



UNIVERSIDAD SAN GREGORIO DE PORTOVIEJO

Título del proyecto de investigación:

“Análisis de la relación existente entre los factores de riesgos físicos y ergonómicos con los trastornos musculoesqueléticos de los trabajadores del área de Compras de una Industria Oleaginosa de Manabí”

Autor

Ing. GIORGI GUISEPPI PÁRRAGA FARFÁN

Proyecto de investigación presentada como requisito para la obtención del título de Magíster En Seguridad Y Salud Ocupacional

Portoviejo 15 de Enero del 2018.



UNIVERSIDAD SAN GREGORIO DE PORTOVIEJO

Dirección de Postgrados

Título del Proyecto de Investigación

“Análisis de la relación existente entre los factores de riesgos físicos y ergonómicos con los trastornos musculoesqueléticos de los trabajadores del área de Compras de una Industria Oleaginosa de Manabí”

Autor

Ing. GIORGI GUISEPPi PÁRRAGA FARFÁN

Proyecto de Investigación presentado como requisito
para la obtención del título de Magister De Seguridad y Salud Ocupacional

Portoviejo 15 de Enero del 2018.



Universidad San Gregorio de Portoviejo

Dirección de Postgrados

HOJA DE APROBACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Título del Proyecto de Investigación

Autor

Ing. José Luis Saa Loor
Director del Proyecto de Investig.

.....

Dr. Luis Vasquez Zamora
Coordinador General de la Maestría
de SSO.

.....

Dr. Eugenio Radamés Borroto Cruz
Director de Posgrado

.....

Ing. Janeth Salvador Moreno
Directora de la Maestría en SSO

.....

Ab. Norma Macías Moreira
Secretaria

.....

Portoviejo, 14 de junio del 2018.

© **Derechos de autor:** Según la actual Ley de Propiedad Intelectual, Art. 5:

“el derecho de autor nace y se protege por el solo hecho de la creación de la obra, independientemente de su mérito, destino o modo de expresión... El reconocimiento de los derechos de autor y de los derechos conexos no está sometido a registro, depósito, ni al cumplimiento de formalidad alguna.”
(Ecuador. Ley de Propiedad Intelectual, Art. 5)

Inscribir el derecho de autor es opcional y si el estudiante lo decide debe inscribir los derechos de autor en el Instituto Ecuatoriano de Propiedad Intelectual (IEPI). Si lo va a hacer internacionalmente debe tomar en cuenta las normas internacionales para microfilmado.

DEDICATORIA

Este proyecto de investigación está dedicado a todos los trabajadores de puestos administrativos en favor de la Seguridad y Salud en el trabajo de cada uno de ellos.

A mis padres por ser el pilar fundamental de mis metas y a Dios por acompañarme en mi crecimiento profesional.

AGRADECIMIENTO

Primero a Dios por no soltar mi mano en cada paso que doy, segundo a mis Padres que sin duda alguna son el motor por el cual día a día me propongo ser una mejor persona, tercero a mis hermanos por ser ejemplo y motivarme cada instante de mi vida, cuarto a los profesores que me brindaron sus conocimientos a lo largo de la Maestría y quinto a mi Tutor de Tesis por ser el guía de mi investigación científica.

Gracias a todos por creer en el Potencial Manaba.

RESUMEN

La presente investigación científica tiene como objetivo analizar los factores de riesgos físicos y ergonómicos y su relación con los trastornos musculoesqueléticos en los puestos de trabajo administrativos del área de Compras de una Industria Oleaginosa de Manabí, mediante la medición de los factores de riesgos físicos tales como el ruido, iluminación y estrés térmico bajo guías prácticas del INSHT, comparar las medidas antropométricas de los trabajadores con las dimensiones del puesto de trabajo y establecer recomendaciones para mejorar las condiciones de trabajo de los trabajadores del área de Compras.

ABSTRACT

The objective of this scientific research is to analyze the factors of physical and ergonomic risks and their relation to musculoskeletal disorders in administrative jobs in the area of Purchasing of an Oil Industry in Manabí., By measuring the risk factors physical, such as noise, lighting and thermal stress under practical INSHT guidelines, compare the anthropometric measures of workers with the dimensions of the job and establish recommendations to improve working conditions for workers in the Purchasing area.

ÍNDICE

| | |
|--|------|
| DEDICATORIA | v |
| AGRADECIMIENTO | vi |
| RESUMEN | vii |
| ABSTRACT | viii |
| ÍNDICE DE TABLAS Y GRÁFICOS | xii |
| ABREVIATURAS O SIGLAS | xiv |
| CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN | 15 |
| 1.1. ANTECEDENTES | 15 |
| 1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA | 16 |
| 1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN | 18 |
| 1.3.1 OBJETIVOS GENERALES | 18 |
| 1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS | 18 |
| 1.4. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO | 18 |
| 1.5. ALCANCE DEL ESTUDIO | 19 |
| CAPITULO II: MARCO TEÓRICO | 20 |
| 2.1. Aspectos generales | 20 |
| 2.2. Bases teóricas | 20 |
| 2.2.1. Adopción de una perspectiva teórica | 20 |
| 2.2.2. Trastornos músculoesqueléticos de los miembros superiores | 22 |
| 2.2.3. Antropometría de los trabajadores | 25 |
| 2.2.3.1. Dimensiones antropométricas | 26 |
| 2.2.3.2. Definiciones de las dimensiones antropométricas y método para efectuar sus mediciones | 27 |
| 2.2.4. Factores de estudio | 29 |
| 2.2.4.1. Dimensiones del puesto | 29 |
| 2.2.4.1.1. Altura del plano de trabajo | 30 |
| 2.2.4.1.2. Espacio reservado para las piernas | 30 |
| 2.2.4.1.3. Zonas de alcance óptimas del área de trabajo | 31 |
| 2.2.4.2. Postura de trabajo | 32 |
| 2.2.4.2.1. Silla de trabajo | 32 |
| 2.2.4.2.2. Mesas de Trabajo | 33 |
| 2.2.4.2.3. Apoyapiés | 34 |
| 2.2.4.2.4. Apoyabrazos | 34 |

| | |
|---|----------------|
| 2.2.4.3. Exigencias del confort ambiental | 34 |
| 2.2.4.3.1. Ambiente luminoso | 35 |
| 2.2.4.3.1.1. Medición de niveles de iluminación | 35 |
| 2.2.4.3.1.2. Nivel de iluminación | 36 |
| 2.2.4.3.2. Ruido..... | 37 |
| 2.2.4.3.2.1. Metodología de evaluación | 37 |
| 2.2.4.3.3. Ambiente térmico | 38 |
| 2.2.4.3.3.1. Mediciones..... | 39 |
| CAPITULO III: METODOLOGIA..... | 40 |
| 3. Mediciones..... | 40 |
| 3.1. Medidas Antropométricas de los trabajadores | 40 |
| 3.2. Dimensiones del puesto | 44 |
| 3.2.1. Altura del plano de trabajo..... | 44 |
| 3.2.2. Espacio reservado para las piernas..... | 44 |
| 3.2.3. Zonas de alcance óptimas del área de trabajo. | 45 |
| 3.2.4. Postura de trabajo..... | 48 |
| 3.3. Exigencias del confort ambiental..... | 52 |
| 3.3.1. Iluminación | 52 |
| 3.3.2. Ruido..... | 53 |
| 3.3.3. Temperatura..... | 54 |
| CAPITULO IV: ANALISIS DE RESULTADOS | 56 |
| 4.1. Dimensiones del Puesto..... | 56 |
| 4.2. Postura de trabajo | 57 |
| 4.2.1. Silla de trabajo..... | 58 |
| 4.2.2. Mesa de trabajo..... | 59 |
| 4.3. Exigencias del confort ambiental | 59 |
| 4.3.1. Iluminación | 59 |
| 4.3.2. Ruido..... | 60 |
| 4.3.3. Temperatura..... | 61 |
| CAPÍTULO V | CONCLUSIONES Y |
| RECOMENDACIONES | 62 |
| 5.1. CONCLUSIONES..... | 62 |
| 5.1.1. Analista de compras | 62 |
| 5.1.2. Asistente de compras-exportaciones..... | 62 |
| 5.1.3. Asistente de compras..... | 63 |
| 5.1.4. Secretaria | 63 |
| 5.2. RECOMENDACIONES | 64 |

| | |
|---|----|
| 5.2.1. Analista de compras | 64 |
| 5.2.2. Asistente de compras-exportaciones | 64 |
| 5.2.3. Asistente de compras | 65 |
| 5.2.4. Secretaria | 65 |
| 6. Bibliografía | 66 |
| 7. ANEXOS | 69 |
| Anexo No.1 Ficha técnica del Sonómetro..... | 69 |
| Anexo No.2 Ficha técnica del Luxómetro | 73 |
| Anexo No.3 Ficha técnica del medidor de temperatura. | 74 |
| Anexo No.4-ASISTENTE DE COMPRAS-EXPORTACIONES | 75 |
| Anexo No.5- SECRETARIA DE COMPRAS..... | 76 |
| Anexo No.6- ANALISTA DE COMPRAS..... | 77 |
| Anexo No.7- ASISTENTE DE COMPRAS | 78 |

ÍNDICE DE TABLAS Y GRÁFICOS

GRÁFICOS:

| | |
|---|----|
| Figura 1. Graficas del cuestionario Nórdico (fuente: Dispensario médico de la Empresa) | 16 |
| Figura 2. Anatomía de la zona de hombro..... | 22 |
| Figura 3. Anatomía del codo | 23 |
| Figura 4. Anatomía del codo | 23 |
| Figura 5. Anatomía de la muñeca | 24 |
| Figura 6. Anatomía de la muñeca | 25 |
| Figura 7. Dimensiones humanas de mayor uso para el diseñador de espacios interiores | 26 |
| Figura 8. Abreviaturas de las Dimensiones humanas de mayor uso para el diseñador de espacios interiores | 27 |
| Figura 9. Altura del plano de trabajo para puestos de trabajo sentado (cotas en mm) | 30 |
| Figura 10. Cotas de emplazamiento para las piernas en puestos de trabajo sentado | 31 |
| Figura 11. Arco de manipulación vertical en el plano sagital | 31 |
| Figura 12. Arco horizontal de alcance del brazo y área de trabajo sobre una mesa (cotas en mm) | 31 |
| Figura 13. Silla de trabajo con respaldo alto para trabajos de oficina | 33 |
| Figura 14. Cinta métrica y escuadra | 41 |
| Figura 15. Toma de Dimensiones antropométricas de la Asistente de compras-exportaciones. | 41 |
| Figura 16. Toma de Dimensiones antropométricas de la Secretaria..... | 41 |
| Figura 17. Toma de Dimensiones antropométricas del Asistente..... | 42 |
| Figura 18. Toma de Dimensiones antropométricas del Analista..... | 42 |
| Figura 19. Altura del plano de trabajo..... | 44 |
| Figura 20. Espacio reservado para las piernas..... | 44 |
| Figura 21. Zonas de alcance óptimas del área de trabajo del Analista de compras (Fuente: Elaboración propia) | 46 |
| Figura 22. Zonas de alcance óptimas del área de trabajo de la Secretaria. (Fuente: Elaboración propia)..... | 47 |
| Figura 23. Zonas de alcance óptimas del área de trabajo de la Asistente. . (Fuente: Elaboración propia)..... | 47 |
| Figura 24. Zonas de alcance óptimas del área de trabajo de la Asistente de compras-exportaciones. (Fuente: Elaboración propia)..... | 48 |
| Figura 25. Toma física de algunas dimensiones de la silla de cada puesto de trabajo | 48 |
| Figura 26. Algunas dimensiones de la silla de cada puesto de trabajo | 49 |
| Figura 27. Radio de inclinación de la silla de cada puesto de trabajo | 49 |
| Figura 28. Algunas dimensiones de la mesa de trabajo de cada puesto. | 51 |
| Figura 29. Luxómetro, Sonómetro y el Medidor de estrés térmico..... | 52 |
| Figura 30. Medición de iluminación..... | 52 |
| Figura 31. Medición de Ruido. | 53 |
| Figura 32. Medición de estrés térmico..... | 55 |
| Figura 33. Grafica de los luxes por puesto de trabajo | 60 |
| Figura 34. Grafica de los LAeq por puesto de trabajo | 60 |

TABLAS:

| | |
|---|----|
| Tabla 1. Niveles de iluminación recomendados por la O.G.S.H.T de España ... | 36 |
| Tabla 2. Valores aconsejables de temperatura en trabajos de oficina..... | 39 |
| Tabla 3. Dimensiones antropométricas de los trabajadores | 43 |
| Tabla 4. Dimensiones de la altura del plano de trabajo y los espacios reservados para las piernas | 45 |
| Tabla 5. Nomenclatura de suministros, equipos de oficinas, entre otros utensilios de los puestos de trabajo | 46 |
| Tabla 6. Dimensiones de las sillas de trabajo. | 50 |
| Tabla 7. Dimensiones de las mesas de trabajo. | 51 |
| Tabla 8. Resultados de la medición de iluminación. | 53 |
| Tabla 9. Resultados de la medición de Ruido | 54 |
| Tabla 10. Resultados de la medición de las temperaturas y humedad. | 54 |
| Tabla 11. Índice WBGT | 61 |

ABREVIATURAS O SIGLAS

INSHT: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo

PCG: Presupuesto y control de gastos.

TME: Trastornos musculoesqueléticos.

CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN

1.1. ANTECEDENTES

La Industria Oleaginosa fue creada en el año de 1943, en esta década se inicia las operaciones con la producción principalmente de velas y los tradicionales jabones de lavar.

En 1946, comienza la fabricación de aceites y mantecas comestibles vegetales en nuevas y modernas instalaciones de la época.

Es una de las compañías agroindustriales más grandes y dinámicas del Ecuador, con una trayectoria y reconocimiento que por más de 71 años ha liderado la producción, comercialización y distribución de productos comestibles y de limpieza.

Poseen uno de los complejos fabriles más modernos de Sudamérica, cuyo eje central es la fabricación de aceites y grasas de calidad, representando la fuente más importante de ingresos. Es por esto que la compañía focaliza sus esfuerzos en fortalecer su liderazgo, innovando sus procesos industriales y desarrollando uno de los sistemas de comercialización y distribución más eficientes del Ecuador.

Las fortalezas corporativas les han permitido ganar la confianza de Grupos Empresariales Latinoamericanos y de empresas Multinacionales para representarlos comercialmente en el Ecuador y ser sus proveedores y/o aliados estratégicos.

Debido a la antigüedad de los puestos de trabajo se observan la ausencia de diseños ergonómicos, factor de mucho relieve a la hora de tratar sobre el bienestar y seguridad de los trabajadores.

En la actualidad en la Fabrica se encuentran laborando 380 trabajadores en las diferentes áreas de la empresa, dentro de las áreas administrativas se encuentra el área de Compras el cual está formado por cuatro trabajadores que laboran con horario de 07:30 am a 12:00 am y de 14:00 pm a 17:30 pm., cuentan con dos horas de almuerzo.

Las actividades de trabajo son: Atender el **PCG**, requerimientos de compras, seleccionar los ítems en el PCG y pedir la cotización de los requerimientos a los proveedores, seleccionar la mejor oferta de los proveedores, solicitar la aprobación de la cotización a la gerencia, enviar la orden de compra al proveedor para el despacho del producto y mercaderías, compras emergentes, calificación de proveedores, sistema de gestión del departamento, insumos para la producción, importaciones de materia prima y logística

Las condiciones laborales de los 4 trabajadores serán objeto de estudio en el presente proyecto de investigación pues se pretende realizar un análisis de los

Comentado [SLJL1]: Indicar que es PCG y colocarlo en el apartado de siglas

Comentado [SLJL2]: Son 4 o 7

factores ambientales y ergonómicos de sus puestos de trabajo con el propósito de conocer si están relacionados con los trastornos musculoesqueléticos.

Como se evidencia en la Figura 1, el 100% de los trabajadores han presentado dolencias en la zona dorso lumbar, el 80% han presentado dolor al cuello, hombro, a la muñeca y mano, razón por la cual es de gran importancia llevar a cabo el proyecto

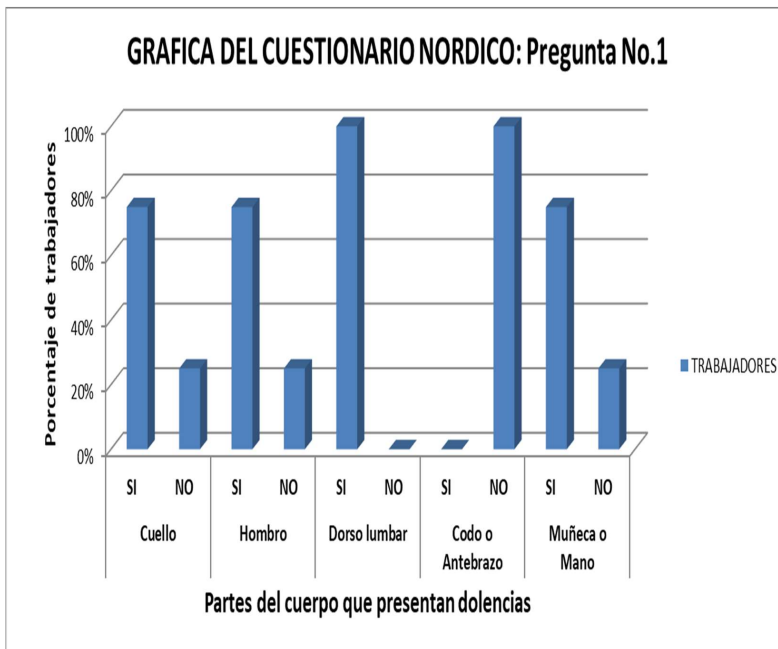


Figura 1. Graficas del cuestionario Nórdico (fuente: Dispensario médico de la Empresa)

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los diferentes instrumentos jurídicos y técnicos, metodologías, normativas que se aplican en la labor de Higiene y Seguridad en el trabajo de una empresa tales como acuerdos internacionales y nacionales, entre ellos el D.E. 2393, INSHT (NTP), NIOSH, OIT, Resoluciones de la Comunidad Andina entre otras están elaboradas para brindar a las empresas las herramientas de un sistema de Higiene y Seguridad en el trabajo para analizar aquellos factores y elementos que conforman y condicionan un puesto de trabajo.

En años recientes hemos sido testigos de las diferentes enfermedades, dolencias que presentan los trabajadores de las áreas administrativas. Esto debido a la falta de una correcta implantación de programas de Higiene y Seguridad en los mismos.

Un diseño adecuado del puesto de trabajo que tenga en cuenta los factores tecnológicos, económicos de organización y humanos, es sin duda fundamental para garantizar la seguridad y salud de los trabajadores, teniendo efectos positivos en el trabajo y el bienestar de las personas. Por el contrario, un diseño inadecuado, puede conllevar la aparición de riesgos para la salud y la seguridad y provocar efectos negativos combinados con otros riesgos ya existentes. (INSHT, INSSBT (Instituto Nacional de Seguridad, Salud y Bienestar en el Trabajo))

Siempre se ha de tener en cuenta la repercusión del mobiliario sobre la salud de los trabajadores. Habitualmente la prevención de riesgos laborales se suele orientar a aquellos puestos de trabajo en los que los accidentes suelen ser más frecuentes y pueden ser más graves. Pero, aunque éste no sea el caso de los trabajadores de oficina, está comprobado que dichos trabajadores también padecen enfermedades y dolencias derivadas del trabajo, quizá menos notorias y de las que a menudo se ignora su relación con el puesto, pero no por ello carentes de importancia. (IBV)

Un gran grupo de factores que puede influir, y de hecho influyen en la concepción de los puestos de trabajo, son los factores ambientales. El ambiente de trabajo debe mantener una relación directa con el individuo y conseguir que los factores ambientales estén dentro de los límites del confort con el fin de conseguir un grado de bienestar y satisfacción.

Elegir un buen sistema de iluminación de los puestos de trabajo para conseguir un cierto confort visual y una buena percepción visual; para los trabajos de oficina que exigen una cierta concentración y una comunicación verbal frecuente, el ruido puede ser un verdadero problema, no en el aspecto de pérdida de audición sino en el de confort. (INSHT, INSHT)

Motivo por el cual La Industria Oleaginosa preocupada por el bienestar de sus trabajadores aplico el cuestionario Nórdico para evaluar los trastornos musculoesqueléticos en los trabajadores de los puestos Administrativos de la Empresa, y cuyos resultados críticos se presentaron en el área de Compras, razón por el cual se requiere conocer cuáles son los posibles factores que están influyendo en la Salud de los trabajadores de dicha área, para poder determinar las recomendaciones respectiva para mejorar el ambiente de trabajo.

La importancia de llevar a cabo este proyecto, radica en que mediante esta investigación se podrá analizar la relación existente entre los factores de riesgos físicos y ergonómicos con los trastornos musculoesqueléticos que permitirán establecer las condiciones de trabajo y salud de los trabajadores del área de Compras de la Industria Oleaginosa.

1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.3.1 OBJETIVOS GENERALES

Analizar los factores de riesgos físicos y ergonómicos y su relación con los trastornos musculoesqueléticos en los puestos de trabajo administrativos del área de Compras de una Industria Oleaginosa de Manabí.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Medir los factores de riesgos físicos tales como el ruido, iluminación y estrés térmico.
- Comparar las medidas antropométricas de los trabajadores con las dimensiones del puesto de trabajo.
- Establecer recomendaciones para mejorar las condiciones de trabajo de los trabajadores del área de Compras.

Comentado [SLJL3]: El uso de esas viñetas no es compatible con un trabajo de tesis. Podrías cambiarlas a otras más sobrias

1.4. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

Las diferentes dolencias que presentan los trabajadores de las áreas administrativas de la Industria ha llevado a que se analicen los posibles riesgos que influyen en estas dolencias. Por esta razón es primordial analizar mediante metodologías avaladas y contrastando con normas nacionales la investigación de este problema, motivados a poder determinar los factores predominantes que influyen en las dolencias de los colaboradores de los puestos de trabajos Administrativos del Área de Compras.

La Industria Oleaginosa se atrajo por la realización de este proyecto de investigación, fijándose en la salud del motor principal de su Industria tales como son sus trabajadores, el cual servirá para posibles planes de acción tendientes a las mejoras desarrolladas por la Industria Oleaginosa, y además se ratificará el cumplimiento de la constitución y normativa ecuatoriana relacionadas a las condiciones de trabajo.

En Ecuador se establece las leyes a aplicarse según orden de jerarquización que se detalla a continuación:

1. Constitución
2. Tratados y Convenios Internacionales
3. Leyes Orgánicas
4. Leyes Ordinarias
5. Decretos
6. Reglamentos
7. Instructivos

El artículo 326 numeral 5 de la Constitución de la República establece que: Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar.

De igual forma la Decisión 584 del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo Artículo 4 establece que “los Países miembros deberán propiciar el mejoramiento de las condiciones de seguridad y salud en el trabajo, a fin de prevenir daños en la integridad física y mental de los trabajadores que sean consecuencia, guarden relación o sobrevengan durante el trabajo”.

El cumplimiento del marco legal fue uno de los factores primordiales para dar paso al proyecto de investigación establecido en la Industria Oleaginosa.

1.5. ALCANCE DEL ESTUDIO

Tendrá como alcance el estudio de los factores físicos como es el ruido, iluminación & estrés térmico y los factores ergonómicos en los puestos de trabajo del área de Compras de la Industria Oleaginosa.

CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Aspectos generales

La evolución del sector industrial en los últimos años ha estado exigiendo de la ergonomía y del confort ambiental un fin combinado y continuo hacia el suministro de soluciones a través de conceptos, métodos, técnicas y herramientas, con el fin de satisfacer las necesidades de la industria moderna.

Durante las últimas décadas, se han detectado numerosas consecuencias para la salud derivadas del trabajo en oficina, y que no solo dicen relación con enfermedades tradicionalmente tratadas como de origen laboral, sino también a problemas asociados al trabajo monótono y el sedentarismo, teniendo como consecuencia la aparición de problemas sistémicos y crónicos como son la obesidad y las enfermedades cardiovasculares, impactando sobre la salud pública e individual. (Chile, 2016)

Existe evidencia científica que respalda que el manejo adecuado de los factores de riesgo en el trabajo reduce la probabilidad de presentar Trastorno musculoesquelético de extremidades superiores relacionado con el trabajo. Desde este enfoque es importante promover acciones para proteger la salud de los trabajadores y, como consecuencia, elevar su calidad de vida. ((MINSAL), 2007)

Los problemas musculoesqueléticos que aquejan a los usuarios de equipos con pantalla de visualización suelen estar asociados, entre otras cosas, al mantenimiento de posturas estáticas prolongadas (habituales en este tipo de puestos) unidas a la adopción de malas posturas. También pueden contribuir a la aparición de dichos problemas los movimientos repetitivos debidos al manejo habitual e intensivo del teclado y el "ratón". Las malas posturas pueden tener varias causas: hábitos adquiridos, diseño incorrecto del puesto o intentos del usuario de ver mejor la pantalla inclinando el tronco hacia delante o retorciéndose para evitar reflejos molestos. Finalmente, los movimientos repetitivos propios de las actividades que requieren el uso frecuente e intensivo del teclado y el "ratón" pueden acabar originando trastornos musculoesqueléticos localizados en las manos y las muñecas del usuario. (INSHT, INSHT)

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Adopción de una perspectiva teórica.

A continuación se explican los siguientes conceptos con el fin de permitir comprender al lector de manera más sencilla entender los contenidos del presente proyecto de investigación.

Salud: La salud es un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades. (Official Records of the World Health Organization)

Ergonomía: Es la disciplina científica que trata de las interacciones entre los seres humanos y otros elementos de un sistema, así como, la profesión que aplica teoría, principios, datos y métodos al diseño con objeto de optimizar el bienestar del ser humano y el resultado global del sistema. (EN-614-1:2006)

Puesto de trabajo: espacio que ocupa un trabajador o el cargo que ostenta. (Merino, 2015)

Actividad: Una actividad se define como el conjunto de conductas y recursos que el trabajador utiliza para desarrollar un trabajo, es decir, la transformación o producción de bienes, o la prestación de un servicio. (SALUD-OIT)

Enfermedades Profesionales u Ocupacionales: Son afectaciones crónicas, causadas de una manera directa por el ejercicio de una profesión u ocupación que realiza el trabajador y como resultado de la exposición a factores de riesgos, que producen o no incapacidad laboral. (SOCIAL)

ANTROPOMETRIA: Es una rama fundamental de la antropología física. Trata el aspecto cuantitativo. Existe un amplio conjunto de teorías y prácticas dedicado a definir los métodos y variables para relacionar los objetivos de diferentes campos de aplicación. En el campo de la salud y seguridad en el trabajo y de la ergonomía, los sistemas antropométricos se relacionan principalmente con la estructura, composición y constitución corporal y con las dimensiones del cuerpo humano en relación con las dimensiones del lugar de trabajo, las máquinas, el entorno industrial y la ropa. (SALUD-OIT)

Confort térmico: Podríamos decir que existe confort térmico cuando las personas no experimentan sensación de calor ni de frío; es decir, cuando las condiciones de temperatura, humedad y movimientos del aire son favorables a la actividad que desarrollan. ((CNCT), 2007)

Higiene industrial: La higiene industrial es la ciencia de la anticipación, la identificación, la evaluación y el control de los riesgos que se originan en el lugar de trabajo o en relación con él y que pueden poner en peligro la salud y el bienestar de los trabajadores, teniendo también en cuenta su posible repercusión en las comunidades vecinas y en el medio ambiente en general. (Herrick)

Ruido: es uno de los agentes contaminantes más frecuente en los puestos de trabajo incluidos los de tipo no industrial, por ejemplo, las oficinas. Es cierto que en estos ambientes rara vez se presenta el riesgo de pérdida de capacidad auditiva, pero también es cierto que el ruido, aun a niveles alejados de los que producen daños auditivos, puede dar lugar a otros efectos como son: alteraciones fisiológicas, distracciones, interferencias en la comunicación o alteraciones psicológicas. Estos efectos son difíciles de valorar y, en la práctica, cualquier evaluación de la exposición a ruido en oficinas debería empezar por conocer el grado de molestia expresado por los trabajadores de la oficina. (Calleja, 1998)

Estrés térmico: corresponde a la carga neta de calor a la que los trabajadores están expuestos y que resulta de la contribución combinada de las condiciones ambientales del lugar donde trabajan, la actividad física que realizan y las características de la ropa que llevan. (Martí, 2011)

2.2.2. Trastornos musculoesqueléticos de los miembros superiores

Son un conjunto de lesiones inflamatorias o degenerativas de músculos, tendones, articulaciones, ligamentos, nervios, etc. Sus localizaciones más frecuentes se observan en cuello, espalda, hombros, codos, muñecas y manos. El síntoma predominante es el dolor asociado a inflamación, pérdida de fuerza y disminución o incapacidad funcional de la zona anatómica afectada. (ASL)

Los trastornos musculoesqueléticos (TME) más frecuentes en la extremidad superior son: tendinitis del manguito de los rotadores, epicondilitis, epitrocleitis, síndrome del túnel carpiano y ganglión. (INSHT, PORTAL DE TRANSTORNOS MUSCULOESQUELETICOS)

Tendinitis del manguito de los rotadores: corresponde a la inflamación de una serie de tendones que rodean la cápsula articular de la articulación glenohumeral y que finalmente se insertan en el tubérculo mayor y menor del húmero. Los músculos que conforman este grupo son los rotadores laterales: Infraespinoso, teres menor; rotador medial: subescapular; y un abductor del hombro: el supraespinoso. A partir de estos músculos se originan los tendones responsables de gran parte de los movimientos del hombro.

Una de las causas más frecuentes es la sobrecarga de los tendones generalmente por movimientos frecuentes de hombro en el ámbito laboral. (INSHT, INSHT-Tendinitis)

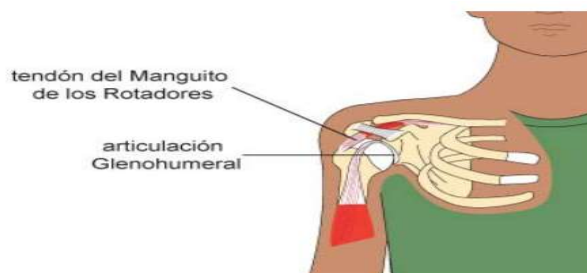


Figura 2. Anatomía de la zona de hombro

La Epicondilitis o “codo de tenista”: es una lesión por esfuerzo repetitivo en el movimiento de pronación-supinación forzada, en la que se inflaman los tendones de los músculos de la cara externa del codo (los músculos extensores de los dedos y la muñeca, y los supinadores del antebrazo) con un origen común (unión) en el Epicóndilo. Al continuar expuestos a la tensión por continuos movimientos de pronación-supinación forzada, provocan que las fibras de Sharpey (fibras que permiten el anclaje de los tendones en los puntos de inserción ósea), generen dolor e inflamación en una primera etapa y se desgarran o provoquen alteraciones tróficas en la unión osteotendinosa (unión del tendón con el hueso) en una segunda etapa. (INSHT-Epicondilitis)



Figura 3. Anatomía del codo

La Epitrocleitis o “codo del golfista”: es una lesión por esfuerzo repetitivo en el movimiento de supinación forzada. Los tendones de los músculos del primer plano del antebrazo ventral, que presentan un origen en la Epitróclea (Epicóndilo medial), se inflaman por incremento de la tensión. Produce dolor e inflamación en la región de la Epitróclea, incrementándose al realizar movimientos de prono-supinación. Los síntomas y signos se asocian generalmente con los movimientos repetitivos de supinación forzada. El dolor provoca impotencia funcional, sobre todo en los movimientos de levantamiento de cargas con o sin con supinación forzada. (INSHT-Epitrocleitis)



Figura 4.. Anatomía del codo

Síndrome del Túnel Carpiano: Corresponde a la compresión del nervio mediano a su paso por la muñeca a nivel del interior del túnel del carpo. El túnel del carpo es un canal o espacio osteofibroso, formado por los huesos de la primera y segunda fila del carpo (huesos del carpo) y por el retináculo flexor (ligamento transversal del carpo). A través de este canal pasan los tendones de los músculos flexores superficiales y profundos de los dedos y el nervio mediano.

La inflamación de los tendones flexores y sus vainas sinoviales respectivas provoca un atrapamiento del nervio mediano produciendo alteraciones motoras y sensitivas que se manifiestan en la mano. Esta enfermedad suele aparecer con mayor frecuencia en las mujeres, pudiendo afectar hasta a un 8% de ellas, mientras que afecta a tan sólo un 0,6% de los hombres.

Provocado por una combinación de factores que incluyen el uso repetitivo de los músculos flexores superficial y profundo de los dedos, los movimientos y posturas forzadas de mano en flexión y extensión o microtraumatismos (golpes) en la zona palmar de la muñeca y retención de líquidos en el intersticio. (INSHT, INSHT-Síndrome del Túnel Carpiano)

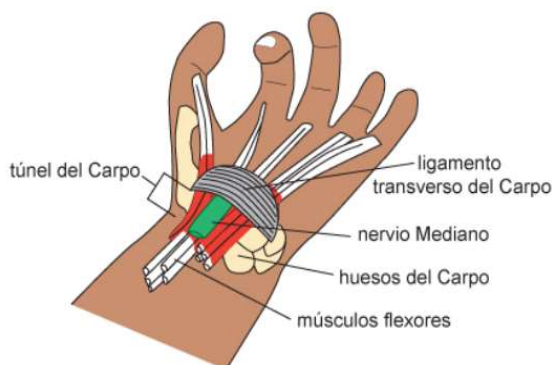


Figura 5. Anatomía de la muñeca

Ganglión : Un ganglión o quiste sinovial corresponde a una protusión (salida) del líquido sinovial a través de zonas de menor resistencia de la cápsula articular de la muñeca (huesos del carpo) o de las vainas sinoviales de los tendones. El lugar de aparición más frecuente es en el dorso de la mano y de la muñeca (en el 60% de los casos). Es menos frecuente la aparición en las vainas de los tendones extensores y muy ocasionalmente también pueden localizarse en la muñeca por ventral. El ganglión se asemeja a menudo a un globo que contiene líquido sinovial.

En su fase inicial, cuando apenas se visualiza el ganglión por su pequeño tamaño, no suele producir síntomas, aunque pueden ser molestos en algunos movimientos de la mano. Cuando los gangliones van creciendo pueden ser

dolorosos y el dolor puede incrementarse con el uso constante de la muñeca en los movimientos de flexión. (INSHT, INSHT-Ganglión)



Figura 6. Anatomía de la muñeca

2.2.3. Antropometría de los trabajadores

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.

Las variables antropométricas son principalmente medidas lineales, como por ejemplo la altura, o la distancia con relación a un punto de referencia, con el sujeto en una postura tipificada; longitudes, como la distancia entre dos puntos de referencia distintos; curvas o arcos, como la distancia sobre la superficie del cuerpo entre dos puntos de referencia, y perímetros, como las medidas de curvas cerradas (perímetro del brazo, por ejemplo).

Son muchos los parámetros que influyen, aunque podemos destacar algunos tales como:

- **El sexo:** establece diferencias en prácticamente todas las dimensiones corporales. Las dimensiones longitudinales de los varones son mayores que las de las mujeres del mismo grupo, lo que puede representar hasta un 20% de diferencia.
- **La raza:** Las características físicas y diferencias entre los distintos grupos étnicos están determinadas por aspectos genéticos, alimenticios y ambientales entre otros. Así, en general, los miembros de la raza negra tienen a tener piernas más largas, mientras que los orientales tienden a tener el tronco más largo.

- **La edad:** sus efectos están relacionados con la fisiología propia del ser humano. Así, por ejemplo, se produce un acortamiento en la estatura a partir de los 50 años. También cabe resaltar que el crecimiento pleno en los hombres se alcanza en torno a los 20 años mientras que en las mujeres se alcanza unos años antes.
- **La alimentación** (se ha demostrado que una correcta alimentación, y la ausencia de graves enfermedades en la infancia, contribuye al desarrollo del cuerpo) (INSHT, INSHT-ANTROPOMETRIA)

2.2.3.1. Dimensiones antropométricas

Las dimensiones del cuerpo humano son numerosas, pero para diseñar un puesto de trabajo específico sólo se deben tener en cuenta las necesarias para el mismo. (Zelnik)

Para diseñar un puesto de trabajo cuya actividad principal es estar en posición sentada, se deben considerar solo las dimensiones relevantes para ese puesto

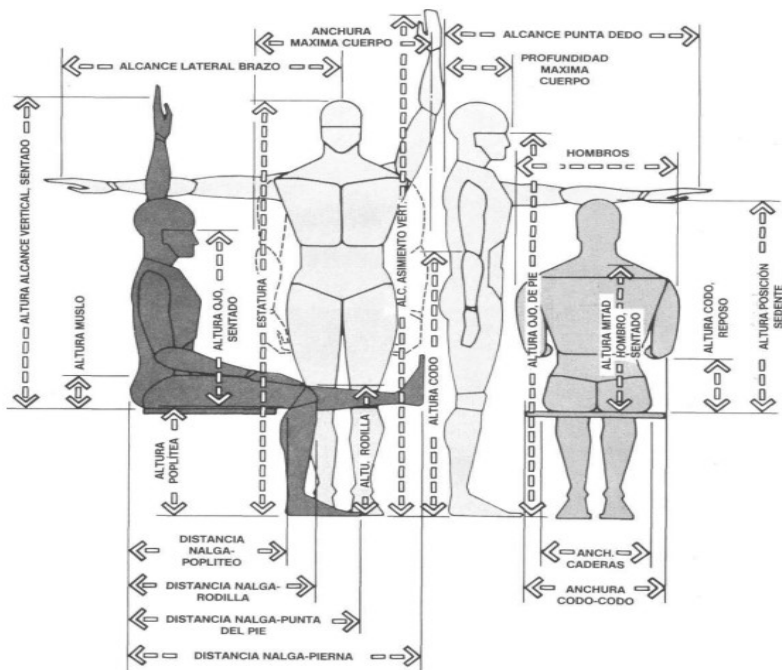


Figura 7. Dimensiones humanas de mayor uso para el diseñador de espacios interiores

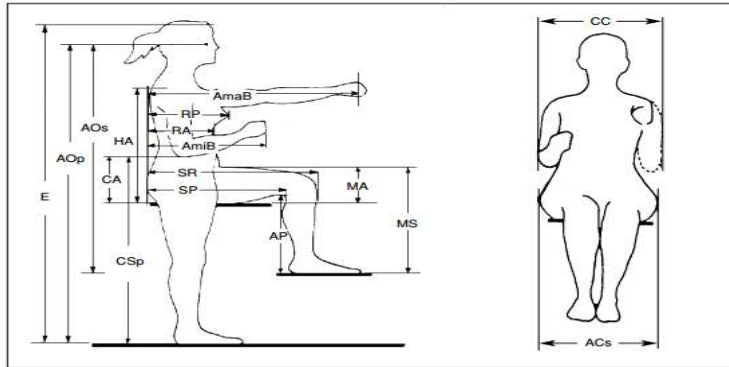


Figura 8. Abreviaturas de las Dimensiones humanas de mayor uso para el diseñador de espacios interiores.

2.2.3.2. Definiciones de las dimensiones antropométricas y método para efectuar sus mediciones

- **Distancia nalga-poplítea (SP/J):** 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 nalga-rótula (rodilla) (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 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.
- **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 rodillas-suelo (RS)**, sentado: es la distancia vertical medida desde el punto más alto de la rodilla y el plano horizontal del suelo al estar el individuo sentado, con un ángulo de 90° entre el tórax y el muslo. Se sitúa el antropómetro haciendo contacto con el plano de la superficie del suelo en posición vertical y la rama móvil haciendo contacto con el punto más alto de la rodilla.
- **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.
- **Alcance mínimo del brazo hacia delante sin agarre (AmínB)**: igual que con agarre, pero con los dedos unidos extendidos hacia delante. La distancia se mide hasta la punta de los dedos.
- **Distancia codo-mano (CM)**: es la distancia horizontal medida desde el codo hasta la punta de los dedos con la mano abierta, cuando el individuo tiene su brazo paralelo a la línea media del tronco y el antebrazo formando un ángulo igual o un poco menor de 90° con el brazo; en posición cómoda
- **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.

- **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 ojo - asiento:** distancia vertical desde el ojo hasta el asiento.

2.2.4. Factores de estudio

Para el análisis ergonómico de los puestos de trabajo en oficinas, partiremos del estudio de los siguientes factores:

- Dimensiones del puesto.
- Postura de trabajo.
- Exigencias del confort ambiental.

En cada grupo de factores, se analizarán los criterios fundamentales que permitan valorar globalmente la situación de confort.

2.2.4.1. Dimensiones 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.

Pues bien, para establecer las dimensiones esenciales de un puesto de trabajo de oficina, tendremos en cuenta los criterios siguientes: (INSHT, INSHT- NTP-242)

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

2.2.4.1.1. 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 pues necesario que el plano de trabajo se sitúe a una altura adecuada a la talla del operario, ya sea en trabajo 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 mantenido. 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.

Las alturas del plano de trabajo recomendadas para trabajos sentados serán los indicados en la figura 9 para distintos tipos de trabajo

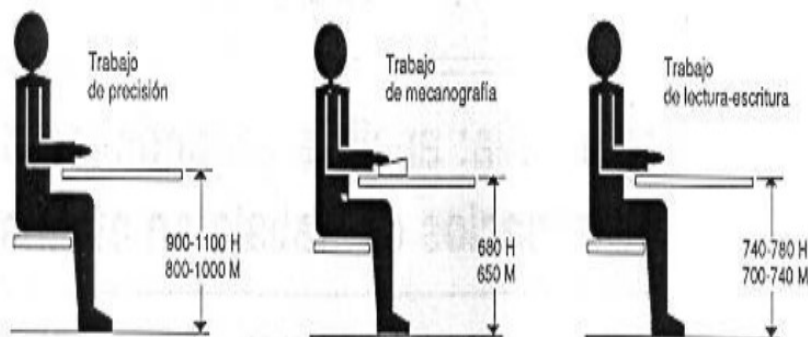


Figura 9. Altura del plano de trabajo para puestos de trabajo sentado (cotas en mm)

2.2.4.1.2. Espacio reservado para las piernas

En este apartado se pretende definir si el espacio reservado para las piernas permite el confort postural del operario en situación de trabajo. Las dimensiones mínimas de los espacios libres para piernas, serán las que se dan en la figura 10.

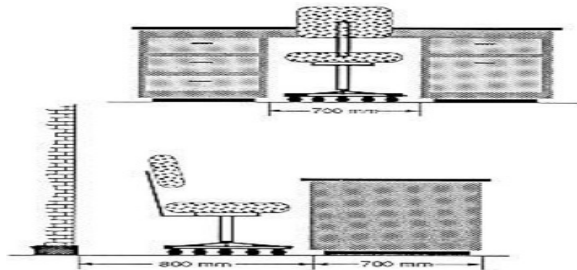


Figura 10. Cotas de emplazamiento para las piernas en puestos de trabajo sentado

2.2.4.1.3. Zonas de alcance óptimas del área de trabajo

Una buena disposición de los elementos a manipular en el área de trabajo no nos obligará a realizar movimientos forzados del tronco con los consiguientes problemas de dolores de espalda. Tanto en el plano vertical como en el horizontal, debemos determinar cuáles son las distancias óptimas que consigan un confort postural adecuado, y que se dan en las figuras 11 y 12 para el plano vertical y el horizontal, respectivamente.

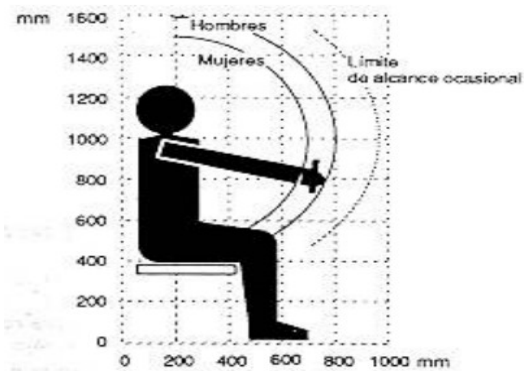


Figura 11. Arco de manipulación vertical en el plano sagital

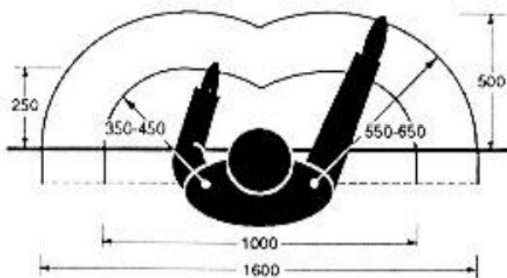


Figura 12. Arco horizontal de alcance del brazo y área de trabajo sobre una mesa (cotas en mm)

2.2.4.2. Postura de trabajo

No por el mero hecho de trabajar sentado podemos decir que el trabajo de oficina es un trabajo cómodo; sin embargo, es cierto que una posición de trabajo de pie implica un esfuerzo muscular estático de pies y piernas que desaparece cuando nos sentamos.

Esto ha provocado el aumento del número de puestos de trabajo sentado, llegando a alcanzar aproximadamente, en países industrializados, las tres cuartas partes de la población activa. 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 partiremos del análisis de los criterios relacionados con el equipamiento básico, que comprende:

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

2.2.4.2.1. Silla de trabajo

Es evidente que la relativa comodidad y la utilidad funcional de sillas y asientos son consecuencia de su diseño en relación con la estructura física y la mecánica del cuerpo humano. Los usos diferentes de sillas y asientos, y las dimensiones individuales requieren de diseños específicos, no obstante, hay determinadas líneas generales que pueden ayudar a elegir diseños convenientes al trabajo a realizar.

La concepción ergonómica de una silla para trabajo de oficina ha de satisfacer una serie de datos y características de diseño: El asiento responderá a las características siguientes:

- Regulable en altura (en posición sentado) margen ajuste entre 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 longitud de los brazos será por lo menos igual a la del asiento (380-450 mm.).

En la figura 13 se apuntan las características de diseño de las sillas de trabajo.

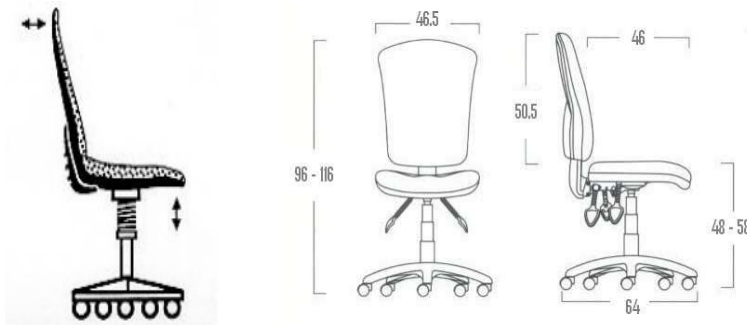


Figura 13. Silla de trabajo con respaldo alto para trabajos de oficina

2.2.4.2.2. 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, deberemos exigir que cumpla los siguientes requisitos:

- Si la altura es fija, ésta será de aproximadamente 700 mm.
- Si la altura es regulable, la amplitud de regulación estará entre 680 y 700 mm.
- La superficie mínima será de 1.200 mm de ancho y 800 mm de largo.
- El espesor no debe ser mayor de 30 mm.

- La superficie será de material mate y color claro suave, rechazándose las superficies brillantes y oscuras.
- Permitirá la colocación y los cambios de posición de las piernas.

2.2.4.2.3. Apoyapiés

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

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

- Anchura 400 mm.
- Profundidad 400 mm.
- Altura 50 - 250 mm.
- Inclinación 10°.

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

2.2.4.2.4. Apoyabrazos

La utilización de apoyabrazos está indicada en trabajos que exigen gran estabilidad de la mano y en trabajos que no requieren gran libertad de movimiento y no es posible apoyar el antebrazo en el plano de trabajo.

- Anchura 60 - 100 mm.
- Longitud - que permita apoyar el antebrazo y el canto de la mano
- La forma de los apoyabrazos será plana con los rebordes redondeados.
- Altura del reposabrazos de 180 a 300mm
- Distancia entre reposabrazos de 460 a 520 mm
- Longitud de reposa brazos de ≥ 220 mm
- Anchor de reposa brazos ≥ 50 mm

2.2.4.3. Exigencias del confort ambiental

Exigencias del confort ambiental Un gran grupo de factores que puede influir, y de hecho influyen en la concepción de los puestos de trabajo, son los factores ambientales. El ambiente de trabajo debe mantener una relación directa con el individuo y conseguir que los factores ambientales estén dentro de los límites del confort con el fin de conseguir un grado de bienestar y satisfacción.

Se han elegido como factores ambientales de estudio los siguientes:

- Iluminación.
- Ruido.
- Temperatura.

2.2.4.3.1. Ambiente luminoso

Elegir un buen sistema de iluminación de los puestos de trabajo para conseguir un cierto confort visual y una buena percepción visual precisa del estudio de los siguientes puntos:

- Nivel de iluminación del punto de trabajo.
- Tipo de tarea a realizar (objetos a manipular).
- El contraste entre los objetos a manipular y el entorno.
- La edad del trabajador.
- Disposición de las luminarias.

La no consideración de estos factores puede provocar fatiga visual, ya sea por una sollicitación excesiva de los músculos ciliares, o bien por efecto de contrastes demasiado fuertes sobre la retina. (INSHT, INSHT- NTP-242)

2.2.4.3.1.1. Medición de niveles de iluminación

Para medir el nivel de iluminación se emplea un equipo denominado luxmetro/light meter. Este equipo dispone de una célula fotoeléctrica con capa barrera basada en el efecto fotoeléctrico, es decir: cuando incide sobre la célula un haz de luz, los electrones son capaces de emitir una señal eléctrica.

Las mediciones deben cumplir las siguientes condiciones:

- Se llevarán a cabo a la altura del plano de trabajo y donde se encuentren los elementos de la tarea visual.
- Se deben llevar a cabo con el trabajador en su puesto de trabajo. No se debe producir ninguna sombra añadida. Especial cuidado hay que tener con las sombras que pueda provocar la persona que está realizando las mediciones.
- No se deben llevar objetos, como, por ejemplo, un bolígrafo plateado, que pueda producir reflejos en la fotocélula del equipo. Tampoco es conveniente llevar bata blanca u otro tipo de prenda que pueda reflejar la luz.
- Es conveniente separarse de la fotocélula lo más posible. Es, por tanto, preferible que el luxómetro disponga de una fotocélula independiente del resto del equipo.
- Se deben comprobar las unidades que esté indicando en la pantalla del equipo.

- Se debe encender el luxómetro y esperar un rato hasta que se estabilice la señal; el fabricante dará unas indicaciones al respecto.
- Es conveniente mantener la fotocélula a 25 ° C, pues es sensible a los cambios de temperatura. Por este motivo en ocasiones se aconseja realizar las mediciones lo más rápidamente que sea posible una vez que se ha estabilizado la señal.
- Cuando el área donde se realiza la tarea es pequeña, puede bastar con una sola medición en el centro de la superficie. Para obtener mediciones detalladas en un área de trabajo extensa se puede dividir la superficie en una cuadrícula para localizar las diferentes mediciones.
- El resultado de la medición debe ir acompañado del grado de incertidumbre, por ejemplo: 350 ± 5 lux. Para determinar el grado de incertidumbre del resultado de la medida es necesario conocer el grado de exactitud del equipo y, en su caso, su curva de calibración. (INSHT T. A.)

2.2.4.3.1.2. Nivel de iluminación

El nivel de iluminación óptimo para una tarea determinada corresponde al que da como resultado un mayor rendimiento con una mínima fatiga. (INSHT R. C.)

Los valores mínimos de iluminación artificial:

| NIVEL DE ILUMINACIÓN EN LUX | TIPO DE TRABAJO |
|-----------------------------|---|
| 1000LUX | JOYERIA Y RELOJERIA , IMPRENTA |
| 500 A 1000 LUX | EBANISTERIA |
| 300 LUX | OFICINA. BANCOS DE TALLER |
| 200 LUX | INDUSTRIAS CONSERVERAS , CARPINTERIAS METALICAS |
| 100 LUX | SALAS DE MAQUINA Y CALDERAS DEPOSITOS Y ALMACENES |
| 50 LUX | MANIPULACION DE MERCANCIAS |
| 20 LUX | PATIOS GALERIAS Y LUGARES DE PASO |

Tabla 1. Niveles de iluminación recomendados por la O.G.S.H.T de España

2.2.4.3.2. Ruido

El ruido es uno de los agentes contaminantes más frecuente en los puestos de trabajo incluidos los de tipo no industrial, por ejemplo, las oficinas. Es cierto que en estos ambientes rara vez se presenta el riesgo de pérdida de capacidad auditiva, pero también es cierto que el ruido, aun a niveles alejados de los que producen daños auditivos, puede dar lugar a otros efectos como son: alteraciones fisiológicas, distracciones, interferencias en la comunicación o alteraciones psicológicas. Estos efectos son difíciles de valorar y, en la práctica, cualquier evaluación de la exposición a ruido en oficinas debería empezar por conocer el grado de molestia expresado por los trabajadores de la oficina. (INSHT A. H.)

Para los trabajos de oficina que exigen una cierta concentración y una comunicación verbal frecuente, el ruido puede ser un verdadero problema, no en el aspecto de pérdida de audición sino en el de confort.

Según el Decreto ejecutivo 2393 detalla que los puestos de trabajo que demanden fundamentalmente actividad intelectual, o tarea de regulación o de vigilancia, concentración o cálculo, no excederán de 70 decibeles de ruido, debido a que esta normativa es antigua realice la referencia con la guía práctica NTP.503 de Confort acústico: el ruido en oficinas la cual detalla que los LAeq (dBA) (8 - 22 h) para una oficina de edificio administrativo y de oficinas debe ser de 45 dBA en base a la Norma Básica de Edificación.

2.2.4.3.2.1. Metodología de evaluación

- **Ruido estable**

Si el ruido es estable durante un periodo de tiempo (T) determinado de la jornada laboral, no es necesario que la duración total de la medición abarque la totalidad de dicho periodo. En caso de efectuar la medición con un sonómetro se tendrán en cuenta las características mencionadas anteriormente en el apartado 4, realizando como mínimo 5 mediciones de una duración mínima de 15 segundos cada una y obteniéndose el nivel equivalente del periodo T (L Aeq, T) directamente de la media aritmética. Si la medición se efectuase con un sonómetro integrador-promediador o con un dosímetro se tendrían en cuenta, así mismo, las características descritas en el apartado 4 y se obtendría directamente el L Aeq,T. Como precaución podrían efectuarse un mínimo de tres mediciones de corta duración a lo largo del periodo T y considerar como LAeq,T la media aritmética de ellas.

- **Ruido periódico**

Si el ruido fluctúa de forma periódica durante un tiempo T, cada intervalo de medición deberá cubrir varios periodos. Las medidas deben ser efectuadas con un sonómetro integrador-promediador o un dosímetro según lo indicado en el apartado 4. Si la diferencia entre los valores máximo y mínimo del nivel equivalente (LAeq) obtenidos es inferior o igual a 2dB, el número de

mediciones puede limitarse a tres. Si no, el número de mediciones deberá ser como mínimo de cinco. El $L_{Aeq,T}$ se calcula entonces a partir del valor medio de los L_{Aeq} obtenidos, si difieren entre ellos 5 dB o menos. Si la diferencia es mayor a 5 dB se actuará según se especifica a continuación.

- **Ruido aleatorio**

Si el ruido fluctúa de forma aleatoria durante un intervalo de tiempo T determinado, las mediciones se efectuarán con un sonómetro integrador-promediador o con un dosímetro.

Se pueden utilizar dos métodos:

- **Método directo:** El intervalo de medición debe cubrir la totalidad del intervalo de tiempo considerado.
- **Método de muestreo:** Se efectuarán diversas mediciones, de forma aleatoria, durante el intervalo de tiempo considerado. La incertidumbre asociada será función del número de mediciones efectuadas y la variación de los datos obtenidos.

- **Ruido de impacto**

La evaluación del ruido de impacto se efectuará, mediante la medición del nivel de pico, que se realizará en el momento en que se espera que la presión acústica instantánea alcanza su valor máximo.

Los instrumentos empleados para medir el nivel de pico o para determinar directamente si éste ha superado los 140 dB, deben tener una constante de tiempo en el ascenso no superior a 100 microsegundos. Si se dispone de un sonómetro con ponderación frecuencial A y características «IMPULSE» (de acuerdo a la norma CE1-651) podrá considerarse que el nivel de pico no ha sobrepasado los 140 dB cuando el L_{pA} no ha sobrepasado los 130 dBA ». (Fisa)

2.2.4.3.3. Ambiente térmico

Conseguir un ambiente térmico adecuado en oficinas está condicionado por el estudio y adaptación de los siguientes factores:

- La temperatura del aire.
- La humedad del aire.
- La temperatura de paredes y objetos.
- La velocidad del aire.

Dado que el trabajo en oficinas es un trabajo sedentario, sin esfuerzo físico importante, las condiciones de confort térmico serán las indicadas en la siguiente tabla. (INSHT, INSHT- NTP-242)

| | INVIERNO | VERANO |
|--|----------|--------|
| TEMPERATURA | 19-21 | 20-24 |
| HUMEDAD RELATIVA | 40-60 | 40-60 |
| VELOCIDAD DEL AIRE | 0,15 | 0,25 |
| DIFERENCIA TEMPERATURA ENTRE 1,1 y 0,1 m DEL SUELO | <3° | <3° |

Tabla 2. Valores aconsejables de temperatura en trabajos de oficina

2.2.4.3.3.1. Mediciones

Los instrumentos de medida deben cumplir los siguientes requisitos:

- **Temperatura de globo (TG):** Es la temperatura indicada por un sensor colocado en el centro de una esfera de las siguientes características.
- **Temperatura húmeda natural (THN):** Es el valor indicado por un sensor de temperatura recubierto de un tejido humedecido que es ventilado de forma natural, es decir, sin ventilación forzada. Esto última diferencia a esta variable de la temperatura húmeda psicrométrica, que requiere una corriente de aire alrededor del sensor y que es la más conocida y utilizada en termodinámica y en las técnicas de climatización.
- **Temperatura seca del aire (TA):** Es la temperatura del aire medida, por ejemplo, con un termómetro convencional de mercurio u otro método adecuado y fiable. (Mendoza)

Las mediciones deben realizarse a 0.1 m, 1.1 m, y 1.7 m del suelo si la posición en el puesto de trabajo es de pie, y a 0.1 m, 0.6 m, y 1.1 m, si es sentado. Si el ambiente es homogéneo, basta con una medición a la altura del abdomen.

CAPITULO III: METODOLOGIA

3. Mediciones

Las mediciones de los factores físicos y ergonómicos se realizaron a cada puesto de trabajo, las cuales fueron con la ayuda de los siguientes instrumentos de medición:

✚ Para tomar las medidas antropométricas de los trabajadores y las dimensiones del puesto de trabajo se utilizaron los siguientes instrumentos de medición:

- Cinta métrica
- Escuadra

✚ Para las mediciones de los riesgos físicos se utilizaron los siguientes equipos de medición:

- Sonómetro.- Marca: Cirrus, Modelo: CK:152B class 2 basic sound level. (Ver ficha técnica en el Anexo No.1)
- Luxómetro.- Marca: Sper Cientific, Modelo: 800037/ SP850007C. (Ver ficha técnica en el Anexo No.2)
- Equipo de medición de estrés térmico.- Marca: Sper Cientific, Modelo:850007/SP8500037 (Ver ficha técnica en el Anexo No.3)

3.1. Medidas Antropométricas de los trabajadores

Se estableció como importante e influyentes trece (13) dimensiones del cuerpo humano de los trabajadores, las cuales son las siguientes:

1. Distancia nalga-poplítea
2. Distancia nalga-rótula
3. Altura poplítea
4. Altura muslo-asiento
5. Altura muslo-suelo
6. Altura rodillas-suelo
7. Altura codo-asiento
8. Alcance mínimo del brazo hacia delante sin agarre
9. Distancia codo-mano
10. Altura hombros-asiento
11. Anchura de caderas
12. Anchura de hombros
13. Altura ojo asiento

Se procedió a tomar las diferentes dimensiones antropométricas de los cuatro trabajadores presentes en el área de Compras, estas dimensiones fueron medidas en centímetros. En la figura 14 se pueden observar los instrumentos de medición utilizados para la toma de medidas.

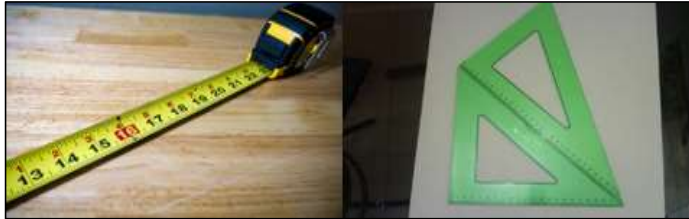


Figura 14. Cinta métrica y escuadra

A continuación, se presenta la evidencia fotográfica del proceso de algunas mediciones antropométricas:



Figura 15. Toma de Dimensiones antropométricas de la Asistente de compras-exportaciones.



Figura 16. Toma de Dimensiones antropométricas de la Secretaria



Figura 17. Toma de Dimensiones antropométricas del Asistente



Figura 18. Toma de Dimensiones antropométricas del Analista

A contiucion se muestra las dimensiones antropometricas de cada trabajador:

| No. | Dimensiones antropométricas | TRABAJADOR | | | |
|-----|---|---------------------|----------------------|------------------------------------|------------|
| | | Analista de compras | Asistente de compras | Asistente de compras exportaciones | Secretaria |
| 1 | Distancia nalga-poplítea (SP/J) (cm) | 43 | 42 | 42 | 45 |
| 2 | Distancia nalga-rótula (rodilla) (SR/ K)(cm) | 54 | 49 | 21 | 55 |
| 3 | Altura poplítea (AP/ I): (cm) | 42 | 45 | 42 | 45 |
| 4 | Altura muslo-asiento (MA/M) (cm) | 12 | 14 | 13 | 15 |
| 5 | Altura muslo-suelo (MS) (cm) | 54 | 56 | 54 | 54 |
| 6 | Altura rodillas-suelo (RS/H) (cm) | 52 | 49 | 48.50 | 52 |
| 7 | Altura codo-asiento (CA/F) (cm) | 20 | 23 | 25 | 24 |
| 8 | Alcance mínimo del brazo hacia delante sin agarre (AminB): (cm) | 75 | 65 | 69 | 70 |
| 9 | Distancia codo-mano (CM): (cm) | 44 | 42 | 40 | 42 |
| 10 | Altura hombros-asiento (HA/N): (cm) | 59 | 52 | 55 | 50 |
| 11 | Anchura de caderas (muslos) (cm) | 31 | 33 | 36 | 34 |
| 12 | Anchura de hombros (HH): (cm) | 42 | 46 | 38 | 35 |
| 13 | Altura ojo asiento (cm) | 68 | 67 | 68 | 72 |

Tabla 3. Dimensiones antropométricas de los trabajadores

3.2. Dimensiones del puesto

3.2.1. Altura del plano de trabajo.

El trabajo requiere el uso de computadora y una gran libertad de movimientos es necesario que el plano de trabajo esté situado a la altura de los codos, se procedió a medir la altura del plano de trabajo de los cuatro puestos, tal como se muestra en la figura 19.



Figura 19. Altura del plano de trabajo

3.2.2. Espacio reservado para las piernas

En este apartado se procedió a tomar las dimensiones del espacio reservado para las piernas para poder determinar si permite el confort postural del operario en situación de trabajo. Las dimensiones de los espacios libres para piernas, se obtuvieron tal como si muestra la figura 20.



Figura 20. Espacio reservado para las piernas.

A contiucion se muestra las dimensiones de la altura del plano de trabajo y los espacios reservador para las piernas de cada puesto de trabajo.

| No | DIMENSIONES DEL PUESTO | Dimensiones recomendada (mm) | TRABAJADOR | | | |
|----|--|------------------------------|------------------------------|-------------------------------|--|--------------------|
| | | | Analista de compras (Hombre) | Asistente de compras (Hombre) | Asistente de compras exportaciones (Mujer) | Secretaria (Mujer) |
| 1 | Altura del plano de trabajo (mm) | 680 H, 650 M | 723 | 740 | 730 | 735 |
| 2 | Espacio reservado para las piernas - ancho (mm) | 700 | 301 | 850 | 645 | 640 |
| 3 | Espacio reservado para las piernas - profundidad (mm) | 700 | 525 | 705 | 550 | 505 |
| 4 | Espacio entre el limite maximo de desplazamiento y escritorio (mm) | 800 | 2560 | 1290 | 910 | 1350 |

Tabla 4. Dimensiones de la altura del plano de trabajo y los espacios reservado para las piernas

3.2.3. Zonas de alcance óptimas del área de trabajo.

Se realizó la medición de las dimensiones de las zonas de alcance de los cuatro puestos de trabajo, estas se interpretaron en cuadrículas de 200mm de ancho * 200mm de alto, donde se reflejan dos áreas de alcance, siendo el área uno "A1" el área de primer alcance en esta área deben estar todos aquellos suministros, equipos de oficinas, entre otros utensilios que se utilizan con mayor frecuencia para realizar las actividades de trabajo; en el área dos "A2" se encuentran todos aquellos suministros, equipos de oficinas, entre otros utensilios que se requieren como menor frecuencia que los del A1 es decir se utilizan a diario pero no a cada instante para desempeñar las actividades de trabajo.

Los suministros, equipos de oficinas, entre otros utensilios fueron denominados con la siguiente nomenclatura:

| Equipos , suministró de oficina | Nomenclatura |
|---------------------------------|--------------|
| Monitor | 1 |
| Teclado | 2 |
| Mouse | 3 |
| Teléfono | 4 |
| Archivador de escritorio | 5 |
| Espacio para hojas | 6 |
| CPU | 7 |
| Perforador | 8 |
| Grapadora | 9 |

Tabla 5. Nomenclatura de suministros, equipos de oficinas, entre otros utensilios de los puestos de trabajo.

A continuación se presenta las gráficas de los trabajadores y sus puestos de trabajo con sus respectivos suministros, equipos de oficinas, entre otros utensilios:

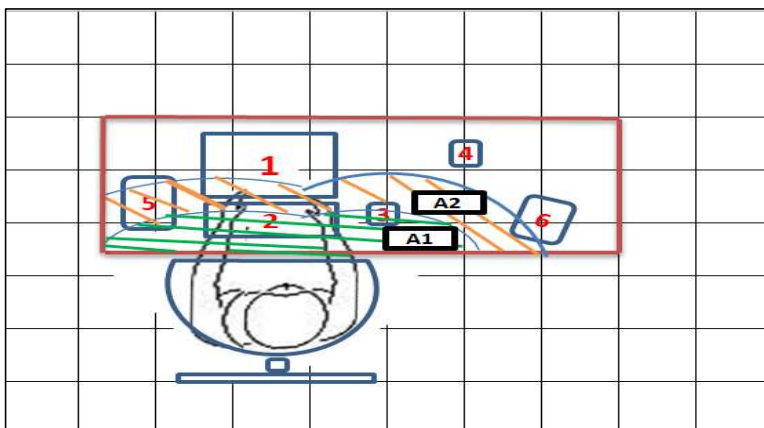


Figura 21. Zonas de alcance óptimas del área de trabajo del Analista de compras (Fuente: Elaboración propia)

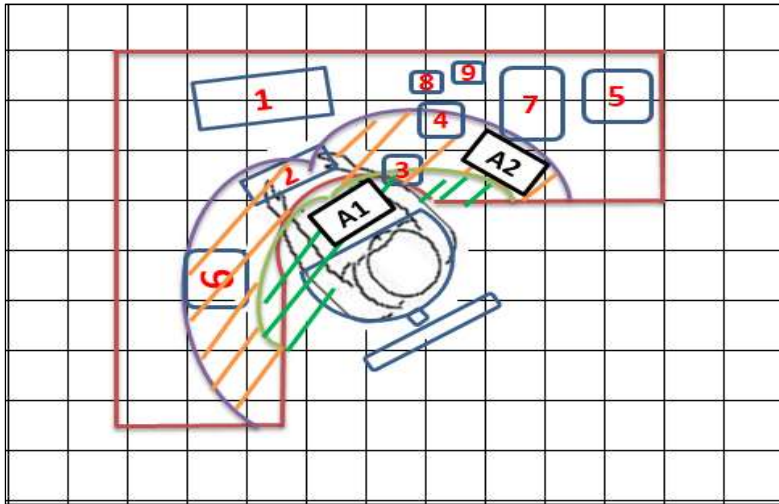


Figura 22. Zonas de alcance óptimas del área de trabajo de la Secretaria. (Fuente: Elaboración propia)

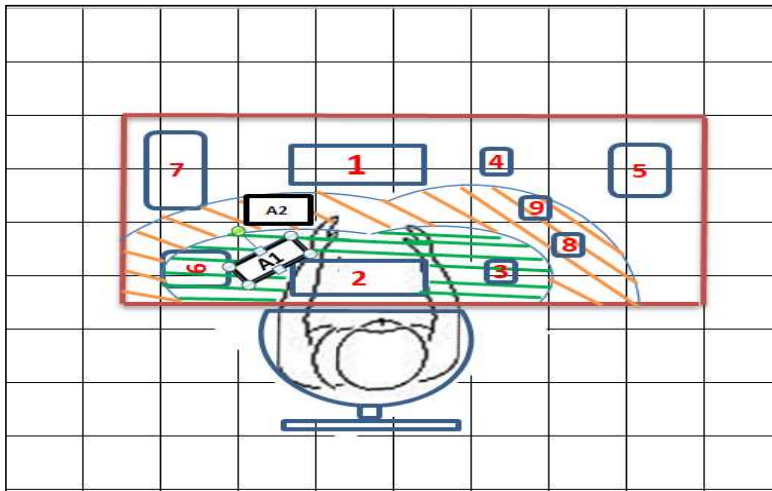


Figura 23. Zonas de alcance óptimas del área de trabajo de la Asistente. . (Fuente: Elaboración propia)

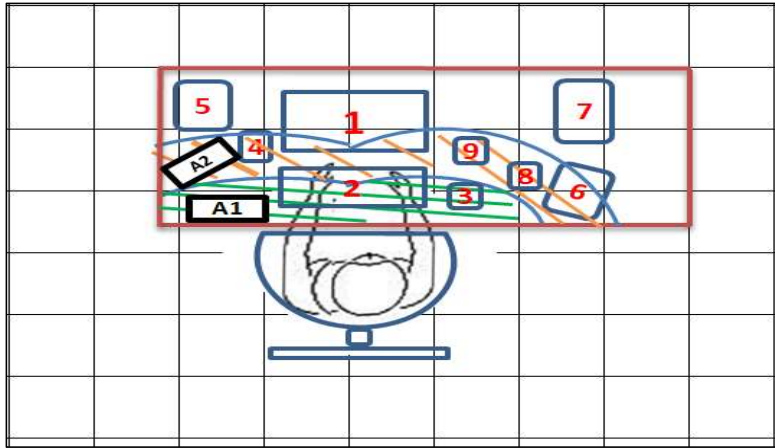


Figura 24. Zonas de alcance óptimas del área de trabajo de la Asistente de compras-exportaciones. (Fuente: Elaboración propia).

3.2.4. Postura de trabajo

Al ser trabajo de Oficina al parecer debe ser cómodo, pero existen inconvenientes por el mantenimiento prolongado de la posición, inconvenientes que se derivan en problemas que afectan primordialmente a la espalda, los trabajadores de estos cuatro puestos de trabajo están un promedio de 7 horas sentados.

Para conseguir una postura de trabajo correcta se partió con el análisis de los criterios relacionados con el equipamiento básico, que comprende:

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

A continuación se muestra la toma física de algunas dimensiones de la silla de cada puesto de trabajo:



Figura 25. Toma física de algunas dimensiones de la silla de cada puesto de trabajo

A continuación se muestra algunas dimensiones de la silla de cada puesto de trabajo:



Figura 26. Algunas dimensiones de la silla de cada puesto de trabajo



Figura 27. Radio de inclinación de la silla de cada puesto de trabajo

A continuación en la Tabla 6 se muestran las dimensiones de la silla de cada puesto de trabajo:

| No. | Condiciones de la Silla de trabajo | Dimensiones recomendada | Analista de compras | Asistente de compras | Asistente de compras exportaciones | Secretaria |
|-----|---|-------------------------|---------------------|----------------------|------------------------------------|------------|
| 1 | Regulable en altura (en posición sentado) margen de ajuste (mm) | entre 380 y 500 mm | 460 | 455 | 420 | 470 |
| 2 | Anchura del respaldo (mm) | entre 300- 450 mm | 500 | 415 | 420 | 410 |
| 3 | Profundidad del asiento (mm) | entre 380 y 420 mm | 490 | 420 | 410 | 450 |
| 4 | Acolchado recubierto con tela flexible y transpirable. (mm) | 20 mm | 70 | 90 | 4 | 60 |
| 5 | Borde anterior inclinado (gran radio de inclinación). Angulo asiento-respaldo | 90° a 120° | 103° | 106° | 103° | 107° |
| 6 | anchura del asiento | 400-450 mm | 505 | 410 | 430 | 430 |
| 7 | Altura del espaldar | 400-450 mm | 560 | 230 | 430 | 310 |
| 8 | Altura de los reposa brazos | 180-300 | 280 | | 220 | |
| 9 | Distancia entre reposabrazos | 460-520 mm | 510 | | 435 | |
| 10 | longitud de reposa brazos | ≥220mm | 140 | | 320 | |
| 11 | anchor de reposa brazos | ≥50mm | 45 | | 70 | |

Tabla 6. Dimensiones de las sillas de trabajo.

Verde: Cumple
Rojo: No cumple

A continuación se muestra la toma física de las dimensiones las mesas de trabajo de cada puesto:



Figura 28. Algunas dimensiones de la mesa de trabajo de cada puesto.

A continuación se presenta las dimensiones de las mesas de cada puesto de trabajo:

| No. | PT-MESA | Dimensiones recomendada | Analista de compras | Asistente de compras | Asistente de compras exportaciones | Secretaria |
|-----|---|--|--------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|
| 1 | Altura | entre 650- 700 mm. | 723 | 740 | 730 | 735 |
| 2 | La superficie | mínimo de 1.200 mm de ancho y 800 mm de largo. | 1320mm ancho y 550 mm de largo | 1510 mm ancho y 710 mm de largo | 1210 mm ancho y 710 mm de largo | 1820 mm ancho y 1540 mm de largo |
| 3 | El espesor | ≤30 mm. | 30 | 28 | 30 | 15 |
| 4 | La superficie será de material mate y color claro suave, rechazándose las superficies | N/A | SI | SI | SI | SI |
| 5 | Permitirá la colocación y los cambios de posición de las piernas. | N/A | SI | SI | SI | SI |

Tabla 7. Dimensiones de las mesas de trabajo.

Verde: Cumple
Rojo: No cumple

3.3. Exigencias del confort ambiental

Para analizar el del confort ambiental y su concepción de los puestos de trabajo, se tomaron en cuenta los siguientes factores ambientales de estudio:

- Iluminación.
- Ruido.
- Temperatura.

A continuación se muestran las fotos de los equipos de medición utilizados para el levantamiento de la información:



Figura 29. Luxómetro, Sonómetro y el Medidor de estrés térmico.

3.3.1. Iluminación

Se procedió a realizar la medición de iluminación en los cuatro puestos de trabajo a nivel del plano de trabajo con un muestreo de 5 minutos por puesto de trabajo y un tiempo de espera de estabilización de la fotocelda de 5 minutos.

El punto de trabajo de cada puesto se los midió con los trabajadores en sus posiciones normales de trabajo, el instrumento de medición se lo coloco en la superficie de trabajo donde se realiza la tarea visual más crítica que es el uso del teclado, no se produjeron sombras sobre la fotocelda para de esta manera tomar una medición adecuada.

A continuación se muestra le evidencia del levantamiento.



Figura 30. Medición de iluminación.

Los resultados obtenidos en el proceso de medición se detallan a continuación:

| No. | Puesto de trabajo | Valores (Lux) | | Duración de la medición (minutos) |
|-----|----------------------------------|---------------|--------|------------------------------------|
| | | Mínimo | Máximo | |
| 1 | Asistente de compras-exportación | 194 | 200 | 5 |
| 2 | Secretaria | 229 | 237 | 5 |
| 3 | Analista | 243 | 248 | 5 |
| 4 | Asistente de compras | 195 | 200 | 5 |

Tabla 8.Resultados de la medición de iluminación.

3.3.2.Ruido

Se procedió a realizar la medición de ruido en los cuatro puestos de trabajo, bajo la Norma NTE INEN-ISO 9612 empleando la estrategia de medición basada en la tarea con un muestreo de 5 minutos por puesto de trabajo.

Se procedió a colocar el micrófono en el plano central de la cabeza, en línea con los ojos, con sus ejes paralelos a la línea de visión del trabajador durante la realización de sus actividades, a una distancia entre 0.1 y 0.3 metros de la entrada del canal auditivo externo.

A continuación se muestra la evidencia del levantamiento.



Figura 31.Medición de Ruido.

Los resultados obtenidos en el proceso de medición se detallan a continuación:

| Fecha | Duración | Medición | LAeq (dB) | LEX8 (dB) |
|----------|----------|------------------------------------|-----------|-----------|
| 8/2/2018 | 0:05:01 | ASISTENTE DE COMPRAS-EXPORTACIONES | 46,7 | 26,9 |
| 8/2/2018 | 0:05:01 | SECRETARIA DE COMPRAS | 49,4 | 29,6 |
| 8/2/2018 | 0:05:06 | ANALISTA DE COMPRAS | 51,2 | 31,5 |
| 8/2/2018 | 0:05:01 | ASISTENTE DE COMPRAS | 74,4 | 54,6 |

Tabla 9.Resultados de la medición de Ruido

A más detalle podrán encontrar el informe de resumen de medición por puesto de trabajo en los siguientes Anexos:

- Anexo No.4-ASISTENTE DE COMPRAS-EXPORTACIONES
- Anexo No.5- SECRETARIA DE COMPRAS
- Anexo No.6- ANALISTA DE COMPRAS
- Anexo No.7- ASISTENTE DE COMPRAS

3.3.3. Temperatura

Se procedió a realizar la medición del estrés térmico en los cuatro puestos de trabajo con un muestreo de 5 minutos por puesto de trabajo, y 25 minutos de climatización del equipo, las mediciones se realizaron a la altura del plano de trabajo.

| Medición | %RH C | TA Temp C | TG Temp C | WET Temp C | DP Temp C |
|------------------------------------|-------|-----------|-----------|------------|-----------|
| ASISTENTE DE COMPRAS-EXPORTACIONES | 65.5 | 23.7 | 23.3 | 19.0 | 16.8 |
| SECRETARIA DE COMPRAS | 65.6 | 23.7 | 23.3 | 19.1 | 16.8 |
| ANALISTA DE COMPRAS | 64.5 | 23.6 | 23.2 | 18.8 | 16.5 |
| ASISTENTE DE COMPRAS | 64.5 | 23.6 | 23.2 | 18.8 | 16.5 |

Tabla 10.Resultados de la medición de las temperaturas y humedad.

TA: temperatura aire
TG: temperatura de globo negro
WET: temperatura del bulbo húmedo
DP: Temperatura del punto de rocío

A continuación se muestra le evidencia del levantamiento.

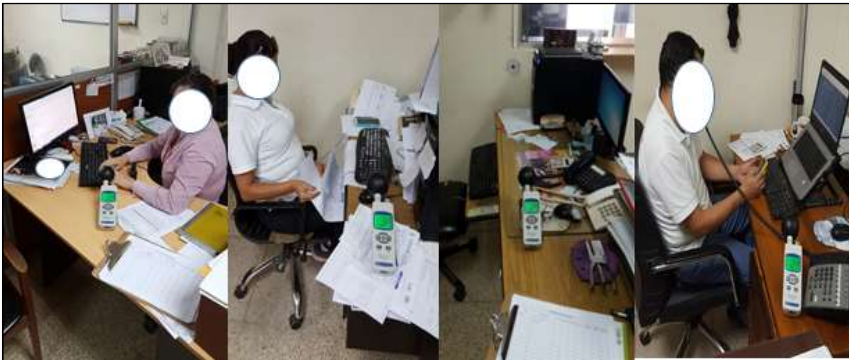


Figura 32. Medición de estrés térmico

CAPITULO IV: ANALISIS DE RESULTADOS

4.1. Dimensiones del Puesto

Como se observa en la tabla 4 la Altura del plano de trabajo y el espacio reservado para las piernas, las zonas de alcance óptimas del área de cada puesto de trabajo se evidencian en las figuras 21, 22, 23 y 24, cuentan con sus respectivas dimensiones, donde se puede observar que el 100% de los puestos de trabajo no cumplen con la altura del plano de trabajo, un 75% de los puestos de trabajo no cumplen con los espacios reservados para las piernas y el 100% de los puestos de trabajo cumplen con el espacio entre el límite máximo de desplazamiento y el escritorio.

A continuación se evidencia los resultados de las dimensiones por puesto de trabajo:

- **Analista de compras:** En este puesto de trabajo se logró identificar que no se cumple con la dimensión recomendada para la altura del plano de trabajo, además los espacios reservados para las piernas de profundidad y ancho según las medidas recomendadas no se cumplen.

Respecto al espacio entre el límite máximo de desplazamiento y escritorio en este puesto de trabajo si se cumple con la dimensión recomendada.

En las zonas de alcance óptimas de este puesto de trabajo se identificó que en el Área 1 posee el teclado y una parte del mouse lo cual es lo más frecuente que utiliza, en el área 2 se encuentra la otra parte del mouse y una parte del archivador de escritorio; los demás utensilios y suministros de oficina se encuentran fuera de estas áreas los cuales se utilizan con una frecuencia baja.

- **Asistente de compras:** En este puesto de trabajo se logró identificar que no se cumple con la dimensión recomendada para la altura del plano de trabajo, pero si se cumple con las dimensiones recomendadas para los espacios reservados para las piernas de profundidad & ancho y el límite máximo de desplazamiento y escritorio.

En las zonas de alcance óptimas de este puesto de trabajo se identificó que en el Área 1 posee el teclado, el mouse y el espacio para hojas lo cual es lo más frecuente que utiliza el trabajador, en el área 2 se encuentra la perforadora la grapadora cuya utilización es de frecuencia media; los demás utensilios y suministros de oficina se encuentran fuera de estas áreas los cuales se utilizan con una frecuencia baja.

- **Asistente de compras-exportaciones:** En este puesto de trabajo se logró evidenciar que no se cumple con la dimensión recomendada para la altura del plano de trabajo, además los espacios reservados para las

piernas de profundidad y ancho según las medidas recomendadas no se cumplen.

Respecto al espacio entre el límite máximo de desplazamiento y escritorio en este puesto de trabajo si se cumple con la dimensión recomendada.

En las zonas de alcance óptimas de este puesto de trabajo se identificó que en el Área 1 posee el teclado y el mouse lo cual es lo más frecuente que utiliza para realizar sus actividades, en el área 2 se encuentra el teléfono, grapadora, perforadora y un espacio para las hojas estos se utilizan con una frecuencia media; los demás utensilios y suministros de oficina se encuentran fuera de estas áreas los cuales se utilizan con una frecuencia baja.

- **Secretaria:** En este puesto de trabajo se logró identificar que no se cumple con la dimensión recomendada para la altura del plano de trabajo, además los espacios reservados para las piernas de profundidad y ancho según las medidas recomendadas no se cumplen. Respecto al espacio entre el límite máximo de desplazamiento y escritorio en este puesto de trabajo si se cumple con la dimensión recomendada.

En las zonas de alcance óptimas de este puesto de trabajo se identificó que en el Área 1 no tiene ningún utensilio ni suministro de oficina, en el área 2 se encuentra el teclado, el mouse, el teléfono, y un espacio para las hojas estos se utilizan con una frecuencia media; los demás utensilios y suministros de oficina se encuentran fuera de estas áreas.

4.2. Postura de trabajo

Como se observa en la tabla 6 las dimensiones de las sillas de trabajo y la tabla 7 las dimensiones de la mesa de cada puesto de trabajo, donde se puede observar que el 100% de los puestos de trabajo cumplen con la regulación en altura de la silla, un 75% de los puestos de trabajo cumple con la anchura del respaldo recomendada, un 50% cumple con la profundidad del asiento recomendado, un 75% cumple con el acolchado recomendado, un 100% de las sillas cumple con el ángulo asiento-espalda recomendado, un 75% cumple con la anchura del asiento recomendado, un 25% apenas cumple con la altura del espaldar recomendado, un 50% cumple con la altura de los reposa brazos recomendado, un 50% cumple con distancia entre los reposa brazos recomendado, un 25% cumple con la longitud de reposa brazos recomendados y un 25% cumple con el ancho recomendado de los reposa brazos.

Respecto a la Mesa de trabajo un 100% de los puestos no cumplen con la altura recomendada de la mesa y un 75% de los puestos no cumple con las dimensiones recomendadas para la superficie de la mesa.

El espesor cumple con las dimensiones recomendadas, el material y el color de la superficie cumplen con las recomendaciones establecidas.

4.2.1. Silla de trabajo.

A continuación se evidencia los resultados de las dimensiones por puesto de trabajo:

- **Analista de compras:** En este puesto de trabajo se logró identificar que no se cumple con la anchura del respaldo, profundidad del asiento, la anchura del asiento, la altura del respaldar, la longitud de los reposa brazos y el anchor de los reposa brazos.

Respecto a la regulación de altura, acolchado del asiento, ángulo asiento-respaldo, altura de los reposa brazos y la distancia de los reposa brazos si se cumplen con las dimensiones recomendadas.

- **Asistente de compras-exportaciones:** En este puesto de trabajo se logró identificar que las dimensiones recomendadas para el acolchado del asiento y la altura del espaldar no se cumplen.

Respecto a la regulación de altura, la anchura del respaldo, profundidad del asiento, ángulo asiento-respaldo, la anchura del asiento, altura de los reposa brazos, distancia de los reposa brazos, la longitud de los reposa brazos y el anchor de los reposa brazos si se cumple con las dimensiones recomendadas.

- **Asistente de compras:** En este puesto de trabajo se logró identificar que no posee reposa brazos la silla de trabajo por ende no cumple con las recomendaciones establecidas para las dimensiones de los reposa brazos.

Respecto a la regulación de altura, la anchura del respaldo, profundidad del asiento, el acolchado, ángulo asiento-respaldo, la anchura del asiento y la altura del espaldar cumplen con las dimensiones recomendadas.

- **Secretaria:** En este puesto de trabajo se logró identificar que no posee reposa brazos la silla de trabajo por ende no cumple con las recomendaciones establecidas para las dimensiones de los reposa brazos.

También no cumple con las dimensiones recomendadas de la profundidad del asiento y la altura del espaldar.

Respecto a la regulación de altura, la anchura del respaldo, el acolchado, ángulo asiento-respaldo y la anchura del asiento cumplen con las dimensiones recomendadas.

4.2.2. Mesa de trabajo.

A continuación se evidencia los resultados de las dimensiones por puesto de trabajo:

- **Analista de compras:** En este puesto de trabajo se identificó que no cumple con la altura, superficie y el espacio suficiente para los cambios de posición de las piernas.

Respecto al espesor si cumple con las recomendaciones y el color de la mesa es de tono suave.

- **Asistente de compras-exportaciones:** En este puesto de trabajo se identificó que el espesor si cumple con las recomendaciones y el color de la mesa es de tono suave.

No cumple con la altura, superficie recomendada y además el espacio no es suficiente para los cambios de posición de las piernas.

- **Asistente de compras:** En este puesto de trabajo se identificó que no cumple con las dimensiones recomendadas para la altura y la superficie de la mesa de trabajo.

Respecto al espesor si cumple con las recomendaciones; el color de la mesa es de tono suave y la mesa de trabajo si permite la colocación y los cambios de posición de las piernas.

- **Secretaria:** En este puesto de trabajo se identificó que no cumple con las dimensiones recomendadas para la altura y no permite los cambios de posición de las piernas.

Respecto a la superficie y espesor de la mesa si cumple con las dimensiones recomendadas y además el color de la superficie es de tono suave.

4.3. Exigencias del confort ambiental

4.3.1. Iluminación

Como se evidencia en la figura 33 los resultados de la medición de iluminación de las oficinas no están dentro del parámetro recomendado por la O.G.S.H.T de España para este tipo de trabajo ya que ningún puesto de trabajo llega como mínimo a los 300 lux.

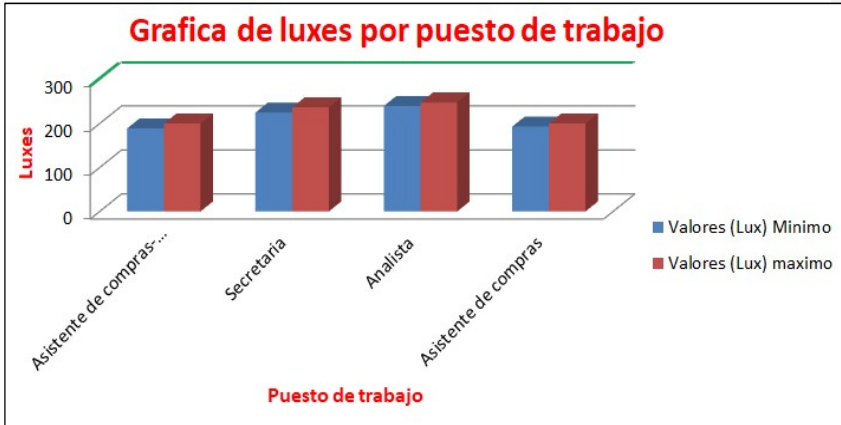


Figura 33. Grafica de los luxes por puesto de trabajo

4.3.2. Ruido

Como se evidencia en la figura 34 los resultados de la medición de ruido en decibeles, se puede constatar que el asistente de compras-exportación, la secretaria y el analista están dentro de los niveles de ruido recomendados para este tipo de trabajo que es por debajo de los 45 dB (A) y el asistente de compras esta fuera de los límites permisibles recomendados para el tipo de trabajo.

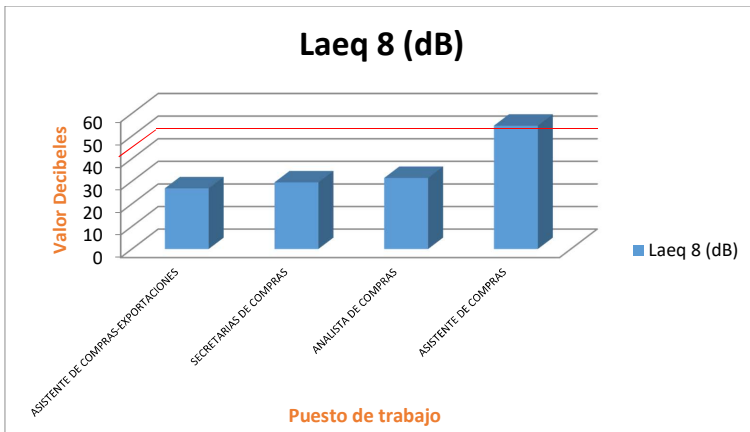


Figura 34. Grafica de los LAeq por puesto de trabajo

4.3.3. Temperatura.

Una vez que se obtuvieron los parámetros ambientales: la temperatura de globo TG, la temperatura húmeda natural y la temperatura seca del aire, TA., temperaturas requeridas para realizar el cálculo del índice WBGT , se procede a calcular el índice por puesto de trabajo tal como se evidencia en la tabla 11.

| Medición | WBGT Temp °C | %RH C |
|------------------------------------|--------------|-------|
| ASISTENTE DE COMPRAS-EXPORTACIONES | 20.2 | 65.5 |
| SECRETARIA DE COMPRAS | 20.3 | 65.6 |
| ANALISTA DE COMPRAS | 20.1 | 64.5 |
| ASISTENTE DE COMPRAS | 20.1 | 64.5 |

Tabla 11. Índice WBGT

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

5.1.1. Analista de compras

En este puesto de trabajo se concluye que las dimensiones del puesto de trabajo no se cumplen adecuadamente, ya que las dimensiones de la altura del plano de trabajo no se cumple; la recomendación para el espacio reservado para las piernas se cumple apenas en un 33.33% y las zonas de alcance óptimas del área de trabajo el mouse no está ubicado en el área adecuada y el teléfono que es de frecuencia media de uso está fuera de las dos áreas de alcance.

La postura de trabajo en este puesto se identificó que respecto a las dimensiones recomendadas para la silla se incumple con el 54.55% de los ítems que se midieron, y la mesa de trabajo en un 60% de los ítems medidos se incumple con las dimensiones recomendadas.

Este puesto de trabajo no cumple con el nivel de iluminación recomendado por ende puede ocasionar un disconfort visual al trabajador al momento de realizar sus actividades, respecto a los niveles de ruido recomendado para este tipo de trabajo se cumple adecuadamente ya que se encuentra por debajo del límite inferior recomendado y el estrés térmico para el puesto de trabajo se encuentra dentro de los parámetros recomendados establecidos en la tabla 2.

5.1.2. Asistente de compras-exportaciones

En este puesto de trabajo se concluye que las dimensiones del puesto de trabajo no se cumplen adecuadamente ya que las dimensiones de la de la altura del plano de trabajo no se cumple, las recomendaciones para el espacio reservado para las piernas se cumple apenas en un 33.33% ; respecto a las zonas de alcance óptimas del área de trabajo se cumplen adecuadamente con el área 1 donde están ubicados aquellos utensilio y suministros de oficinas requeridos con mayor frecuencia para realizar sus actividades , el área destinada para la zona de hojas esta fuera de las dos áreas y es de utilización de frecuencia media.

La postura de trabajo en este puesto se identificó que respecto a las dimensiones recomendadas para la silla se cumple con el 72.72% de las dimensiones recomendadas, solo tres dimensiones no se cumplen, las cuales son el acolchado del asiento, distancia entre apoyabrazos y la altura del espaldar.

La mesa de trabajo se identificó que apenas se cumple con el 40% de las dimensiones recomendadas, por lo que no existe suficiente espacio para poder

realizar cambios de posición de las piernas, la altura y la superficie de la mesa no son las recomendadas.

Este puesto de trabajo no cumple con el nivel de iluminación recomendado por ende puede ocasionar un disconfort visual al trabajador al momento de realizar sus actividades, respecto a los niveles de ruido recomendado para este tipo de trabajo se cumple adecuadamente ya que se encuentra por debajo del límite inferior recomendado y el estrés térmico para el puesto de trabajo se encuentra dentro de los parámetros recomendados establecidos en la tabla 2.

5.1.3. Asistente de compras

Este puesto de trabajo se identificó que las dimensiones del puesto de trabajo se cumplen en un 75%, apenas no cumple con la altura del plano de trabajo; respecto a las Zonas de alcance óptimas del área de trabajo se cumplen adecuadamente con el área 1 ya que posee el teclado, el mouse y el área para papeles, cuya utilización es de alta frecuencia; en el Área 2 tiene la perforadora, la grapadora, esta área debe ser mejorada incluyendo otros suministros de oficinas que se encuentran fuera de las dos áreas de alcance óptimo.

La postura de trabajo en este puesto se identificó que cumple con el 54.54% de las dimensiones recomendadas para la silla de trabajo, por lo cual no cumple con las dimensiones relacionadas a los reposabrazos ya que no posee los mismos.

La mesa de trabajo se identificó que se cumple con el 60% de las dimensiones recomendadas, y no se cumple con la altura y la superficie de la mesa respecto a las dimensiones recomendadas.

Este puesto de trabajo no cumple con el nivel de iluminación recomendado por ende puede ocasionar un disconfort visual al trabajador al momento de realizar sus actividades, respecto a los niveles de ruido recomendado para este tipo de trabajo no se cumple ya que posee el LA.eq(8) de 54.6 dB, a este nivel de ruido se puede producir disconfort en el puesto de trabajo mas no una pérdida de audición y el estrés térmico para el puesto de trabajo se encuentra dentro de los parámetros recomendados establecidos en la tabla 2.

5.1.4. Secretaria

Este puesto de trabajo se identificó que las dimensiones del puesto de trabajo se cumplen apenas en un 25%, este puesto no cumple con la altura del plano de trabajo y el espacio para las piernas; respecto a las Zonas de alcance óptimas del área de trabajo no se cumple adecuadamente ya que no posee ningún artículo o suministro de oficina en este espacio de gran importancia, respecto al área 2 tiene que elementos que deben estar en el área 1 ya que son de alta frecuencia de uso.

La postura de trabajo en este puesto se identificó que se cumple apenas con el 45% de las dimensiones recomendadas para la silla de trabajo, no se cumple con la altura del espaldar y con las dimensiones recomendadas para los reposabrazos ya que no posee los mismos.

La mesa de trabajo se identificó que se cumple con el 60% de las dimensiones recomendadas, y no se cumple con la altura y la superficie requerida para los cambios de posición de las piernas.

Este puesto de trabajo no cumple con el nivel de iluminación recomendado por ende puede ocasionar un disconfort visual al trabajador al momento de realizar sus actividades, respecto a los niveles de ruido recomendado para este tipo de trabajo se cumple adecuadamente ya que se encuentra por debajo del límite inferior recomendado y el estrés térmico para el puesto de trabajo se encuentra dentro de los parámetros recomendados establecidos en la tabla 2.

5.2. RECOMENDACIONES

5.2.1. Analista de compras

Para este puesto de trabajo se recomienda realizar las siguientes modificaciones:

- Disminuir la altura del plano de trabajo a 650mm
- Ampliar el espacio reservado para las piernas tanto en ancho y profundidad al menos 700 mm por cada dimensión.
- Mejorar el largo de la superficie a al menos 800 mm.
- Reubicar el mouse al área 1 y el teléfono al área 2.
- Respecto a la silla de trabajo se debe adquirir una nueva que cumpla con todas las dimensiones ergonómicas recomendadas.
- Mejorar el sistema de iluminación aumentando al menos en 100luxes.

5.2.2. Asistente de compras-exportaciones

Para este puesto de trabajo se recomienda realizar las siguientes modificaciones:

- Reubicar la zona de hojas al área 2.
- Mejorar el acolchado del asiento en base a las dimensiones recomendadas para sillas de trabajo.
- Aumentar la altura del espaldar del asiento.
- Aumentar la distancia entre los reposabrazos
- Disminuir la altura de la mesa de trabajo en 10mm.
- Aumentar el largo de la mesa en 80mm al menos.
- Mejorar el sistema de iluminación aumentando al menos en 100luxes.

5.2.3. Asistente de compras

Para este puesto de trabajo se recomienda realizar las siguientes modificaciones:

- Colocar reposabrazos a la silla de trabajo siguiendo las dimensiones recomendadas.
- Aumentar la altura del espaldar en al menos 120mm.
- Disminuir la altura de la mesa en al menos 20 mm.
- Aumentar el largo de la superficie de la mesa en al menos 70mm.
- Mejorar el sistema de iluminación aumentando al menos en 100luxes.
- Se debe identificar a más detalle la o las fuentes generadoras de ruido y actuar en ellas.

5.2.4. Secretaria

Para este puesto de trabajo se recomienda realizar las siguientes modificaciones:

- Colocar el teclado y el mouse en el área 1 de alcance óptimo.
- Colocar la grapadora y perforadora en el área 2 de alcance óptimo.
- Colocar reposabrazos a la silla de trabajo siguiendo las dimensiones recomendadas
- Disminuir la profundidad del asiento en al menos 30mm.
- Disminuir la altura del espaldar del asiento en al menos 10mm.
- Mejorar el sistema de iluminación aumentando al menos en 70luxes.

6. Bibliografía

- (CNCT), I.-C. N. (2007). *INSHT*. Obtenido de http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/FichasNotasPracticas/Ficheros/np_enot_99.pdf
- (MINSAL), M. D. (2007). *MUTUAL*. Obtenido de <http://www.sigweb.cl/wp-content/uploads/2016/06/Gui%CC%81a-para-la-Interpretacio%CC%81n-de-la-Norma-Te%CC%81cnica-TMERT.pdf>
- Angeles Tejado, B. R. (s.f.). *Riesgos ergonomicos de seguridad e higiene en los puestos de trabajo de los senadores*. Copyrighted material. Recuperado el 14 de 10 de 2017, de <https://books.google.com.ec/books?id=4QeXAAQBAJ&pg=PA24&dq=Ergonom%C3%ADa+en+puestos+administrativos&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKewiV657QyvDWAhUC7SYKHeB4DX8Q6AEIODAD#v=onepage&q&f=false>
- ASL, C. . (s.f.). *TRABAJO Y PREVENCIÓN*. Obtenido de www.trabajoyprevencion.jcyl.es/web/jcyl/binarios/298/402/musculoeskueleticos.pdf
- Calleja, A. H. (1998). *INSHT*. Obtenido de *INSHT*: http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/501a600/ntp_503.pdf
- Chile, I. d. (2016). Guía de Ergonomía: "Identificación y control de factores de riesgo en el trabajo de oficina y el uso de computador". CHILE. EN-614-1:2006, U. (s.f.). *INSHT*. Obtenido de <http://www.insht.es/Ergonomia2/Contenidos/Promocionales/Generalidades/Qu%C3%A9%20es%20Ergonom%C3%ADa.pdf>
- Fisa, A. G. (s.f.). *INSHT*. Obtenido de http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/201a300/ntp_270.pdf
- Herrick, R. F. (s.f.). Higiene Industrial. En *INSHT, ENCICLOPEDIA DE SALUD Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO* (pág. 30.3). ESPAÑA.
- IBV, I. B. (s.f.). *GESTION IBV*. Obtenido de http://gestion.ibv.org/gestoribv/index.php?option=com_docman&view=download&alias=102-ergonomia-y-mueble-de-oficina-guia-basica-para-gestores-de-compra&category_slug=productos&Itemid=142
- INSHT. (s.f.). *INSSBT (Instituto Nacional de Seguridad, Salud y Bienestar en el Trabajo)*. Obtenido de <http://www.insht.es/portal/site/Ergonomia2/menuitem.8b2d6abdbbe4a374bc6144a3a180311a0/?vgnnextoid=34634bf28a3d2310VgnVCM1000008130110aRCRD>
- INSHT. (s.f.). *INSHT*. Obtenido de http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/Guias_Ev_Riesgos/Instruccion_Pantallas/Instruccion_basica.pdf
- INSHT. (s.f.). *INSHT*. Obtenido de https://www.cnae.com/ficheros/files/prl/ntp_242.pdf
- INSHT. (s.f.). *INSHT- NTP-242*. Obtenido de http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/201a300/ntp_242.pdf

- INSHT. (s.f.). *INSHT-ANTROPOMETRIA*. Obtenido de <http://www.insht.es/Ergonomia2/Contenidos/Promocionales/Diseno%20del%20puesto/DTEAntropometriaDP.pdf>
- INSHT. (s.f.). *INSHT-Ganglión*. Obtenido de <http://www.insht.es/MusculoEsqueleticos/Informacion%20estructural/Tra stornosFrecuentes/extremidades%20superiores/ficheros/Ganglion.pdf>
- INSHT. (s.f.). *INSHT-Síndrome del Túnel Carpiano*. Obtenido de http://www.insht.es/MusculoEsqueleticos/Informacion%20estructural/Tra stornosFrecuentes/extremidades%20superiores/ficheros/Sindrome_Tune l_Carpiano.pdf
- INSHT. (s.f.). *INSHT-Tendinitis*. Obtenido de http://www.insht.es/MusculoEsqueleticos/Informacion%20estructural/Tra stornosFrecuentes/extremidades%20superiores/ficheros/Tendinitis_Man guito_Rotadores.pdf
- INSHT. (s.f.). *Instituto Nacional de Seguridad, Salud y Bienestar en el Trabajo*. Obtenido de Instituto Nacional de Seguridad, Salud y Bienestar en el Trabajo: <http://www.insht.es/portal/site/Ergonomia2/menuitem.8b2d6abdbe4a374bc6144a3a180311a0/?vgnextoid=34634bf28a3d2310VgnVCM1000008130110aRCRD>
- INSHT. (s.f.). *Instituto Nacional de Seguridad, Salud y Bienestar en el Trabajo*. Obtenido de <http://www.insht.es/portal/site/Ergonomia2/menuitem.8b2d6abdbe4a374bc6144a3a180311a0/?vgnextoid=34634bf28a3d2310VgnVCM1000008130110aRCRD>
- INSHT. (s.f.). *PORTAL DE TRANSTORNOSMUSCULOESQUELETICOS*. Obtenido de <http://www.insht.es/portal/site/MusculoEsqueleticos/menuitem.8423af8d8a1f873a610d8f20e00311a0/?vgnextoid=1d7bdc1a55deb210VgnVCM1000008130110aRCRD&vgnnextchannel=f401802f1bfc210VgnVCM1000008130110aRCRD>
- INSHT, A. H. (s.f.). *INSHT*. Obtenido de http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/501a600/ntp_503.pdf
- INSHT, R. C. (s.f.). *INSHT*. Obtenido de http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/201a300/ntp_211.pdf
- INSHT, T. A. (s.f.). *INSHT - ILUMINACION*. Obtenido de <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/Iluminacion%20en%20el%20puesto%20de%20trabajo.pdf>
- INSHT-Epicondilitis. (s.f.). *INSHT*. Obtenido de <http://www.insht.es/MusculoEsqueleticos/Informacion%20estructural/Tra stornosFrecuentes/extremidades%20superiores/ficheros/Epicondilitis.pdf>
- INSHT-Epitrocleitis. (s.f.). *INSHT*. Obtenido de <http://www.insht.es/MusculoEsqueleticos/Informacion%20estructural/Tra stornosFrecuentes/extremidades%20superiores/ficheros/Epitrocleitis.pdf>
- LUMABANO, N. R. (JULIO de 2015). *Universidad Internacional SEK*. Obtenido de <http://repositorio.uisek.edu.ec/handle/123456789/1274>

- Martí, E. M. (2011). *INSHT*. Obtenido de INSHT:
<http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/NTP/NTP/Ficheros/891a925/922w.pdf>
- Mendoza, P. L. (s.f.). *INSHT*. Obtenido de
http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/301a400/ntp_322.pdf
- Merino, J. P. (2015). *definicion.de*. Obtenido de <https://definicion.de/puesto-de-trabajo/>
- Official Records of the World Health Organization, N. 2. (s.f.). *ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD*. Obtenido de
<http://www.who.int/suggestions/faq/es/>
- SALUD-OIT, E. D. (s.f.). *OIT*. Obtenido de
<http://www.cucba.udg.mx/sites/default/files/proteccioncivil/normatividad/Enciclopedia%20de%20salud%20y%20seguridad%20en%20el%20trabajo.pdf>
- SOCIAL, I. E. (s.f.). *IESS*. Obtenido de
<http://sart.iesgob.ec/DSGRT/portal/documentos/CD513.pdf>
- Zelnik, J. P.-M. (s.f.). *Ediciones G. Gili, S.A. de C.V.* Obtenido de
<http://www.fceia.unr.edu.ar/darquitectonico/darquitectonico/RepHip/las-dimensiones-humanas.pdf>

7. ANEXOS

Anexo No.1 Ficha técnica del Sonómetro



optimus red Sonómetros para mediciones acústicas en el área de trabajo y del ruido ocupacional



Los sonómetros optimus red cuentan con la última tecnología digital y diseño industrial para ofrecerle un instrumento idóneo para mediciones acústicas en el ámbito ocupacional y de la higiene industrial.

Aplicaciones

- Evaluaciones de ruido en el ámbito ocupacional y de higiene industrial
- Estudios de ruido en el trabajo y cálculos de exposición al ruido
- Selección de protección auditiva usando el método HML o de bandas de octava
- Test de ruido de maquinaria
- Asesoramiento sobre ordenanzas de ruido y ruido en la comunidad
- Mediciones acústicas generales

Características principales

- Fácil manejo y diseño ergonómico
- Medición simultánea de todos los parámetros de ruido del lugar de trabajo con dos medidores "virtuales" adicionales
- Grabación de notas de voz VoiceTag™ *
- Verificación de la medición AuditStore™ *
- Última tecnología digital con pantalla OLED en color, de alta resolución y teclado retroiluminado
- Mide hasta 140 dB (A) y 143 dB (C) Peak con rango de medición único
- Filtros de banda de octava 1/1 en tiempo real*

Para el ruido ocupacional y la higiene industrial es esencial que una medición de la exposición de los empleados sea rápida y fiable.

Los sonómetros optimus red son el instrumento ideal para dichas aplicaciones. Cuentan con una pantalla OLED de alta resolución en color, un amplio rango de medición de 120 dB (hasta 140 dB(A) y 143 dB(C) Peak) y medición simultánea de todos los parámetros disponibles.

No debe configurarse ni ajustarse. Simplemente encienda, calibre y pulse inicio. Así de simple.

Grabación de notas de voz (VoiceTag)

Antes de realizar cada medición puede grabar una nota de voz simplemente hablando hacia el micrófono.

Puede grabar notas sobre la localización de la medición, describir qué se está midiendo o simplemente guardar información que puede ser útil más adelante.

El instrumento ideal para cualquier aplicación

Cuenta con dos medidores "virtuales" adicionales que funcionan a la vez, y así usted cumple con cualquier regulación, directriz o estándar.

Fácil manejo con tecnología avanzada

Los sonómetros optimus se han diseñado para ofrecer un manejo fácil como característica principal, lo que permite continuar con la medición y controlar el ruido.

Los instrumentos poseen la última tecnología digital y se han usado técnicas de diseño industrial para hacer que todo sea lo más claro y sencillo posible.

La pantalla OLED a color de alta resolución que puede verse en todas las condiciones y el teclado se iluminará automáticamente en ambientes oscuros.

La carcasa es robusta y está recubierta de un acabado táctil que puede usarse

Incluso si lleva guantes.

Los resultados de la medición se muestran en un formato claro y sencillo junto con una tabla de ruido en tiempo real para que pueda ver cómo varía el ruido con el tiempo.

Todas las funciones del instrumento se miden simultáneamente y con un amplio rango de medición de 120 dB no necesita preocuparse por escoger el correcto. Un optimus puede medir hasta 140 dB(A) y 143 dB(C) Peak en esterango único.

Simplemente encienda, calibre y ya está listo para empezar.

La solución ideal para el ruido ocupacional

Los sonómetros *optimus red* son los instrumentos ideales para las mediciones del ruido ocupacional y la higiene industrial, así como para estudios acústicos básicos y le proporcionarán toda la información que necesita, directa a sus manos.

Regulaciones UK y EU de ruido en el ámbito laboral

Si su trabajo se basa en el control de ruido local según las regulaciones laborales o la Directiva europea de agentes físicos (ruido) de agentes físicos europeos, la pantalla *Legle* proporcionará la información que necesita.

Los valores LAeq y LCPeak se miden al mismo tiempo, lo que permite determinar el LEP_d (LEX,8h) y los niveles de acción peak.

El valor LCeq-LAeq (C-A) también se mide y puede usarse para seleccionar la protección personal adecuada (EPP) usando el método HML. También se mide LAE junto con LZPeak para regulaciones que los usan en lugar de LCPeak.

Con los ajustes personalizables podremos seleccionar alguna otra configuración que se necesite.

Una vez haya elegido el ajuste adecuado se guardará para que cada vez que use el instrumento tenga la información que necesita. Para los dos sonómetros "virtuales" se mostrará el LAVG, TWA, % Dosis y % de Dosis Estimada.

Filtros de banda de octava para control de ruido y selección de protección auditiva

Los instrumentos C y D también incluyen filtros de banda de octava que medirán el sonido en 10 bandas de frecuencia diferentes.

La medición de banda de octava se realiza a la vez que el resto de mediciones y proporciona el nivel general en cada banda junto con un historial de las bandas incluidas en todo el periodo de medición.

OSHA, MSHA y otras regulaciones

Si necesita cumplir con normativas tales como OSHA HC y NC, MSHA HC o ACGIH, pueden configurarse rápidamente los dos instrumentos de medición de ruido "virtuales" en la pantalla Dosis para facilitarle esta información.

Los Ajustes Rápidos dan acceso a un número de funciones preestablecidas incluyendo OSHA HC y NC, OSHA HC y ACGIH y MSHA HC y EC.

Valores y curvas NR y NC en pantalla

Las variantes D cuentan con valores y curvas NR y NC, un complemento para las mediciones con banda de octava 1/1.

Esta información puede ser muy útil para comprobar el rendimiento de sistemas HVAC y los niveles de ruido en salas.



Mediciones básicas de nivel acústico

Los instrumentos *optimus red* también pueden usarse para mediciones acústicas básicas donde se necesita averiguar el nivel acústico, como los cumplimientos de ordenanzas de la comunidad y ruido y test de incendios y alarmas de emergencia.

Software NoiseTools

El paquete de software NoiseTools le ofrece una manera rápida y simple de descargar, analizar y crear un informe con los datos de la medición.

La pantalla inicial de resumen muestra la información más usada y, a través de simples iconos tendrá acceso a los datos medidos detallados. Se puede imprimir la pantalla de resumen para obtener así un informe de medición rápido.

Para usuarios avanzados, todas y cada una de las funciones medidas por el instrumento están disponibles para su revisión y análisis y los datos pueden exportarse para usarse más adelante.

Las grabaciones de las notas de voz VoiceTag pueden reproducirse para tener una referencia y se guardan automáticamente con los datos de medición.

Si los datos de banda de octava están disponibles, esta información puede usarse con el programa para calcular el nivel de protección de una gama de protección auditiva y tapones.

Para ayudarle a organizar sus datos de medición acústica y que pueda encontrarlos fácilmente, NoiseTools permite asignar cada medición a personas, lugares y proyectos.



Podrá ordenar sus mediciones por parámetros, personas, lugares o proyectos y también crear informes de medición rápida y fácilmente.

Verificación de datos AuditStore

AuditStore es una tecnología nueva que permite asegurar al usuario que sus datos de medición son válidos y fiables.

AuditStore permite contrastar las mediciones que se han descargado al NoiseTools con la memoria de seguridad que tiene el instrumento.

Cada vez que se realiza una medición con un optimus se graban todos los datos en una memoria de seguridad separada independiente de la tarjeta de memoria principal.

Estos datos contienen información esencial sobre la medición, como por ejemplo la fecha, hora y duración, los valores LAeq, Peak (C) y LAFmax, LA10 y LA90 (si están disponibles) y la indicación de sobrecarga.

Además de los datos de medición acústica también se almacenará información sobre la última calibración.



Los datos de AuditStore pueden descargarse desde el instrumento cuando se necesiten y así las mediciones pueden cotejarse con el AuditStore.

El software NoiseTools comprobará que la información de medición guardada en la base de datos y que se muestra en pantalla coincide con los valores de la memoria de seguridad del AuditStore.

NoiseTools mostrará símbolos de verificación si la información coincide, una característica exclusiva que será muy útil en procedimientos legales.

Gama de instrumentos y Kits de medición

Los sonómetros **optimus red** constan de las variantes A, B, C y D, y dentro de cada una pueden clasificarse como Clase 1 o Clase 2.

Todos los instrumentos pueden medir funciones de nivel de sonido además de **L_{max}** y **L_{min}** con toda la frecuencia y ponderación de tiempo.

Las versiones A miden los niveles de ruido integrados como los **L_{eq}** y LAE, C-A, Presión sonora Peak y los sonómetros virtuales lo hacen con OSHA/MSHA/ACGIH.

Las versiones B ofrecen las mismas funciones mencionadas arriba pero añadiendo la función de Registro de Datos (**Data Logging**) con lo que las mediciones pueden descargarse al software NoiseTools.

La grabación de notas de voz VoiceTag está disponible en las versiones B.

Las versiones C añaden Filtros de banda de octava en tiempo real a las funciones de las versiones B que pueden usarse para seleccionar protección auditiva.

Las variantes D añaden valores y curvas NR y NC que se muestran directamente en pantalla.

En la página siguiente detallamos las especificaciones y tabla de características.



Tabla de características

| Función | Clase 1 | Clase 2 | Homologado | Funciones nivel sonido | Funciones Leq/Peak | Funciones TWA/Dosis | Registro de datos | Pausa y Atrás Borrador | Auditstore | Grabación notas voz | Filtros de banda de octava 1:1 | Curvas NR y NC en pantalla | Software | Kit de medición |
|----------|--------------------------|--------------------------|-------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------------|----------------------------|--------------------------|-----------------|
| CR:16 2A | | <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> | | | | | | CK:162 A |
| CR:16 1A | <input type="checkbox"/> | | PTB, LNE Applus + | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> | | | | | | CK:161 A |
| CR:16 2B | | <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | | <input type="checkbox"/> | CK:162 B |
| CR:16 1B | <input type="checkbox"/> | | PTB, LNE Applus + | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | | <input type="checkbox"/> | CK:161 B |
| CR:16 2C | | <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> | CK:162 C |
| CR:16 1C | <input type="checkbox"/> | | PTB, LNE Applus + | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | | <input type="checkbox"/> | CK:161 C |
| CR:16 2D | | <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | CK:162 D |
| CR:16 2D | <input type="checkbox"/> | | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | CK:161 D |

Accesorios estándar
Los sonómetros optimum se entregan, de serie,

con los siguientes accesorios:

Manual de usuario

Certificado de calibración

Cable de datos/corriente USB

Protección anti-viento CD software
NoiseTools

Kits de mediciones
Los sonómetros optimum están disponibles como

kits de mediciones completos con los siguientes accesorios:

Sonómetro optimum

Calibrador acústico CR:514 de Clase 2 o CR:515

de Clase 1
Protección anti-viento UA:237 90mm

Maleta de transporte CK:300

Manual del usuario y Certificados de calibración

Cable de datos/corriente USB y CD software

NoiseTools

Anexo No.2 Ficha técnica del Luxómetro

Luxómetro SPER SCIENTIFIC



Ficha Técnica

Descripción

Luxómetro **SP850007C** de la marca **Sper Scientific**.
Mide lux, candelas y funciones como las de termómetro K o J. Registra datos en tarjetas de memoria SD estándar (como una cámara digital). Cuando está llena, simplemente intercambiar tarjetas SD para almacenamiento de datos ilimitado.

La tarjeta SD extraíble es fácil de transportar e insertar en la ranura para tarjeta de memoria SD de un ordenador. Carga de datos pre-formateados para Excel, sin necesidad de software o cables adicionales.

Características Especiales

- * Lectura de datos en lux o candelas, también mide luz LED.
- * Botones de mínimo/máximo, apagado automático, indicador de batería baja y función HOLD.
- * 6 baterías de AA, manual de instrucciones y estuche.
- * Incluye un trípode plegable.
- * Gran pantalla LCD, fácil de leer. y una tarjeta SD.
- * N.I.S.T. certificado de calibración disponible.

Especificaciones

| | Range | Resolution | Accuracy |
|-------------|-------------------------------|------------|---|
| Lux | 2,000 | 1 | ±(4%+2 dgt) rdg |
| | 20,000 | 10 | |
| | 100,000 | 100 | |
| Foot Candle | 200 | 0.1 | ±(4%+20 foot candle) rdg |
| | 2,000 | 1 | |
| | 10,0001 | 10 | |
| Type K | -58 - 2372°F, -50 - 1300°C | 0.1 | ±(0.4% + 1°C) fs. ±(0.4% + 1.8°F) fs. |
| Type J | -58 - 2192°F, -50 - 1200°C | | |

**Anexo No.3 Ficha técnica.
Del Equipo de medición de estrés térmico**

**Monitor de Estrés Térmico
SPER SCIENTIFIC**



Ficha Técnica

Descripción

El monitor de estrés térmico SP800037 de la marca **Sper Scientific** da lecturas de humedad relativa (RH), temperatura del aire (TA), punto de rocío y captura el tiempo de muestreo y la fecha. Registra los datos en tarjetas de memoria SD estándar (como una cámara digital). Para descargar los datos, puede hacerlo por cable o insertando la tarjeta SD en la ranura correspondiente de su ordenador. Los datos se pueden descargar directamente a Excel, sin necesidad de un software adicional.

Características Especiales

- * Tarjeta de memoria SD de 2Gb
- * Pantalla LCD
- * Dimensiones 17.7 x 6.8 x 4.5cm
- * Peso 1lb. (489g).
- * 1 año de garantía
- * Incluye 6 baterías AA

Especificaciones

| | Rango | Resolución | Presición |
|--------------------------------|----------------------------|------------|--|
| Humedad Relativa (RH) | 5 - 95% RH | 0.1 | 70% RH ± 3% rdg+ 1% RH, <70% RH ± 3% RH |
| Temperatura del Aire (TA) | -0 - 50 °C -32 - 122 °F | 0.1 | ± 0.8 °C, ± 1.5 °F fs. |
| Punto de Rocío °C | -25.3 - 48.9 °C | 0.1 | Suma de la precisión de RH y TA . Calculada automáticamente de RH y la medida de Temperatura. |
| Punto de Rocío °F | -13.5 - 120.1 °F | 0.1 | |
| Bulbo Húmedo °C | -21.6 - 50 °C | 0.1 | la medida de Temperatura. |
| Bulbo Húmedo °F | -6.9 - 122 °F | 0.1 | |
| Temperatura Global | 32 - 176 °F, 0 - 80 °C | 0.1 | ± 1.1 °F, 0.6 °C |
| T. G. de Bulbo Húmedo Interior | 32 - 136 °F, 0 - 50 °C | 0.1 | ± 2.3 °F, 1.5 °C |
| T. G. de Bulbo Húmedo Exterior | 32 - 132 °F, 0 - 56 °C | 0.1 | ± 3.6 °F, 2 °C |

Anexo No.4-ASISTENTE DE COMPRAS-EXPORTACIONES

8/2/2018

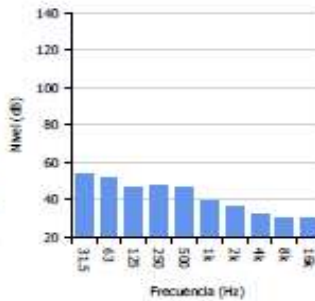


Informe de resumen de medición

Nombre ASISTENTE DE COMPRAS-EXPORTACIONES
Tiempo 8/2/2018 8:50:41 **Persona** **Lugar** **Proyecto**
Duración 00:05:01 **INDUSTRIA**
Instrumento G078555, CR:162C **ADMINISTRATIVO**

Calibración
Antes **Offset** **Después** **Offset**

| Valores básicos | | Exposición proyectada | |
|---------------------|---------|-----------------------|---------|
| L _{Aeq} | 46,7 dB | 30 minutos | 34,7 dB |
| L _C Peak | 84,5 dB | 1 hora | 37,7 dB |
| C-A | 9,4 dB | 2 horas | 40,7 dB |
| L _{EX8} | 26,9 dB | 4 horas | 43,7 dB |
| L _{AF} Max | 67,9 dB | 6 horas | 45,5 dB |
| | | 8 horas | 46,7 dB |
| | | 10 horas | 47,7 dB |
| | | 12 horas | 48,5 dB |



ReportId



MBD3C0100000014

Cirrus Research NoiseTools

Página 1 de 1

Anexo No.5- SECRETARIA DE COMPRAS

8/2/2018

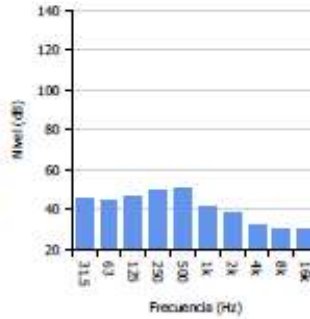
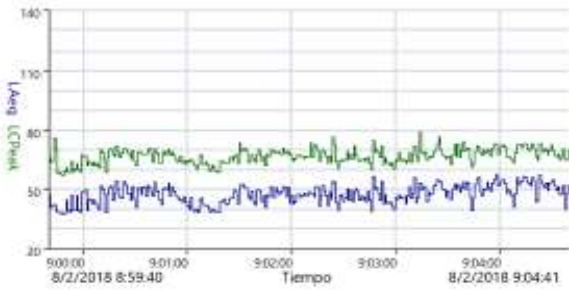


Informe de resumen de medición

Nombre SECRETARIA DE COMPRAS
Tiempo 8/2/2018 8:59:40 **Persona** **Lugar** **Proyecto**
Duración 00:05:01 **INDUSTRIA**
Instrumento G078555, CR:162C **ADMINISTRATIVO**

Calibración
Antes **Offset** **Después** **Offset**

| Valores básicos | | Exposición proyectada | |
|-----------------|---------|-----------------------|---------|
| LAeq | 49,4 dB | 30 minutos | 37,4 dB |
| LCPeak | 78,5 dB | 1 hora | 40,4 dB |
| C-A | 5,3 dB | 2 horas | 43,4 dB |
| LEX8 | 29,6 dB | 4 horas | 46,4 dB |
| LAFMax | 60,8 dB | 6 horas | 48,2 dB |
| | | 8 horas | 49,4 dB |
| | | 10 horas | 50,4 dB |
| | | 12 horas | 51,2 dB |



ReportId



Anexo No.6- ANALISTA DE COMPRAS

8/2/2018

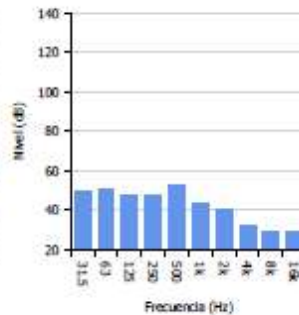


Informe de resumen de medición

Nombre ANALISTA DE COMPRAS
Tiempo 8/2/2018 9:20:29 **Persona** **Lugar** **Proyecto**
Duración 00:05:06 **INDUSTRIA**
Instrumento G078555, CR:162C **ADMINISTRATIVO**

Calibración
Antes Offset **Después** Offset

| Valores básicos | | Exposición proyectada | |
|--------------------|---------|-----------------------|---------|
| L _{Aeq} | 51,2 dB | 30 minutos | 39,2 dB |
| L _{Cpeak} | 91,3 dB | 1 hora | 42,2 dB |
| C-A | 5,5 dB | 2 horas | 45,2 dB |
| L _{EX8} | 31,5 dB | 4 horas | 48,2 dB |
| L _{AFMax} | 78,0 dB | 6 horas | 50,0 dB |
| | | 8 horas | 51,2 dB |
| | | 10 horas | 52,2 dB |
| | | 12 horas | 53,0 dB |



ReportId



M8D3C0100000016

Cirrus Research NoiseTools

Página 1 de 1

Página 77

USGP

Anexo No.7- ASISTENTE DE COMPRAS

8/2/2018

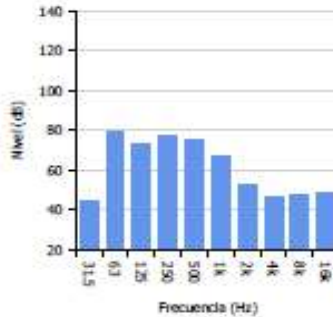
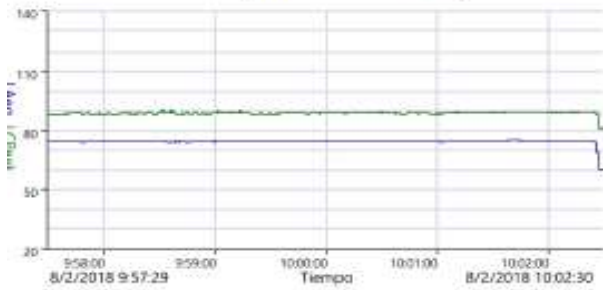


Informe de resumen de medición

Nombre ASISTENTE DE COMPRAS
Tiempo 8/2/2018 9:57:29 **Persona** **Lugar** **Proyecto**
Duración 00:05:01 **INDUSTRIA**
Instrumento G078555, CR:162C **ADMINISTRATIVO**

Calibración
Antes Offset **Después** Offset

| Valores básicos | | Exposición proyectada | |
|--------------------|---------|-----------------------|---------|
| L _{Aeq} | 74,4 dB | 30 minutos | 62,4 dB |
| L _{Cpeak} | 90,8 dB | 1 hora | 65,4 dB |
| C-A | 8,0 dB | 2 horas | 68,4 dB |
| L _{EX8} | 54,6 dB | 4 horas | 71,4 dB |
| L _{AFMax} | 75,2 dB | 6 horas | 73,2 dB |
| | | 8 horas | 74,4 dB |
| | | 10 horas | 75,4 dB |
| | | 12 horas | 76,2 dB |



ReportID



48D3C0100000017

Cirrus Research NoiseTools

Página 1 de 1