desde el punto correspondiente al vértice de la rótula hasta el plano vertical situado en la espalda del individuo, cuando éste

tenga su muslo en posición horizontal y formando un ángulo de 90° con las piernas y el tronco. La técnica para su medición es la misma que para la distancia sacro-poplítea, pero alargando la rama móvil hasta la rótula del individuo.

- **Altura muslo-asiento (MA):** es la distancia vertical desde el punto más alto del muslo a nivel inguinal, tomando como referencia el pliegue cutáneo que se forma entre el muslo y la cintura pélvica, y el plano horizontal del asiento al estar el individuo sentado, con un ángulo de 90° entre el tórax y el muslo. Se coloca la rama móvil del antropómetro sobre el muslo, sin presionar, en el punto identificador indicado; la parte fija del antropómetro se situará en el plano del asiento.
- **Altura muslo-suelo (MS), sentado:** es la distancia vertical medida desde el punto más alto del muslo a nivel inguinal, tomando como referencia el pliegue cutáneo que se forma entre el muslo y la cintura pélvica, y el plano horizontal del suelo al estar el individuo sentado, con un ángulo de 90° entre el tórax y el muslo. Se sigue el mismo proceso que la medida anterior, cambiando la posición del extremo fijo del instrumento, que ahora se situará en el plano del suelo; la rama móvil continuará en el punto identificativo sobre el muslo.
- **Altura codo-asiento (CA):** es la distancia medida desde el plano del asiento hasta la depresión del codo, cuando el sujeto tiene su brazo paralelo a la línea media del tronco y el antebrazo formando un ángulo aproximadamente de 90° . Se sitúa el antropómetro haciendo contacto con el plano de la superficie del asiento en posición vertical y la rama móvil haciendo contacto con la depresión del codo.

- **Altura ojos-suelo, sentado (OSs):** se coloca una escuadra sobre el plano vertical de tal forma que la rama de la escuadra esté a la altura de la pupila del ojo. La rama fija del antropómetro se sitúa en el plano del suelo, y se alarga la móvil hasta la superficie inferior de la escuadra.
- **Altura hombros-asiento (HA):** es la distancia vertical medida desde la superficie del asiento hasta el punto equidistante del cuello y el acromión, cuando el individuo se encuentra sentado con el tórax perpendicular al plano del asiento. Se mide con la rama fija del antropómetro situada perpendicularmente sobre el plano del asiento y la móvil sobre la superficie del hombro, vigilando que mantenga los hombros en contacto con el plano vertical.
- **Anchura de caderas (muslos), sentado (CdCd):** es la distancia horizontal que existe entre los muslos, encontrándose el sujeto sentado con el tórax perpendicular al plano de trabajo. Una vez localizados con los dedos los huecos de las caderas, se colocan las ramas del antropómetro sobre las crestas ilíacas, sin presionar, y se suben y bajan hasta encontrar el valor máximo del diámetro, manteniendo el instrumento en posición horizontal.
- **Ancho de rodillas, sentado (RRs):** es la distancia horizontal que existe entre los puntos más exteriores de las rodillas, encontrándose la persona sentada con el tórax perpendicular al plano de trabajo. Se mide localizando con los dedos las protuberancias externas de las rodillas, se colocan las ramas del antropómetro sobre las mismas, sin presionar, y se suben y bajan hasta encontrar el valor máximo de la distancia, manteniendo el instrumento en posición horizontal.

- **Altura subescapular, sentado (AS):** es la distancia vertical medida desde el ángulo inferior de la escápula hasta el plano del asiento. Para su medición se coloca el extremo del antropómetro verticalmente en contacto con el plano del asiento y paralelo al plano medio sagital del cuerpo, y la rama móvil en contacto con el borde inferior de la escápula.
- **Ancho codo-codo (CC):** es la distancia horizontal medida entre los codos, encontrándose el individuo sentado con los brazos colgando libremente y los antebrazos doblados sobre los muslos. El medidor se situará por detrás del individuo colocando las ramas del antropómetro en la superficie exterior de los codos y, sin ejercer presión, lo subirá y lo bajará horizontalmente hasta detectar el valor máximo.
- **Anchura de hombros (HH):** distancia horizontal máxima que separa a los músculos deltoides. El medidor se situará por detrás del individuo colocando las ramas del antropómetro en la superficie exterior de los hombros y, sin ejercer presión, lo subirá y lo bajará horizontalmente hasta detectar el valor máximo.
- **Altura hombros-suelo, de pie (HSp):** distancia vertical medida desde la superficie del suelo hasta un punto equidistante del cuello y el acromion. Se mide con la rama fija del antropómetro situada perpendicularmente al plano del suelo y la móvil sobre la superficie del hombro, vigilando que mantenga los hombros en contacto con el plano vertical.(p.45-50).

La postura sentada es la posición corporal más frecuente en los países industrializados, teniendo en cuenta el número de horas que pasamos sentados a lo largo del día en el puesto

de trabajo y en los medios de transporte. La posición sentada se considera la menos penosa dentro de las posiciones normales. Pero aún así, esta posición llega a ser incómoda si se mantiene durante largo tiempo, agravándose si se mantiene en postura (ángulo) y con elementos adicionales (mesa, silla, etc.) inadecuados.

Es la postura más estable, requiere menor gasto de energía y produce menor fatiga. Solamente utiliza del 3 al 5 % más de energía, en relación con la posición de decúbito (acostado), mientras que la posición de pie gasta del 8 al 10% más, el trabajo de rodillas gasta del 10 al 14% más y si el trabajo es con el tronco doblado hacia delante gasta del 50 al 60% más que acostado. Por esto, el 75% de los puestos de trabajo se idean para estar sentados.

La postura sentada proporciona estabilidad para realizar tareas que requieran movimientos precisos de las manos y operaciones de control con los pies. Al estar sentados disminuye el centro de gravedad del cuerpo respecto a la postura de pie y aumenta la base de apoyo, incluyendo los pies, las nalgas, parte de los muslos y la proyección en el suelo de la superficie del respaldo. Todo ello mejora la estabilidad global y, por tanto, la capacidad para realizar tareas de precisión.

1.2.2.2 Cuestionario Nórdico

Es un cuestionario estandarizado para la detección y análisis de síntomas musculoesqueléticos, aplicable en el contexto de estudios ergonómicos o de salud ocupacional con el fin de detectar la existencia de síntomas iniciales, que todavía no han constituido enfermedad o no han llevado a consultar aún a un médico. Su valor radica en que da

información que permite estimar el nivel de riesgo de manera proactiva, favoreciendo así una actuación precoz. Las preguntas son de elección múltiple.

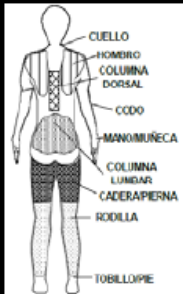
El cuestionario admite además ser contestado por la propia persona sin necesidad de la presencia de un encuestador. De otra forma, también puede ser aplicado por un encuestador, como parte de una entrevista. Fue denominado Cuestionario Nórdico de Kuorinka (en honor a su autora) y entre sus características más destacadas se puede indicar que resulta muy fiable y permite recopilar mucha información sobre dolor, fatiga o incomodidad en distintas zonas corporales. (Instituto Valencia de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2013, p. 31).

El cuestionario se muestra mediante un mapa dividido en regiones, como se ve en la Figura 9, donde al entrevistado se le solicita responder señalando en qué parte de su cuerpo tiene o ha tenido dolores, molestias o problemas.

Como garantía, el cuestionario debe ser formulado de manera anónima para que toda la información recopilada sea utilizada como método de búsqueda de posibles factores que causan fatiga en el trabajo. El único objetivo del cuestionario es mejorar las condiciones en que se realizan las tareas, con el fin de alcanzar un mayor bienestar para las personas y mejorar los procedimientos de trabajo.

De entre todas las escalas que se describen en este apartado, el Cuestionario Nórdico propone una identificación asintomática antes de que el problema haya provocado incapacidad, de forma rápida, sencilla y sin la necesidad de llevar a cabo estudios de evaluación física, neurológica, mental y funcional, más propios de especialidades médicas.

Figura 9. Cuestionario Nórdico



	Cuello		Hombro		Dorsal o lumbar		Codo o antebrazo		Muñeca o mano	
1. ¿Ha tenido molestias en...?	☐ Si	☐ No	☐ Si	☐ Izdo.	☐ Si	☐ No	☐ Si	☐ Izdo.	☐ Si	☐ Izdo.
			☐ No	☐ Dcho.			☐ No	☐ Dcho.	☐ No	☐ Dcho.
							☐ Ambos		☐ Ambos	

Si ha contestado NO a la pregunta número 1, no conteste más y devuelva la encuesta

	Cuello		Hombro		Dorsal o lumbar		Codo o antebrazo		Muñeca o mano	
2. ¿Desde hace cuánto tiempo?										
3. ¿Ha necesitado cambiar de puesto de trabajo?	☐ Si	☐ No	☐ Si	☐ No	☐ Si	☐ No	☐ Si	☐ No	☐ Si	☐ No
4. ¿Ha tenido molestias en los últimos 12 meses?	☐ Si	☐ No	☐ Si	☐ No	☐ Si	☐ No	☐ Si	☐ No	☐ Si	☐ No

Si ha contestado NO a la pregunta número 4, no conteste más y devuelva la encuesta

	Cuello		Hombro		Dorsal o lumbar		Codo o antebrazo		Muñeca o mano	
5. ¿Cada cuánto tiempo ha tenido molestias en los últimos 12 meses?	☐ 1-7 días ☐ 8-30 días ☐ >30 días, no seguidos ☐ Siempre		☐ 1-7 días ☐ 8-30 días ☐ >30 días, no seguidos ☐ Siempre		☐ 1-7 días ☐ 8-30 días ☐ >30 días, no seguidos ☐ Siempre		☐ 1-7 días ☐ 8-30 días ☐ >30 días, no seguidos ☐ Siempre		☐ 1-7 días ☐ 8-30 días ☐ >30 días, no seguidos ☐ Siempre	
6. ¿Cuánto dura cada episodio?	☐ <1 hora ☐ 1-24 horas ☐ 1-7 días ☐ 1-7 semanas ☐ >1 mes		☐ <1 hora ☐ 1-24 horas ☐ 1-7 días ☐ 1-7 semanas ☐ >1 mes		☐ <1 hora ☐ 1-24 horas ☐ 1-7 días ☐ 1-7 semanas ☐ >1 mes		☐ <1 hora ☐ 1-24 horas ☐ 1-7 días ☐ 1-7 semanas ☐ >1 mes		☐ <1 hora ☐ 1-24 horas ☐ 1-7 días ☐ 1-7 semanas ☐ >1 mes	
7. ¿Cuánto tiempo estas molestias le han impedido hacer su trabajo en los últimos 12 meses?	☐ 0 días ☐ 1-7 días ☐ 1-4 semanas ☐ >1 mes		☐ 0 días ☐ 1-7 días ☐ 1-4 semanas ☐ >1 mes		☐ 0 días ☐ 1-7 días ☐ 1-4 semanas ☐ >1 mes		☐ 0 días ☐ 1-7 días ☐ 1-4 semanas ☐ >1 mes		☐ 0 días ☐ 1-7 días ☐ 1-4 semanas ☐ >1 mes	
8. ¿Ha recibido tratamiento por estas molestias en los últimos 12 meses?	☐ Si	☐ No	☐ Si	☐ No	☐ Si	☐ No	☐ Si	☐ No	☐ Si	☐ No
9. ¿Ha tenido molestias en los últimos 7 días?	☐ Si	☐ No	☐ Si	☐ No	☐ Si	☐ No	☐ Si	☐ No	☐ Si	☐ No
10. Ponga una nota a las molestias entre 0 (sin molestias) a 5 (muy fuertes)	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5		☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5		☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5		☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5		☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5	
11. ¿A qué atribuye estas molestias?										

Puede agregar cualquier comentario de su interés aquí abajo o al reverso de la hoja. Muchas gracias por su cooperación.

Fuente: Zorrilla, 2012.

1.2.2.3 Método ROSA

Existen pocos métodos de Evaluación ergonómica de las posturas en puestos de Pantallas de Visualización de Datos (PVD). El método ROSA (Rapid Office Strain Assessment), publicado por Sonne, Villalta y Andrews en Applied Ergonomics en enero de 2012, pretende identificar las áreas de intervención prioritaria en el trabajo de oficina. El método se basa en analizar los siguientes parámetros:

- Características del asiento y la forma de sentarse en la silla
- El uso del monitor y el teléfono y su colocación en el puesto de trabajo.
- La forma de utilizar el teclado, el ratón y otros periféricos y su disposición en el puesto de trabajo.
- Duración de la exposición.

El análisis del puesto es bastante sencillo, se puede ver las posturas del trabajador y la disposición de los diferentes elementos del puesto con imágenes, así se obtiene el score de las posturas adoptadas. Se clasifica en dos niveles de intervención según los resultados.

- Las puntuaciones entre 1 y 4 no precisan intervención inmediata.
- Las puntuaciones mayores de 5 se consideran de alto riesgo y el puesto debe ser evaluado cuanto antes. En la figura 10 se indica un ejemplo de Método ROSA. (Sonne, Villalta, & Andrews, 2012)

Figura 10. Método ROSA – Rapid Office Strain Assessment

ROSA Example 1

Section A – Chair					Section B – Monitor and Telephone				
Chair Height      AREA SCORE 2					Monitor        AREA SCORE 0				
Chair Depth      AREA SCORE 3					Telephone      AREA SCORE 0				
Adjustments      AREA SCORE 3					Mouse       AREA SCORE 0				
Keyboard      AREA SCORE 3					Keyboard       AREA SCORE 0				
Duration      AREA SCORE 1					Duration       AREA SCORE 1				
Final Score 21					Final Score 21				

Fuente: Sonne, Villalta, & Andrews, 2012.

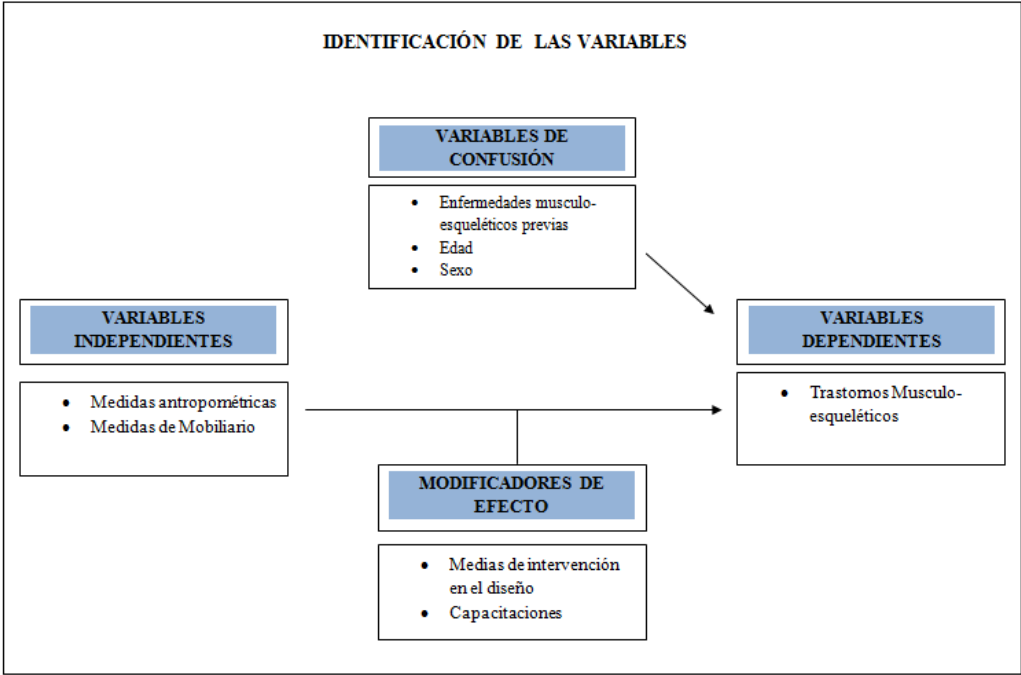
1.2.3 Hipótesis

¿Son inadecuadas las dimensiones del mobiliario de los puestos de trabajo comparadas con los datos antropométricos de los médicos, obstétrices y psicólogos por lo que han producido posiblemente trastornos musculoesqueléticos?

1.2.4 Identificación y caracterización de variables

A continuación se realiza la identificación de las variables de estudio en la figura 11 y la caracterización de las variables en la figura 12

Figura 11. Identificación de variables



Fuente: La Autora, 2015.

Figura 12. Caracterización de variables

VARIABLES INDEPENDIENTES				
Nombre de la Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Nivel de medición	Indicadores
Medidas antropométricas	Es la medición de dimensiones estáticas y dinámicas que se toman con el cuerpo humano en una posición fija o en movimiento asociado a ciertas actividades.	Medir	Flexómetro	Medida antropométrica encontrada/ Medida antropométrica estándar * 100
Medidas de Mobiliarios	Es la medición de dimensiones del mobiliario de oficina	Medir	Flexómetro	Medida de mobiliaria encontrada/ Medida mobiliaria estándar * 100

VARIABLES DEPENDIENTES				
Nombre de la Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Nivel de medición	Indicadores
Trastornos musculo-esqueléticos	Conjunto de lesiones que afectan a músculos, huesos, tendones y nervios que se desarrollan a causa de una enfermedad profesional asociada al sobreesfuerzo y fatiga laboral	Evaluar	Encuesta Nórdica	Población con posibles trastornos musculo esqueléticos / población de estudio

Fuente: La Autora, 2015

CAPÍTULO II. MÉTODO

2.1 Nivel de estudio

La investigación que se realiza es de tipo descriptiva, en la cual se analiza las medidas antropométricas para el adecuado diseño del puesto de trabajo de la población de estudio para luego determinar las recomendaciones y medidas de control para los puestos de trabajo con riesgos críticos.

2.2 Modalidad de investigación

La investigación recoge los datos en campo, es decir observa las actividades de la población estudiada mas evidencia fotografía, se realiza toma de las medidas antropométricas del personal y las dimensiones del mobiliario en la oficina, posteriormente se tomará la información necesaria para ejecutar el Método ROSA y se procederá al análisis.

2.3 Método

Se aplicará el método hipotético - deductivo partiendo de una hipótesis inicial la cual será sometida a una verificación.

2.4 Población y Muestra

Población: personal del Distrito 17D07 que incluye Médicos, Obstetricas y Psicólogos.

Muestra: se realiza el estudio con el universo del personal conformado por 60 personas.

2.5 Selección de instrumentos de investigación

Observación. Se realiza observaciones en la toma de medidas antropométricas al personal, dimensiones del mobiliario y observación mas evidencia fotográfica del puesto de trabajo de cada profesional para realizar la evaluación con el Método ROSA.

Encuestas. Se ejecuta al personal involucrado para definir si existe la percepción de trastornos musculo esqueléticos aplicando el Cuestionario Nórdico, herramienta debidamente validada.

CAPÍTULO III. RESULTADOS

3.1 Presentación y análisis de resultados

Se realizó un estudio descriptivo con el propósito de correlacionar síntomas músculo esquelético con el diseño del puesto de trabajo, además se relacionó los resultados con la evaluación de los usuarios con pantallas de visualización de datos.

Para la valoración de los desórdenes musculo esqueléticos se aplicó el Cuestionario Nórdico Estandarizado, el diseño de puesto de trabajo fue evaluado mediante la toma de medidas antropométricas al personal y al mobiliario.

Para el análisis de datos se empleó el método estadístico descriptivo con determinación del promedio, desviación Estándar y percentiles.

Se evaluaron a 60 personas quienes llenaron el cuestionario nórdico, a 58 personas se realizó la toma de medidas antropométricas 43 mujeres y 15 hombres, 2 personas no fueron medidas ya que estaba de vacaciones y el otro estaba con permiso por enfermedad.

3.1.1 Medidas antropométricas del personal relacionadas con el mobiliario.

A continuación en la tabla 2 se observa los datos antropométricos de las mujeres y en la tabla 3 los datos de los hombres.

Tabla 2. Resultados de medidas antropométricas en mujeres.

ANTROPOMETRÍA	PROMEDIO	DESVIACIÓN ESTANDAR	PERCENTILES		
			5%	50%	95%
			43 MUJERES		
ESTATURA SEDENTE	121,17	3,41	115,15	121,10	127,12
ALTURA OJO SUELO	111,23	3,49	105,04	111,20	116,40
ALTURO OCCIPUCIO	105,73	3,49	99,54	105,70	110,90
ALTURA ESCAPULA SUELO	80,99	2,39	75,75	81,20	84,50
ALTURA HOMBRO - SUELO	96,41	3,11	90,43	96,50	100,77
ALTURA CODO - SUELO	62,37	2,35	59,21	62,40	65,77
ALTURA MUSLO SUELO	51,77	2,63	48,45	51,70	55,40
ALTURA POPLITEA	37,63	2,06	35,00	37,40	41,01
DISTANCIA GLÚTEO - POPLITEA	40,62	2,60	37,02	40,20	44,10
ANCHO DE CADERAS	37,12	3,11	33,00	37,00	41,97
ANCHO DE HOMBROS	41,52	2,57	37,59	41,40	45,80

Fuente: La Autora, 2015.

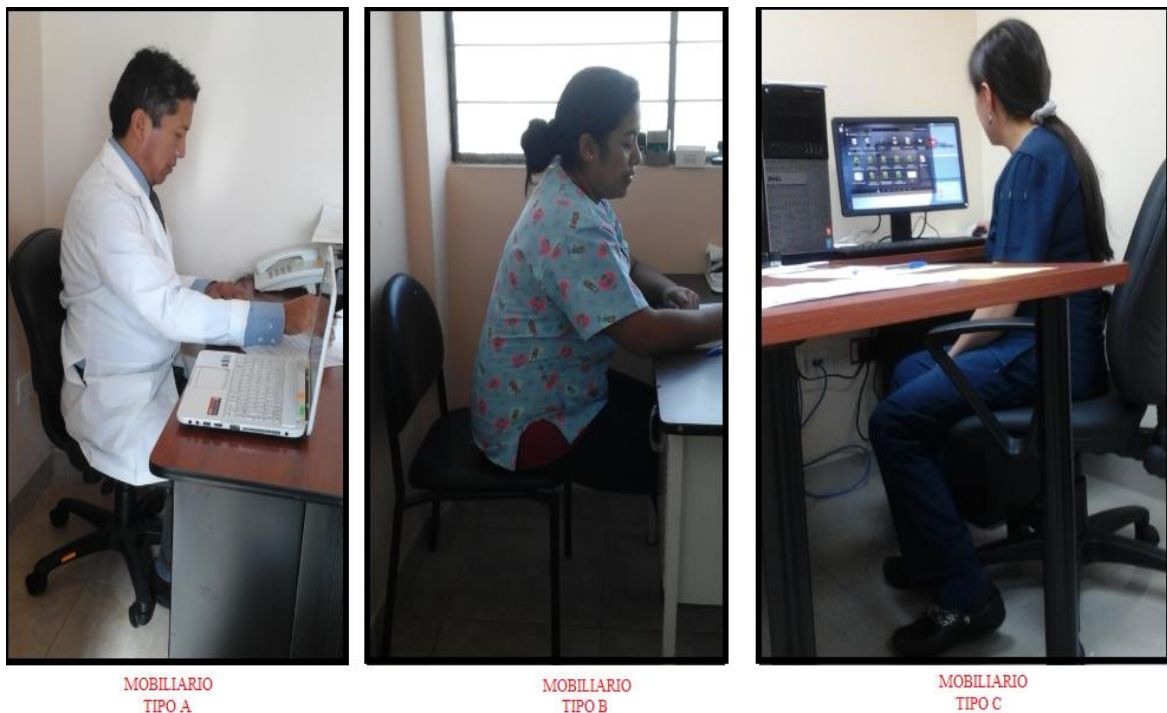
Tabla 3. Resultados de medidas antropométricas en hombres.

ANTROPOMETRÍA	PROMEDIO	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	PERCENTILES		
			5%	50%	95%
			15 HOMBRES		
ESTATURA SEDENTE	126,60	2,78	122,85	126,00	130,45
ALTURA OJO SUELO	115,93	2,72	112,33	116,50	119,77
ALTURO OCCIPUCIO	110,73	2,72	107,13	111,30	114,57
ALTURA ESCAPULA SUELO	86,79	2,74	83,31	86,00	91,15
ALTURA HOMBRO - SUELO	101,48	2,58	98,28	101,00	105,16
ALTURA CODO - SUELO	65,21	3,08	60,70	65,00	69,83
ALTURA MUSLO SUELO	54,23	2,00	51,85	54,00	57,75
ALTURA POPLITEA	40,12	1,51	38,79	39,50	42,75
DISTANCIA GLÚTEO - POPLITEA	40,41	2,18	37,35	41,00	43,21
ANCHO DE CADERAS	34,87	3,10	30,90	35,00	39,40
ANCHO DE HOMBROS	43,73	2,36	40,04	43,30	47,32

Fuente: La Autora, 2015.

Los datos antropométricos se correlacionan con el mobiliario y la normativa de referencia, en la figura 13 se indica los tipos de mesa de trabajo y sillas que fueron evaluadas en el estudio.

Figura 13. Tipos de Mobiliario



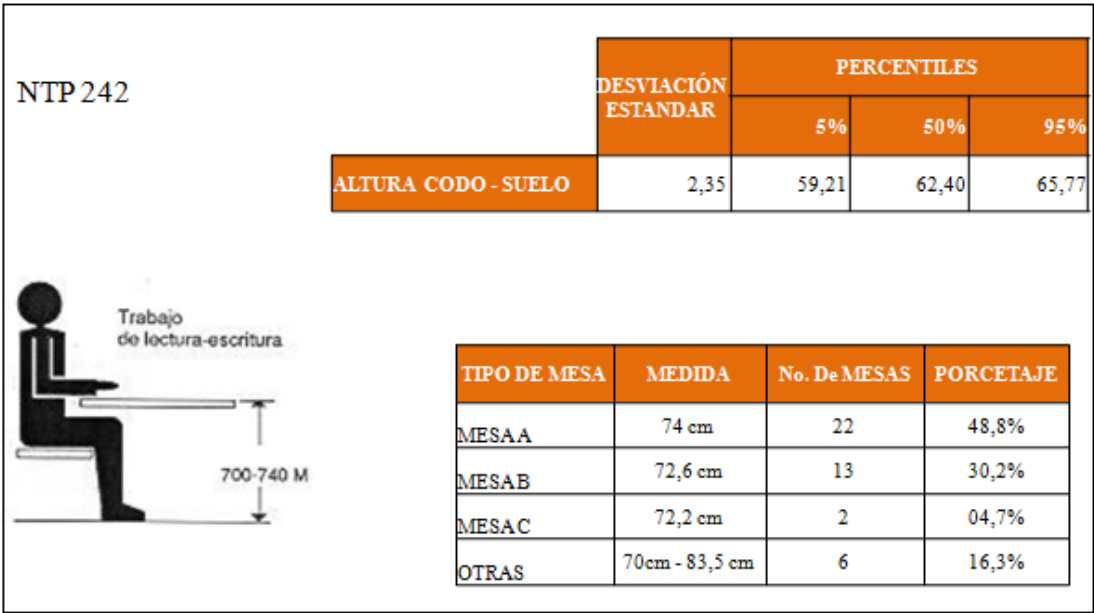
Fuente: La Autora

En el caso de la altura superior de la mesa de trabajo para mujeres, que se detalla en la figura 14, se indica el percentil 95 de la antropometría suelo codo igual a 65,7 cm que corresponde a la altura de la mesa de trabajo, según la bibliografía se recomienda mesas con altura superior de 62cm hasta 74 cm y según la NTP 242 en trabajos de escritura-lectura la altura debe ser de 70cm a 74cm, en este caso la mesas de trabajo de la institución según el percentil deberían ser de 65,7 cm.

Las mesas de trabajo de la institución serían aceptables siempre y cuando las sillas de trabajo tengan columna de alzada mas reposa pies.

Las Mesas de trabajo sobre los 74cm no son necesarias.

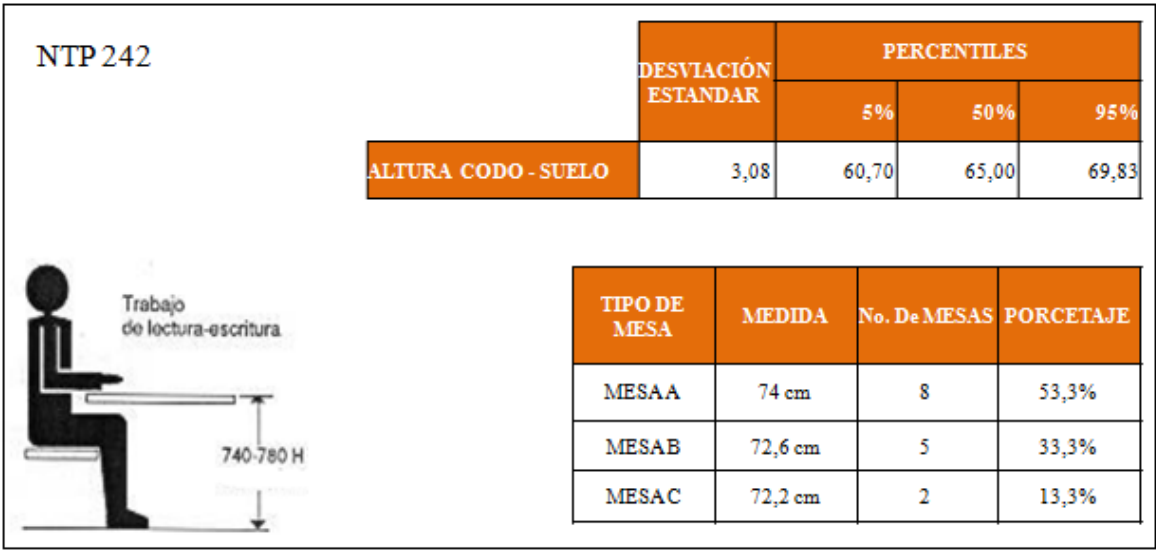
Figura 14. Mesa de trabajo, altura superior para mujeres



Fuente: La Autora, 2015.

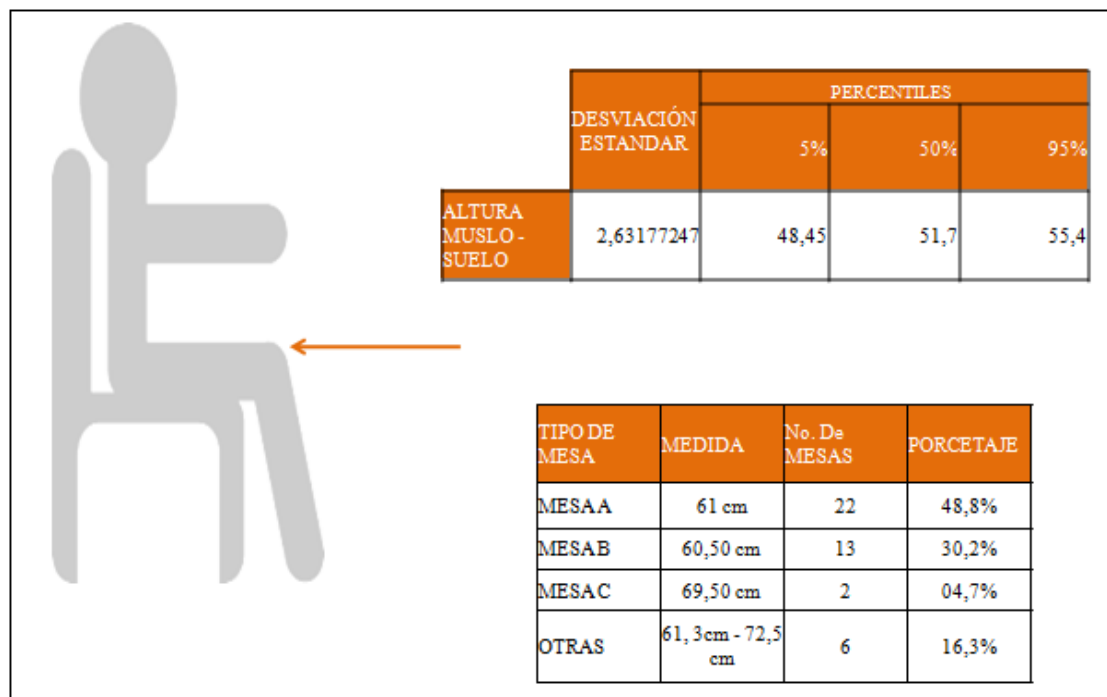
En la figura 15 se indica los detalles acerca de la altura de la mesa de trabajo en hombres con el percentil 95 igual a 69, 8cm ; la normativa indica mesas con altura superior sobre los 62 cm, en la NTP 242 de 74cm a 78 cm para trabajos de escritura - lectura, similar al caso de la mujeres las mesas de trabajo de la institución son aceptables siempre y cuando las sillas de trabajo tengan columna de alzada mas reposa pies, caso contrario se toman la altura de 69,8 cm como referencia para la mesas de trabajo.

Figura 15. Mesa de trabajo, altura superior para hombres

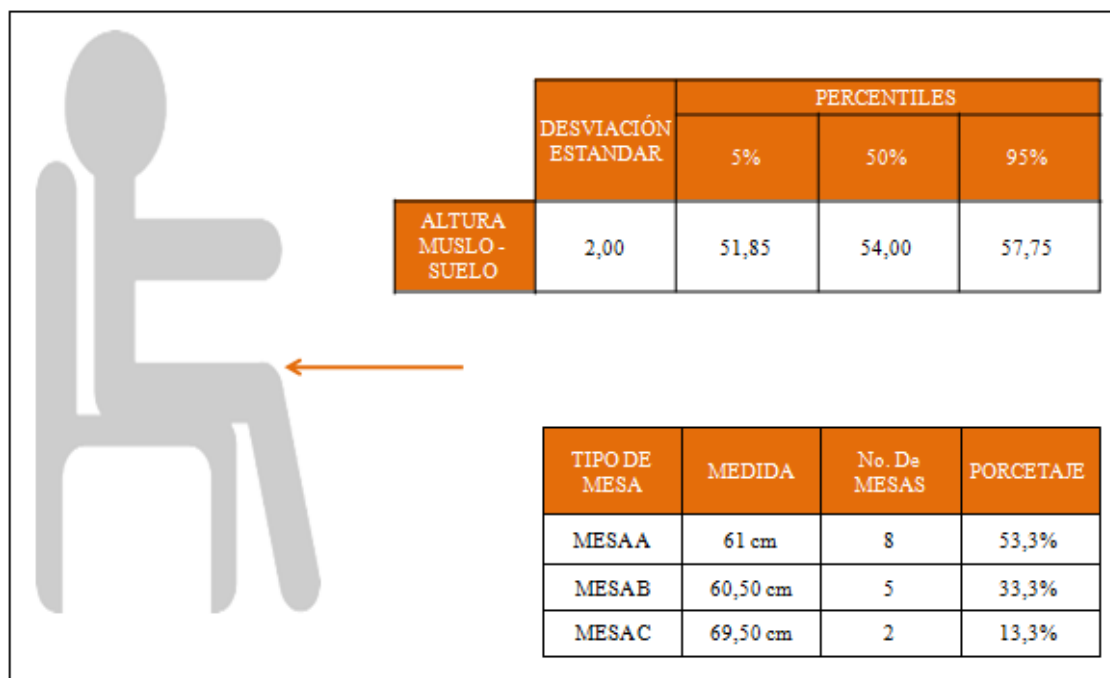


Fuente: La Autora, 2015.

Con respecto a la altura inferior de la mesa de trabajo se utiliza la antropometría suelo – muslo, en la figura 16 se indica el percentil 95 para mujeres igual a 55,4cm y para hombres en la Figura 17 el percentil 95 igual a 57,7cm, la altura inferior es aceptable si se dispone de una silla con columna de alzada mas reposa pies, caso contrario lo adecuado es tomar los datos encontrados en el estudio mas la holgura de la ropa.

Figura 16. Mesa de trabajo, altura inferior para mujeres

Fuente: La Autora, 2015.

Figura 17. Mesa de trabajo, altura inferior para hombres

Fuente: La Autora, 2015.

En el caso de la altura del asiento como se observa en la figura 18, es necesario tomar en cuenta la importancia de una silla con columna dealzada para acomodar el puesto de trabajo al trabajador, con un diseño adecuado de la silla se logra ajustar los escritorios encontrados en la institución.

Según la antropometría encontrada en mujeres utilizando el percentil 5 y 95 la altura del asiento con columna de alzada debe ser entre 35cm a 41cm.

La silla A tiene una altura mínima suelo - asiento de 36cm y se debe considerar el acolchado de 6cm y la altura del escritorio mayor 70cm en todos los casos, por lo tanto las trabajadoras más pequeñas deben regular la silla y de acuerdo a la antropometría se necesita apoyapiés para adecuado confort. En las mujeres más altas debido a la regulación de la silla pueden ajustarla según las necesidades.

Con respecto a la silla B, no dispone de columna de alzada, mide 41,5cm con acolchado de 5cm y es de cuatro patas, en las mujeres más pequeñas los pies no topan completamente el piso y el escritorio es demasiado alto para realizar la tarea. La silla no es adecuada.

En la silla C la altura suelo – sientto es de 38cm, dispone de columna de alzada de 11cm, el caso es similar a la silla tipo A, en las trabajadoras más pequeñas los pies no topan el piso completamente. Con respecto a las trabajadoras más altas el rango de regulación permite una ubicación confortable.

Figura 18. Altura de silla para mujeres.

NTP-242 Regulable en altura (en posición sentado) margen ajuste entre 380 y 500 mm.	SILLA	ALTURAMIN	ACOLCHADO	ALTURAMAX	No. De SILLAS	PORCETAJE
	SILLAA	36 cm	6	47 cm	29	67,4%
	SILLAB	41,5 cm	5	0 cm	12	27,9%
	SILLAC	38 cm	6	49 cm	2	4,7%

MUJERES	DESVIACIÓN ESTANDAR	PERCENTILES		
		5%	50%	95%
POPLITEA	2,06	35,00	37,40	41,01

Fuente: La Autora, 2015.

La antropometría encontrada en hombres como se indica en la figura 19 utilizando el percentil 5 y 95 para la altura del asiento con columna de alzada debe ser entre 38,7 cm a 42,7cm.

La silla A tiene una altura de asiento mínima de 36cm y máxima 47cm debido a la regulación se ajusta a la necesidad.

Con respecto a la silla B, no dispone de columna de alzada mide 41,5cm con acolchado de 5cm y es de cuatro patas. La silla no es adecuada.

La silla C la altura mínima es de 38cm, dispone de columna de alzada de 11cm, se ajusta a la necesidad.

Figura 19. Altura de sillas para hombres.

NTP-242 Regulable en altura (en posición sentado) margen ajuste entre 380 y 500 mm.	SILLA	ALTURAMIN	ACOLCHADO	ALTURAMAX	No. De SILLAS	PORCETAJE
	SILLAA	36 cm	6	47 cm	8	53,3%
	SILLAB	41,5 cm	5	0 cm	5	33,3%
	SILLAC	38 cm	6	49 cm	2	13,3%

HOMBRES	DESVIACIÓN ESTANDAR	PERCENTILES		
		5%	50%	95%
POPLITEA	1,51	38,79	39,50	42,75

Fuente: La Autora, 2015.

En la figura 20 se detalla el ancho de asiento en correlación con la medida antropométrica ancho de caderas, en las mujeres según el percentil 95 se espera un ancho de asiento de 41,97 y para hombres de 39,40 con estos datos cruzados con los datos del ancho de las sillas de la institución se observa que el mobiliario es más grande.

Figura 20. Ancho de asiento en mujeres y hombres

• NTP 242 : Anchura entre 400 - 450 mm.

MUJERES	DESVIACIÓN ESTANDAR	PERCENTILES			HOMBRES	DESVIACIÓN ESTANDAR	PERCENTILES		
		5%	50%	95%			5%	50%	95%
ANCHO DE CADERAS	3,11	33,00	37,00	41,97	ANCHO DE CADERAS	3,10	30,90	35,00	39,40

SILLA	ANCHO	No. De SILLAS	PORCETAJE
SILLAA	44 cm	29	67,4%
SILLAB	42 cm	12	27,9%
SILLAC	45 cm	2	4,7%

SILLA	ANCHO	No. De SILLAS	PORCETAJE
SILLA A	44 cm	8	53,3%
SILLA B	42 cm	5	33,3%
SILLA C	45 cm	2	13,3%

Fuente: La Autora

En la figura 21 se detalla la profundidad de asiento en correlación con la medida antropométrica glúteo-poplíteo, en las mujeres según el percentil 95 se espera una profundidad de asiento de 44,10 y para hombres de 43,21.

En el Manual de normas técnicas para el diseño ergonómico de puestos con pantallas de visualización (2ª Edición) del INSHT indica “La profundidad del asiento se debe poder regular de tal forma que sea ligeramente inferior a la longitud del muslo, con el fin de que el usuario pueda usar eficazmente el respaldo sin que el borde de la silla presione la parte posterior de las piernas”, con esta revisión se explica que la profundidad del asiento sea inferior a la antropométrica encontrada.

Figura 21. Profundidad de asiento en mujeres y hombres

•NPT: 242 Profundidad entre 380 y 420 mm.									
MUJERES	DESVIACIÓN ESTANDAR	PERCENTILES			HOMBRES	DESVIACIÓN ESTANDAR	PERCENTILES		
		5%	50%	95%			5%	50%	95%
GLÚTEO - POPLÍTEA	2,60	37,02	40,20	44,10	GLÚTEO - POPLÍTEA	2,18	37,35	41,00	43,21
SILLA	PROFUND.	No. De SILLAS	PORCETAJE						
SILLAA	42 cm	29	67,4%	SILLAA	42 cm	8	53,3%		
SILLAB	42,2 cm	12	27,9%	SILLAB	42,2 cm	5	33,3%		
SILLAC	42 cm	2	4,7%	SILLAC	42 cm	2	13,3%		

Fuente: La Autora, 2015.

En la figura 22 se visualiza la altura máxima de respaldo, con el percentil 95 para mujeres igual a 84,5 cm y para hombres el 91,1 cm cruzando los datos con las medidas del mobiliario se observa que el respaldo es más grande.

Figura 22. Altura de respaldo para mujeres y hombres

SILLA	RESPALDO ALTURA		No. De SILLAS	PORCETAJE
	MIN	MAX		
SILLA A	88,50	99,50	29	67,4%
SILLA B	No dispone	81,40	12	27,9%
SILLA C	85,00	96,00	2	4,7%

SILLA	RESPALDO ALTURA		No. De SILLAS	PORCETAJE
	MIN	MAX		
SILLA A	88,50	99,50	8	53,3%
SILLA B	No dispone	81,40	5	33,3%
SILLA C	85,00	96,00	2	13,3%

MUJERES	DES. ESTANDAR	PERCENTILES		
		5%	50%	95%
ESCAPULA-SUELO	2,39	75,75	81,20	84,50

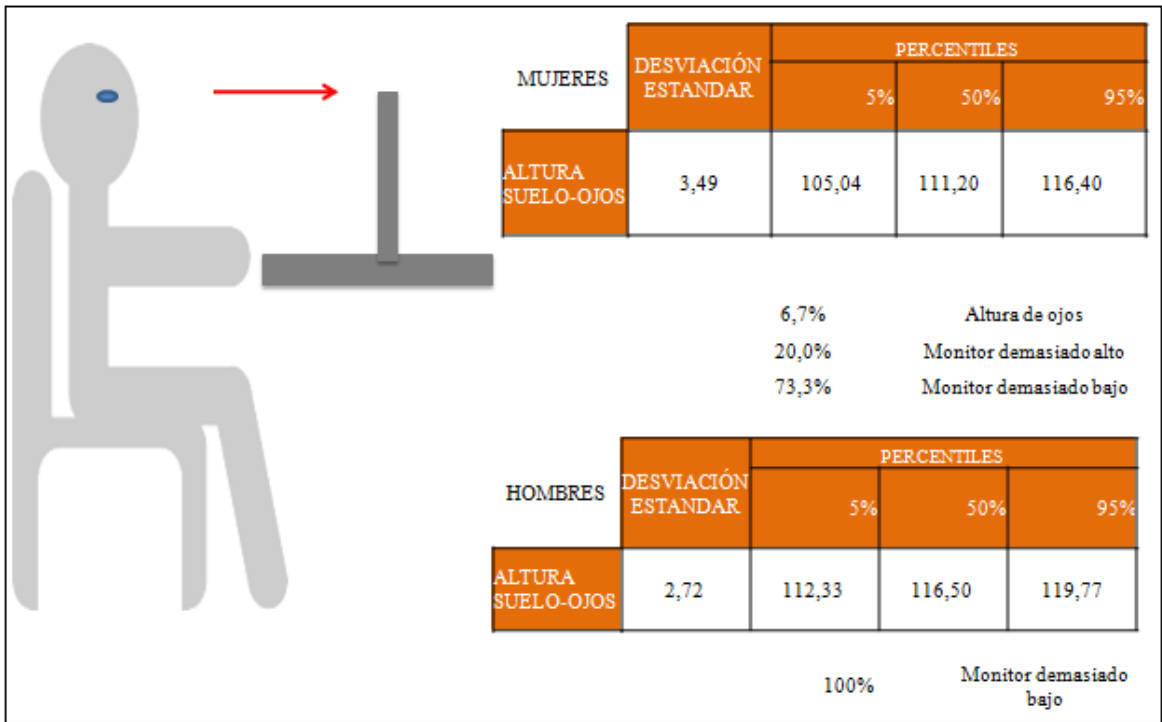
HOMBRES	DES. ESTANDAR	PERCENTILES		
		5%	50%	95%
ESCAPULA-SUELO	2,74	83,31	86,00	91,15

Fuente: La Autora, 2015.

Por último en la figura 23 se observa la colocación del monitor, este parámetro es individual ya que en la observación del puesto de trabajo y recolección de datos se observó variedad de tamaños de monitores, encontrando computadoras portátiles pequeñas que median en altura superior del escritorio a la altura superior de la pantalla de tan solo 16 cm y que obligaban a la trabajadora a inclinar la cabeza hacia adelante, el porcentaje encontrado para las pantallas de visualización de datos demasiado bajas es del 73,3%, en otros casos las pantallas se encontraron demasiado bajas 20% y tan solo en el 4,7% el monitor se encontró a la altura de los ojos correcta.

En el caso de los hombres el 100% de los monitores estuvieron demasiado bajos por lo que obligaban a inclinar la cabeza.

Figura 23. Pantalla del monitor



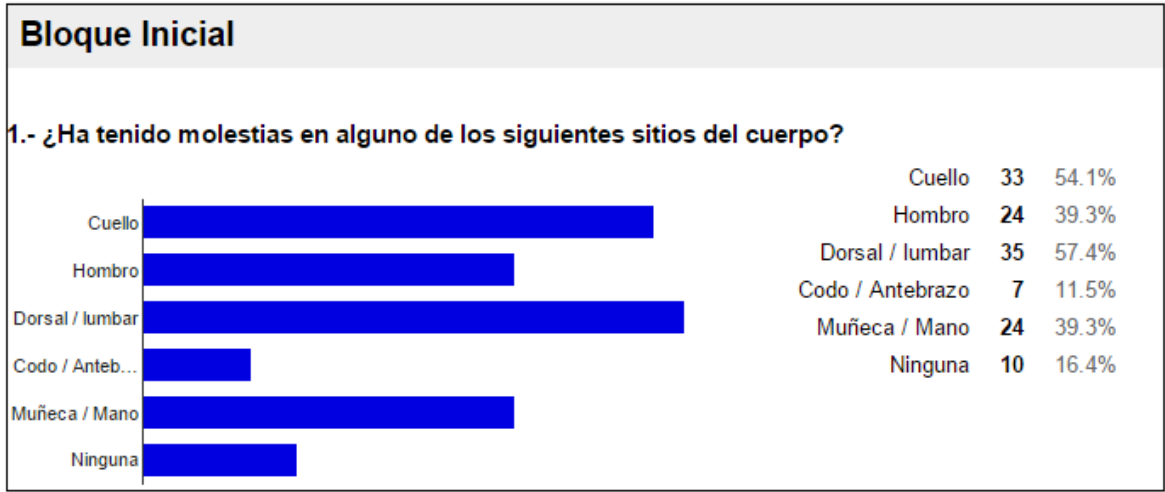
Fuente: La Autora, 2015.

3.1.2 Resultados del Cuestionario Nórdico aplicado a los trabajadores.

La encuesta Nórdica fue respondida por cada trabajador en un formato on line que automáticamente llenaba en una hoja Excel los datos, el cuestionario fue respondido por los 60 trabajadores.

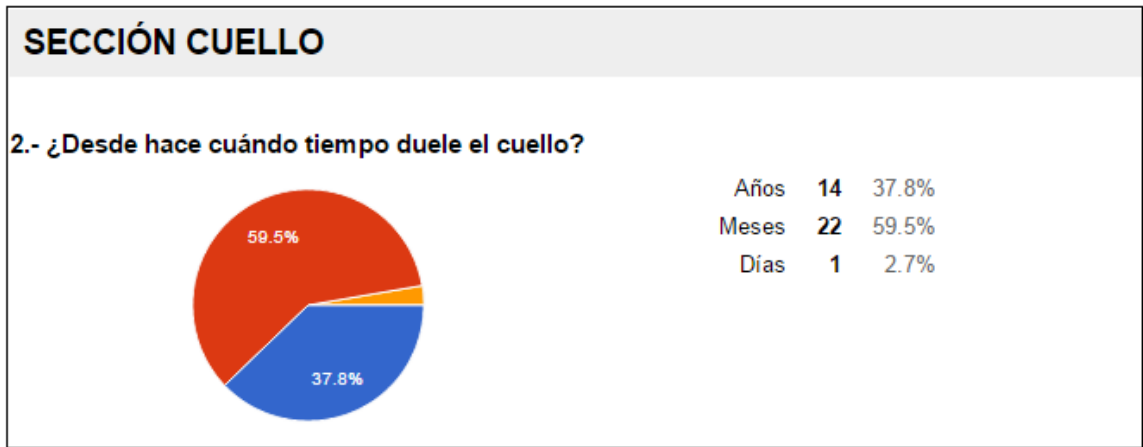
A continuación se visualiza en las siguientes figuras los resultados de la Cuestionario Nórdico

Figura 24. Cuestionario Nórdico - Bloque inicial



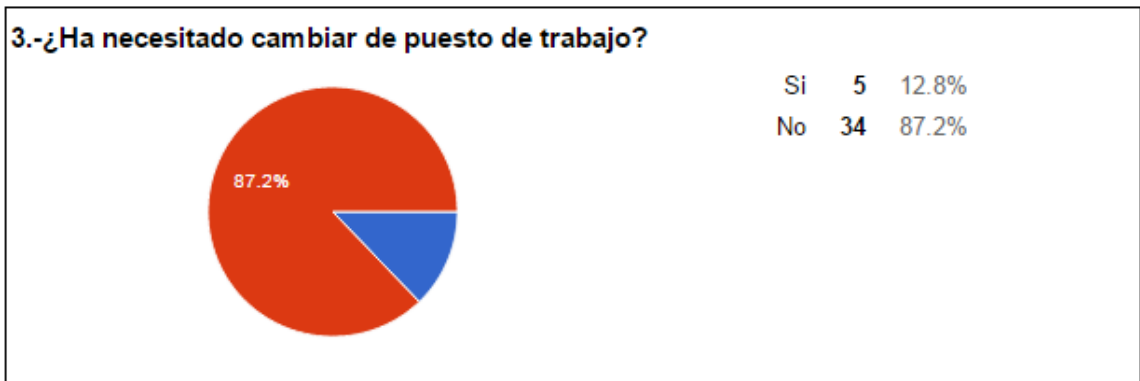
Fuente: La Autora, 2015

Figura 25. Sección cuello - Pregunta 2



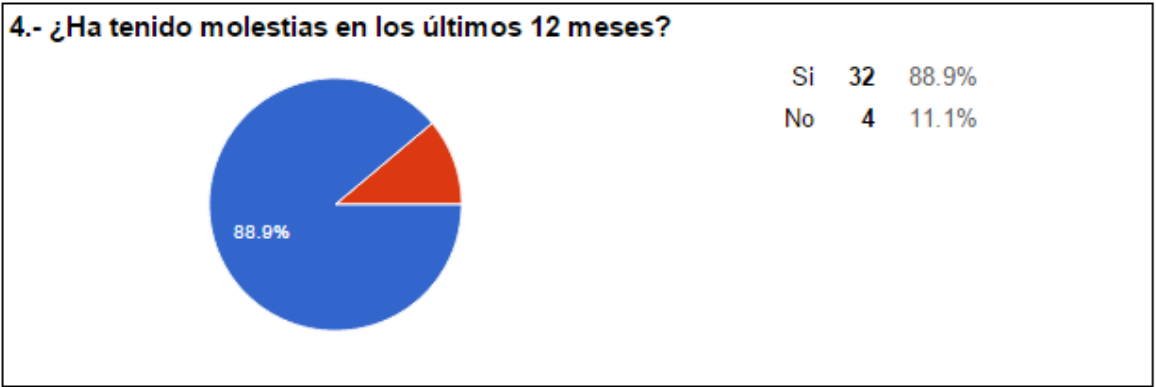
Fuente: La Autora, 2015.

Figura 26. Sección cuello - Pregunta 3



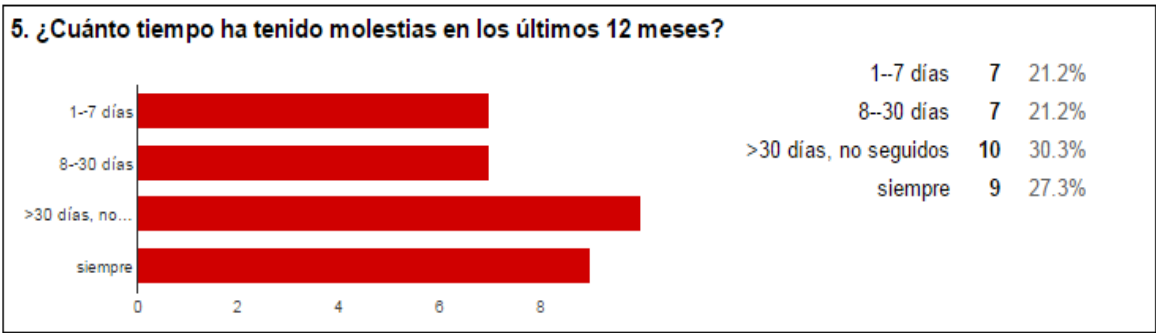
Fuente: La Autora, 2015.

Figura 27. Sección cuello - Pregunta 4



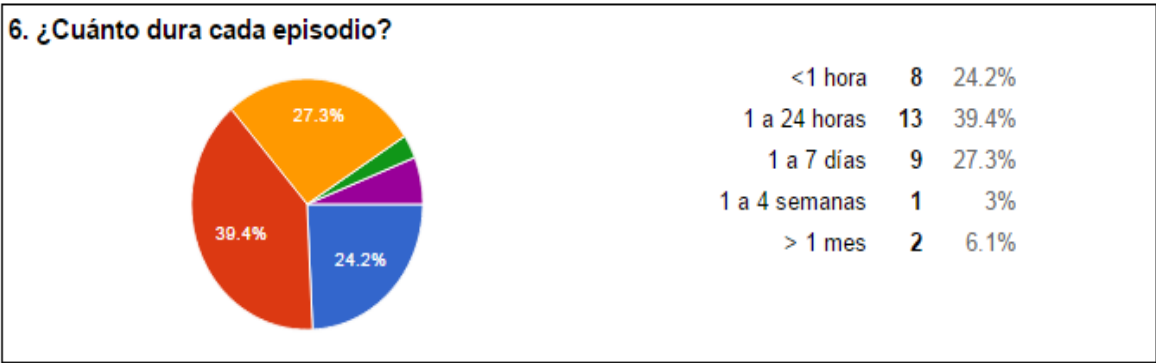
Fuente: La Autora, 2015.

Figura 28. Sección cuello - Pregunta 5



Fuente: La Autora, 2015.

Figura 29. Sección cuello - Pregunta 6



Fuente: La Autora, 2015.

Figura 30. Sección cuello - Pregunta 7



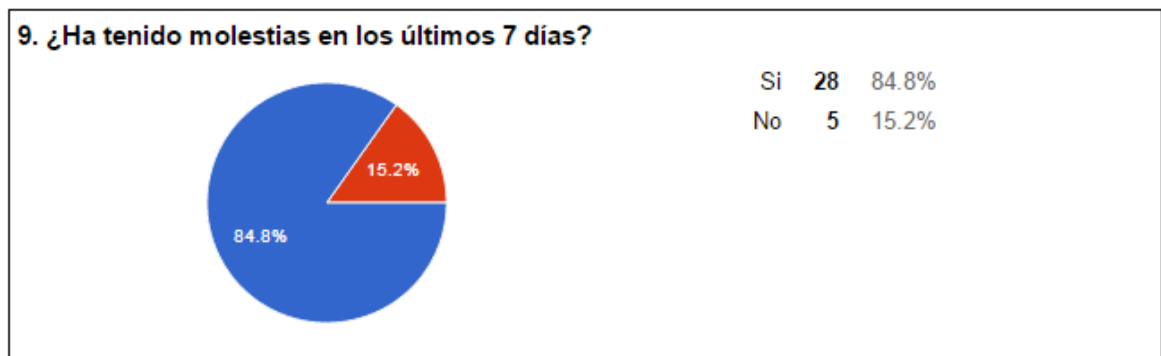
Fuente: La Autora, 2015.

Figura 31. Sección cuello - Pregunta 8



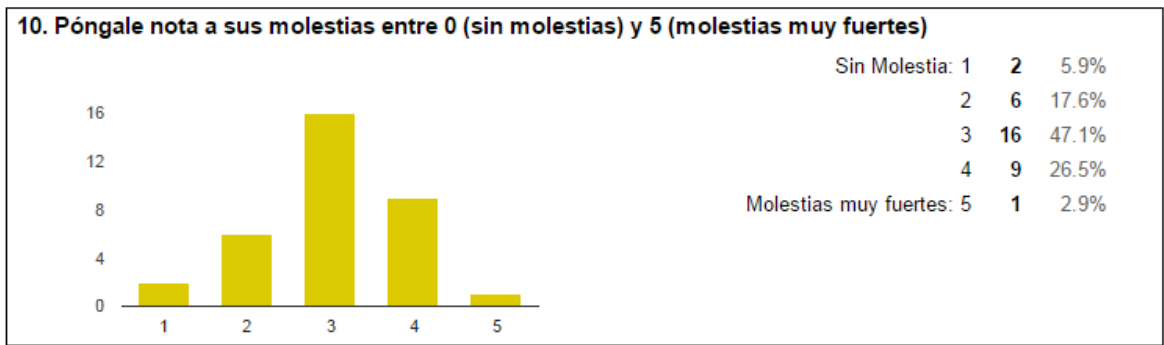
Fuente: La Autora, 2015.

Figura 32. Sección cuello - Pregunta 9



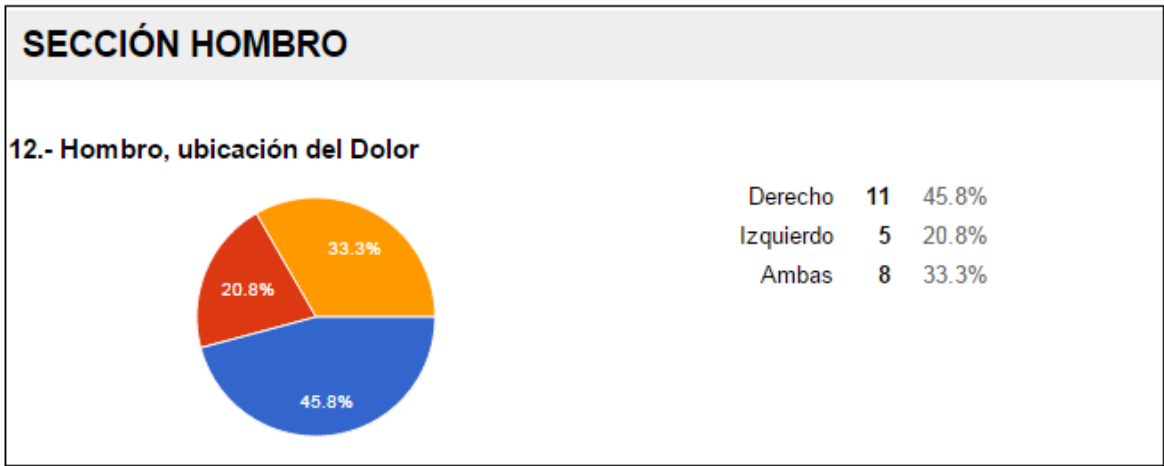
Fuente: La Autora, 2015.

Figura 33. Sección cuello - Pregunta 10



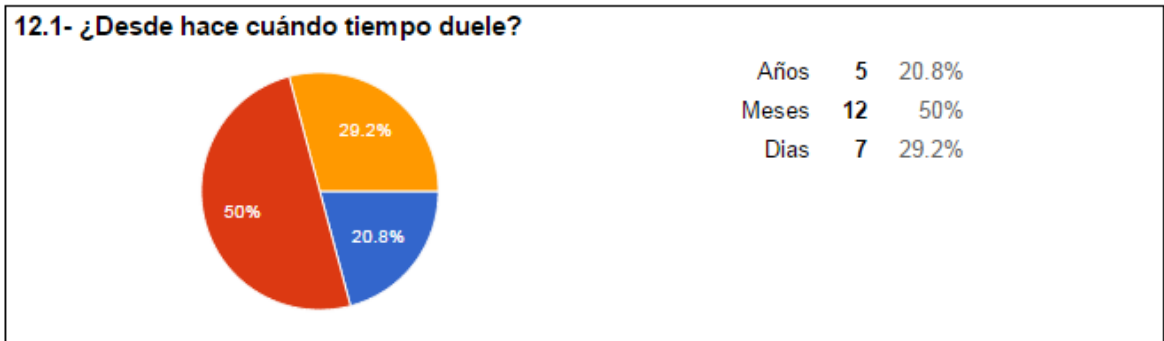
Fuente: La Autora, 2015.

Figura 34. Sección hombro - Pregunta 12



Fuente: La Autora, 2015.

Figura 35. Sección hombro - Pregunta 12.1



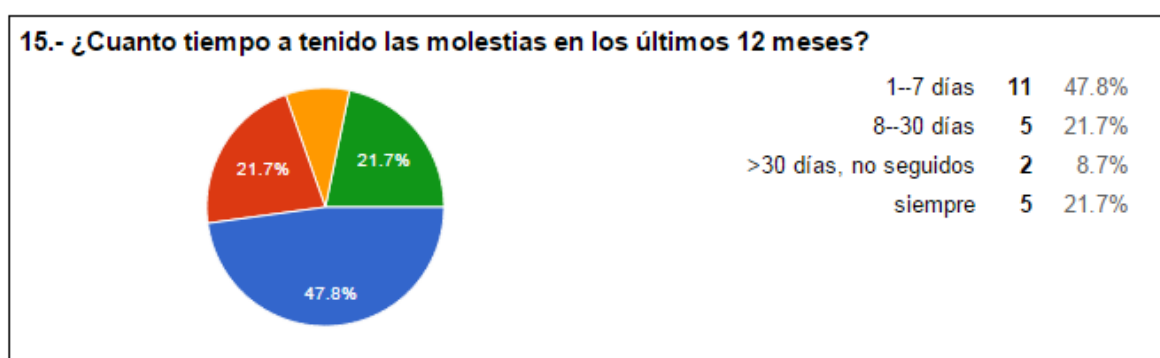
Fuente: La Autora, 2015.

Figura 36. Sección hombro - Pregunta 13

Fuente: La Autora, 2015.

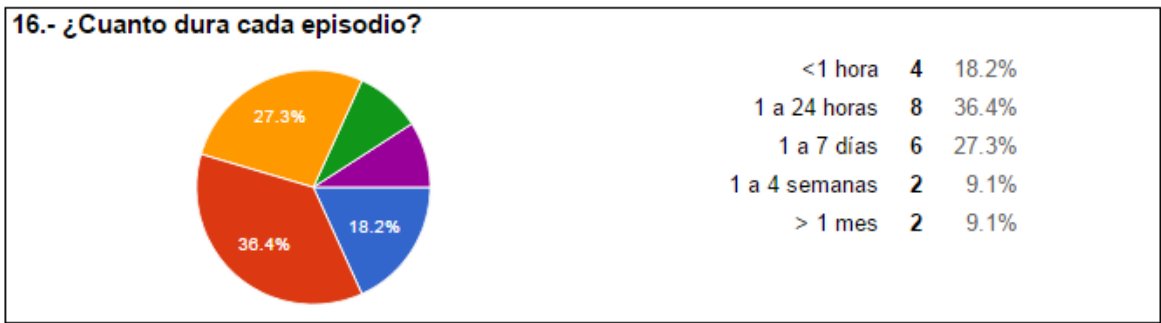
Figura 37. Sección hombro - Pregunta 14

Fuente: La Autora, 2015.

Figura 38. Sección hombro - Pregunta 15

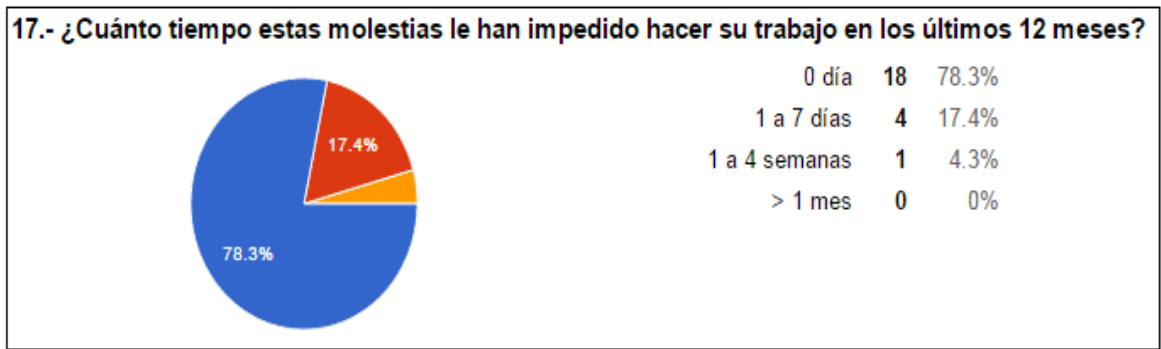
Fuente: La Autora, 2015.

Figura 39. Sección hombro - Pregunta 16



Fuente: La Autora, 2015.

Figura 40. Sección hombro- Pregunta 17



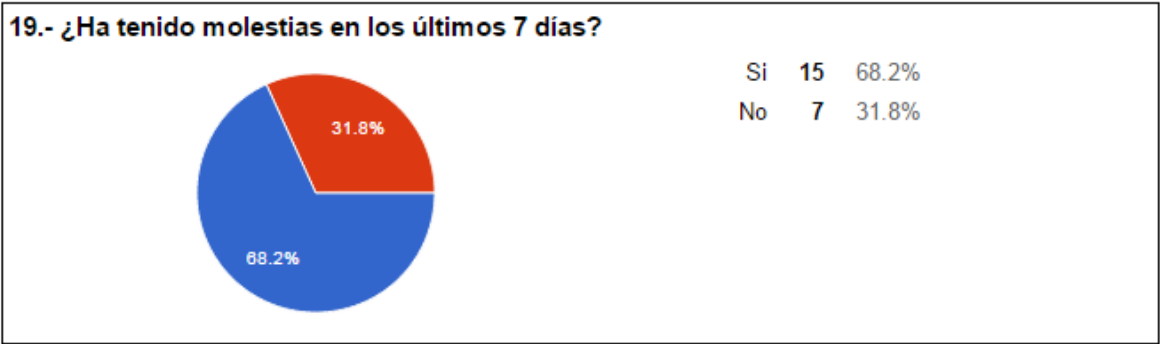
Fuente: La Autora, 2015.

Figura 41. Sección hombro- Pregunta 18



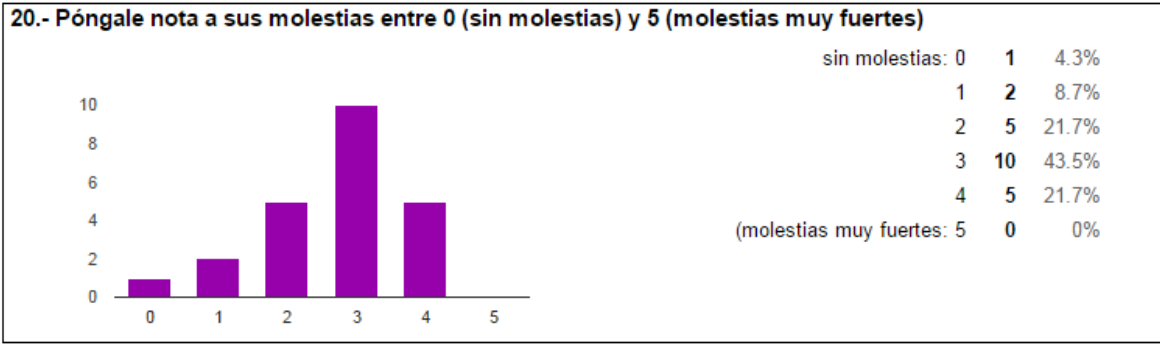
Fuente: La Autora, 2015.

Figura 42. Sección hombro - Pregunta 19



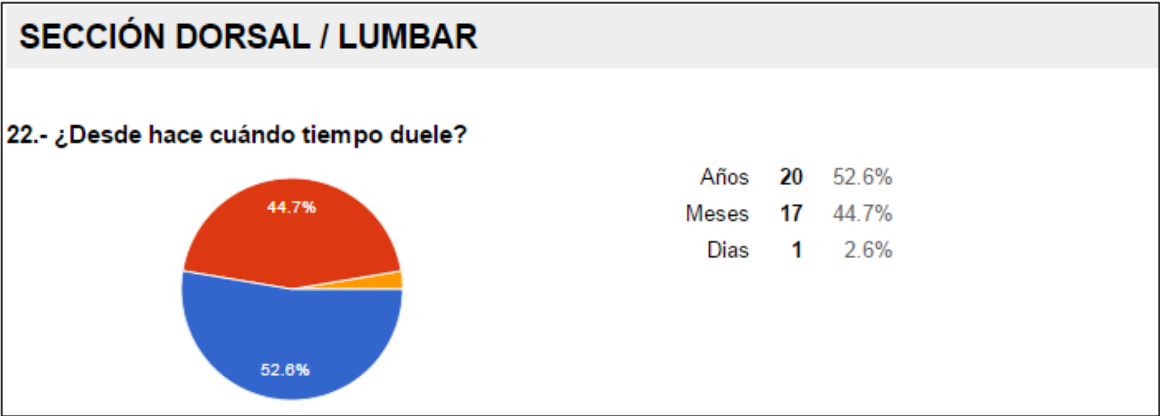
Fuente: La Autora, 2015.

Figura 43. Sección hombro - Pregunta 20



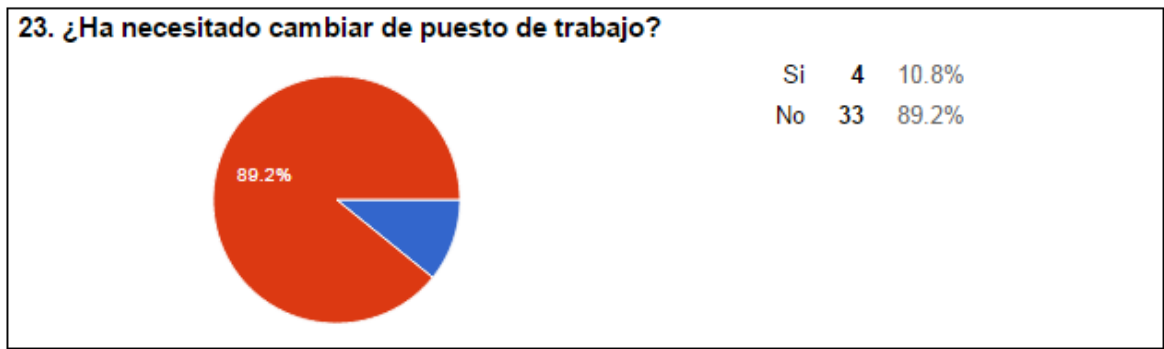
Fuente: La Autora, 2015.

Figura 44. Sección dorsal/lumbar – Pregunta 22



Fuente: La Autora, 2015.

Figura 45. Sección dorsal/lumbar – Pregunta 23



Fuente: La Autora, 2015.

Figura 46. Sección dorsal/lumbar – Pregunta 24



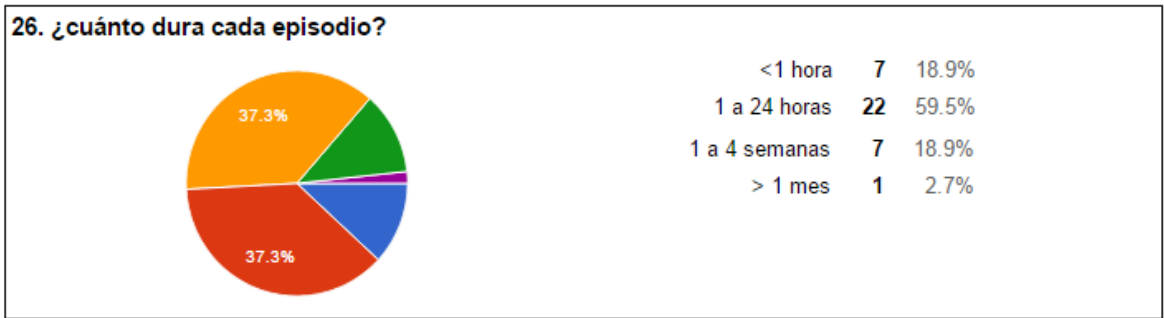
Fuente: La Autora, 2015.

Figura 47. Sección dorsal/lumbar – Pregunta 25



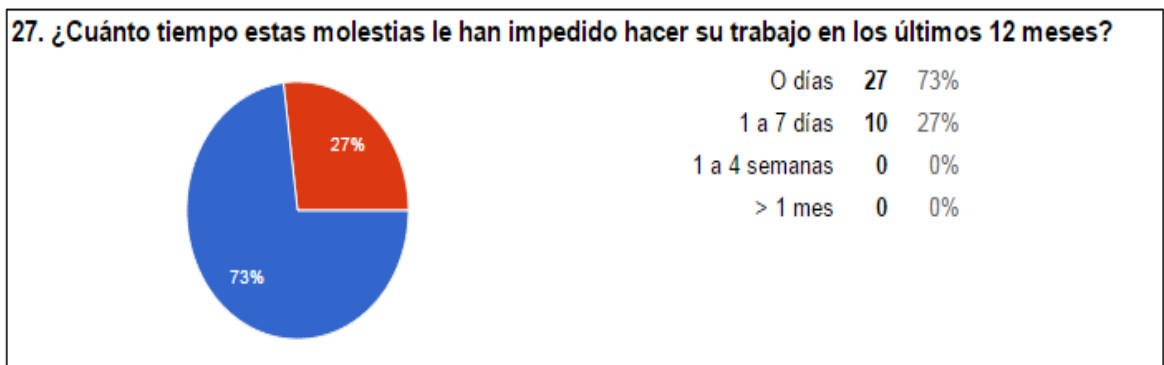
Fuente: La Autora, 2015.

Figura 48. Sección dorsal/lumbar – Pregunta 26



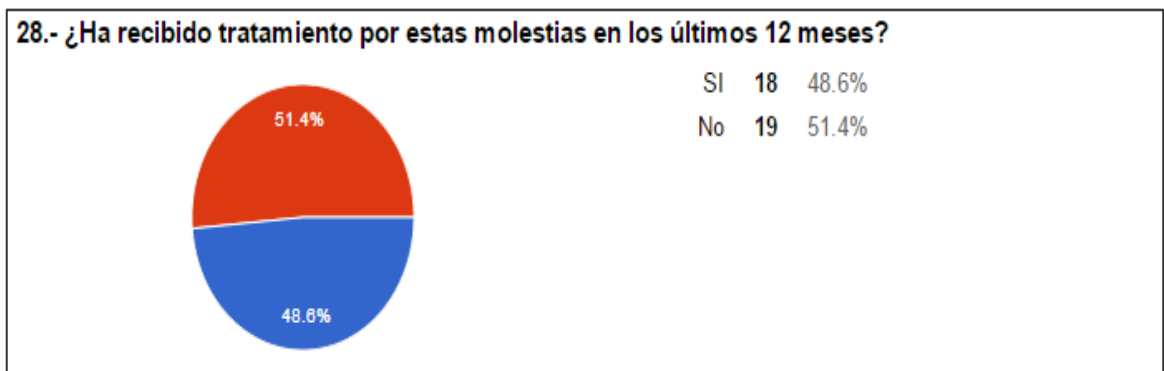
Fuente: La Autora, 2015.

Figura 49. Sección dorsal/lumbar – Pregunta 27



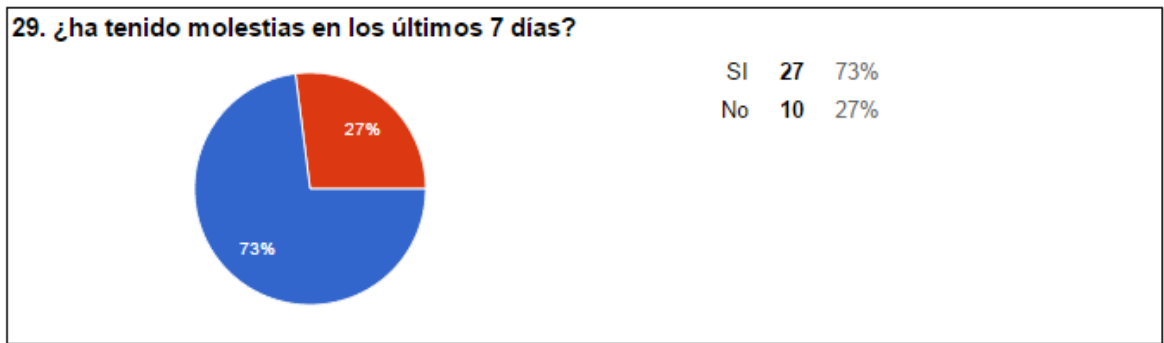
Fuente: La Autora, 2015.

Figura 50. Sección dorsal/lumbar – Pregunta 28



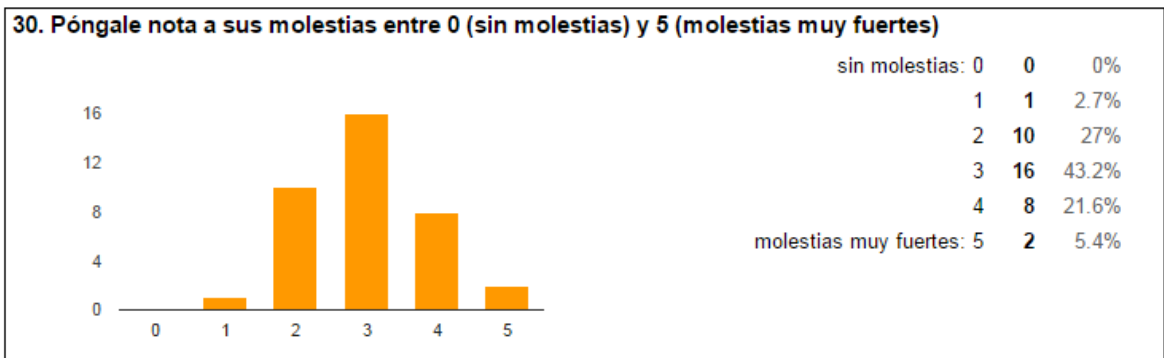
Fuente: La Autora, 2015.

Figura 51. Sección dorsal/lumbar – Pregunta 29



Fuente: La Autora, 2015.

Figura 52. Sección dorsal/lumbar – Pregunta 30



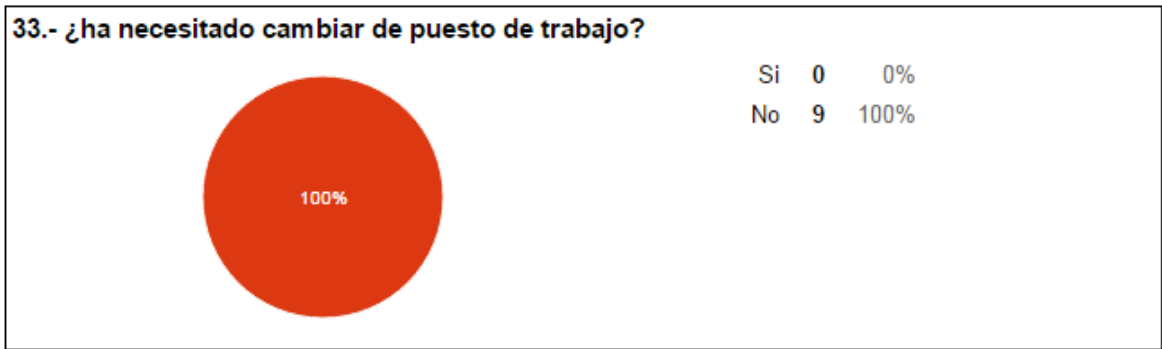
Fuente: La Autora, 2015.

Figura 53. Sección codo/antebrazo - Pregunta 32



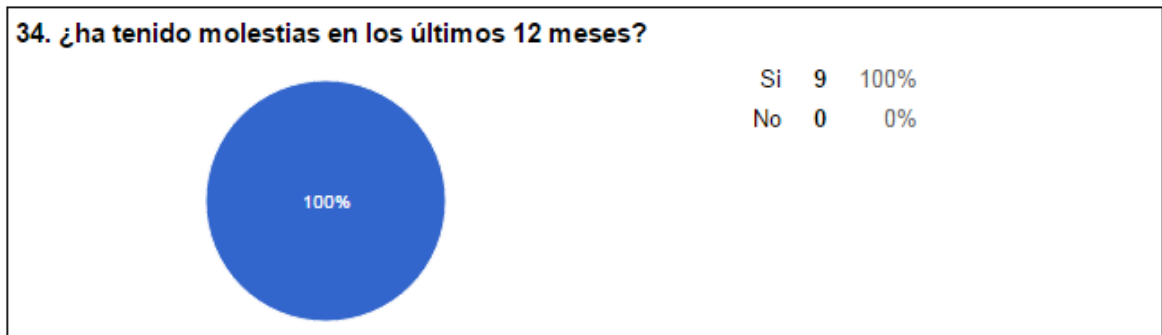
Fuente: La Autora, 2015.

Figura 54. Sección codo/antebrazo - Pregunta 33



Fuente: La Autora, 2015.

Figura 55. Sección codo/antebrazo - Pregunta 34



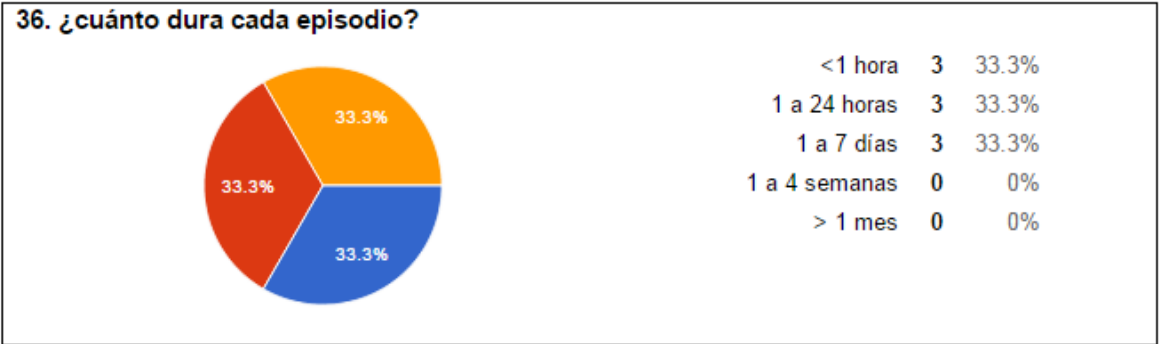
Fuente: La Autora, 2015.

Figura 56. Sección codo/antebrazo - Pregunta 35



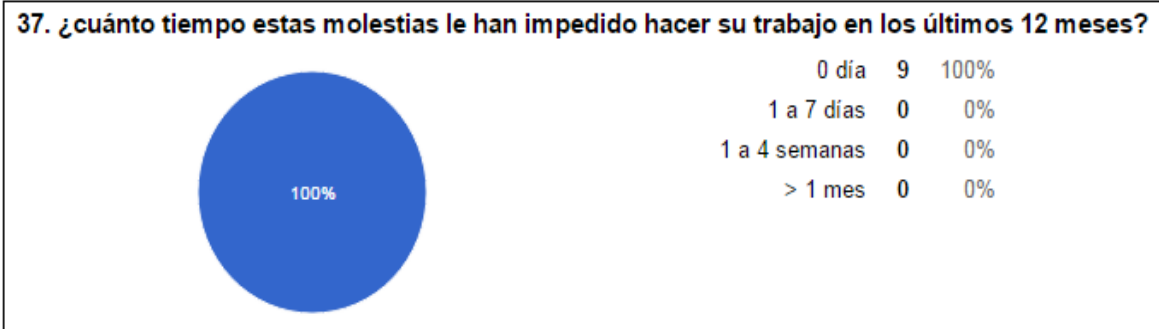
Fuente: La Autora, 2015.

Figura 57. Sección codo/antebrazo - Pregunta 36



Fuente: La Autora, 2015.

Figura 58. Sección codo/antebrazo - Pregunta 37



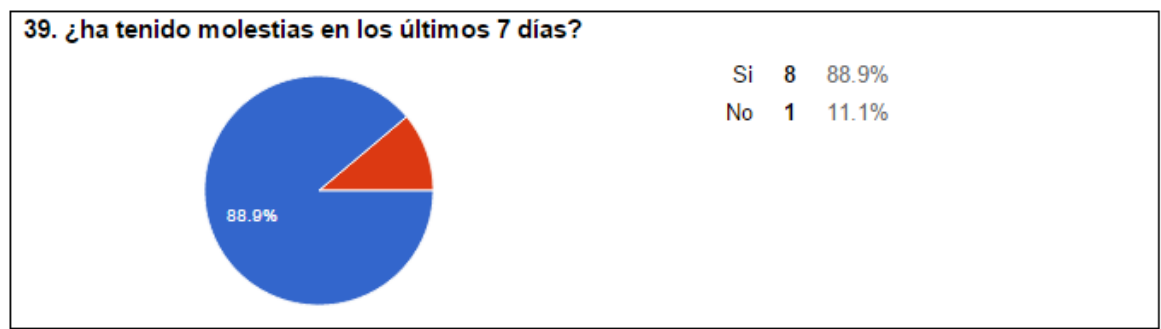
Fuente: La Autora, 2015.

Figura 59. Sección codo/antebrazo - Pregunta 38



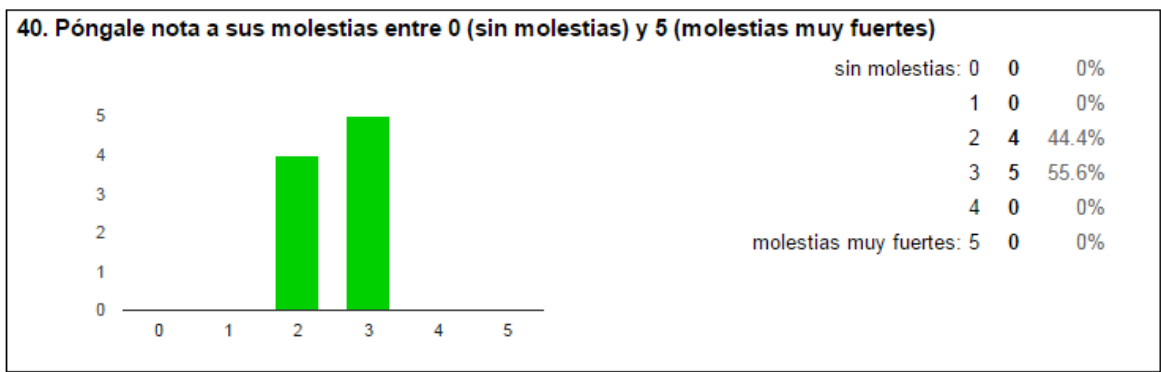
Fuente: La Autora, 2015.

Figura 60. Sección codo/antebrazo - Pregunta 39



Fuente: La Autora, 2015.

Figura 61. Sección codo/antebrazo - Pregunta 40



Fuente: La Autora, 2015.

Figura 62. Sección muñeca/mano - Pregunta 42

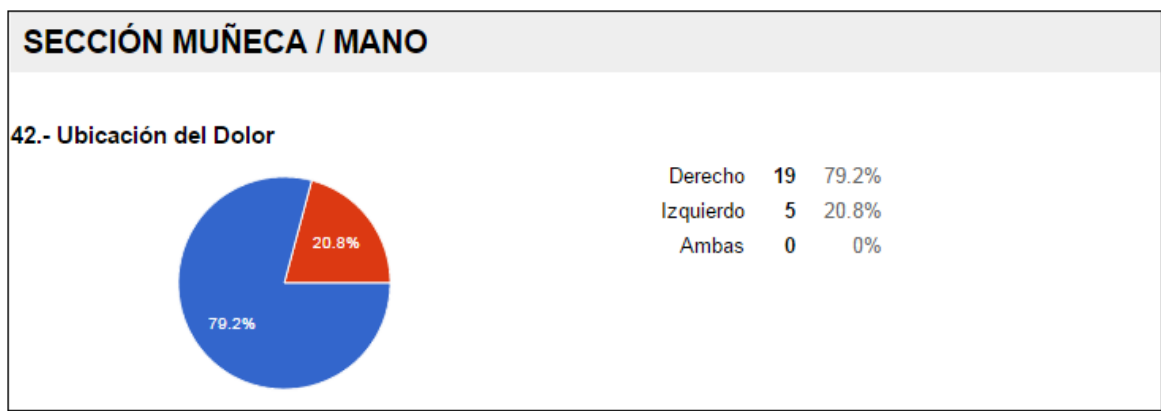
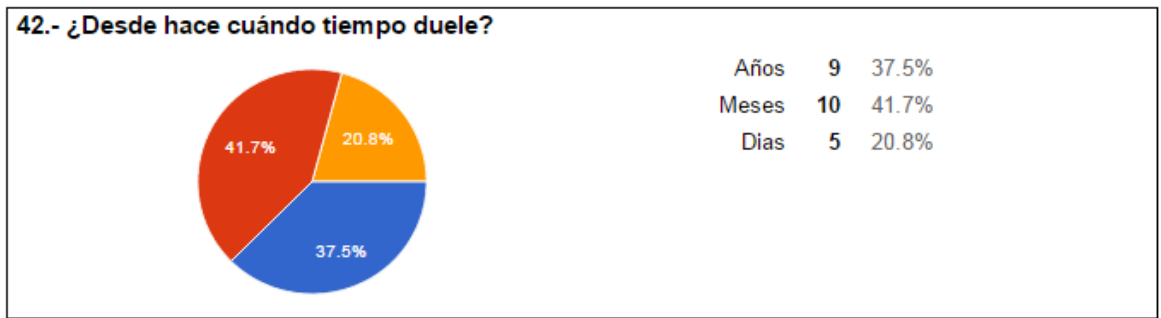
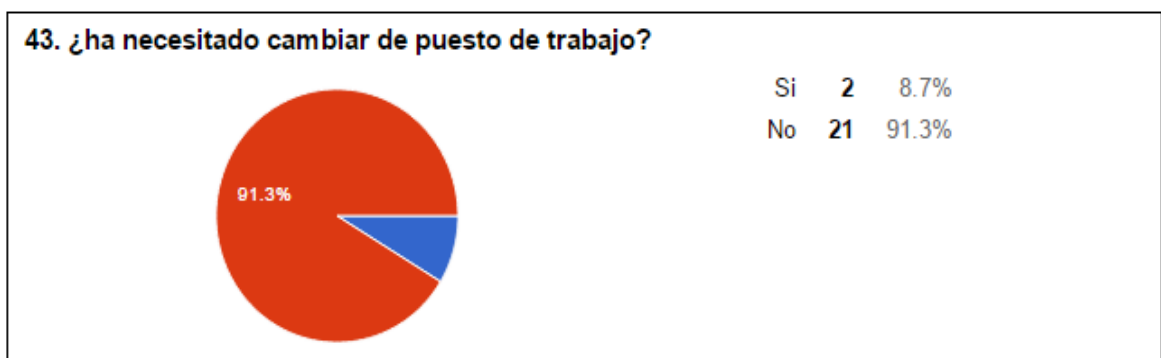


Figura 63. Sección muñeca/mano - Pregunta 42



Fuente: La Autora, 2015.

Figura 64. Sección muñeca/mano - Pregunta 43



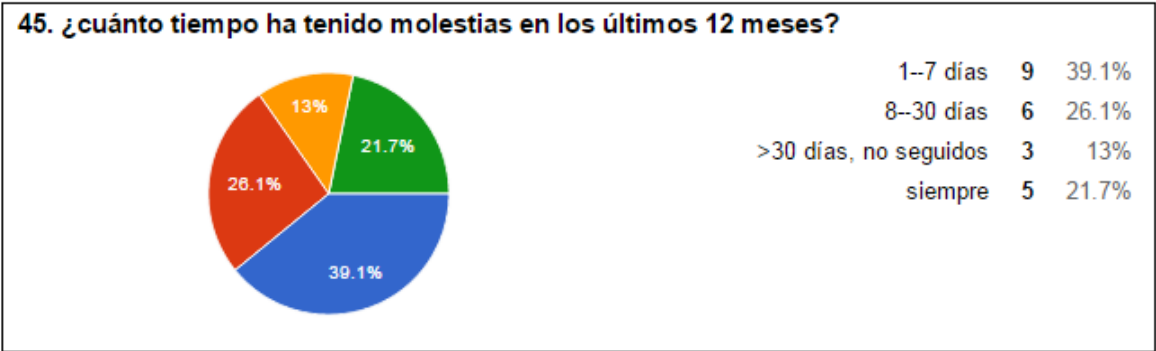
Fuente: La Autora, 2015.

Figura 65. Sección muñeca/mano - Pregunta 44



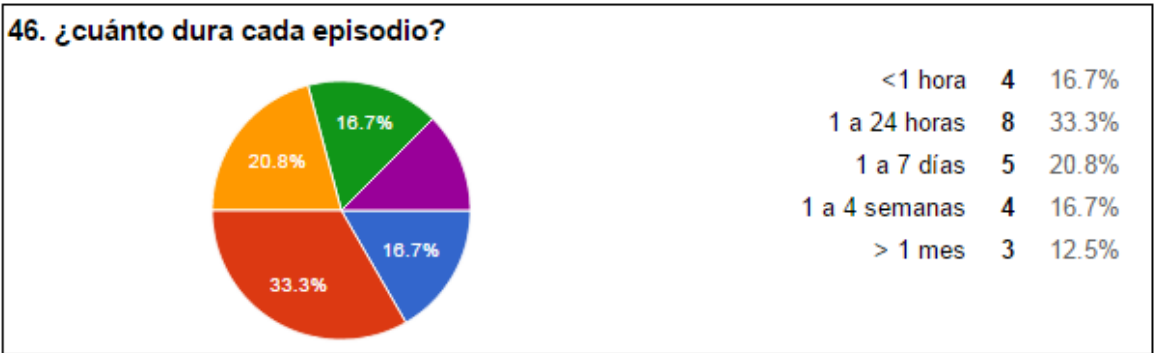
Fuente: La Autora, 2015.

Figura 66. Sección muñeca/mano - Pregunta 45



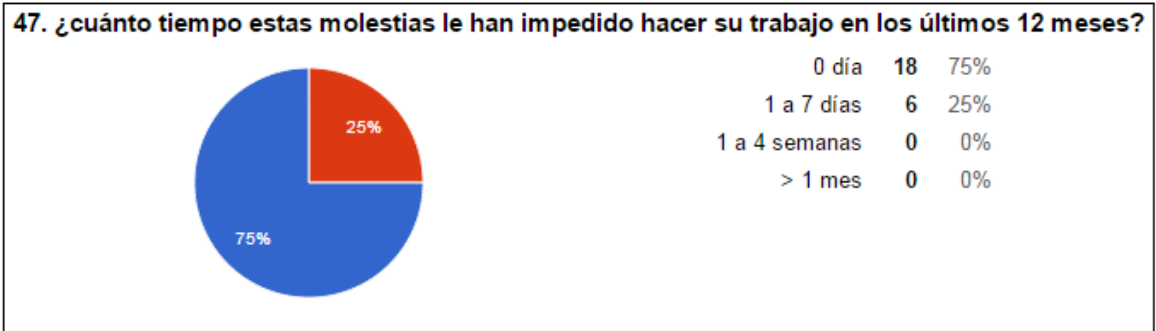
Fuente: La Autora, 2015.

Figura 67. Sección muñeca/mano - Pregunta 46



Fuente: La Autora, 2015.

Figura 68. Sección muñeca/mano - Pregunta 47



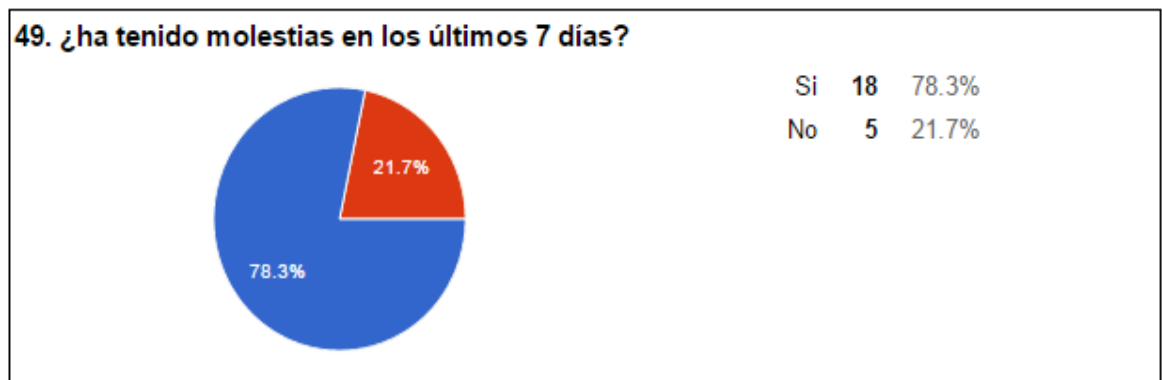
Fuente: La Autora, 2015.

Figura 69. Sección muñeca/mano - Pregunta 48



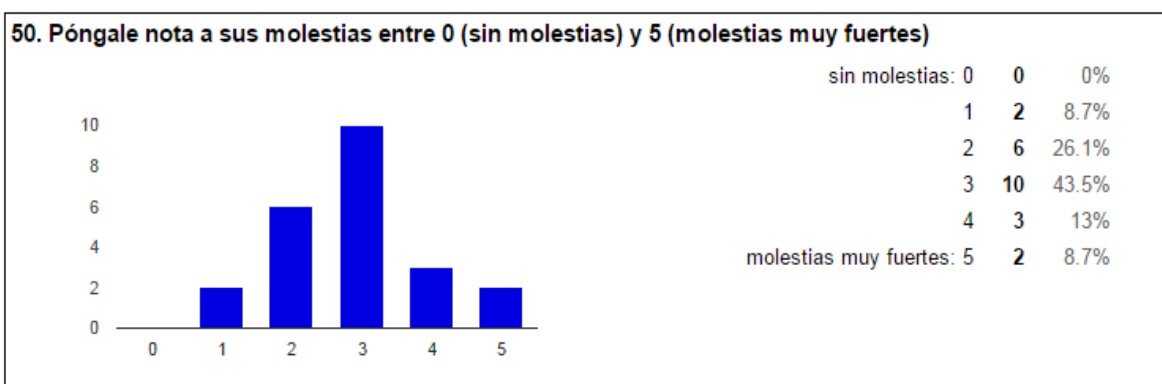
Fuente: La Autora, 2015.

Figura 70. Sección muñeca/mano - Pregunta 49



Fuente: La Autora, 2015.

Figura 71. Sección muñeca/mano - Pregunta 50



Fuente: La Autora, 2015.

En la Encuesta nórdica aplicada se encontró como principal malestar con el 57,4% los dolores a nivel dorso/lumbar, luego las molestias se situaron en la región del cuello con el 54,1%. En tercero y cuarto lugar con un puntaje importante y similar se encontró dolencias en hombro y mano/ muñeca con el 39,3%. En codo/antebrazo se encontró el 11,5% y por último el 16,4 % de la población indicó que no sufría ninguna dolencia.

En referencia a la región cervical se encontró que el 59,5% de la población (22 personas) tenían dolor en el cuello de meses de evolución y el 37,8% (14 personas) tenían las molestias hace años. En la mayoría de casos 88,9% se manifestó que existía dolor en los últimos 12 meses y cada episodio de malestar duraba de 1 a 24 horas en el 39,4%. En el 20,6% (7 personas) de la población de estudio las molestias en el cuello le impidieron hacer su trabajo de 1 a 7 días. El 50% no recibió ningún tipo de tratamiento. Según el grado de molestias el 47,1% indicó una puntuación de 3, la escala fue de 0 a 5 donde cinco era el máximo de malestar.

Con respecto a la región anatómica del hombro el 45,8% indicó que el dolor era de predominio derecho y el 20,8% en ambos hombros, el dolor en el 50% de la población fue de meses de evolución y cada episodio de malestar en el 36,4% duró de 1 a 7 días. En el 17,4% de la población el dolor impidió realizar la actividad laboral de 1 a 7 días, el 52,2% no recibió tratamiento médico. En la escala de dolor del 0 al 5, el 43,5% indicó un puntaje de 3.

En la sección dorso/lumbar el 52,6% ha tenido molestias por años y el 44,6% por meses. El 94,7% de la población tuvo dolor en los últimos 12 meses con una duración del malestar de 1 a 24 horas en el 59,5% en el 10% el dolor les impidió realizar su trabajo y el 51,4% no recibió ningún tipo de tratamiento. El 73% ha tenido dolor en los últimos 7 días.

En la sección de muñeca el dolor predominó en la mano derecha con el 79% (19 personas) el dolor fue de meses de evolución en el 41,7%, en los últimos 7 días el 39,1% manifestó haber tenido molestias. El episodio de dolor en el 33,3% duro de 1 a 24 horas y en el 25% de la población le impidió realizar su actividad laboral en 1 a 7 días. El 62,5% no recibió ningún tipo de tratamiento.

En las preguntas abiertas donde se solicitó que indicaran cual es la causa de los malestares la mayoría de encuestados indico que es debido al stress laboral, la mala postura y el mobiliario inadecuado.

Los resultados de esta encuesta muestran que la población desempeña labores en posturas incómodas y con un mobiliario que no se ajusta a las necesidades antropométricas lo cual ha conllevado a tensión muscular, esto se ha evidenciado por el alto índice de síntomas musculo esqueléticos reportados por las personas encuestadas. En resumen el 90% de la población tiene alguna molestia musculo esquelética que ha permanecido por meses y dura de 1 a 24 horas para la cual en más del 50% no se ha recibido tratamiento y en aproximadamente el 25% de las regiones evaluadas, excepto en la sección de codo, los

trabajadores debido a las molestias no han podido realizar sus actividades laborales en 1 a 7 días.

3.1.3 Resultados de la aplicación del Método ROSA

Se realizó la evaluación ROSA en 6 puestos de trabajo ya que los lugares donde se desempeña la actividad laboral son similares en la mayoría de casos. Se evaluó los tres tipos de mobiliario más frecuente.

En el **mobiliario tipo A**, como se indica en la tabla 4, al realizar el análisis se encontró un puntaje de 7 en los dos puestos evaluados, razón por lo que es imprescindible realizar medidas de control.

Tabla 4. Evaluación ROSA mobiliario A

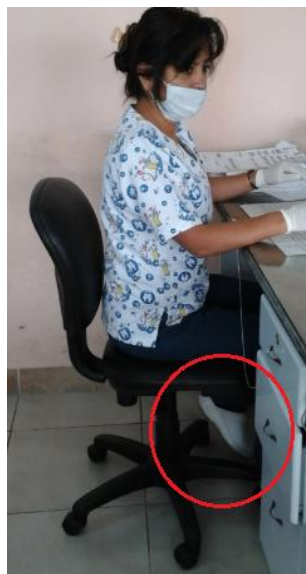
EVALUACION METODO ROSA MOBILIARIO ACTUAL				
MOBILIARIO TIPO A	PUESTO DE TRABAJO 1		PUESTO DE TRABAJO 2	
SECCIÓN A	6	Combinación B/C 7	6	Combinación B/C 7
SECCIÓN B	3		3	
SECCIÓN C	7		7	
TOTAL ROSA	7		7	

Fuente: La Autora, 2015.

A continuación se indican los principales problemas encontrados en cada evaluación según las secciones A (silla), sección B (monitor y teléfono) y sección C (teclado y mouse) del método ROSA. En la sección A se visualizó que las personas intuitivamente utilizan la silla de dos opciones:

- a. Los trabajadores utilizan la silla con columna de alzada en la extensión alta para poder colocar adecuadamente los codos a nivel del escritorio, dejando los pies en el aire como se observa en la figura 72 además no existe regulación de la profundidad del asiento, no hay apoya manos regulable, ni adecuado respaldo lumbar y a pesar de subir la silla se mantiene inclinados los antebrazos debido a que el plano de trabajo es demasiado alto, en conclusión las medidas antropométricas de la trabajadora no se ajustan al sitio de trabajo.

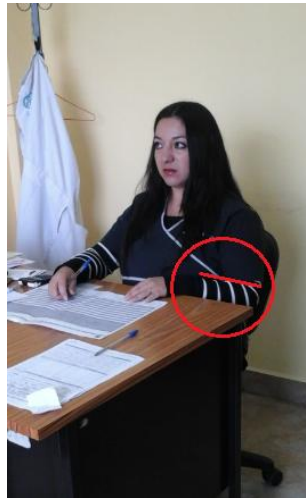
Figura 72. Fotografía donde no se observa contacto de los pies al piso



Fuente: La Autora, 2015.

- b. En la segunda opción como se indica en la figura 73, no se utiliza la silla con la columna de alzada y las manos, muñecas y antebrazos quedaron inclinados, dando lugar a molestias musculo esqueléticas.

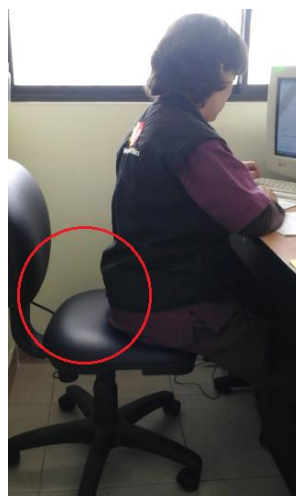
Figura 73. Inclínación de antebrazo, muñeca y manos al no alcanzar el plano de trabajo



Fuente: La Autora, 2015.

Además en la evaluación se observa que los trabajadores no utilizan adecuadamente el respaldo lumbar como se observa en la figura 74 produciendo de esta forma dolencias lumbares tal como se corrobora en la Encuesta Nórdica donde la principal causa de malestares musculo esqueléticos es a nivel dorsal y lumbar. Las molestias se multiplican cuando la duración de la actividad laboral es de 8 horas diarias y en algunos casos de 24 horas debido a turnos en el servicio de emergencias.

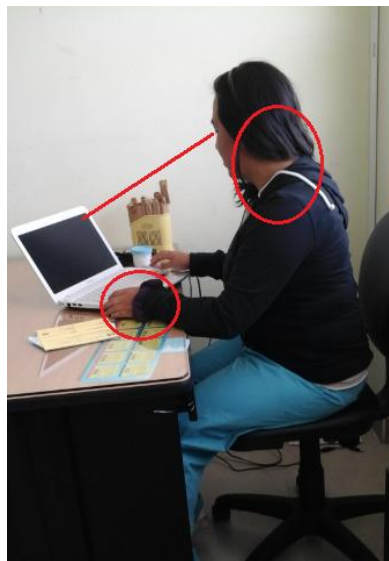
Figura 74. Inadecuado uso de respaldo



Fuente: La Autora, 2015.

En la sección B del monitor, como se visualiza en la figura 75, no se encuentra el monitor a nivel de los ojos, hay giro del cuello mayor a 30 grados y no cuentan con el implemento de portapapeles, lo que produce fatiga visual y molestias musculoesqueléticas a nivel de cuello correspondiendo a lo encontrado en el Cuestionario Nórdico donde las molestias cervicales correspondían al 54 %. En el caso del teléfono, los trabajadores no disponen del mismo. En la sección C acerca el mouse es pequeño sin apoyar muñecas y con respecto al teclado se observa que las muñecas están extendidas, hay desviación de las manos mientras se tipea y el teclado está más alto con respecto al ángulo de 90 grados de los codos para una adecuada posición.

Figura 75. Evaluación del uso de monitor, teléfono, teclado y mouse



Fuente: La Autora, 2015.

Al revisar las dimensiones del mobiliario tipo A y compararlo con las medidas antropométricas del personal se observa que el mobiliario no se ajusta a las medidas antropométricas del grupo de estudio, corroborando las necesidades de controles en el diseño de puesto de trabajo.

En el **mobiliario tipo B**, como se indica en la tabla 5, al realizar el análisis se encontró un puntaje de 10 en los puestos evaluados.

Tabla 5. Evaluación ROSA mobiliario B

EVALUACIÓN METODO ROSA MOBILIARIO ACTUAL				
MOBILIARIO TIPO B	PUESTO DE TRABAJO 3		PUESTO DE TRABAJO 4	
SECCIÓN A	10	Combinación B/C 7	10	Combinación B/C 7
SECCIÓN B	3		3	
SECCIÓN C	7		7	
TOTAL ROSA	10		10	

Fuente: La Autora.

En la sección A se observa que la silla no tiene columna de alzada, no se puede adecuar a la altura del trabajador por lo tanto el trabajador toma posiciones intuitivas que le eviten molestias musculo esqueléticas, debido a la problemática la puntuación ROSA con el tipo de silla B es el más alto correspondiente a 10 puntos. En el caso de la figura 76 se observa que la silla es muy grande por lo que el trabajador no tiene contacto completo de los pies con el suelo, la profundidad de asiento no es regulable, no existe apoyamanos regulable, no existe un adecuado respaldo lumbar y el plano de trabajo es demasiado alto. Con respecto a la Sección B y C se puede observar que el monitor no está al nivel de los ojos, existe giro de cuello de mayor de 30 grados, no existe portapapeles, el mouse es pequeño sin apoyamuñecas, las muñecas están extendidas al utilizar el teclado, hay desviación de las manos mientras se tipea y el teclado está más alto debido a que el plano de trabajo es demasiado alto. Se evidencia múltiples problemáticas que dan lugar a molestias musculo esqueléticas.

Figura 76. Evaluación ROSA mobiliario tipo B



Fuente: La Autora, 2015.

En el **mobiliario tipo C**, como se indica en la tabla 6, al realizar el análisis se encontró un puntaje de 8 en los puestos evaluados.

Tabla 6. Evaluación ROSA mobiliario C

EVALUACION METODO ROSA MOBILIARIO ACTUAL				
MOBILIARIO TIPO C	PUESTO DE TRABAJO 5		PUESTO DE TRABAJO 6	
SECCIÓN A	8	Combinación B/C 7	8	Combinación B/C 7
SECCIÓN B	5		5	
SECCIÓN C	7		7	
TOTAL ROSA	8		8	

Fuente: La Autora, 2015.

En la sección A se observa que la silla tiene columna dealzada pero para las personas más péquelas por más que las illa este baja, los pies no tocan completamente el suelo ya que es una silla alta. En el caso de la figura77 se observa que la silla es muy grande por lo que la trabajador no tiene contacto completo de los pies con el suelo, la profundidad de asiento no es regulable, no hay adecuada posición en el respaldo lumbar, existe apoya manos de material duro, no regulable, demasiado amplio y el plano de trabajo es demasiado alto.

Con respecto a la Sección B el monitor no esta a nivel de los ojos, hay giro de cuello mayor de 30 grados y no posee portapapeles con respecto al uso de teléfono en este caso no aplica.

Por último en la sección C se puede observar el mouse es pequeño sin apoya muñecas, las muñecas están extendidas al utilizar el teclado, el teclado esta mas alto debido a que el plano de trabajo es demasiado alto.

En el mobiliario tipo C se evidencia varios problemas donde se deben aplicar controles para mejorar la situación de los trabajados y evitar las molestias musculo esquelética que se evidencian y corroboran con el Cuestionario Nórdico ejecutado en el personal.

Los tres mobiliarios evaluados no se ajustan a las medidas antropométricas de los trabajadores y al ejecutar el método ROSA visualizando el Cuestionario Nórdico se confirma que el diseño del puesto de trabajo no es el adecuado y esta produciendo molestias musculo esqueléticas que deben ser controlados.

Figura 77. Evaluación ROSA mobiliario tipo C



Fuente: La Autora

3.2 Aplicación práctica

3.2.1 Controles en el diseño de puesto de trabajo

Opción 1

La más rápida solución propuesta para el inadecuado diseño del puesto de trabajo sería la adquisición de mobiliario nuevo de acuerdo a las medidas antropométricas encontradas en el estudio más un adecuado plan de capacitación y adiestramiento en: utilización adecuada del mobiliario, adecuadas posiciones en el trabajo y pausas activas.

En la tabla 7 se observa una evaluación ROSA donde el mobiliario es nuevo y sería comprado de acuerdo a las medidas antropométrica y percentiles de la población de trabajadores evaluados mas las características técnicas de acuerdo a normativa, al realizar el ejercicio y garantizando que la compra es de acuerdo al estándar establecido en la investigación se llegaría a obtener una puntuación ROSA igual a 2 con lo que se disminuye las molestias musculoesqueléticas en los trabajadores.

Tabla 7. Evaluación ROSA con mobiliario nuevo de acuerdo a estándar.

EVALUACIÓN METODO ROSA MOBILIARIO NUEVO DE ACUERDO A CARACTERÍSTICAS ANTROPOMÉTRICAS				
MOBILIARIO TIPO A - B - C	PUESTO DE TRABAJO 1		PUESTO DE TRABAJO 2	
SECCIÓN A	1	Combinación B/C 2	1	Combinación B/C 2
SECCIÓN B	1		1	
SECCIÓN C	2		2	
TOTAL ROSA	2		2	

Fuente: La Autora, 2015.

Comprar nuevo mobiliario implicaría que el mobiliario actual debería ser dado de baja, claro que la idea de comprar todo nuevo y de acuerdo al estándar disminuye el riesgo biomecánico y es fácil decirlo, pero hay complicaciones ya que se cuenta con mobiliario en bueno, regular y pocos en mal estado con antigüedad que va de 11 años a 5 meses de adquisición.

Los costos del nuevo mobiliario se observan en la tabla 8, cada persona necesita una inversión de 774 dólares para un adecuado diseño del puesto de trabajo y en total para los 60 trabajadores que incluyen médicos, obstetras y psicólogos, motivo del estudio, es de 46.440 dólares, costos altos considerando que para generalizar las medidas de control a la

totalidad de trabajadores donde se incluya a enfermeras, odontólogos y administrativos el costo total de inversión bordea los 160.000 dólares, costo que difícilmente se cubriría, por lo tanto a pesar de ser la mejor opción para el trabajador no es la mejor opción para la empresa.

Tabla 8. Costo de nuevo mobiliario según estándar

MOBILIARIO NUEVO DE ACUERDO A ESTANDAR ANTROPOMÉTRICO Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS SEGÚN NORMATIVA			
REQUERIMIENTO	COSTO UNITARIO	COSTO POR TRABAJADOR	COSTO TOTAL PARA LA EMPRESA
SILLA DE TRABAJO	\$ 265,00	\$ 774,00	\$ 46.440,00
PLANO DE TRABAJO	\$ 284,00		
PEDESTAL O BRAZO APOYA PANTALLA PARA EL MONITOR DE ORDENADOR (AJUSTABLE)	\$ 75,00		
MOUSE NÓRDICO	\$ 55,00		
TECLADO NÓRDICO	\$ 95,00		

Fuente: La Autora

Opción 2

La segunda opción es utilizar el mobiliario actual y adaptarlo al trabajador con ciertas medidas de control según corresponda el caso con los siguientes implementos:

1. **Adquisición de reposa pies.** Esta solución se emplea para que todas las personas de estatura baja alcancen las sillas a una extensión que les permita tener confort y debe ser regulable.
2. **Retirar el portateclado de los escritorios.** Esta solución permitirá mejorar la relación entre la silla y el escritorio, no tendría costo ya que el personal de albañilería podría realizarlo.
3. **Compra de pedestales o apoya pantallas para el monitor u ordenador.** De acuerdo al caso se compraría un pedestal para los ordenadores portátiles que se necesiten y un apoya pantalla regulable para los monitores y dar una solución al problema postural del cuello.
4. **Compra de Porta documentos.** La adquisición de porta documentos debe ser valorado individualmente para cada trabajador dependiendo del tiempo que emplea en transcribir datos de un documento al ordenador, ya que para el caso de los médicos, psicólogos y obstetras es necesario el ordenador en la mayoría de casos para la visualización de información y menos para la transcripción de documentos.
5. **Acolchonado de apoyabrazos.** La solución es necesaria ya que ciertas sillas cuentan con el implemento pero es demasiado duro.

Con respecto al mobiliario Tipo A según como se observa en la tabla 9, hipotéticamente se aplicó el método ROSA con las respectivas medidas de controles y se encontró que la puntuación disminuía a 5 puntos las soluciones indicadas surtían el efecto

deseado para mejorar el confort en el trabajador. El costo para cada trabajador es de 290 dólares y para la totalidad de los trabajadores motivo del estudio es de 11.020 dólares tal como se observa en la tabla 10 donde se indica el requerimiento de implementos de control y el costo.

Tabla 9. Método ROSA en mobiliario Tipo A con controles

EVALUACIÓN METODO ROSA CON CONTROLES				
MOBILIARIO TIPO A	PUESTO DE TRABAJO 1		PUESTO DE TRABAJO 2	
SECCIÓN A	5	Combinación B/C 3	5	Combinación B/C 3
SECCIÓN B	1		1	
SECCIÓN C	3		3	
TOTAL ROSA	5		5	

Fuente: La Autora, 2015

Tabla 10. Requerimientos y costos para el Mobiliario Tipo A

MOBILIARIO TIPO A			
REQUERIMIENTO	COSTO UNITARIO	COSTO POR TRABAJADOR	COSTO TOTAL PARA LA EMPRESA
REPOSA PIES AJUSTABLE	\$ 65,00	\$ 290,00	\$ 11.020,00
PEDESTAL O BRAZO APOYA PANTALLA/MONITOR DE ORDENADOR (AJUSTABLE)	\$ 75,00		
MOUSE NORDICO	\$ 55,00		
TECLADO NORDICO	\$ 95,00		

Fuente: La Autora, 2015.

En el mobiliario Tipo B según como se observa en la tabla 11, también se aplicó el método ROSA con las respectivas medidas de controles y se encontró que la puntuación disminuía a 4 puntos las soluciones indicadas surtían el efecto deseado para mejorar el

confort en el trabajador, se obtuvo un puntaje bajo ya que en este control se decidió proponer la compra de una silla ya que la actual no es apta para el trabajo. El costo para cada trabajador es de 490 dólares y para la totalidad de los trabajadores motivo del estudio es de 14.700 dólares tal como se observa en la tabla 12 donde se indica el requerimiento de implementos de control y el costo.

Tabla 11. Método ROSA en mobiliario Tipo B con controles

EVALUACIÓN METODO ROSA CON CONTROLES				
MOBILIARIO TIPO B	PUESTO DE TRABAJO 3		PUESTO DE TRABAJO 4	
SECCIÓN A	4	Compra de silla	4	Compra de silla
SECCIÓN B	1	Combinación B/C 3	1	Combinación B/C 3
SECCIÓN C	3		3	
TOTAL ROSA	4		4	

Fuente: La Autora, 2015.

Tabla 12. Requerimientos y costos para el Mobiliario Tipo B

MOBILIARIO TIPO B			
REQUERIMIENTO	COSTO UNITARIO	COSTO POR TRABAJADOR	COSTO TOTAL PARA LA EMPRESA
SILLA DE ACUERDO A ESTANDAR ANTROPOMETRICO Y ESPECIFICACIONES TECNICAS SEGÚN NORMATIVA	\$ 265,00	\$ 490,00	\$ 14.700,00
PEDESTAL O BRAZO APOYA PANTALLA/MONITOR DE ORDENADOR (AJUSTABLE)	\$ 75,00		
MOUSE NORDICO	\$ 55,00		
TECLADO NORDICO	\$ 95,00		

Fuente: La Autora, 2015.

En el mobiliario Tipo C según como se observa en la tabla 13, también se aplicó el método ROSA con las respectivas medidas de controles y se encontró que la puntuación disminuía a 5 puntos, las soluciones indicadas surtían el efecto deseado para mejorar el confort en el trabajador. El costo para cada trabajador es de 305 dólares y para la totalidad de los trabajadores motivo del estudio es de 1.220 dólares tal como se observa en la tabla 14 donde se indica el requerimiento de implementos de control y el costo.

Tabla 13. Método ROSA en mobiliario Tipo C con controles

EVALUACION METODO ROSA CON CONTROLES				
MOBILIARIO TIPO C	PUESTO DE TRABAJO 5		PUESTO DE TRABAJO 6	
SECCIÓN A	5	Combinación B/C 3	5	Combinación B/C 3
SECCIÓN B	1		1	
SECCIÓN C	3		3	
TOTAL ROSA	5		5	

Fuente: La Autora

Tabla 14. Requerimientos y costos para el Mobiliario Tipo C

MOBILIARIO TIPO C			
REQUERIMIENTO	COSTO UNITARIO	COSTO POR TRABAJADOR	COSTO TOTAL PARA LA EMPRESA
REPOSA PIES AJUSTABLE	\$ 65,00	\$ 305,00	\$ 1.220,00
ACOLCHONAR APOYABRAZOS	\$ 15,00		
PEDESTAL O BRAZO APOYA PANTALLA/MONITOR DE ORDENADOR (AJUSTABLE)	\$ 75,00		
MOUSE NORDICO	\$ 55,00		
TECLADO NORDICO	\$ 95,00		

Fuente: La Autora

Al realizar los controles en cada tipo de mobiliario y realizar la suma de gastos se encontró un total de inversión de 26.491 dólares siendo 19.456 dólares menos del presupuesto inicial, constituyendo una propuesta mas económica y que beneficiará al trabajador.

Implementación de sistema de gestión y salud. Adaptar el mobiliario a las necesidades antropométricas del trabajador y lograr una mejora importante en el diseño del puesto de trabajo es importante pero también el proceso debe ir de la mano con un plan de reformas organizacionales que fortalezcan al trabajador y al empleador contratando al personal especializado en medicina laboral e implementando el Sistema de Gestión de Riesgos Laborales donde se ponga especial interés en la capacitación acerca de los riesgos ergonómicos motivo del estudio ya que además de mobiliario, también es necesario e importante que el personal conozca las posiciones adecuadas de utilizar el mobiliario y así evitar posiciones forzadas que a futuro pueden llegar a producir lesiones musculoesqueléticas.

CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN

4.1 Conclusiones

- Se realizó el análisis ergonómico biomecánico de puesto de trabajo a médicos, obstetrices y psicólogos se encontró que los puestos de trabajo no son adecuados con respecto a la antropometría de personal, las necesidades antropométricas encontradas no se ajustan a las dimensiones del mobiliario.
- Se aplicó el Cuestionario Nórdico para analizar la percepción de molestias por parte del trabajador y se validó que las molestias musculo esqueléticas afectan al 83% de los trabajadores, con un registro individual por región del 57,4% de dolores a nivel dorso/lumbar, en la región del cuello con el 54,1%, en hombro y mano/ muñeca con el 39,3% y en codo/antebrazo se encontró el 11,5% de molestias.
- Las dimensiones de los puestos de trabajo actuales no se ajustan a las medidas antropométricas recopiladas del personal del Distrito 17D07, el mobiliario es demasiado grande comparado con la población de estudio. Durante este trabajo se evidenció que el diseño de mobiliario, está orientado a personas más altas.
- Se realizó la evaluación del riesgo ergonómico con pantallas de visualización de datos aplicando el método ROSA y se encontró un riesgo ergonómico mayor de cinco, con este valor es necesario medidas de control, además se observó que los

trabajadores realizaban soluciones intuitivas a sus problemas de diseño de puesto sin un análisis técnico.

- Las medidas de control propuestas para el mejoramiento del diseño del puesto de trabajo se explicaron en el punto 3.2 en la aplicación práctica.
- Se evidenció que no existe reglamentación nacional diseñada con respecto al mobiliario de trabajo.

4.2 Recomendaciones

- Se recomienda que se realice un análisis antropométrico a nivel País para que sea base en el diseño de puestos de trabajo para los ecuatorianos.
- Se recomienda que la institución contrate al personal especializado en medicina del trabajo y forme la Unidad de Salud y Seguridad con el fin de evitar accidentes o enfermedades laborales y dar cumplimiento a la ley vigente nacional.
- Se recomienda completar el presente estudio con un análisis de confort lumínico, térmico y acústico.
- Se recomienda que se implementen las soluciones de ingeniería a todo el personal del Distrito 17D07, indicadas en el punto 3.2.1 acerca de los controles en el diseño de puesto de trabajo.

BIBLIOGRAFÍA

1. Arbeláez, G. M., Velásquez Carrillo, S. A., & Tamayo Rendón, C. M. (2011). Principales patologías osteomusculares relacionadas con el riesgo ergonómico derivado de las actividades laborales administrativas. *Revista CES Salud Pública*, 2 (2), 196-203.
2. Arenas Ortiz, L. (2013). Factores de riesgo de trastornos músculo-esqueléticos crónicos laborales. *Medicina Interna de Mexico*, 29 (4), 370-379.
3. Asociación Española de Normatización y Certificación. (Febrero de 2004). *ISO 6385:2004. Principios ergonómicos para el diseño de sistemas de trabajo*. (AENOR, Ed.) Recuperado el 29 de Mayo de 2015, de http://www.aenor.es/aenor/normas/normas/fichanorma.asp?tipo=N&codigo=N0046047#.VWh4TM9_Oko
4. Asociación Española de Normatización y Certificación. (Septiembre de 2010). *UNE-EN ISO 7250-1:2010 Definiciones de las medidas básicas del cuerpo humano para el diseño tecnológico. Parte 1: Definiciones de las medidas del cuerpo y referencias*. (AENOR, Ed.) Recuperado el 28 de Mayo de 2015, de http://www.aenor.es/aenor/normas/normas/fichanorma.asp?tipo=N&codigo=N0046047#.VWh7bM9_Oko
5. Asociación española de normatización y certificación. (1998). *UNE-EN ISO 9241-11 Requisitos ergonómicos para trabajos de oficina con pantallas de visualización de datos (PVD)*. Recuperado el 15 de Junio de 2015, de http://webdiis.unizar.es/asignaturas/IPO/wp-content/uploads/2013/02/UNE-EN_ISO_9241-111998.pdf
6. Carmenate, L., Moncada, F., & Borjas, E. (2004). *Manual de medidas antropométricas*. (R. Marianela, Ed.) Heredia, Costa Rica: SALTRA.
7. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo. (2006). *Guía Técnica de Evaluación y Prevención de los Riesgos relativos a la utilización de equipos con pantallas de visualización de datos Real Decreto 488/1997 (6 ed.)*. España.
8. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo. (2011). *NTP 602: El diseño ergonómico del puesto de trabajo con pantallas de visualización: el equipo de trabajo*. Recuperado el 15 de Junio de 2015, de http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/601a700/ntp_602.pdf
9. Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo. (s.f.). *Manual de normas técnicas para el diseño ergonómico de puestos con pantallas de visualización (segunda edición)*. Recuperado el 15 de Junio de 2015, de http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/Guias_Ev_Riesgos/normastecnicaspvd.pdf
10. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (1989). *NTP 242: Ergonomía: análisis ergonómico de los espacios de trabajo en oficinas*. Recuperado el 20 de Mayo de

- 2015, de http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/201a300/ntp_242.pdf
11. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (1999). *NTP 387: Evaluación de las condiciones de trabajo: método del análisis ergonómico del puesto de trabajo*. Recuperado el 25 de Mayo de 2015, de http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/301a400/ntp_387.pdf
 12. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (2011). *VII Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo*. Recuperado el 02 de junio de 2015, de <http://www.oect.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FICHAS%20DE%20PUBLICACIONES/EN%20CATALOGO/OBSERVATORIO/Informe%20%28VII%20ENCT%29.pdf>
 13. Instituto Valencia de Seguridad y Salud en el Trabajo. (2013). *Manual práctico para la evaluación del Riesgo Ergonómico* (2 ed.). Valencia, España.
 14. Melo, J. (2007). *Ergonomía desde el punto de vista de la Higiene y seguridad Industrial*. Argentina.
 15. Melo, J. L. (16 de 09 de 2003). *Ergonomía La silla y el trabajo - 1º Parte*. Recuperado el 21 de 05 de 2015, de <http://www.estrucplan.com.ar/Producciones/entrega.asp?IdEntrega=359>
 16. Mondelo, P., Gregori, E., Blasco, J., & Barrau, P. (1999). *Ergonomía 3. Diseños de Puestos de trabajo*. Barcelona, España: Edicions de la Universida Politècnica de Catalunya, SL.
 17. OFITA. *Ergonomía y salud en los entornos de oficina*. Madrid, España: Ofita.
 18. Recalvo Santiago, F., & De la Fuente Martín, J. M. (2004). *Concepción y Diseño del puesto de Trabajo*. Recuperado el 16 de Mayo de 2015, de http://www.trabajoyprevencion.jcyl.es/web/jcyl/binarios/451/902/Ergonom%C3%ADa_Salud_2_Parte.pdf?blobheader=application%2Fpdf
 19. Roig, J. (1996). *El estudio de los puestos de trabajo. La valoración de tareas y la valoración del personal*. Madrid, España: Díaz de Santos, S.A.
 20. Romo Cardoso, P. (2011). Trastornos musculoesqueléticos en trabajadores sanitarios y su valoración mediante cuestionarios de discapacidad y dolor. *Medicina del Trabajo* , 20 (2), 27-33.
 21. Sillero Quintana, M. (2006). *Antropometría Laboratorio de Condiciones del trabajo*. Recuperado el 02 de Junio de 2015, de <http://ocw.upm.es/educacion-fisica-y-deportiva/kinantropometria/contenidos/temas/Tema-2.pdf>
 22. Sonne, M., Villalta, D., & Andrews, D. (2012). Development and evaluation of an office ergonomic risk checklist: rosa - rapid office strain assessment. *Applied Ergonomics* , 43 (1), 98-108.

23. Valecillo, M., Quevedo, A., Palma, A., Dos Santos, A., Camejo, M., Sánchez, M., y otros. (2009). Síntomas musculoesqueléticos y estrés laboral en el personal de enfermería de un hospital militar. *Salud Trabajo* , 17 (2), 85-95.
24. Vergara, M. (1998). *Evaluación ergonómica de sillas. Criterios de evaluación basados en el análisis de la postura*. Valencia, Barcelona.
25. Zorrilla, V. (2012). Trastornos musculo esqueléticos de origen laboral en actividades mecánicas del sector de la construcción. Investigación mediante técnicas de observación directa, epidemiológicas y software de análisis biomecánico. 373. España.