



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

“Evaluación de posturas de trabajo para el diseño de sillas y mesas ergonómicas en los departamentos de sindicatura, comunicación, turismo y talento humano del GAD de Guano”

Trabajo de Titulación previo a la obtención del Título de Ingeniero Industrial

Autores:

Ponce Sanabria, Nayely Dayana
Quishpe López, Oscar Fernando

Tutor:

Ing. Edmundo Cabezas

Riobamba, Ecuador. 2025

DECLARACION DE AUTORÍA

Nosotros, **Ponce Sanabria Nayely Dayana**, con cédula de ciudadanía **0202505996** y **Quishpe López Oscar Fernando**, con cédula de ciudadanía **0605967694**, autores del trabajo de investigación titulado: **Evaluación de posturas de trabajo para el diseño de sillas y mesas ergonómicas en los departamentos de sindicatura, comunicación, turismo y talento humano del GAD de Guano**, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de nuestra exclusiva responsabilidad.

Asimismo, cedemos a la Universidad Nacional de Chimborazo, en forma no exclusiva, los derechos para su uso, comunicación pública, distribución, divulgación y/o reproducción total o parcial, por medio físico o digital; en esta cesión se entiende que el cesionario no podrá obtener beneficios económicos. La posible reclamación de terceros respecto de los derechos de autor (a) de la obra referida, será de nuestra entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

En Riobamba 13 de enero de 2025



Ponce Sanabria Nayely Dayana
C.I: 020250599-6



Quishpe López Oscar Fernando
C.I: 0605967694



ACTA FAVORABLE – INFORME FINAL DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

En la Ciudad de Riobamba, a los 25 días del mes de junio de 2024, luego de haber revisado el Informe final del Trabajo de Investigación presentado por los estudiantes PONCE SANABRIA NAYELY DAYANA con CC: 020250599-6 y QUISHPE LOPEZ OSCAR FERNANDO con CC: 060596769-4, de la carrera de INGENIERÍA INDUSTRIAL y dando cumplimiento a los criterios metodológicos exigidos, se emite el **ACTA FAVORABLE DEL INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN** titulado "**Evaluación de posturas de trabajo para el diseño de sillas y mesas ergonómicas en los departamentos de sindicatura, comunicación, turismo y talento humano del GAD de Guano**", por lo tanto se autoriza la presentación del mismo para los trámites pertinentes.


Mgs. Edmundo Cabezas
TUTOR

CERTIFICADOS DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

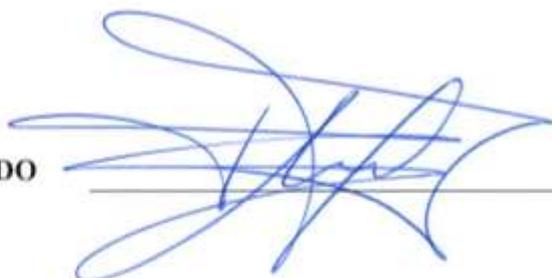
Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación Evaluación de posturas de trabajo para el diseño de sillas y mesas ergonómicas en los departamentos de sindicatura, comunicación, turismo y talento humano del GAD de Guano, presentado por Nayely Dayana Ponce Sanabria, con CI. 020250599-6 y Oscar Fernando Quishpe Lopez con CI. 060596769-4, bajo la tutoría de Dr./ Mg. Edmundo Cabezas; certificamos que recomendamos la APROBACIÓN de este con fines de titulación. Previamente se ha evaluado el trabajo de investigación y escuchada la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba, 13 de enero de 2025.

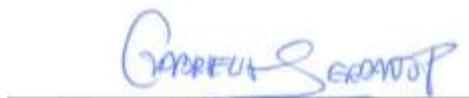
Mgs. Fabián Fernando Silva Frey
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE GRADO



Mgs. Carlos Leonel Burgos Arcos
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO



Mgs. Gabriela Joseth Serrano Torres
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO





Dirección
Académica
VICERRECTORADO ACADÉMICO

en movimiento



SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD
UNACH-RGF-01-04-08.17
VERSIÓN 01 : 06-09-2021

CERTIFICACIÓN

Que, **Nayely Dayana Ponce Sanabria** con CC: **0202505996** y **Oscar Fernando Quishpe Lopez** con CC: **060596769-4**, estudiantes de la Carrera **Ingeniería Industrial**, Facultad de **Ingeniería**; han trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado **"Evaluación de posturas de trabajo para el diseño de sillas y mesas ergonómicas en los departamentos de sindicatura, comunicación, turismo y talento humano del GAD de Guano"**, cumple con el **9%**, de acuerdo al reporte del sistema Anti plagio **TURNITIN**, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 6 de enero de 2025



Firma de Autorización por:
EDMUNDO BOLIVAR
CABEZAS HEREDIA

Mgs. Edmundo Bolívar Cabezas Heredia
TUTOR

DEDICATORIA

Dedico el presente trabajo investigativo, en primer lugar, a Dios, quien ha sido mi guía y fortaleza, permitiéndome cumplir este sueño tan anhelado.

A mis padres, Mesias y Norma por ser el motor principal en este largo camino; gracias por su apoyo incondicional, su confianza y por creer siempre en mí.

A mi hermana, sobrino y primas, quienes estuvieron siempre presentes, brindándome palabras de aliento en los momentos más difíciles.

Y, finalmente, a mis amigos, cuya amistad se convirtió en un pilar fundamental a lo largo de este recorrido; juntos me animaron con su constante apoyo y motivación, recordándome que sí podía lograrlo.

Gracias infinitas a cada uno de ustedes por ser parte de este sueño hecho realidad.

Ponce Nayely

DEDICATORIA

Con gratitud y admiración dedico este logro, en primer lugar, a Dios, quien con su infinita sabiduría y amor me ha guiado en cada paso de este camino, brindándome fuerza, paciencia y esperanza en los momentos más desafiantes.

A mis padres, Luis y Clara, quienes con su amor, sacrificio y constante apoyo han sido la base fundamental de mi formación personal y académica.

A mis hermanos, por su ejemplo y aliento, que siempre me impulsaron a perseverar en mi camino hacia la meta.

Y finalmente a mis amigos, por su compañía, palabras de ánimo y confianza depositada en mí, que hicieron más llevaderos los momentos difíciles.

A todos ustedes, mi más profundo agradecimiento por ser parte esencial de este logro.

Quishpe Oscar

AGRADECIMIENTO

Queremos expresar nuestro más sincero agradecimiento a nuestra querida Universidad Nacional de Chimborazo, por habernos abierto las puertas y brindarnos la oportunidad de iniciar este largo y enriquecedor camino de estudios.

A nuestras familias, quienes estuvieron presentes en todo momento, enfrentando junto a nosotros cada obstáculo y barrera, y brindándonos el apoyo necesario para seguir adelante. Su amor, confianza y palabras de aliento nos dieron la fuerza para superar cualquier dificultad.

A los docentes que, con generosidad, compartieron su conocimiento y experiencia. Su guía y enseñanzas contribuyeron de manera significativa a este logro, marcando un impacto positivo en nuestra formación y en este proyecto.

Finalmente, expresamos nuestro sincero agradecimiento a nuestro tutor, Ing. Edmundo Cabezas Mgs., por su guía, paciencia y valiosos aportes durante el desarrollo de este trabajo, contribuyendo de manera significativa a su culminación.

ÍNDICE GENERAL

DECLARACION DE AUTORÍA	
DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR.....	
CERTIFICADOS DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL	
CERTIFICADO ANTIPLAGIO.....	
DEDICATORIA.....	
DEDICATORIA.....	
AGRADECIMIENTO	
ÍNDICE GENERAL	
ÍNDICE DE TABLAS	
ÍNDICE DE FIGURAS.....	
ÍNDICE DE ANEXOS.....	
RESUMEN.....	
ABSTRACT	
CAPÍTULO I.....	21
INTRODUCCIÓN.....	21
1. EL PROBLEMA.....	22
1.1 Tema	22
1.2 Planteamiento del Problema	22
1.2.1 Identificación y Descripción del Problema	22
1.2.2 Formulación del Problema.....	25
1.2.3 Identificación de Variables.....	25
1.3 Delimitación	25
1.3.1 Delimitación de Contenido.....	25
1.3.2 Delimitación Temporal	25
1.3.3 Delimitación Espacial.....	25
1.4 Justificación.....	26
1.5 Objetivos	27
1.5.1 Objetivo General.....	27
1.5.2 Objetivos Específicos	27

CAPÍTULO II.....	28
2. MARCO TEÓRICO.....	28
2.1 Antecedentes Investigativos.....	28
2.2 Fundamentación Teórica.....	29
2.2.1 Ergonomía.....	29
2.2.2 Tipos de ergonomía.....	29
2.2.3 Trastornos Musculoesqueléticos.....	31
2.2.4 Factores de riesgo en trabajadores con computadoras.....	32
2.2.5 Norma Técnica de Prevención 330 (NTP-330).....	33
2.2.6 Confort laboral.....	36
2.2.7 Ruido.....	39
2.2.8 Evaluación de Ruido.....	39
2.2.9 Iluminación.....	41
2.2.10Evaluación de Iluminación.....	41
2.2.11Temperatura.....	43
2.2.12Evaluación de Temperatura.....	43
2.2.13Aplicación del Test Nórdico de Kuorinka.....	45
2.2.14Método Rapid entire body Assessment (REBA).....	45
2.2.15Método Rosa.....	47
2.2.16Medidas antropométricas.....	49
2.2.17Percentil.....	55
2.3 Condiciones de trabajo.....	56
2.4 Fundamentación Legal.....	56
2.4.1 Resolución 957- Reglamento-del-instructivo andino de seguridad y salud en el trabajo.....	57
2.4.2 Constitución de la República del Ecuador.....	57
2.4.3 Código de trabajo.....	57
2.4.4 Decreto 255.- Reglamento de seguridad y salud en el trabajo.....	58
2.5 Glosario de Términos.....	59
2.5.1 Ergonomía.....	59
2.5.2 Riesgo Ergonómico.....	60
2.5.3 Factores de Riesgo.....	60
2.5.4 Condiciones de trabajo.....	60
2.5.5 Carga Postural.....	60
2.5.6 Dolor lumbar.....	60

2.5.7	Estrés.....	61
2.5.8	Postura incorrecta en el trabajo de oficina.....	61
CAPÍTULO III		62
3.	METODOLOGÍA	62
3.1	Población de Estudio y Tamaño de Muestra,	62
3.2	Procedimiento de la investigación	63
3.3	Operacionalización de Variables	64
CAPÍTULO IV		65
4.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	65
4.1.	Identificación de los riesgos mediante la norma NTP330	66
4.2.	Estudio de factores de riesgos Físicos del entorno.....	71
4.2.1.	<i>Nivel de Estrés térmico</i>	71
4.2.2.	<i>Nivel de Presión Sonora</i>	73
4.2.3.	<i>Nivel de Iluminación</i>	75
4.3	Detección y Análisis de Síntomas Musculoesqueléticos.....	81
4.3.1	<i>Diagnóstico Inicial de los Síntomas Mediante el Test Nórdico de Kuorinka</i>	81
4.4	Evaluación de la postura de los Trabajadores.....	92
4.4.1	<i>Determinación de los Ángulos de las Posturas Mediante Goniotrans</i>	92
4.5	Evaluación de posiciones forzadas mediante el método REBA	96
4.6	Determinación del puntaje Reba mediante tablas cruzadas.....	101
4.7	Valoración rápida de esfuerzos en oficinas (vreo), rapid office strain assesment (rosa).....	103
4.7.1	<i>Determinación del Puntaje ROSA Mediante Tablas Cruzadas</i>	110
4.7.2	<i>Puntuación final rosa</i>	112
4.8	Análisis de las Medidas Antropométricas de los Trabajadores	114
4.8.1	<i>Análisis Detallado de Medidas Antropométricas</i>	114
4.8.2	<i>Cálculo de Percentiles</i>	114
4.8.3	<i>Análisis de variables, percentiles y medidas</i>	118
4.8.4	<i>Análisis del mobiliario actual y el propuesto</i>	120
CAPÍTULO V		121
5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	121
5.1	Conclusiones.....	121
5.2	Recomendaciones	123

CAPITULO VI.....	124
6. PROPUESTA	124
6.1 Plan de acción.....	124
6.2 Detalles para las medidas ergonómicas del mobiliario	133
6.3 Detalles de AUTOCAD	133
6.4 Mobiliario ergonómico realizado en AUTOCAD	134
BIBLIOGRAFÍA.....	142
ANEXOS	146

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Determinación del nivel de deficiencia	33
Tabla 2 Determinación del nivel de exposición.....	34
Tabla 3 Significado de los diferentes niveles de probabilidad	34
Tabla 4 Determinación del nivel de consecuencias	35
Tabla 5 Determinación del nivel de riesgo.....	35
Tabla 6 Nivel de intervención.....	36
Tabla 7 Parámetros de confort ambientales.....	37
Tabla 8 Temperatura de confort: Época del año.....	38
Tabla 9 Especificaciones para la duración mínimo total.....	40
Tabla 10 Evaluación por áreas de trabajo: índice de área	42
Tabla 11 Límites máximos permisibles de exposición a condiciones térmicas elevadas.....	43
Tabla 12 Límites máximos permisibles de exposición a condiciones térmicas abatidas	44
Tabla 13 Nivel de riesgo y de acción	47
Tabla 14 Niveles de riesgo	49
Tabla 15 Cálculo de percentiles.....	55
Tabla 16 Operacionalización de la Variable Independiente y Dependiente.....	64
Tabla 17 Matriz NTP330 Identificación y Cualificación de riesgos ergonómico.....	66
Tabla 18 Evaluación de factores de Riesgos físicos: Condiciones de temperaturas altas o abatidas....	71
Tabla 19 Resultados de la evaluación de factores de riesgos físicos	73
Tabla 20 Evaluación de nivel de presión sonora basado en el trabajo	74
Tabla 21 Resultados de la evaluación de presión sonora	75
Tabla 22 Evaluación de nivel de iluminación por áreas de trabajo.....	76
Tabla 23 Nivel de iluminación por zonas del departamento de Comunicación.....	80
Tabla 24 Resultados de la evaluación de nivel de iluminación	80

Tabla 25 Evaluación REBA: Grupo A-Cuello	97
Tabla 26 Evaluación REBA: Grupo A-Tronco.....	98
Tabla 27 Evaluación REBA: Grupo A-Piernas	98
Tabla 28 Evaluación REBA: Grupo B-Brazos	99
Tabla 29 Evaluación REBA: Grupo B-Antebrazos	99
Tabla 30 Evaluación REBA: Grupo B-muñecas	100
Tabla 31 Evaluación REBA: Fuerza y actividad-tipo de actividad muscular	100
Tabla 32 Evaluación REBA: Fuerza y actividad- Carga/Fuerza	101
Tabla 33 Evaluación REBA: Fuerza y actividad-Calidad de agarre	101
Tabla 34 Tabla A: Grupo A-Cuello-Piernas-Tronco.....	101
Tabla 35 Tabla B-Grupo B- Brazo-Antebrazo-Muñeca.....	102
Tabla 36 Tabla cruzada - puntuación Tabla A - Tabla B	102
Tabla 37 Puntaje Final REBA	103
Tabla 38 Evaluación Rosa Sección A: Silla	104
Tabla 39 Evaluación Rosa Sección A: Silla/ Profundidad del asiento	104
Tabla 40 <i>Evaluación Rosa Sección A: Silla/ Reposabrazos</i>	105
Tabla 41 <i>Evaluación Rosa Sección A: Silla/ Respaldo del asiento</i>	106
Tabla 42 Evaluación Rosa Sección B: Monitor	107
Tabla 43 Evaluación Rosa Sección B: Teléfono.....	108
Tabla 44 Evaluación Rosa Sección C: Ratón	109
Tabla 45 Evaluación Rosa Sección C: Teclado	109
Tabla 46 Puntuación Sección A.....	110
Tabla 47 Puntuación Sección B	111
Tabla 48 Puntuación Sección C	111
Tabla 49 Puntuación de periféricos y monitor.....	112

Tabla 50 Puntaje final ROSA	112
Tabla 51 Puntaje Final ROSA de los Trabajadores del GAD Guano	113
Tabla 52 Percentiles de Estatura (A).....	116
Tabla 53 Percentiles de medidas antropométricas	116
Tabla 54 Análisis del mobiliario.....	118
Tabla 55 Comparación de las características del mobiliario Actual y Propuesto	120
Tabla 56 Detalle de percentiles de sillas y mesa ergonómica.....	133

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Grupo A.....	46
Figura 2 Grupo B.....	47
Figura 3 Método Rosa para la evaluación ergonómica de puestos de trabajo en oficina.....	48
Figura 4 Escala de puntuación ROSA.....	48
Figura 5 Procedimiento de la investigación	63
Figura 6 Identificación de riesgos Matriz NTP-330	70
Figura 7 Zonas de evaluación departamento de Comunicación	77
Figura 8 Zonas de evaluación departamento de Talento Humano.....	77
Figura 9 Zonas de evaluación departamento de Sindicatura	78
Figura 10 Zonas de evaluación departamento de Turismo.....	78
Figura 11 Pregunta 1 Test Nórdico de Kuorinka.....	82
Figura 12 Pregunta 2 Test Nórdico de Kuorinka.....	83
Figura 13 Pregunta 3 Test Nórdico de Kuorinka.....	84
Figura 14 Pregunta 4 Test Nórdico de Kuorinka.....	85
Figura 15 Pregunta 5 Test Nórdico de Kuorinka.....	86
Figura 16 Pregunta 6 Test Nórdico de Kuorinka.....	87
Figura 17 <i>Pregunta 7 Test Nórdico de Kuorinka</i>	88
Figura 18 Pregunta 8 Test Nórdico de Kuorinka.....	89
Figura 19 <i>Pregunta 9 Test Nórdico de Kuorinka</i>	90
Figura 20 <i>Pregunta 10 Test Nórdico de Kuorinka</i>	91
Figura 21 Ángulo de cabeza.....	93
Figura 22 Ángulo de brazo.....	94
Figura 23 Ángulo de tronco	95
Figura 24 Ángulo de piernas	96
Figura 25 Evaluación a un trabajador mediante el método REBA.....	97
Figura 26 Diseño 1 silla ergonómica vista lateral y vista superior	135

Figura 27 Diseño 1 silla ergonómica vista frontal y vista real	136
Figura 28 Diseño 2 silla ergonómica vista lateral y vista superior	137
Figura 29 Diseño 2 vista frontal y vista real.....	138
Figura 30 Diseño mesa vista frontal y vista superior.....	140
Figura 31 Diseño mesa ergonómica vista superior y vista real	141

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 Matriz NTP 330.....	146
Anexo 2 Puestos de trabajo.....	150
Anexo 3 Puesto de trabajo	150
Anexo 4 Evaluación de iluminación.....	151
Anexo 5 Evaluación de iluminación.....	151
Anexo 6 Evaluación de presión sonora.....	152
Anexo 7 Evaluación de presión sonora.....	152
Anexo 8 Evaluación de estrés térmico tobillos	153
Anexo 9 Evaluación estrés térmico abdomen	153
Anexo 10 Evaluación estrés térmico cabeza	154
Anexo 11 Test nórdico de Kuorinka.....	154
Anexo 12 Medidas Antropométricas	157
Anexo 13 Medidas Antropométricas	157
Anexo 14 Medidas Antropométricas	158
Anexo 15 Antropometría	159

RESUMEN

Este estudio evaluó posturas de trabajo y diseñó un modelo de mobiliario ergonómico para los departamentos de Sindicatura, Comunicación, Turismo y Talento Humano del GAD Guano mediante un enfoque detallado y técnico. Se utilizó el cuestionario nórdico de Kuorinka para diagnosticar zonas de dolor musculoesquelético, identificando principalmente afecciones en la región lumbar, cervical y hombros. La evaluación de los puestos de trabajo se realizó con el método Rosa y medidas antropométricas específicas, asegurando una adecuación óptima del mobiliario y equipo de trabajo. La valoración ambiental incluyó mediciones de ruido, temperatura e iluminación, mostrando niveles de ruido por debajo de 70 decibeles, temperaturas de entre 20 - 24 °C y niveles de iluminación entre 300 - 500 Lux, confirmando la ausencia de riesgos físicos significativos.

Con base en los datos recolectados, se desarrolló una propuesta de mobiliario ergonómico que incluyó escritorios ajustables en altura, sillas con soporte lumbar ajustable. Estos elementos fueron diseñados para favorecer posturas correctas y minimizar el riesgo de trastornos musculoesqueléticos.

En conclusión, el estudio identificó y abordó los principales factores de riesgo ergonómico en los departamentos evaluados, proporcionando soluciones específicas que mejorarán significativamente las condiciones laborales y el bienestar de los empleados del GAD Guano la implementación de estas recomendaciones contribuirá a crear un entorno de trabajo seguro, confortable y productivo.

Palabras clave: Evaluación de puestos de trabajo, método Rosa, medidas antropométricas, mobiliario ergonómico, factores de riesgo, condiciones laborales.

ABSTRACT

This study assessed and created an ergonomic mobility model for the Syndication Communication, Tourism, Human Talent, and Environmental Departments at GAD Guano using a detailed and technical approach. The Kuorinka Nordic questionnaire was used to diagnose musculoskeletal pain areas, identifying mainly conditions in the lumbar, cervical and shoulder regions. The Rosa method and precise anthropometric measurements were used to evaluate the workstations, guaranteeing that the furniture and work equipment were adequately sized. The environmental assessment included noise measurements. Temperature and lighting, showing noise levels below 70 decibels, temperatures between 20 - 24 °C and lighting levels between 300 - 500 Lux, confirming the absence of significant physical risks.

Based on the data collected, an ergonomic furniture proposal was developed that included height-adjustable desks and chairs with adjustable lumbar support. These elements were designed to promote correct posture and minimize the risk of musculoskeletal disorders.

Finally, the study identified and addressed the main ergonomic risk factors in the departments studied, providing specific solutions that will significantly improve the working conditions and well-being of employees, and implementing these recommendations will help to create a safe, comfortable, and productive work environment.

Key words: Job evaluation, Rosa method, anthropometric measurements, ergonomic furniture, risk factors, working conditions.

Reviewed by:



Mg. Mishell Salao Espinoza
ENGLISH PROFESSOR
C.C. 0650151566

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

En el contexto actual, donde pasamos una considerable cantidad de tiempo frente a escritorios o mesas de trabajo, la importancia del mobiliario ergonómico se ha vuelto más crucial que nunca. Asegurar la correcta alineación postural en el diseño de sillas y mesas ergonómicas es esencial para garantizar el bienestar y la salud de quienes incorporan estos elementos en su rutina diaria.

La esencia del diseño ergonómico radica en adaptar objetos y espacios a las características físicas y psicológicas del ser humano, con el propósito de mejorar la comodidad, la productividad y prevenir lesiones y trastornos asociados a posturas inadecuadas. “Las diversas investigaciones han corroborado que el uso prolongado de mobiliario inadecuado puede ocasionar problemas musculoesqueléticos, fatiga, y afectar negativamente la concentración y el rendimiento laboral” (De Queiroz Simoes, 2018, p. 15).

El propósito de esta tesis fue profundizar en la alineación postural para el diseño de sillas y mesas ergonómicas, en la que se analizan diversos factores que influyen en la ergonomía de estos elementos y su impacto en la salud y el bienestar de los usuarios. Se explorarán aspectos vinculados a la antropometría, biomecánica, adecuación de materiales y la interacción entre el mobiliario y el ser humano.

En el presente trabajo de investigación, el Capítulo I abordará el problema que motiva nuestro tema de estudio. En el Capítulo II, se presentará el marco teórico, que incluirá todos los temas relevantes relacionados con nuestra investigación. El Capítulo III se dedicará a la metodología utilizada, donde se describirá el tipo de investigación, diseño, modalidad, población y muestra, así como las técnicas empleadas. En el Capítulo IV, se expondrán los resultados obtenidos a partir de la investigación realizada. Finalmente, en el Capítulo V, se presentarán las conclusiones basadas en los objetivos establecidos y se ofrecerán recomendaciones para futuros trabajos.

Con esta investigación, se buscó contribuir al conocimiento en el área de la ergonomía del mobiliario y establecer una base sólida para la mejora continua en el diseño de sillas y mesas ergonómicas. Esto conlleva la promoción de un entorno laboral y cotidiano más saludable y cómodo para las personas. La relevancia de esta tesis radicó en su capacidad para ofrecer soluciones concretas y prácticas, beneficiando tanto a fabricantes y diseñadores de mobiliario como a los usuarios finales.

1. EL PROBLEMA

1.1 Tema

Evaluación de posturas de trabajo para el diseño de sillas y mesas ergonómicas en los departamentos de sindicatura, comunicación, turismo y talento humano del GAD de Guano.

1.2 Planteamiento del Problema

1.2.1 Identificación y Descripción del Problema

De acuerdo con las estadísticas de Instituto de Salud Laboral de Navarra [INSL] (2018), el Servicio de Salud en Navarra realizó una estadística en donde se detallan los problemas de salud que generan procesos de incapacidad temporal. “El 31,2% de los días de baja del año 2018 es debido a problemas de salud de tipo musculoesquelético (32,4% de los días de baja en hombres y el 30,1% de los días de baja de mujeres)”(INSL, 2018, p. 11)

Según un estudio realizado por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo [INSHT] (2019), el 68% de los trabajadores españoles que permanecen más de cuatro horas al día sentados en su puesto de trabajo, presentan algún tipo de molestia o dolor relacionado con la espalda. El factor principal que provoca estos problemas es la falta de ergonomía en los puestos de trabajo. Además, revela que el 12% de las bajas laborales en España son causadas por enfermedades relacionadas con el trabajo, y el 25% de estas bajas son provocadas por trastornos musculoesqueléticos [TME]. Los TME son la primera causa de incapacidad laboral en España, y la falta de sillas ergonómicas es uno de los factores principales que contribuyen a su desarrollo. Así, se evidencia la necesidad de considerar el mobiliario de oficina como una inversión no sólo para la salud del trabajador, sino también para la productividad de la empresa. El uso de sillas ergonómicas puede prevenir la aparición de numerosas dolencias y trastornos que afectan tanto al bienestar de los trabajadores como al rendimiento en sus tareas. (p. 15)

Según datos de la Organización Internacional del Trabajo [OIT] (2013) menciona que: Cada 15 segundos, 1 trabajador muere debido a accidentes o enfermedades profesionales, cada 15 segundos, 153 trabajadores tienen un accidente laboral, es por esto por lo que las evaluaciones de riesgo del trabajo no son un tema menor para el derecho laboral. El puesto de trabajo del personal administrativo a simple vista parece que no entraña ningún tipo de riesgo, sin embargo, resultan cada vez más

frecuentes las lesiones entre los trabajadores que realizan tareas administrativas. Se requiere seguir unas pautas para evitar este tipo de lesiones ya que no sólo repercute sobre la salud del empleado, sino que supone una reducción en la eficiencia operativa para los empresarios. (p. 5)

Según Guillén (2010), de acuerdo con diversos estudios realizados en Europa y Estados Unidos, se estima que entre el 50 y el 90 % de los usuarios habituales de computadoras sufren fatiga ocular, ojos rojos y secos, tensión de párpados, lagrimeo, sensación de quemazón, visión borrosa y dificultad para enfocar objetos lejanos. Al mismo tiempo, las posturas corporales inadecuadas que adoptan les generan tensión muscular que se traduce en dolor de cabeza, cuello y espalda. También se han reportado casos en los que, debido a estrés, se presenta nerviosismo y hasta mareo. (p. 1)

En México es escasa la información de datos antropométricos de la población, lo cual repercute de forma directa en el diseño de los puestos de trabajo al no contar con las bases de datos que permitan establecer una adecuada relación en las dimensiones del Sistema Hombre-Máquina, lo que provoca que los usuarios tengan que ajustarse a las condiciones con las que fueron diseñados sus puestos de trabajo, favoreciendo la aparición de fatiga excesiva, y en última instancia problemas significativos de salud para los operadores y para las organizaciones reducción en productividad. (López et al., 2019, p. 3)

Conforme con Castañeda (2020), al realizar su trabajo de grado en La Universidad ECCI (Escuela Colombiana de Carreras Intermedias) titulada “*Análisis de riesgos asociados a las posturas corporal en el entorno laboral de los trabajadores de la empresa MOTOR UNO SAS*” menciona que con varias investigaciones se cree que la postura contribuye a mantener niveles bajos de energía y desgano laboral, por lo que el aumento del tiempo que se pasa con la columna encorvada y/o sentados en el ordenador, atendiendo llamadas al teléfono o con posturas repetitivas, entre otros, puede ser desencadenante de estrés y ansiedad; referente a la salud cognitiva, una mala postura puede acarrear dificultades de concentración y bajo rendimiento mental. (p. 15)

Un estudio epidemiológico realizado en Colombia en 1998 por una administradora de riesgos profesionales encontró que en empresas de más de 20 trabajadores 29% estaba sometido a sobreesfuerzo y 51% a posturas inadecuadas durante el desempeño de sus labores. La incidencia de algunas enfermedades

ocupacionales entre ellas los trastornos musculoesqueléticos, fue de 68,063 casos en 1985 y llegó a 101,645 casos en el 2000. Además, en Chile la Encuesta Nacional de Salud del 2003 demostró que 41% de una población mayor de 17 años reportó síntomas de trastornos musculoesqueléticos de origen no traumático, con mayor prevalencia en mujeres de 45 a 65 años. (Arenas & Cantú, 2013, p. 371)

De acuerdo con Jácome (2014), en su estudio *Evaluación ergonómica de los puestos de trabajo del área de operaciones y negocios de la Cooperativa de Ahorro y Crédito Cooprogreso Ltda., y sus correspondientes propuestos para controlar los riesgos detectados*. Argumenta que, a lo largo de la jornada laboral, se ha observado que los trabajadores de todos los departamentos adoptan posturas incorrectas que impactan negativamente en sus extremidades superiores e inferiores, generando trastornos musculo esqueléticos. Además, se ha identificado una tendencia perjudicial de inclinarse hacia el escritorio, la pantalla de visualización de datos y el teclado de la computadora, lo cual afecta la integridad de la columna vertebral, la cual debería mantenerse en posición recta. (p. 20)

De acuerdo con la Dirección General de Riesgos del Trabajo del IESS en el 2018 fueron reportados un total de 932 enfermedades profesionales a nivel nacional, de las cuales fueron calificadas 26; el 57,7% de las cuales fueron registradas en Pichincha. La mayoría de las enfermedades ocupacionales fueron traumatológicas (85,63%), seguidas por diagnósticos no determinados (10,6%) y otorrinolaringológicas (2,4%). Los riesgos asociados a las enfermedades ocupacionales más prevalentes fueron los ergonómicos en un 79,8%, otros factores no determinados 9,5% y riesgos físicos como ruido, vibraciones, radiaciones ionizantes, radiaciones no ionizantes en un 6,3%. En las enfermedades laborales, el mayor porcentaje de causas indirectas relacionadas a factores del trabajador, estuvieron asociadas al estrés (22,5%). En cuanto a los accidentes de trabajo calificados, en Pichincha se registró una tasa de 5/1000 afiliados, siendo el servicio comunal, social y personal la rama de actividad donde ocurrieron la mayoría de ellos (29,3%) (80). (IESS, 2023, p. 65)

En el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Guano, Durante la investigación, y gracias a los datos proporcionados por el médico ocupacional del Gobierno Autónomo Descentralizado de Guano, datos revelan que el 6% de los trabajadores padecen de trastornos de disco lumbar con radiculopatía, causados por las malas posturas adoptadas durante sus labores, se identificó un problema sustancial que afecta a los trabajadores: las malas

posturas ([Anexo 1](#)), originadas por el uso de mobiliario inadecuado y espacios reducidos. Esta situación ha provocado daños significativos en la salud de los empleados, manifestándose en formas como: estrés, dolor lumbar, así mismo en la región cervical, y en los hombros cuentan con un 100% de molestias musculoesqueléticas, problemas de concentración, nerviosismo, disminución de la productividad y trastornos musculo esqueléticos.

La realización de la encuesta ([Anexo 11](#)) dirigida a los trabajadores del GADM de Guano ha confirmado que la incomodidad derivada de la falta de mobiliario ergonómico ha resultado en una disminución palpable en el rendimiento laboral, así como en la exacerbación de dolores lumbares y trastornos musculoesqueléticos.

Resulta imperativo abordar con prioridad esta problemática para mejorar tanto el bienestar como la eficiencia de nuestros trabajadores. Implementar soluciones que incluyan la adquisición de mobiliario ergonómico adecuado y la optimización de los espacios de trabajo no solo mitigará los efectos negativos en la salud de los empleados, sino que también contribuirá a crear un entorno laboral más saludable y propicio para la productividad en el Gobierno Autónomo Descentralizado de Guano.

1.2.2 Formulación del Problema

¿Cómo la evaluación de posturas de trabajo en los departamentos de sindicatura, comunicación, turismo y talento humano del GAD de Guano permiten diseñar sillas y mesas ergonómicas?

1.2.3 Identificación de Variables

- **Variable independiente:** Evaluación de posturas de trabajo
- **Variable dependiente:** Diseño del mobiliario ergonómico

1.3 Delimitación

1.3.1 Delimitación de Contenido

El presente trabajo de investigación está inmerso en el campo de la Ingeniería Industrial, y dentro del ámbito de Seguridad Industrial.

1.3.2 Delimitación Temporal

El trabajo de investigación propuesto se desarrolló durante el periodo de octubre de 2023 a junio 2024.

1.3.3 Delimitación Espacial

El trabajo de investigación se llevará a cabo en el GAD de Guano en los departamentos de: Sindicatura, Comunicación, Turismo y Talento Humano.

1.4 Justificación

En el presente trabajo de investigación se justifica por la necesidad imperante de mejorar las condiciones ergonómicas en los entornos laborales de los departamentos del GAD Guano, específicamente en los sectores de Sindicatura, Comunicación, Turismo y Talento Humano. En este contexto, se evidencia una atención de mobiliario diseñada considerando las particularidades de las tareas realizadas en cada uno de estos departamentos, lo cual incide directamente en el bienestar y desempeño de los colaboradores.

Los datos estadísticos proporcionados por el médico ocupacional del Gobierno Autónomo Descentralizado de Guano. Estos datos revelan que el 6% de los trabajadores padecen de trastornos de disco lumbar con radiculopatía, causados por las malas posturas adoptadas durante sus labores, se realizaron capacitaciones en los años 2014, 2018 y 2024. En 2018, se llevaron a cabo capacitaciones y prácticas de pausas activas, en respuesta a las quejas de los trabajadores sobre el cansancio laboral debido a la acumulación de usuarios y tareas. En 2024, las capacitaciones se centraron en el método de manejo del burnout. Luego de exhaustivas investigaciones.

La evaluación y diseño ergonómico de sillas y mesas para estos departamentos se presenta como una respuesta pertinente a los desafíos actuales, donde el personal se enfrenta a largas jornadas laborales y tareas especializadas. La falta de consideración ergonómica en el mobiliario puede derivar en problemas de salud ocupacional, disminución de la productividad y un ambiente laboral menos propicio para el desarrollo de las actividades diarias.

Además, la justificación de este trabajo de investigación se sustenta en la importancia estratégica de mejorar las condiciones laborales en instituciones gubernamentales como el GAD Guano, contribuyendo así a la eficiencia, satisfacción y salud de los trabajadores. Un enfoque ergonómico adecuado no solo incide positivamente en el rendimiento individual, sino que también repercute en la eficacia y eficiencia global de los departamentos, consolidando un entorno laboral más saludable y productivo.

Con la evaluación y diseño ergonómico propuesto, se aspira a proporcionar soluciones concretas y adaptadas a las demandas específicas de cada área, considerando las particularidades de las funciones desempeñadas. Este enfoque no solo atiende a las necesidades inmediatas de los colaboradores, sino que también proyecta un impacto a largo plazo al fomentar prácticas laborales sostenibles y centradas en el bienestar de los empleados en el ámbito gubernamental.

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo General

- Evaluar posturas y Diseñar un modelo de estación de trabajo para Departamentos de sindicatura, comunicación, turismo y talento humano del GAD Guano.

1.5.2 Objetivos Específicos

- Identificar los riesgos mediante la norma NTP 330 y una evaluación ambiental (ruido, temperatura e iluminación) del entorno laboral, para la identificación de los niveles de riesgos que presentan los trabajadores del GAD Guano.
- Realizar una evaluación con el test Nórdico de Kuorinka con la finalidad de diagnosticar zonas de dolor y frecuencias de molestias en los trabajadores.
- Evaluar los puestos administrativos mediante el método Rosa para la maximización del confort y la minimización el riesgo de lesiones y fatiga.
- Diseñar una propuesta de mobiliario ergonómico utilizando medidas antropométricas para la creación de un entorno laboral que promueva la salud, el bienestar y la eficiencia de los trabajadores

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes Investigativos.

A continuación, se exponen algunas investigaciones que anteceden a la presente investigación:

De acuerdo con Lema (2016), en su tesis titulada *Evaluación de la carga postural y su relación con los trastornos músculo esqueléticos, en trabajadores de oficina de la cooperativa de ahorro y crédito indígena SAC LTDA*. señaló como objetivo evaluar la carga postural de los trabajadores en oficinas de la cooperativa de ahorro y crédito indígena SAC LTDA, utilizó un diseño no experimental descriptivo, en la cual se utilizó a 20 colaboradores que cumple los términos para el estudio de un total de 77 trabajadores, el método que fue utilizado fue el método ROSA, RULA y REBA, en los resultados se ha determinado que un 50% de trabajadores tiene un alto riesgo al sistema musculoesquelético consecuentemente en el personal evaluado predomina el dolor en el cuello y espalda baja con un 80%, las molestias en el hombro derecho y la espalda alta con 75%, seguido por los dolores en la muñeca y pierna derecha con 65% y 60% respectivamente. Concluyendo que el método de evaluación ROSA presenta que del personal evaluado el 100% está expuesto a un nivel de riesgo de contraer trastornos musculoesqueléticos, además, la evaluación de las sillas de trabajo, las puntuaciones son las más altas, el 85% del personal tiene una puntuación de 5-9 y estas son las que influyen directamente en la puntuación final. (p. 16)

Conforme con Siza (2012) en su tesis titulada *Estudio ergonómico en los puestos de trabajo del área de preparación de material en cepeda compañía limitada* señaló como objetivo realizar el estudio ergonómico en los puestos de trabajo del área de preparación de material en Cepeda Compañía Limitada. Utilizó un diseño no experimental descriptivo, el método que se utilizó fue REBA, en los resultados se ha determinado la presencia de factores de riesgos ergonómico en los cuatro puestos de trabajo analizados, los cuales muestran altos niveles de riesgo, por posturas forzadas y por manipulación manual de cargas, que estadísticamente son los factores que con mayor frecuencia generan afecciones a la población expuesta. Concluyendo que si se identificaron los factores de riesgo ergonómico en los puestos de trabajo estableciendo tareas que existen que si pueden ocasionar posibles afecciones a la salud. (p. 20)

De acuerdo con Carrasco (2010) en su tesis titulada *Estudio ergonómico en la estación de trabajo PT0780 de la empresa S-Mex, S.A. de C.V.* señaló como objetivo identificar las causas potenciales de riesgo en la estación de trabajo a través de estudios sobre posturas, movimientos repetitivos y medio ambiente para disminuir el nivel de riesgo en el personal operativo. Utilizó un diseño no experimental descriptivo, los métodos ergonómicos para posturas y movimientos repetitivos Rula, REBA. Los resultados del nivel del cumplimiento de los objetivos tanto de Diagrama de procesos Bimanual, Método REBA es del 100% de grado de cumplimiento. Concluyendo que generalmente las modificaciones en el diseño del trabajo a través de la aplicación de los aspectos ergonómicos junto con la ingeniería de métodos arrojan como resultado, ambientes de trabajo competitivos y más eficientes, que mejorarán el bienestar de los trabajadores, la calidad del producto y el prestigio de la organización. (p. 18)

2.2 Fundamentación Teórica

2.2.1 Ergonomía

Según el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo [INSST] (2024) define la ergonomía como “ la disciplina que se encarga del diseño de lugares de trabajo, herramientas y tareas, de modo que coincidan con las características fisiológicas, anatómicas, psicológicas y las capacidades de los trabajadores que se verán involucrados” (p. 2).

“La ergonomía es la ciencia que estudia cómo deben diseñarse las herramientas y los ambientes de trabajo. Esto, para que el espacio laboral se adapte adecuadamente a las capacidades y limitaciones físicas y mentales del empleado” (INSST, 2024, p. 2).

2.2.2 Tipos de ergonomía

Ergonomía Física: De acuerdo con el INSST (2024) establece que una parte de la ergonomía física “Centrada en el diseño del puesto de trabajo en relación con las medidas antropométricas de las personas trabajadoras. Toma en consideración todos aquellos aspectos relacionados con el diseño del puesto tales como altura del plano de trabajo, áreas de trabajo, los distintos elementos del mobiliario tales como sillas y mesas y los espacios libres que dejan para permitir el movimiento. Incluye el análisis del diseño de las máquinas, y todo lo relacionado con los mandos, controles y señales. También incluye el estudio de los elementos a manipular como herramientas manuales, otros equipos de trabajo, tipos de mandos, etc. y los elementos a controlar como los

dispositivos visuales o auditivos, así como todos los dispositivos de seguridad asociados a las máquinas. (p. 3)

Ergonomía cognitiva: “Orientada a las capacidades y necesidades psicológicas de las personas trabajadoras. Por ejemplo, carga de trabajo mental, toma de decisiones, interacción persona-sistema, fiabilidad humana, gestión del estrés, impacto emocional de los puestos e información que debe recibir el personal” (INSST, 2024, p. 3).

Ergonomía Organizacional: “Centrada en la relación entre la persona y la empresa. Analiza el tipo de actividades, salario, diseño de trabajo, gestión de recursos y trabajo en equipo. Incluye la organización temporal como pausas, tiempo de reposo, duración de jornada y horarios” (INSST, 2024, p. 4)”

Ergonomía ambiental: Conforme con el INSST (2024) menciona que la ergonomía ambiental esta “Dedicada a la evaluación y asignación de espacios valora elementos como el ruido o el nivel de luminosidad o de temperatura (confort térmico, acústico y visual), la calidad del aire interior y las vibraciones”

Así mismo menciona que en este tipo de ergonomía encontramos las siguientes actuaciones:

- Sobre factores físicos.
Factores del microclima, presión, temperatura, humedad y velocidad de paso y renovación del aire; luminosidad; estudio de fenómenos oscilatorios, ruidos y vibraciones, para obtener comodidad.
- Sobre factores químicos, excluyéndose por higiene industrial y también para conseguir bienestar. Es necesario obtener una pureza pertinente del aire, así como su oxigenación y reciclaje.
- Sobre factores psicodinámicos. (p. 4)

Ergonomía de diseño: De acuerdo con Carrillo (2006) la ergonomía de diseño es la disciplina que se encarga del diseño de lugares de trabajo, herramientas y tareas, de modo que coincidan con las características fisiológicas, anatómicas y las capacidades de los trabajadores que serán involucrados, además, su aportación utiliza como base conceptos y datos obtenidos en mediciones antropométricas, evaluaciones biomecánicas, características sociológicas y costumbres de la población a la que está

dirigida el diseño, la ciencia de diseño para la interacción entre el hombre, las máquinas y los puestos de trabajo. (p. 33)

Ergonomía preventiva: “Conjunto de pasos y procedimientos que buscan un estudio, análisis y propuesta para un ambiente de trabajo saludable el cual a futuro prevenga lesiones o enfermedades derivadas de la exposición a riesgos ergonómicos en la población trabajadora” (Tunaroza, 2020, p. 8).

2.2.3 *Trastornos Musculoesqueléticos*

“Lesiones y síntomas que afectan a cualquier parte del cuerpo, pero se centran principalmente al aparato locomotor (huesos y músculos, articulaciones, tendones, ligamentos, nervios y sistema vascular). Su origen es la exposición prolongada a una determinada actividad” (Salud laboral y discapacidad, 2019, p. 3).

Conforme lo establece la Organización Mundial de la Salud [OMS] (2021) los Trastornos Musculoesqueléticos comprenden más de 150 trastornos que afectan el sistema locomotor. Abarcan desde trastornos repentinos y de corta duración, como fracturas, esguinces y distensiones, a enfermedades crónicas que causan limitaciones de las capacidades funcionales e incapacidad permanentes. Los trastornos musculoesqueléticos suelen cursar con dolor (persistente a menudo) y limitación de la movilidad, la destreza y el nivel general de funcionamiento, lo que reduce la capacidad de las personas para trabajar. Pueden afectar:

- articulaciones (artrosis, artritis reumatoide, artritis psoriásica, gota, espondilitis anquilosante);
- huesos (osteoporosis, osteopenia y fracturas debidas a la fragilidad ósea, fracturas traumáticas);
- músculos (sarcopenia);
- la columna vertebral (dolor de espalda y de cuello);
- varios sistemas o regiones del cuerpo (dolor regional o generalizado y enfermedades inflamatorias, entre ellas los trastornos del tejido conectivo o la vasculitis, que tienen manifestaciones musculoesqueléticas, como el lupus eritematoso sistémico). (OMS, 2021)

2.2.4 Factores de riesgo en trabajadores con computadoras

Como se mencionó en el punto 2.2.3, la etiología de las molestias musculoesqueléticas es multifactorial. Dentro del trabajo de oficina los factores de riesgo que predisponen a esta situación son:

De acuerdo con Villalobos (2018) en su trabajo de investigación, establece los factores de riesgo en los trabajadores con computadoras las cuales son:

Mala postura en sedente: Realización de actividades laborales en postura sedente con mobiliario no adaptado a sus características dando lugar a posturas disergonómicas. Estas posturas sobrecargan el uso de los músculos dando lugar al riesgo de presentar molestias musculo esqueléticas a nivel cervical, dorsal o lumbar.

Posturas estáticas permanentes: Permanente en postura sedente por más de 2 horas durante jornada laboral provoca fatiga localizada en los músculos del raquis. La contracción permanente dificulta la adecuada irrigación muscular e intercambio de nutrientes y elementos químicos predisponiendo la presencia de molestias musculo esqueléticas.

Movimientos repetitivos: Realización continua de movimientos específicos para la realización de una tarea es también uno los factores de riesgo para la presencia de molestias musculo esqueléticas. Se da un desgaste de las estructuras implicadas en el movimiento por sobreuso generando microtraumatismos acumulativos en las estructuras blandas y finalmente la molestia musculo esquelética.

Puesto de trabajo disergonómico: El puesto de trabajo en el cual se realizan las actividades laborales debe de adaptarse a las medidas antropométricas de la persona favoreciendo una postura adecuada al laborar.

Organización del trabajo: La organización del trabajo, horas de trabajo, equipo humano con que se labora, carga laboral, tiempos de descanso, todo ello se debe considerar para una adecuada armonía entre el trabajo y la persona. La sobrecarga laboral genera estrés y falta de tiempo lo cual impide realizar pausas o ejercicios en el trabajo. (pp. 15-20)

2.2.5 Norma Técnica de Prevención 330 (NTP-330)

El método que se presenta pretende facilitar la tarea de evaluación de riesgos a partir de la verificación y control de las posibles deficiencias en los lugares de trabajo mediante la cumplimentación de cuestionarios de chequeo, en la cual se evalúa todos los factores de riesgos los cuales incluyen: riesgos físicos, químicos, biológicos, mecánicos, ergonómicos y psicosociales.

Conforme lo establece la Norma Técnica de Prevención (NTP 330, 1993) Las NTP son guías de buenas prácticas. Además, el método que se presenta en esta Nota Técnica pretende facilitar la tarea de evaluación de riesgos a partir de la verificación y control de las posibles deficiencias en los lugares de trabajo mediante la cumplimentación de cuestionarios de chequeo. La metodología que se presenta permite cuantificar la magnitud de los riesgos existentes y, en consecuencia, jerarquizar racionalmente su prioridad de corrección. Para ello se parte de la detección de las deficiencias existentes en los lugares de trabajo para, a continuación, estimar la probabilidad de que ocurra un accidente y, teniendo en cuenta la magnitud esperada de las consecuencias, evaluar el riesgo asociado a cada una de dichas deficiencias.

Nivel de deficiencia: Llamaremos nivel de deficiencia a la magnitud de la vinculación esperable entre el conjunto de factores de riesgo considerado y su relación causal directa con el posible accidente.

Tabla 1

Determinación del nivel de deficiencia

Nivel de deficiencia	ND	Significado
Muy deficiente (MD)	10	Se ha detectado factores de riesgos significativos que determinan como muy posible la generación de fallos. El conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo resulte ineficaz.
Deficiente (D)	6	Se ha detectado algún factor de riesgo significativo que precisa ser corregido. La eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes se ve reducida de forma apreciable
Mejorable (M)	2	Se han detectado factores de riesgo de menor importancia. La eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo no se ve reducida de forma apreciable
Aceptable (A)	-	No se han detectado anomalía destacable alguna. El riesgo está controlado. No se valora

Nota: Adaptado de NTP 330

Nivel de exposición: El nivel de exposición es una medida de la frecuencia con la que se da exposición al riesgo. Para un riesgo concreto, el nivel de exposición se puede estimar en función de permanencia en áreas de trabajo, operaciones con máquina, etc.

Tabla 2

Determinación del nivel de exposición

Nivel de exposición	ND	Significado
Continuada (EC)	4	Continuamente. Varias veces en su jornada laboral con tiempo prolongado.
Frecuente (EF)	3	Varias veces en su jornada laboral, aunque con tiempos cortos.
Ocasional (EO)	2	Alguna vez en su jornada laboral y con periodo corto de tiempo.
Esporádica (EE)	1	Irregularmente.

Nota: Adaptado de NTP 330

Nivel de Probabilidad: En función del nivel de deficiencia de las medidas preventivas y del nivel de exposición al riesgo, determinará el nivel de probabilidad (NP), el cual se puede expresar como el producto de ambos términos.

$$NP = ND \times NE \quad (1)$$

NP = nivel de probabilidad

ND = Nivel de deficiencia

NE = Nivel de exposición

Tabla 3

Significado de los diferentes niveles de probabilidad

Nivel de probabilidad	ND	Significado
Muy alta (MA)	Entre 40 y 24	Situación deficiente con exposición continuada, o muy deficiente con exposición frecuente. Normalmente la materialización del riesgo ocurre con frecuencia.
Alta (A)	Entre 20 y 10	Situación deficiente con exposición frecuente u ocasional, o bien situación muy deficiente con exposición ocasional o esporádica. La materialización del riesgo es posible que suceda varias veces en el ciclo de vida laboral.

Media (M)	Entre 8 y 6	Situación deficiente con exposición esporádica, o bien situación mejorable con exposición continuada o frecuente. Es posible que suceda el daño alguna vez,
Baja (B)	Entre 4 y 2	Situación mejorable con exposición ocasional o esporádica. No es esperable que se materialice el riesgo, aunque puede ser concebible.

Nota: Adaptado de NTP 330

Niveles de consecuencias: Se han considerado igualmente cuatro niveles de clasificación de las consecuencias. Se ha establecido un doble significado; por un lado, se ha categorizado los daños físicos y, por otro, los daños materiales.

Tabla 4

Determinación del nivel de consecuencias

Nivel de deficiencia	ND	Significado	
		Daños personales	Daños materiales
Mortal o catastrófico (MD)	100	1 muerto o más	Destrucción total del sistema (difícil renovarlo)
Muy Grave (D)	60	Lesiones graves que pueden ser irreparables	Destrucción parcial del sistema (compleja y costosa de reparación)
Grave (M)	25	Lesiones con incapacidad laboral transitoria (I.L.T.)	Se requiere paro de proceso para efectuar la reparación.
Leve (L)	10	Pequeñas lesiones que no requieren hospitalización	Reparable sin necesidad de paro del proceso

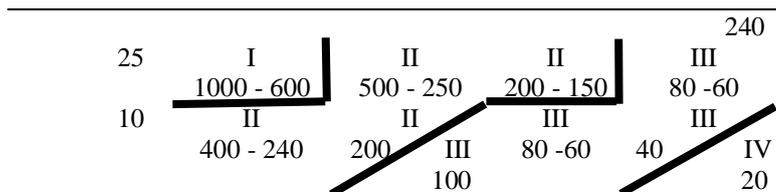
Nota: Adaptado de NTP 330

Nivel de riesgo y nivel de intervención: Permite determinar el nivel de riesgo y, mediante agrupación de los diferentes valores obtenidos, establecer bloques de priorización de las intervenciones, a través del establecimiento también de cuatro niveles lo cual se observa en la Tabla 5 y Tabla 6 respectivamente.

Tabla 5

Determinación del nivel de riesgo

Nivel de Consecuencia (NC)	Nivel de Probabilidad (NP)			
	40 - 24	20 - 10	8 - 6	4 - 2
100	I	I	I	II
60	I	I	II	II
	4000 - 2400	2000 - 1200	800 - 600	400 - 200
	2400 - 1440	1200 - 600	480 - 360	240
				III



Nota: Adaptado de NTP 330

Tabla 6

Nivel de intervención

Nivel de intervención	NR	Significancia
I	4000 – 600	Situación crítica. Corrección urgente
II	500 – 150	Corregir y adoptar medidas de control
III	120 – 40	Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad
IV	20	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique

Nota: Adaptado de NTP 330

El nivel de riesgo viene determinado por el producto del nivel de probabilidad por el nivel de consecuencias. El siguiente cuadro establece agrupación de los niveles de riesgo que originan los niveles de intervención y su significado. (pp. 1-6)

2.2.6 *Confort laboral*

Según el diccionario de la Lengua Española la palabra confort, es aquello que produce bienestar y comodidad en el cuerpo humano.

Por lo anterior, de acuerdo con Piñeda y Montes (2014) establecen que: confort apunta a un estado placentero de armonía fisiológica, psicológica y física entre el ser humano y su ambiente. Un sistema de ergonomía ambiental es justamente favorecer el máximo la percepción de las informaciones visuales en los trabajadores con pantallas de visualización de datos. Para un aceptable nivel de confort, no debe existir un excesivo contraste en el entorno de la tarea a ejecutar y, de otra parte, que los espacios no produzcan deslumbramientos tanto por las propias fuentes luminosas como en las superficies del entorno de trabajo.

Son aquellas condiciones de tipo ambiental, que pueden afectar la sensación de confort de un individuo. Se pueden clasificar en:

Tabla 7

Parámetros de confort ambientales

Parámetros de confort
Ambientales Temperatura del aire, humedad relativa, velocidad del aire, temperatura radiante radiación solar, niveles de ruido, iluminación

Nota. Establece los parámetros de confort específicamente los ambientales los cuales incluyen nivel de ruido, de iluminación y el confort térmico. (pp. 55-78)

Confort acústico: De acuerdo con el Instituto de Normalización Previsional [INP Sector activo] (2011) el cual se transformó en el Instituto de Seguridad Laboral de Chile “la primera molestia que ocasiona el ruido es el malestar que se siente cuando interfiere con la actividad que se está ejecutando o cuando interrumpe el reposo de una persona”. De la misma manera detalla las afecciones que puede causar el ruido las cuales son:

- Interferencia en la comunicación: ruidos fuertes impiden la comunicación normal, pues para poder hacerlo es necesario alzar mucho la voz o acercarnos al oído de la otra persona.
- Pérdida de atención, de concentración y rendimiento: al realizar una tarea es necesaria la utilización de señales acústicas, el ruido de fondo puede enmascarar estas señales o interferir con su percepción, por otra parte, el ruido repentino produce distracciones que reducirán el rendimiento en ciertos tipos de trabajo, especialmente en aquellos que tienen un cierto nivel de concentración, como tarea de lectura, razonamiento lógico, y algunas que requieren de alguna respuesta psicomotriz las cuales se ven limitadas por ruidos muy intensos.
- Trastornos del sueño: el ruido influye negativamente sobre el sueño, en mayor o menor grado según peculiaridades individuales, a partir de los 30 dB.
- Daños al oído: la exposición frecuente a ruidos como motores e incluso música muy alta, puedes causar daños en nuestro aparato auditivo. (pp. 5-6)

Confort térmico: En conformidad con el INP Sector activo (2011) “Un ambiente térmicamente ideal es aquel en el que los ocupantes no expresan ninguna sensación de calor o frío”.

La condición es un estado neutro en el cual el cuerpo no necesita tomar ninguna acción en particular para mantener su propio balance térmico. Los principales factores que afectan la sensación de confort son:

- Temperatura del aire
- Temperatura radiante
- Velocidad del aire
- Humedad relativa
- Nivel de ropa
- Grado de actividad

Cualquier cambio en una de ellas provoca las diferentes sensaciones de confort. (p. 15)

Según el INSHT (2020) establece las recomendaciones para el bienestar térmico en oficinas: Han de evitarse temperaturas y velocidades extremas, la temperatura de confort es recomendable que se mantenga entre los siguientes rangos:

Tabla 8

Temperatura de confort: Época del año

Época del año	Temperatura °C
Invierno	20 – 24
Verano	23-26
Velocidad del aire	<0.1m/s

Nota: Adaptado de (INSHT, 2020, p. 13)

Confort lumínico: De acuerdo con el INP Sector activo (2011) establece que: “la mayor parte de la información se recibe por la vista, para que una actividad laboral se desarrolle de forma eficaz. Es necesario que la luz y la visión se complementen para conseguir una mayor productividad, seguridad y confort”.

De la misma manera define como: “una radiación electromagnética capaz de ser detectada por el ojo humano”.

Así mismo define la visión como: “proceso por medio del cual la luz se transforma en impulsos nerviosos capaces de generar sensaciones, siendo el ojo el órgano encargado de hacerlo.”

En la iluminación se utilizan una serie de magnitudes que son esenciales para una comprensión adecuada, estas magnitudes son:

- Flujo luminoso: potencia luminosa que emite una fuente de luz.
- Intensidad luminosa: forma en que se distribuye la luz en una dirección.

- Nivel de iluminación: nivel de luz que incide sobre un objeto.
- Luminancia: cantidad de luz que emite una superficie, es decir, el brillo o reflejo.
- La iluminación correcta permite distinguir las formas, colores, objetos, sin ocasionar fatiga visual. (pp. 18-19)

2.2.7 *Ruido*

De acuerdo con el INSST (2024) define como ruido “Sonido que resulta molesto, desagradable o no deseado. Sin embargo, un mismo sonido puede resultar agradable para personas y desagradables para otras, o incluso, esta apreciación puede ser realizada por una misma persona en diferentes momentos o situaciones”. (p. 1)

2.2.8 *Evaluación de Ruido.*

Cuando se hace una evaluación ergonómica del ruido, hay que tener en cuenta que, aunque los valores límite de exposición que incluye el decreto ejecutivo 2393 en el Art. 55. ruidos y vibraciones en el numeral 6:

Se fija como límite máximo de presión sonora el de 85 decibeles escala A del sonómetro, medidos en el lugar en donde el trabajador mantiene habitualmente la cabeza, para el caso de ruido continuo con 8 horas de trabajo. No obstante, 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.

Para la evaluación del nivel de ruido debido a que en el país no existe una norma que establezca el cómo realizar la evaluación se acoge a una norma internacional como la ISO 9612 (2010).

De acuerdo con la norma (NTP-ISO 9612, 2010) para la evaluación de ruido se lo puede realizar por medio de diferentes estrategias de medición como: Medición basada en la tarea, en el trabajo o de una jornada completa, las cuales se detallan a continuación:

Medición Basada en la tarea. En esta estrategia se determina tareas específicas, las cuales son realizadas por los trabajadores, cada tarea se debe definir de manera que la medición de ruido tenga una probabilidad repetitiva.

Medición basada en el trabajo. No se puede identificar claramente las tareas, además no son tareas repetitivas, así mismo existen grupos homogéneos de exposición al ruido.

Medición de una jornada completa. Esta estrategia se la utiliza cuando no se logra establecer tareas, las actividades no son cíclicas, no son necesariamente actividades grupales, y las mediciones son individuales de cada trabajador. Además, para esta medición se utiliza un dosímetro para trabajadores que no están fijos en un puesto de trabajo.

En la presente investigación se usó la estrategia basada en el trabajo debido a varios factores como son:

- No se puede identificar claramente las tareas
- No son tareas repetitivas
- Grupos homogéneos de exposición al ruido.

Estrategia 2: Medición basada en el trabajo

Se establece el grupo homogéneo de exposición al ruido, consecutivamente se debe determinar la duración mínima de tiempo de medición acumulativa para el número de trabajadores mediante la “Tabla 9”.

Tabla 9

Especificaciones para la duración mínimo total

Número de trabajadores en el grupo de exposición homogéneo	Duración mínimo-acumulativa de medición a repartir entre el grupo de exposición homogéneo
$ng \leq 5$	5 h
$5 < ng \leq 15$	$5h + (ng - 5) * 0.5h$
$15 < ng \leq 40$	$10h + (ng - 15) * 0.25h$
$ng > 40$	17h o fraccionar el grupo

Nota: Adaptado de ISO-9612-2010

Se debe seleccionar la duración de la medición y el número de mediciones las cuales deben ser de al menos 5. Para la realización de la medición se debe seguir los siguientes pasos:

- Planificar las mediciones.
- Distribuir las mediciones aleatoriamente entre los miembros del grupo y a lo largo de la duración de la jornada laboral.

- Posteriormente se determina el nivel diario de exposición al ruido para los trabajadores de un grupo de exposición homogéneo mediante la siguiente fórmula.

$$LpAeqte = 10\lg [(1/N) * \sum_{A=1}^N 10^{0.1 * LpAeqte n}] dB \quad (2)$$

$$Lex 8h = LpAeqte + 10\lg (Te/To)dB \quad (3)$$

Donde:

LpAeqTe: nivel de presión sonora equivalente

N: número de mediciones

LpAeqT.n: valor de medición

Lex8h: nivel de exposición diario

Te: duración efectiva de la jornada laboral

To: duración de referencia

Obtenidos los resultados de evaluación de ruido se registran los datos obtenidos mediante el uso de las ecuaciones (2) y (3) para su previo análisis. (pp. 20-23)

2.2.9 Iluminación

De acuerdo con la Norma Oficial Mexicana (NOM-025-STPS, 2008) establece que iluminación es: “La relación de flujo luminoso incidente en una superficie por unidad de área, expresada en luxes” (p. 2).

2.2.10 Evaluación de Iluminación

En la República del Ecuador no existe una norma la cual establece la manera de evaluar los niveles de iluminación que presentan los puestos de trabajo por ello se toma en consideración una norma internacional como la NOM 025-STPS (2008) la cual establece la metodología la evaluación de iluminación:

Para la evaluación de iluminación lo primero que se debe realizar el reconocimiento en la cual se determina las áreas y puestos de trabajo que cuenten con una deficiente iluminación, para lo cual se considera los reportes de los trabajadores y realizar un recorrido por todas las instalaciones y áreas de trabajo.

Evaluación por Áreas de trabajo

Para iniciar con la evaluación de iluminación se debe dividir en zonas del mismo tamaño, y realizar la medición en un lugar donde haya mayor concentración de trabajadores o en el centro geométrico de cada una de las zonas.

Para evaluar los lugares de trabajo se pone en consideración los datos de la “Tabla 10” proporcionada por la norma NOM 025-STPS 2008 la cual establece:

El número mínimo de zonas a dividir el área de trabajo obteniendo un índice de área el cual se obtiene mediante las medidas de largo, ancho y alto que posee el área de trabajo, mediante la siguiente fórmula:

$$IC = (x * y) / [h * (x + y)] \quad (4)$$

IC = índice de área

x = largo

y = ancho

h = altura de la luminaria respecto al plano de trabajo.

Tabla 10

Evaluación por áreas de trabajo: índice de área

Índice de área IC	A Número mínimo de zonas a evaluar	B Número de zonas a considerar por limitación
IC < 1	4	6
1 ≤ IC < 2	9	12
2 ≤ IC < 3	16	20
3 ≤ IC	25	30

Nota. Adaptado de la Norma NOM 025 STPS 2008

La tabla muestra el índice de áreas calculado por fórmula (4) la cual toma en cuenta las dimensiones de altura, largo y ancho en metros, además muestra el número mínimo de zonas que se debe evaluar de las respectivas áreas de trabajo. (pp. 9-11)

Además de la norma oficial mexicana también se acoge a la norma UNE EN 12464-1 (2003), la cual especifica los requisitos de iluminación para lugares de trabajo en interiores, que satisfagan las necesidades de confort y prestaciones visuales. (UNE-EN 1246-1, 2003, p. 6)

2.2.11 Temperatura

El decreto ejecutivo 2393 en el Capítulo v medio ambiente y riesgos laborales por factores físicos, químicos y biológicos. en el cual se establece:

Art. 53. condiciones generales ambientales: ventilación, temperatura y humedad. El cual establece las condiciones generales los cuales deben cumplir los ambientes laborales para el confort de los trabajadores.

Art 54. Calor. En el cual se establece en el numeral e los periodos de actividad conforme al índice TGBH, índice de temperatura de globo, bulbo húmedo y cargas de trabajo.(p. 28)

De acuerdo con la norma NOM 015-STPS (2001) establece que: temperatura se refiere al ambiente térmico cuyo objetivo es estudiar aquellos factores ambientales que afectan al confort laboral para que se ejecuten en condiciones de seguridad y no resulten nocivas a la salud del personal. Para la evaluación de temperatura en un ambiente de trabajo se toma en cuenta temperatura de bulbo húmedo, temperatura de bulbo seco y temperatura de globo. (p. 5)

2.2.12 Evaluación de Temperatura

Debido a la inexistencia de normativa en la República del Ecuador, la cual establezca la manera de evaluar las condiciones térmicas de los ambientes de trabajo se acoge a una norma internacional como lo es la NOM 015-STPS (2001) la cual establece:

Los límites permisibles para la carga térmica cuyos valores dados en °C TGBH los cual se muestra en la “Tabla 11”.

Límites permisibles para condiciones de temperaturas Altas y Abatidas

Tabla 11

Límites máximos permisibles de exposición a condiciones térmicas elevadas

Régimen de trabajo y descanso	Tipo de trabajo		
	Liviano (menos 230w)	Moderado (230 – 400 w)	Pesado (más de 400 w)
Trabajo continuo	30	26.1	25
75% trabajo, 25% descanso cada hora	30.6	28	25.9
50% trabajo, 50% descanso cada hora	31.4	29.4	27.9
25% trabajo, 75% descanso cada hora	32.2	31.1	30

Nota. Adaptado de la Norma oficial mexicana NOM-015-STPS-2001

Tabla 12

Límites máximos permisibles de exposición a condiciones térmicas abatidas

Temperatura en °C	Exposición máxima diaria
de 0 a -18	8 horas.
Menores de -18 a -34	4 horas; sujeto a periodos continuos máximos de exposición de una hora; después de cada exposición, se debe tener un tiempo de no exposición al menos igual al tiempo de exposición.
Menores de -34 a -57	1 hora; sujeto a periodos continuos máximos de 30 minutos; después de cada exposición, se debe tener un tiempo de no exposición al menos 8 veces mayor que el tiempo de exposición.
Menores de -57	5 minutos.

Nota. Adaptado de la Norma oficial mexicana NOM-015-STPS-2001

Para la evaluación de temperatura se debe realizar al menos 3 mediciones en 3 diferentes alturas del cuerpo los cuales son cabeza, abdomen y tobillos.

- Tobillos: a una altura de $0.10 \text{ m} \pm 0.05\text{m}$
- Región abdominal: a una altura de $0.60\text{m} \pm 0.05\text{m}$ (trabajador sentado) y de $1.10 \text{ m} \pm 0.05\text{m}$ (trabajador de pie)
- Cabeza: a una altura de $1.10\text{m} \pm 0.05\text{m}$ (trabajador sentado) y de $1.70\text{m} \pm 0.05\text{m}$ (trabajador de pie)

Una vez obtenida las mediciones se elige la metodología la cual se divide en dos:

- a) Al interior de edificaciones o exterior sin radiación solar, para la cual se aplica la siguiente formula:

$$ITbghi = 0.7Tbh + 0.3Tg \quad (5)$$

- b) Al exterior con radiación solar con la siguiente formula:

$$ITbghi = 0.7Tbh + 0.2Tg + 0.1 Tbs \quad (6)$$

- Determinado el método se realiza el promedio el cual se lo realiza mediante la expresión:
 $Itgbh \text{ promedio} = (1 * Itgbh \text{ cabeza} + 2 * Itgbh \text{ abdomen} + 1 * Itgbh \text{ tobillos})/4 \quad (7)$

Finalizada la evaluación, se registran los valores calculados mediante la ecuación (5) si la medición se realiza en interiores o exteriores sin carga solar, y mediante la ecuación (6) si la medición se realiza en exteriores con carga solar, además se registra el índice TGBH promedio obtenido mediante la ecuación (7). (pp. 5-8)

2.2.13 Aplicación del Test Nórdico de Kuorinka

El cuestionario nórdico de Kuorinka mostrado en el “Anexo 11” es un diagnóstico inicial para determinar los síntomas de molestias de los trabajadores en su puesto de trabajo, consiguiendo así datos los cuales nos ayudan a determinar las partes más afectadas del cuerpo, así como la frecuencia de las molestias.

“Es utilizado para la vigilancia para trabajadores expuestos a factores de riesgo de trastornos musculoesqueléticos de extremidades superiores relacionados con el trabajo” (Kuorinka et al., 1987, p. 2).

De acuerdo con Araya (2020) establece que el Cuestionario Nórdico concentra sus preguntas en los síntomas que se encuentran con mayor frecuencia en los trabajadores que están sometidos a exigencias físicas, especialmente aquellas de origen biomecánico. Su utilización debe tener en cuenta los propósitos con los que fue diseñado, los cuales son:

a) Detección de trastornos musculoesqueléticos en un contexto de intervención ergonómica:

La detección temprana de sintomatología musculoesquelética puede servir como herramienta de diagnóstico para analizar los factores de riesgo a los que se exponen los trabajadores. La localización de los síntomas puede ser expresión directa de los desajustes o incompatibilidades del usuario en la ejecución de su tarea, el diseño del puesto de trabajo, o el uso de herramientas, entre otros.

b) Atención en servicios de salud ocupacional o de prevención de riesgos:

Su uso puede proporcionar medios para evaluar el resultado de los estudios epidemiológicos sobre los TME. Los profesionales de estos servicios pueden usar el cuestionario para múltiples propósitos, por ejemplo, para el análisis de la carga laboral, para el seguimiento de los efectos de las mejoras implementadas en los puestos de trabajo, e incluso para ayudar a determinar la evolución de la salud de un trabajador con un TME. (p. 4)

2.2.14 Método *Rapid entire body Assessment* (REBA)

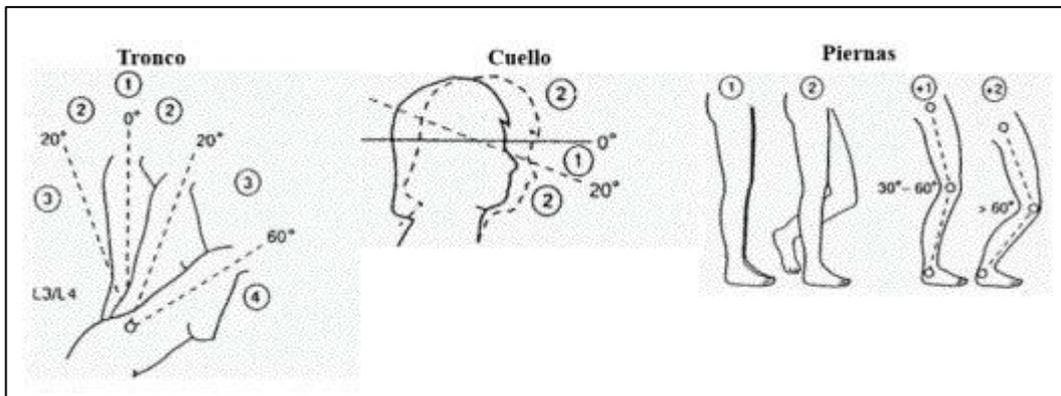
El método REBA evalúa las posiciones forzadas tanto de pie como sentadas las cuales son adoptadas por los trabajadores, esta toma en cuenta las extremidades superiores como las inferiores así también la carga, la actividad y la forma de agarre, y así se obtiene un panorama más claro sobre las condiciones en las que se encuentran los trabajadores.

De acuerdo con el INSHT (2015) menciona que el método REBA ha sido desarrollado por los ingleses Sue Hignett y Lynn McAtmney y publicado en el año 2000. Su objetivo era confeccionar un instrumento sensible que recogiera todo tipo de posturas de trabajo, incluso aquellas más inhabituales como las que se pueden observar en ciertas actividades sanitarias (como, por ejemplo, en el movimiento de enfermos) e industriales. (p. 28)

De acuerdo con la Norma Técnica de prevención (NTP 601, 2001) para definir inicialmente los códigos de los segmentos corporales, se analizaron tareas simples y específicas con variaciones en la carga, distancia de movimiento y peso. Se utilizaron los resultados de estos análisis para establecer los rangos de las partes del cuerpo mostrados en los diagramas del grupo A y B basado en los diagramas de las partes del cuerpo del método RULA (McAtamney and Corlett, 1993); el grupo A incluye tronco, cuello y piernas (Figura 1) y el grupo B está formado por los brazos, antebrazos y las muñecas (Figura 2)

Figura 1

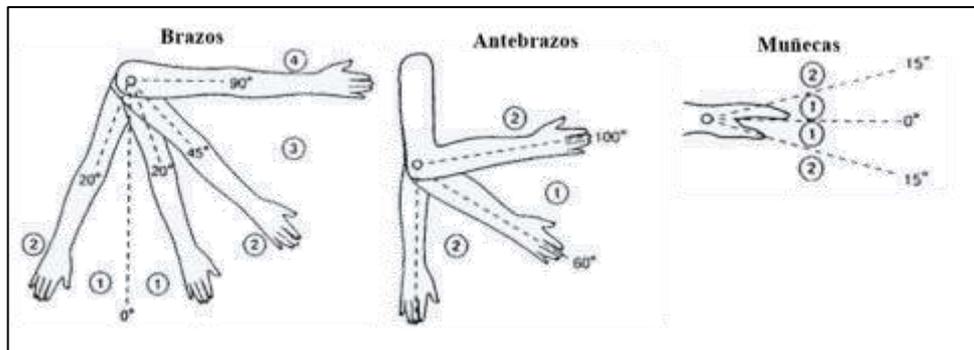
Grupo A



Nota. Representa las partes que incluyen el grupo A como lo son: el tronco, el cuello y las piernas.

Figura 2

Grupo B



Nota. Representa las partes que incluyen el grupo A como lo son: el tronco, el cuello y las piernas.

Puntuación final REBA

Se basa en la observación de una postura determinada que, a través de un conjunto de tablas y de puntuaciones parciales, permite obtener una puntuación final a la cual hay que sumarle las puntuaciones correspondientes al concepto de puntuaciones de carga, al acoplamiento y a las actividades; ello nos dará la puntuación final REBA que estará comprendida en un rango de 1-15, lo que nos indicará el riesgo que supone desarrollar el tipo de tarea analizado y nos indicará los niveles de acción necesarios en cada caso lo que se observa en la Tabla 13.

Tabla 13

Nivel de riesgo y de acción

Nivel de acción	Puntuación	Nivel de Riesgo	Intervención y posterior análisis
0	1	Inapreciable	No necesario
1	2 - 3	Bajo	Puede ser necesario
2	4 - 7	Medio	Necesario
3	8 - 10	Alto	Necesario pronto
4	11 - 15	Muy alto	Actuación inmediata

Adaptado. NTP 601

Nota. Se observa el nivel de riesgo y con su respectiva puntuación así mismo especifica el nivel de intervención de acuerdo con el nivel de riesgo respectivamente. (p. 4)

2.2.15 Método Rosa

El método de evaluación ROSA ayuda a la evaluación específica para los puestos de trabajo los cuales se utilizan pantallas de visualización digital por este motivo esta metodología ha sido esencial en este estudio.

De acuerdo con el INSST (2022) Desarrollado en Canadá por Michael Sonne, Dino L. Villalta y David M. Andrews y publicado en 2012 en la revista «Applied Ergonomics». Está basado en la elaborada por el Centro Canadiense de Salud y Seguridad Laboral (CCOHS, del inglés «Canadian Centre for Occupational Health and Safety»), así como en otros criterios técnicos recogidos en la literatura ergonómica. Estas recomendaciones y criterios se circunscriben a la postura adoptada por el trabajador al utilizar e interaccionar con algunos de los elementos más habituales en un puesto de trabajo de oficina.

Así mismo menciona que la metodología ROSA es análoga a otros métodos de evaluación postural, como por ejemplo los métodos RULA y REBA. Se basa en la observación de una postura determinada que, a través de un conjunto de tablas y de puntuaciones parciales, permite obtener una puntuación final entre 1 y 10 que está correlacionada con el malestar de la persona trabajadora.

Figura 3

Método Rosa para la evaluación ergonómica de puestos de trabajo en oficina

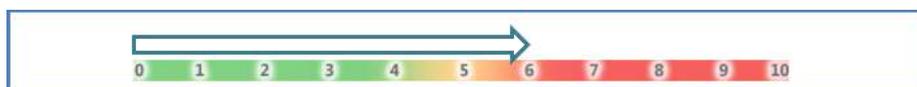


Nota. En la presente imagen se muestra la posición inadecuada y la postura correcta cuando se trabaja en oficina.

Escala de puntuación rosa

Figura 4

Escala de puntuación ROSA



Nota. Presenta la escala de puntuación ROSA, la cual va desde 0 la cual se refiere a que el riesgo es inapreciable en la cual no es necesaria la actuación, hasta 10 la cual indica que el riesgo es extremo en la cual requiere una actuación urgente.

Nivel de actuación determinado por la evaluación ROSA

La evaluación ROSA determina el nivel de actuación necesario para mejorar las condiciones ergonómicas en el entorno de trabajo. Los niveles son:

Tabla 14

Niveles de riesgo

PUNTUACIÓN	RIESGO	Nivel	Actuación
1	Inapreciable	0	No es necesaria actuación.
2 - 3 - 4	Mejorable	1	Pueden mejorarse algunos elementos del puesto.
5	Alto	2	Es necesaria la actuación.
6 - 7 - 8	Muy Alto	3	Es necesaria la actuación cuanto antes.
9 - 10	Extremo	4	Es necesaria la actuación urgentemente.

Nota. Presenta el nivel que de riesgo y la actuación que requiere cada uno de los niveles (p. 3)

2.2.16 Medidas antropométricas

Las medidas antropométricas son datos cuantitativos del cuerpo humano, como altura y peso, utilizados para adaptar productos y espacios a las características físicas de las personas, mejorando comodidad y eficiencia.

“La antropometría fue presentada como una ciencia en 1976, en el Congreso Internacional de las Ciencias de Actividad Física, celebrado en Montreal, y 2 años después fue aceptada por la UNESCO, en el International Council of Sport and Physical Education” (Lara et al., 2022, p. 15).

Requisitos generales para realizar mediciones antropométricas.

- Debe explicarse los detalles básicos de las mediciones que se realizarán y el objetivo del estudio.
- Debe de completarse los procedimientos necesarios relacionados con el consentimiento informado.
- Debe de realizarse un examen físico general para determinar algunas condiciones que introduzcan variación en las mediciones como edema o falta de algún segmento corporal.

- El lugar donde se realizan las mediciones debe ser un local con privacidad, suficientemente amplio para realizar los movimientos necesarios por la persona examinada, la que realiza las mediciones y personas de apoyo técnico y con condiciones ambientales comfortable de iluminación, temperatura y ventilación.
- Es conveniente poder contar con la colaboración de un ayudante para que anote las medidas en la ficha antropométrica, y que establezca un control de calidad.
- Procurar realizar las medidas en ayuno de por lo menos, de 8 horas.
- Debe evitarse la espera innecesaria de la persona.
- En estudios con mediciones de larga duración, se tendrá en cuenta la hora del día en que se toman las medidas.
- Cambios de posición se realizarán sin brusquedades y con la colaboración de la persona examinadora.

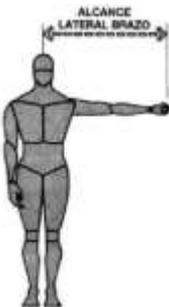
De acuerdo con la norma (NTE-INEN-1646, 1990), la cual establece 18 medidas antropométricas las cuales son esenciales para el diseño de mobiliario las cuales son:

Estatura (A)



Es la altura desde el suelo a la coronación de la cabeza, tomada en una persona de pie, erguida y con la vista dirigida al frente.

Alcance lateral del brazo (B)



Es la distancia que se toma desde el eje central del cuerpo hasta la superficie exterior de una barra sostenida por la mano derecha de una persona de pie y erguida, con los brazos lo más estirados horizontalmente posible sin que experimente incomodidad alguna.

Alcance vertical de asimiento (C)



Se mide desde el suelo hasta la superficie horizontal de una barra, que la mano derecha de la persona en observación, en pie y erguida, sostiene a la máxima altura posible sin experimentar incomodidad alguna.

Anchura máxima del cuerpo (D)



Es la distancia horizontal máxima del cuerpo incluyendo los brazos.

Altura del codo (E)



Es la altura tomada desde la depresión que forma la unión del brazo y antebrazo hasta el suelo.

Altura de ojos (F)



Es la distancia vertical desde el suelo al punto de unión de los párpados (comisura) en una persona de pie, erguida y con la vista dirigida al frente.

Altura vertical en posición sedente (G)



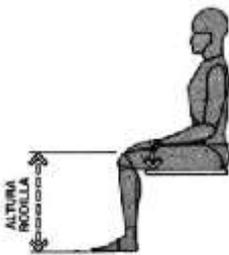
Es la altura que se toma a partir de la superficie de asiento hasta la punta del dedo medio, teniendo brazo, mano y dedos completamente extendidos hacia arriba. Se determina que una persona en posición sedente, erecta, mirando hacia el frente, con rodillas y tobillos en ángulo recto. El miembro superior derecho extendido hacia arriba.

Altura de ojos en posición sedente (H)



Es la distancia que se mide desde el punto de unión de los párpados (comisura interior) hasta la superficie del asiento. Se determina que la persona en posición sedente, erecta, mirando hacia el frente, con rodillas y tobillos en ángulo recto.

Altura de rodilla (I)



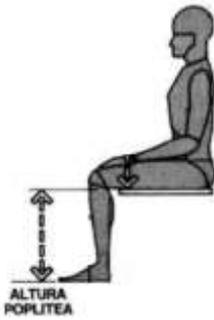
Es la distancia vertical que se toma desde el suelo hasta la rótula de la rodilla. Se determina que una persona en posición sedente, erecta, mirando hacia el frente, con rodillas y tobillos en ángulo recto.

Altura de muslo (J)



Es la distancia vertical que se toma desde la superficie del asiento hasta la parte superior del muslo. Se determina que una persona en posición sedente, erecta, mirando hacia el frente, con rodillas y tobillos en ángulo recto.

Altura poplítea (K)



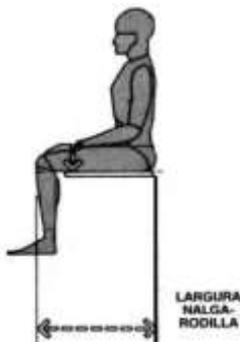
Es aquella que se toma desde el suelo hasta la zona inmediatamente posterior de la rodilla de un individuo en posición sedente erguida, con la parte inferior de los muslos y la posterior de las rodillas tocando apenas la superficie de asiento; éstas y los tobillos serán perpendiculares entre sí. Se determina que una persona en posición sedente, erecta, mirando hacia el frente, con rodillas y tobillos en ángulo recto.

Distancia nalga-poplíteo (L)



La longitud nalga-poplíteo es la distancia horizontal que se toma desde la superficie más saliente de la nalga hasta la cara posterior de la rodilla. Se determina que una persona en posición sedente, erecta, mirando hacia el frente, con rodillas y tobillos en ángulo recto.

Distancia nalga-rodilla (M)



Es la distancia horizontal que se toma desde la superficie más saliente de las nalgas hasta la cara frontal de la rótula de la rodilla. Se determina que una persona en posición sedente, erecta, mirando hacia el frente, con rodillas y tobillos en ángulo recto.

Anchura de hombros (N)



Es la distancia horizontal que se toma entre las caras externas de los hombros.

Altura en posición sedente erguida (O<ZX)



Es la distancia vertical desde la superficie del asiento hasta la coronación de la cabeza, que se mide en un individuo sentado, pero con el cuerpo incorporado. Se determina que la persona en posición sedente, erecta, mirando hacia el frente, con rodillas y tobillos en ángulo recto.

Altura de codo en reposo (P)



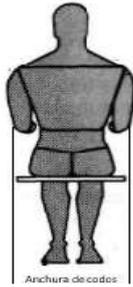
Es la altura que se toma desde la superficie de asiento hasta la punta inferior del codo. Se determina que la persona en posición sedente, erecta, mirando hacia el frente, con rodillas y tobillos en ángulo recto. El brazo colgado relajadamente y el antebrazo y mano extendidos de forma horizontal hacia adelante, con codo a 90°

Anchura de caderas (Q)



Anchura del cuerpo medida en la parte de las caderas en que sea mayor. Esta medida se debe tomar en posición sedente. Se determina que una persona en posición sedente, erecta, mirando hacia el frente, con rodillas y tobillos en ángulo recto.

Anchura de codos (R)



Es la distancia horizontal que se toma entre las superficies laterales de los codos medida cuando están doblados, ligeramente apoyados contra el cuerpo y con los brazos extendidos horizontalmente. (pp. 2-3)

2.2.17 Percentil

“Un percentil X% tiene como significado que el X% de las personas tiene medidas inferiores o iguales a las de este percentil y que 100 - X% de las personas tiene medidas superiores a las de este percentil”(Muñoz et al., 1995, p. 20).

De acuerdo con Dule B. (1995) es posible calcular los percentiles a partir de la media siempre y cuando cumpla con una distribución normal, por ende, los percentiles se los puede calcular mediante la utilización de la media y la desviación estándar, junto con el valor z correspondiente a cada percentil.

$$P_k = \mu + (S * Z) \quad (8)$$

$P_k =$ Percentil

$\mu =$ Media

$S =$ Desviación Estandar

Por ejemplo, el valor Z del percentil 90 es 1.285 lo que significa que es el punto debajo del cual se encuentra el 90% de los datos. Para la realización de los cálculos es necesario del valor z mostrado en la Tabla 15.

Tabla 15

Cálculo de percentiles

Percentil	Valor Z
95	1.645
90	1.285
50	-
5	1.645

Nota. Adaptado del Manual de Aplicación de Datos Antropométricos. Instituto Nacional de Tecnología.(p. 15)

2.3 Condiciones de trabajo

Las condiciones de trabajo son el conjunto de circunstancias que rodean y definen el entorno laboral, incluyendo aspectos como la seguridad, higiene, ergonomía, ambiente físico, jornada laboral, salario y beneficios. Estas condiciones influyen directamente en la salud, bienestar y productividad de los trabajadores.

De acuerdo con el decreto ejecutivo 255 (2024) las condiciones de trabajo son: “agentes o factores de riesgo que tienen influencia significativa en la generación de riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores.

- a) Las características generales de los locales, instalaciones, máquinas, equipos, herramientas, productos y demás útiles existentes en lugar y/o centro de trabajo.
- b) La naturaleza de los agentes biológicos, físicos y químicos presentes en el ambiente de trabajo y sus correspondientes intensidades, concentraciones o niveles de presencia.
- c) Los procedimientos para la utilización de los agentes citados en el numeral anterior, que influyan en la generación de riesgos para los trabajadores.
- d) La organización y ordenamiento de las labores, incluidos los factores de riesgo ergonómicos y psicosociales. (p. 7)

De acuerdo con Condori, M y Condori, C (2018) establecen que la condición de trabajo está vinculada con el estado del entorno laboral. Los daños a la salud ocasionados por los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales son el resultado de la existencia de unas condiciones de trabajo que implican la exposición a factores de riesgo en el lugar donde se realizan las labores y de una deficiente o inadecuada organización del trabajo. Decimos que, como el medio ambiente de trabajo es una parte indivisible del medio-espacio total en que vive la persona, la salud se ve influenciada por las condiciones de trabajo. (p. 20)

2.4 Fundamentación Legal

Los artículos empleados en cada respectivo cuerpo legal se sustentan al cumplimiento normativo vigente en el Ecuador, relacionados a la seguridad y salud en el trabajo, permite generar la comprensión de la aplicación de políticas y estrategias con el propósito de prevenir riesgos y enfermedades ocupacionales.

2.4.1 Resolución 957- Reglamento-del-instructivo andino de seguridad y salud en el trabajo.

El reglamento del instructivo andino de seguridad y salud en el trabajo define los sistemas de gestión de seguridad y salud que deben adoptar los países miembros como es el caso de Ecuador, incluyendo la gestión administrativa, técnica, de recursos humanos y los procesos operativos básicos. Por consiguiente, la resolución 957- Reglamento del instructivo andino de seguridad y salud en el trabajo, en el artículo 4 menciona: “El Servicio de Salud en el Trabajo tendrá un carácter esencialmente preventivo y podrá conformarse de manera multidisciplinaria. Brindará asesoría al empleador, a los trabajadores y a sus representantes en la empresa en los siguientes rubros” (p. 2).

De la misma manera se menciona:

- a) Establecimiento y conservación de un medio ambiente de trabajo digno, seguro y sano que favorezca la capacidad física, mental y social de los trabajadores temporales y permanentes.
- b) Adaptación del trabajo a las capacidades de los trabajadores, habida cuenta de su estado de salud físico y mental. (p. 2)

2.4.2 Constitución de la República del Ecuador

La constitución de un país consagra todos los derechos fundamentales mediante el establecimiento de leyes, las cuales tiene un carácter obligatorio dentro del territorio, por este motivo, la Constitución de la República del Ecuador (2008), en el artículo 326, numeral 2, menciona: “Los derechos laborales son irrenunciables e intangibles. Será nula toda estipulación en contrario” (p. 162).

Del mismo modo en el mismo artículo en los literales 5 y 6 menciona:

5. Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar.
6. Toda persona rehabilitada después de un accidente de trabajo o enfermedad, tendrá derecho a ser reintegrada al trabajo y a mantener la relación laboral, de acuerdo con la ley. (p. 162)

2.4.3 Código de trabajo

Este documento establece derechos y obligaciones, condiciones de trabajo, contratación, despidos, salarios, jornadas laborales, seguridad y salud en el trabajo, su objetivo

principal es proteger los derechos de los trabajadores, garantizar condiciones laborales justas, y promover la estabilidad del empleo.

Por consiguiente, el Código de trabajo (2020), en el artículo 38 detalla lo siguiente:

Los riesgos provenientes del trabajo son de cargo del empleador y cuando, a consecuencia de ellos, el trabajador sufre daño personal, estará en la obligación de indemnizarle de acuerdo con las disposiciones de este Código, siempre que tal beneficio no le sea concedido por el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. (p. 19)

De la misma manera en el artículo 410 detalla que:

Los empleadores están obligados a asegurar a sus trabajadores condiciones de trabajo que no presenten peligro para su salud o su vida. Los trabajadores están obligados a acatar las medidas de prevención, seguridad e higiene determinadas en los reglamentos y facilitadas por el empleador. Su omisión constituye justa causa para la terminación del contrato de trabajo. (Código Del Trabajo, 2020, p. 116)

2.4.4 Decreto 255.- Reglamento de seguridad y salud en el trabajo

Es una reforma al reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo, mismo que regula los derechos y obligaciones de empleadores y trabajadores en materia de seguridad y salud laboral. Establece las responsabilidades y funciones de los encargados de seguridad, define los organismos paritarios dentro de la empresa y aborda la seguridad en el trabajo, la prevención de riesgos laborales, así como la gestión de accidentes y enfermedades profesionales.

En este sentido en el artículo 15, en el literal 3, menciona que el empleador debe: “Capacitar e informar a los trabajadores sobre las medidas de prevención y protección a adoptar” (p. 19).

De la misma manera se establece en el numeral 9: “garantizar el cumplimiento del proceso de rehabilitación, recuperación y reinserción laboral, a trabajadores que sufrieron accidentes de trabajo o enfermedades profesionales”.

De la misma manera en el artículo 16, en el numeral 1, que los trabajadores deben: “Recibir de forma gratuita, inducción, educación y capacitación en materia de seguridad y salud en el trabajo con énfasis en los riesgos laborales vinculados a las actividades que realiza y las posibles consecuencias para su salud” (p. 19).

Así mismo, se establece en el artículo 45 del (Decreto Ejecutivo 255, 2024) que: los riesgos ergonómicos son los causados por un esfuerzo físico excesivo, movimientos repetitivos o posturas poco naturales durante el desempeño de un trabajo que pueden provocar cansancio, errores, accidentes, enfermedades profesionales o trastornos musculoesqueléticos como consecuencia de un diseño inadecuado de las instalaciones, las máquinas, las herramientas o los puestos de trabajo. (p. 32)

Del mismo modo, se establece en el artículo 49 que: “En todo lugar y/o centro de trabajo, conforme los riesgos laborales identificados y evaluados, se implementarán medidas de prevención y protección para evitar o minimizar los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales” (Decreto Ejecutivo 255, 2024, p. 33).

En el título VIII, capítulo 1, hace referencia a la gestión de salud en el trabajo , la cual será ejecutada por los Servicios Integrados de Salud en el Trabajo, quienes coordinarán, articularán y cumplirán con lo siguiente: “comunicación y capacitación en materia de seguridad y salud en el trabajo” (Decreto Ejecutivo 255, 2024, p. 37).

Del mismo modo, se establece en el artículo 40 que: “De la clasificación de los riesgos laborales.- En concordancia con los estándares técnicos definidos en la materia, se reconoce la siguiente clasificación de los riesgos laborales” (Decreto Ejecutivo 255, 2024, p. 37)

1. Riesgos físicos
2. Riesgos químicos
3. Riesgos Biológicos
4. Riesgos de seguridad
5. Riesgos ergonómicos
6. Riesgos psicosociales

2.5 Glosario de Términos

2.5.1 Ergonomía

De acuerdo con el INSST (2024) establece que: la ergonomía es el conjunto de conocimientos que estudia las capacidades y habilidades de los humanos, analizando aquellas características que afectan al diseño de productos o procesos de producción, además, estudio de los datos biológicos y tecnológicos aplicados a problemas de mutua adaptación entre el hombre y la máquina. Es el estudio de las formas en las que se puede

ayudar a las personas a trabajar de manera más eficiente y sin lesiones en su entorno.
(p. 2)

2.5.2 Riesgo Ergonómico

De acuerdo con Condori, M y Condori, C (2018) establecen que los riesgos ergonómicos son aquellos que resultan del trabajo físico excesivo o pesado, exageradamente repetitivo o debido al mantenimiento de una cierta postura durante largo tiempo. Cuando hablamos de esfuerzo físico excesivo, nos referimos a la combinación de posturas, movimientos y fuerzas. Los problemas aparecen cuando se exige a las personas que permanezcan en una misma postura durante un tiempo excesivo (jornadas enteras) en malas posturas o cuando se les exige que realicen movimientos y fuerzas que pueden causarles fatiga o daños a su salud. Para mantener una postura determinada, el organismo necesita de un esfuerzo sostenido, mientras realizar movimientos también demanda un esfuerzo físico notable: son más exigentes los movimientos que se realizan a mayor velocidad, usando menos grupos musculares, en postura estática y venciendo una mayor fuerza que se les opone. (p. 10)

2.5.3 Factores de Riesgo

De acuerdo con el Decreto ejecutivo 255 (2024), en el artículo 3, establece como definición de factor de riesgo: “Es el elemento agresor o conjunto de ellos que, estando presente en las condiciones de trabajo, puede aumentar la probabilidad de ocurrencia de un accidente, incidente de trabajo o enfermedad profesional” (p. 9).

2.5.4 Condiciones de trabajo

“Son aquellas agentes o factores de riesgo que tienen influencia significativa en la generación de riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores” (Decreto Ejecutivo 255, 2024, p. 7).

2.5.5 Carga Postural

Según la Organización Internacional del Trabajo define a la carga postural “Es aquella situación osteomuscular producida por postura continua generando contracción muscular local y consecuente la fatiga” (Organización Internacional del Trabajo [OIT], 2017).

2.5.6 Dolor lumbar

Dolor o malestar en la zona lumbar, localizado entre el borde inferior de las últimas costillas y el pliegue inferior de la zona glútea, con o sin irradiación a una o ambas piernas, compromete estructuras osteomusculares y ligamentarias, con o sin limitación funcional que

dificultan las actividades de la vida diaria y que puede causar ausentismo laboral. (Ministerio de salud Pública, 2016, p. 18)

2.5.7 Estrés

La OMS define al estrés como: “Estado de preocupación o tensión mental generado por una situación difícil. Todas las personas tenemos un cierto grado de estrés, ya que se trata de una respuesta natural a las amenazas y a otros estímulos. Es la forma en que reaccionamos el estrés lo que marca el modo en que afecta a nuestro bienestar.” (OMS, 2023)

2.5.8 Postura incorrecta en el trabajo de oficina

“Una mala postura corporal en el puesto de trabajo provoca diversas molestias en nuestro cuerpo. Se fueran las articulaciones en forma constante, lo que tiene como consecuencia dolor de espalda, de cuello, codos, entre otros” (Condori, M & Condori, C, 2018, p. 15).

CAPÍTULO III

3. METODOLOGÍA

El tipo de investigación utilizada fue de carácter descriptivo. Esta metodología se escogió con el objetivo de detallar y analizar el problema presente en los diferentes departamentos del GAD Guano. Para llevar a cabo esta investigación, se realizó una observación minuciosa de las condiciones laborales y las necesidades específicas de los trabajadores en cada departamento.

El diseño de la investigación fue de carácter no experimental con un enfoque mixto debido a que no se manipuló ninguna de las variables, además, fue una investigación de campo, permitiendo obtener datos a primera mano tanto cuantitativos como cualitativos. A partir de esta identificación, se diseñaron, utilizando AUTOCAD, modelo de silla y mesa ergonómica adaptadas a las necesidades de los trabajadores.

Para la recolección de información se aplicaron las siguientes técnicas e instrumentos:

- Cámara fotográfica
- Fotos y videos
- Equipos de medición como: flexómetro, luxómetro, medidor de estrés térmico y sonómetro.
- Computadora

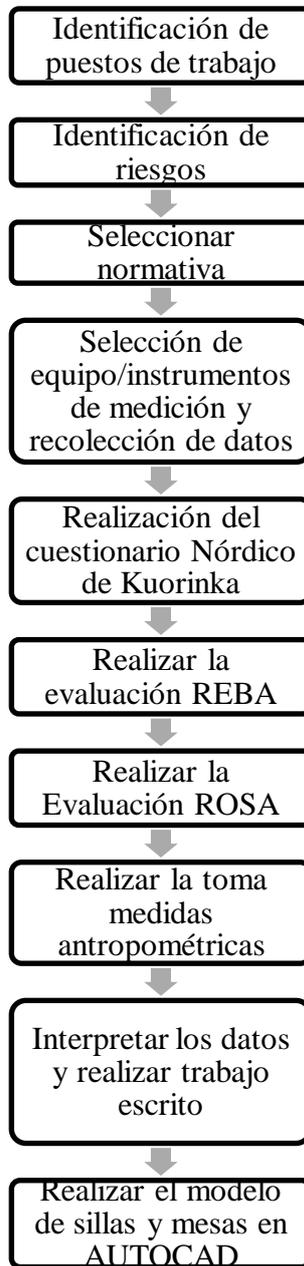
3.1 Población de Estudio y Tamaño de Muestra,

La población del estudio estuvo constituida por los datos antropométricos de los trabajadores de los departamentos de Sindicatura, Comunicación, Turismo y Talento Humano del GAD de Guano. Dado que el tamaño de la población fue relativamente manejable, se decidió incluir a todos los empleados en el análisis, sin necesidad de tomar una muestra.

3.2 Procedimiento de la investigación

Figura 5

Procedimiento de la investigación



3.3 Operacionalización de Variables

Tabla 16

Operacionalización de la variable independiente y dependiente

Variable	Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Técnica e instrumentos
(Variable independiente) Evaluación de posturas de trabajo	La evaluación de riesgos ergonómicos es un proceso fundamental para identificar y comprender los factores en el entorno laboral que pueden causar lesiones musculoesqueléticas o trastornos relacionados con la postura y el movimiento	Parámetros de método rosa dimensiones	Nivel de riesgo 1 inapreciable 2-3-4 Mejorable 5 alto 6-7-8 Muy Alto 9-10 Extremo	Técnicas Observación Instrumentos Guía de observación
(Variable dependiente) Diseño del Mobiliario ergonómico	El diseño se refiere al proceso de crear representaciones gráficas digitales de objetos, estructura o sistemas utilizando el software de diseño asistido por computadora AUTOCAD	Diseño de sillas y mesas ergonómicas	Se utilizó las 18 medidas de la NTE-INEN-1646 (Medidas antropométricas en cm)	Técnicas Observación Instrumentos Computadora Software AUTOCAD

Nota. Esta tabla muestra la Operacionalización de la Variable Independiente “Evaluación” y variables Dependiente “Diseño del Mobiliario ergonómico”.

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La investigación definió la población de 40 trabajadores de los diferentes departamentos de sindicatura, comunicación, turismo y talento humano, los cuales intervinieron directamente en las actividades diarias que desempeñan. Para la identificación de los riesgos ergonómicos.

4.1. Identificación de los riesgos mediante la norma NTP330

Tabla 17

Matriz NTP330 Identificación y cualificación de riesgos ergonómicos

FACTORES DE RIESGO	N.º de expuestos				PELIGRO	DESCRIPCIÓN DEL FACTOR DE PELIGRO IN SITU	Nivel de deficiencia	Probabilidad y/o Valor de referencia	Consecuencia y/o valor medido	Exposición	Valoración del GP ó Dosis	Nivel de riesgo	Medición	Evaluación	Controles			Medida de prevención, control, protección e intervención
	Hombres	Mujeres	Discapacitados (H y M)	TOTAL											Fuente	Medio	Receptor	
RIESGO ERGONÓMICO	1	0	0	1	Sobreesfuerzo	Riesgos originados por el manejo de cargas pesadas o por movimientos mal realizados: Al levantar objetos. Al estirar o empujar objetos. Al manejar o lanzar objetos	N/A	0			0	Bajo						
	1	0	0	1	Mala manipulación de cargas	La carga física del trabajo se produce como consecuencia de las actividades físicas que se realizan para la consecución de dicha tarea. Consecuencia directa de una carga física excesiva será la fatiga muscular, que se traducirá en patología osteomuscular, aumento del	N/A	0			0	Bajo						

					insatisfacción personal o en incomfort. La fatiga física se estudia en cuanto a trabajos estáticos y dinámicos. En cuanto a la posición, clasificaremos los trabajos en cuanto a que se realicen de pie, sentado o de forma alternativa.														
1	0	0	1	Puesto de trabajo con Pantalla de Visualización de Datos (PVD)	Se ha producido una revolución tecnológica cuyo exponente más importante sea quizá el uso del ordenador (pantalla de visualización de datos PVD). Se revisarán los aspectos referentes a las condiciones de trabajo que deben reunir la sala, la pantalla, el teclado, la impresora, la mesa, la silla, así como otras cuestiones colaterales como la luz, instalación eléctrica, fatiga visual o fatiga postural.	Fatiga visual por uso prolongado de pantallas de visualización digital. Fatiga postural por mobiliario inadecuado	6	24	10	4	240	Crítico	Tesistas	x	x	Capacitación al personal Rediseño de mobiliario			

Identificación de riesgos matriz NTP 330

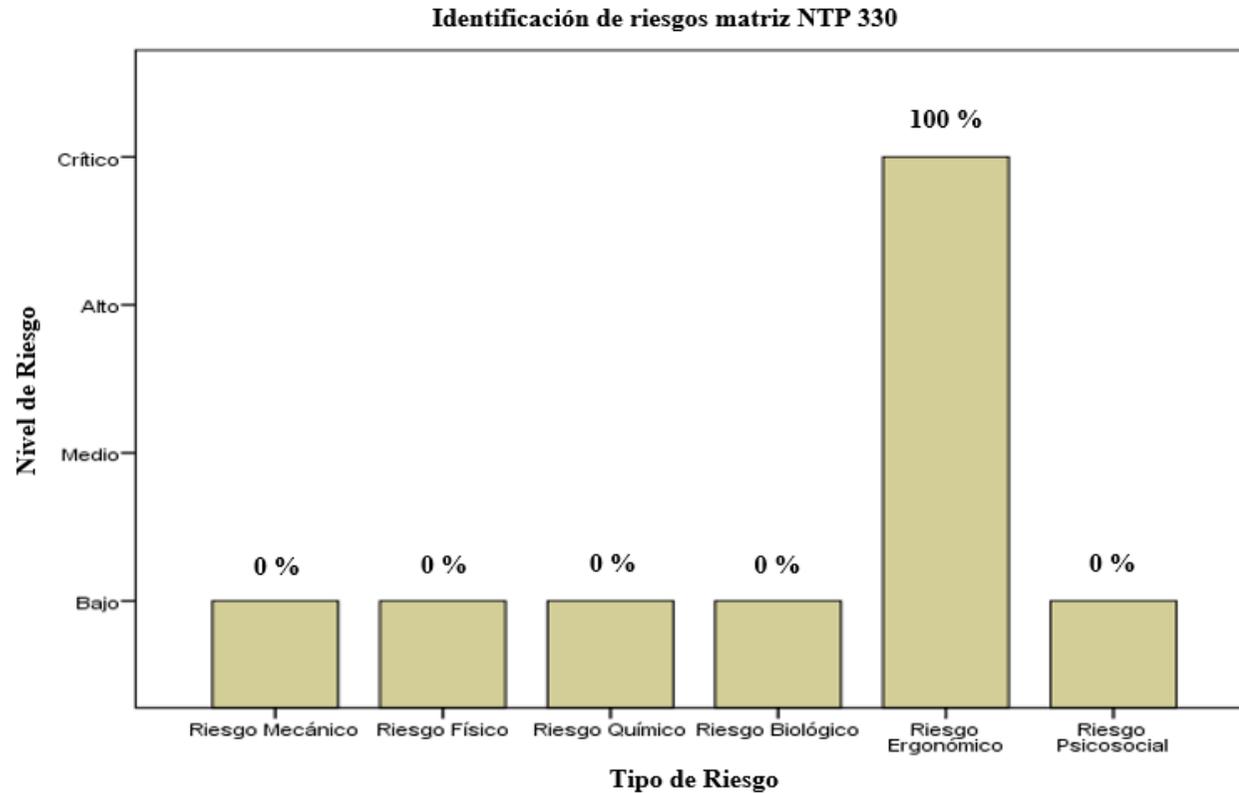
Nivel de Riesgo		1	0	0	1	Movimientos Repetitivos	Grupo de movimientos continuos, mantenidos durante un trabajo que implica al mismo conjunto osteo muscular provocando en la misma fatiga muscular, sobrecarga, dolor y por último lesión	Fatiga muscular por mobiliario inadecuada sobrecarga laboral	6	24	10	4	240	Critico	Tesistas	x	x	Capacitación al personal Implementación de un programa de pausas activasRediseño de mobiliario
1	0	0	1	Confort térmico	Temperatura del ambiente laboral inadecuada, muy caluroso o fría					10	4	0	Bajo	19,63 °C	Tesistas			Mantenimiento a los espacios de trabajo
				Confort Acústico	Presión sonora alto, causa estrés			10	4	0	Bajo	68,1 dB	Tesistas			Mantenimiento a los espacios de trabajo		
				Confort Lumínico	Nivel de iluminación bajo forzando a la vista, o alto, causando deslumbramientos			10	4	0	Bajo	679 lux	Tesistas			Mantenimiento a los espacios de trabajo		

100 %

Nota. Una parte de la matriz NTP 330 de identificación y cualificación del riesgo ergonómico verifica que el riesgo más alto, intolerable es por posición forzada(de pie, sentada, encorvada, acostada), además del uso de pantallas de visualización PVDs, además se encuentra riesgos tolerables por movimientos corporales repetitivos debido a que los trabajos se los realizan en oficinas, visitar [Evaluación de Riesgos NTP 330](#)

Figura 6

Identificación de riesgos Matriz NTP-330



Nota. El análisis de riesgos con la matriz NTP 330 revela que el riesgo ergonómico es crítico, representando el 100% de los riesgos identificados. Los riesgos mecánico, físico, químico, biológico y psicosocial se encuentran en niveles bajos (0%). Se recomienda priorizar acciones para mejorar la ergonomía en el entorno laboral, como ajustar mobiliario y promover pausas activas. Además, es importante mantener controles sobre los riesgos bajos para evitar su aumento. La gestión adecuada del riesgo ergonómico es clave para garantizar la salud y productividad de los trabajadores.

4.2. Estudio de factores de riesgos Físicos del entorno

Los riesgos físicos son factores ambientales que pueden causar daño a la salud de los trabajadores a través de la exposición a condiciones adversas. Estos riesgos incluyen: ruido, iluminación, temperatura.

4.2.1. Nivel de Estrés térmico

En la tabla 18 se presenta los resultados obtenidos en la evaluación del estrés térmico realizada a cada uno de los trabajadores del GAD Guano.

Estas medidas fueron tomadas en 3 puntos diferentes del cuerpo como es: cabeza, abdomen y tobillos, para obtener estos valores se utilizó un medidor de estrés térmico, el cual nos brinda datos de temperatura de bulbo húmedo (Tbh), temperatura de bulbo seco (Tbs) y temperatura de globo (Tg).

Tabla 18

Evaluación de factores de riesgos físicos: Condiciones de temperaturas altas o abatidas.

Trabajador		Tbh	Tbs	Tg
Trabajador 1	Cabeza	19,2	22,3	22,2
	Abdomen	18,3	22,4	22,5
	Tobillos	17,9	22,4	22,6
Trabajador 2	Cabeza	17,7	22,5	22,7
	Abdomen	17,8	22,6	22,7
	Tobillos	17,7	22,6	22,7
Trabajador 3	Cabeza	17,5	22,7	22,7
	Abdomen	17,5	22,7	22,7
	Tobillos	17,4	22,7	22,7

Nota. Se presenta la evaluación del estrés térmico de los trabajadores del GAD Guano

En la Tabla 19 se establece los resultados de la evaluación, un ejemplo más detallado del trabajador 1 tiene como resultados donde C(cabeza), A(abdomen) y T (Tobillos):

Temperatura obtenida: Los presentes valores se obtuvieron mediante la fórmula (5):
 $0,7(Tbh) + 0,3(Tg)$.

Ejemplo: $0,7(19,2) + 0,3(22,2) = 20,1$

$$C(\text{cabeza}) = 20,1 \text{ ITGHBI}$$

$$A(\text{abdomen}) = 19,56 \text{ ITGHBI}$$

$$T(\text{tobillo}) = 19,31 \text{ ITGHBI}$$

Los presentes valores se obtuvieron mediante a la fórmula (7).

$$\text{Ejemplo: } \frac{20,1+2(18,56)+1(19,31)}{4} = 19,63 \text{ IWBG T}$$

$$\begin{array}{l} C(\text{cabeza}) \\ A(\text{abdomen}) = 19,63 \text{ IWBG T} \\ T(\text{tobillo}) \end{array}$$

LMPF es el valor permisible de la Norma Oficial Mexicana NOM-015-STPS-2001, Tabla 11 presente en el marco teórico.

El presente valor se da debido a la fórmula $\frac{IWBG T}{LMPF \text{ por tabla}}$

$$\text{Ejemplo: } \frac{19,63}{30} = 0,65$$

$$\begin{array}{l} C(\text{cabeza}) \\ A(\text{abdomen}) = 0,65 \text{ dosis} \\ T(\text{tobillo}) \end{array}$$

Al obtener un valor de 0,65 dosis y ser <1, hay que volver a realizar otra medida y si el resultado coincide se concluye que no existe riesgo higiénico.

Tabla 19*Resultados de la evaluación de factores de riesgos físicos*

N°. trabajador		Tbh	Tbs	Tg	ITgbhi	IWBGT	LMPF por tabla	Dosis	Condición
1	C	19,2	22,3	22,2	20,1	19,63	30	0,65	Aceptable
	A	18,3	22,4	22,5	19,56				
	T	17,9	22,4	22,6	19,31				
2	C	17,7	22,5	22,7	19,2	19,24	30	0,64	Aceptable
	A	17,8	22,6	22,7	19,27				
	T	17,7	22,6	22,7	19,2				
3	C	17,5	22,7	22,7	19,06	19,04	30	0,63	Aceptable
	A	17,5	22,7	22,7	19,06				
	T	17,4	22,7	22,7	18,99				

Nota. Se detalla la condición térmica en la que se encuentran los trabajadores del GAD Guano teniendo en cuenta que el límite máximo permisible LMPF con un valor de 30 ya que es un trabajo liviano y continuo el cual está dado por la Tabla 11, ver [Evaluación de nivel de Estrés Térmico 1](#)

4.2.2. Nivel de Presión Sonora

El nivel de presión sonora es una medida de la fuerza de un sonido en un lugar específico y se expresa en decibelios (dB). Aquí tienes una descripción detallada de los conceptos clave relacionados con el nivel de presión sonora:

En la tabla 20 se presenta los resultados de evaluación de nivel de presión sonora basado en el trabajo de los diferentes departamentos del GAD de Guano. La estrategia de medición que se realizó está basada en el trabajo debido a que no se pudo identificar tareas claras y además no son actividades repetitivas.

- Para determinar la duración mínima acumulativa de medición(horas) se lo realizó tomando en cuenta la “tabla 9”. Seleccionado así que la duración de medición y el número de mediciones fueron al menos 5.
- Estas mediciones fueron distribuidas de manera aleatoria entre los miembros del grupo homogéneo a lo largo de la jornada laboral. El tiempo de duración de cada medida se observa a continuación:

Tabla 20

Evaluación de nivel de presión sonora basado en el trabajo

Nombre del departamento	Número de trabajadores	Duración mínimo-acumulativa de medición (horas)	Equipo utilizado	Tiempo de duración de medición (horas)	Mediciones de ruido dB				
					1	2	3	4	5
Comunicación	10	7,5	Sonómetro	0,5	69,8	67,5	68,6	69,6	68,1
					69,7	67,6	67,9	69,5	67,8
					59,3	60,2	58,9	59,6	59,1
Talento humano	8	6,5	Sonómetro	0,43	62,7	61,7	61,1	63,5	63,2
					62,5	62,1	61,8	63,1	62,8
					54,4	55,1	54,9	60,8	61,3
Sindicatura	10	7,5	Sonómetro	0,5	59,5	58,9	59,1	56,9	55,7
					56,6	56,1	56,8	55,3	56,1
					62	61,9	62,1	59,3	60,5
Turismo	12	8,5	Sonómetro	0,43	48,3	49,1	48,2	68,1	67,8
					67,1	67,5	66,9	66,2	66,9
					59,7	58,9	69,5	60,4	61,3
					54,4	53,4	64,9	58,6	59,3

Nota. Muestra el valor de las mediciones de los diferentes departamentos.

En la tabla 21 se muestra el nivel de presión sonora promedio obtenido a lo largo de la jornada de 8 horas de trabajo de cada uno de los departamentos del GAD Guano. Este nivel de presión sonora se lo obtuvo mediante la fórmula (2):

$$LpAeqTe = 10 \log \left(\frac{1}{N} * \sum_{a=1}^N 10^{0,1 * LpAeqT.n} \right) dB$$

$$LpAeqTe = 68,7 \text{ dB}$$

Así mismo para determinar el nivel de presión sonora diario al cual estaban expuestos los trabajadores se lo realiza mediante la fórmula (3)

$$LEx8h = 68,7 \text{ dB} + 10 \log \left(\frac{7}{8} \right) dB$$

$$LEx8h = 68,1 \text{ dB}$$

Tabla 21

Resultados de la evaluación de presión sonora

Departamento	# de trabajadores	Duración mínimo-acumulativa de medición (horas)	Equipo utilizado	Tiempo de duración de medición (horas)	Mediciones de ruido dB					LpAeq T	LEx8h m	Límite por norma dB
					1	2	3	4	5			
Comunicación	10	7,5	Sonómetro	0,5	69,8	67,5	68,6	69,6	68,1	69,0	68,4	70
					69,7	67,6	67,9	69,5	67,8			
					59,3	60,2	58,9	59,6	59,1			
Talento humano	8	6,5	Sonómetro	0,43	62,7	61,7	61,1	63,5	63,2	63,3	62,7	70
					62,5	62,1	61,8	63,1	62,8			
					54,4	55,1	54,9	60,8	61,3			
Sindicatura	10	7,5	Sonómetro	0,5	59,5	58,9	59,1	56,9	55,7	60,8	60,3	70
					56,6	56,1	56,8	55,3	56,1			
					62	61,9	62,1	59,3	60,5			
Turismo	12	8,5	Sonómetro	0,43	48,3	49,1	48,2	68,1	67,8	67,5	66,9	70
					67,1	67,5	66,9	66,2	66,9			
					59,7	58,9	69,5	60,4	61,3			
					54,4	53,4	64,9	58,6	59,3			

Nota. Se recopilan los datos de las mediciones de ruido obtenidos, así como el tiempo que duro cada medición, obteniendo como resultado el límite de exposición de los trabajadores durante una duración efectiva de la jornada laboral es de 7 horas el cual está por debajo del límite permisible establecido en el decreto ejecutivo 2393 es de 70 dB. Ver [Evaluación de Nivel de Presión Sonora 1](#)

4.2.3. Nivel de Iluminación

La iluminación es el suministro de luz en un espacio para permitir una visibilidad adecuada y crear un ambiente seguro y cómodo para realizar tareas.

En la tabla 22 se muestra la evaluación de nivel de iluminación por áreas de trabajo, para la evaluación que se realizó fue por áreas de trabajo en la cual se dividió en zonas del mismo tamaño y así realizar la medición en el lugar donde hubo mayor concentración de trabajadores o a su vez en el centro geométrico de cada una de las zonas.

Para identificar las zonas a evaluar se utiliza la “Tabla 10” la cual nos indica el número mínimo de zonas a evaluar y el número de zonas a considerar por limitación dado por un índice de área que se lo calculo mediante la fórmula (4):

$$IC = \frac{3,7 * 4,9}{2,89(3,7 + 4,9)}$$

$$IC = 0.73$$

Tabla 22

Evaluación de nivel de iluminación por áreas de trabajo

Departamento	# de áreas	Medidas del área de trabajo (m)			IC	# zonas a evaluar
		x	y	h		
Comunicación	2	3,7	4,9	2,89	0,73	4
		3,8	3,86	2,95	0,65	4
Talento humano	1	3,4	5,6	2,98	0,71	4
Sindicatura	2	5,03	8,7	3	1,06	9
		3,92	3,7	2,95	0,65	4
Turismo	5	3,1	2,9	4	0,37	4
		3,1	2,9	4	0,37	4
		7,5	3,85	2,95	0,86	4
		3	4	3,2	0,54	4
		3,6	4	3,2	0,59	4

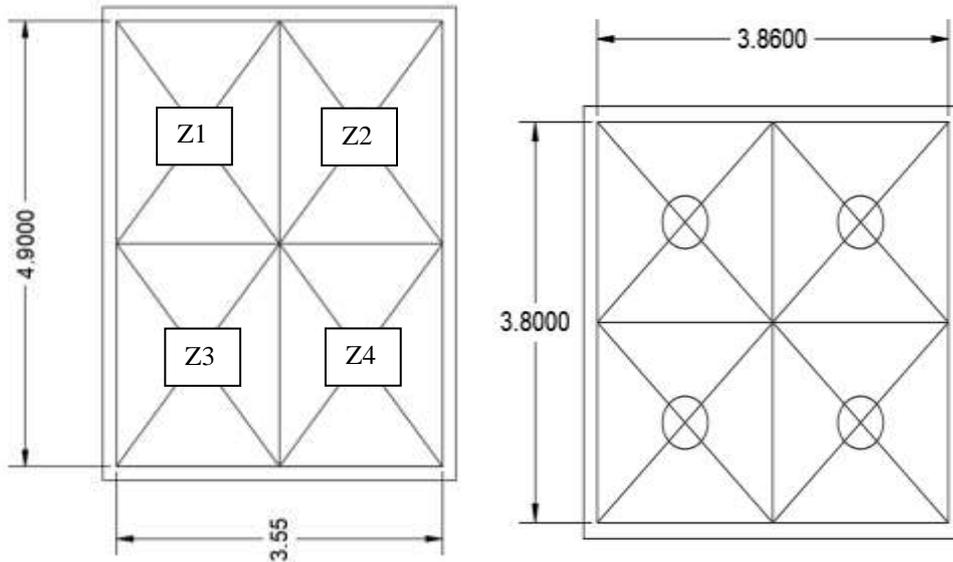
Nota. Se aprecian los datos obtenidos como lo son el índice de área, el número de zonas en las cuales fueron divididas las respectivas áreas de trabajo.

A continuación, se presentan el número de zonas a evaluar por cada departamento determinado mediante el índice de área mostrado en la Tabla 22.

Departamento comunicación

Figura 7

Zonas de evaluación departamento de Comunicación

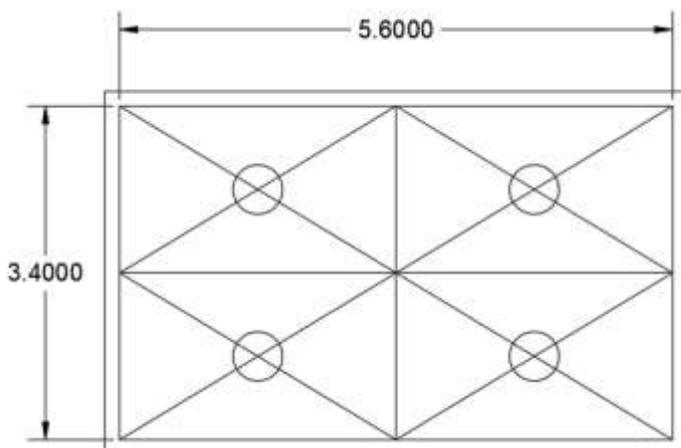


Nota. Muestra las zonas divididas en el departamento de Comunicación, así mismo los puntos en los cuales se tomaron las respectivas mediciones de iluminación.

Talento Humano

Figura 8

Zonas de evaluación departamento de Talento Humano

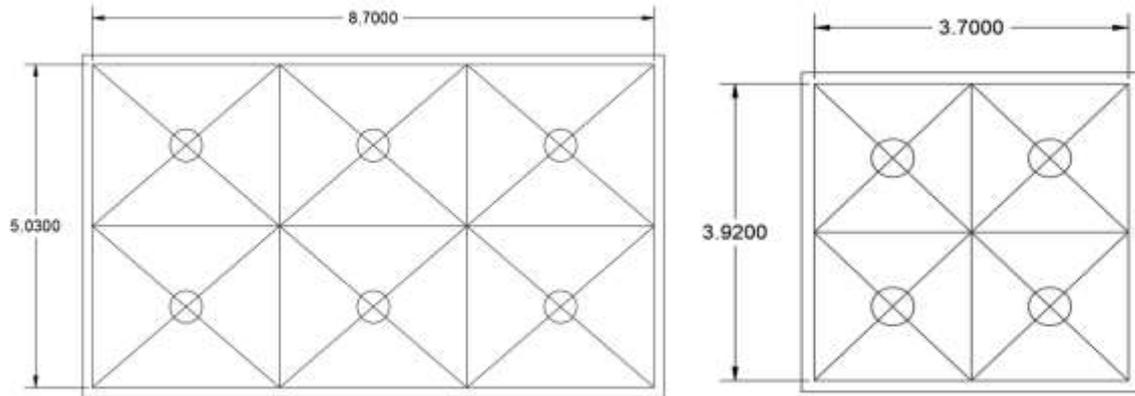


Nota. Muestra las zonas divididas en el departamento de Talento Humano al igual que los puntos en los cuales se hicieron las mediciones de iluminación.

Sindicatura

Figura 9

Zonas de evaluación departamento de Sindicatura

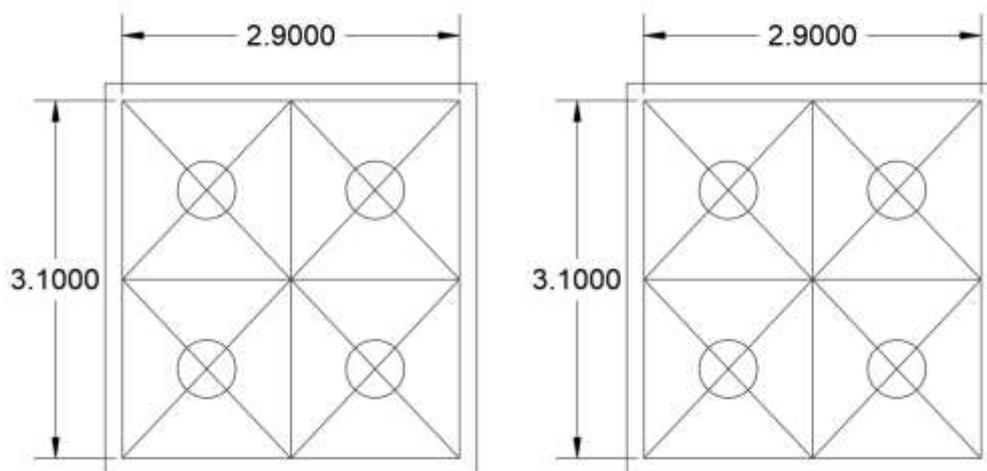


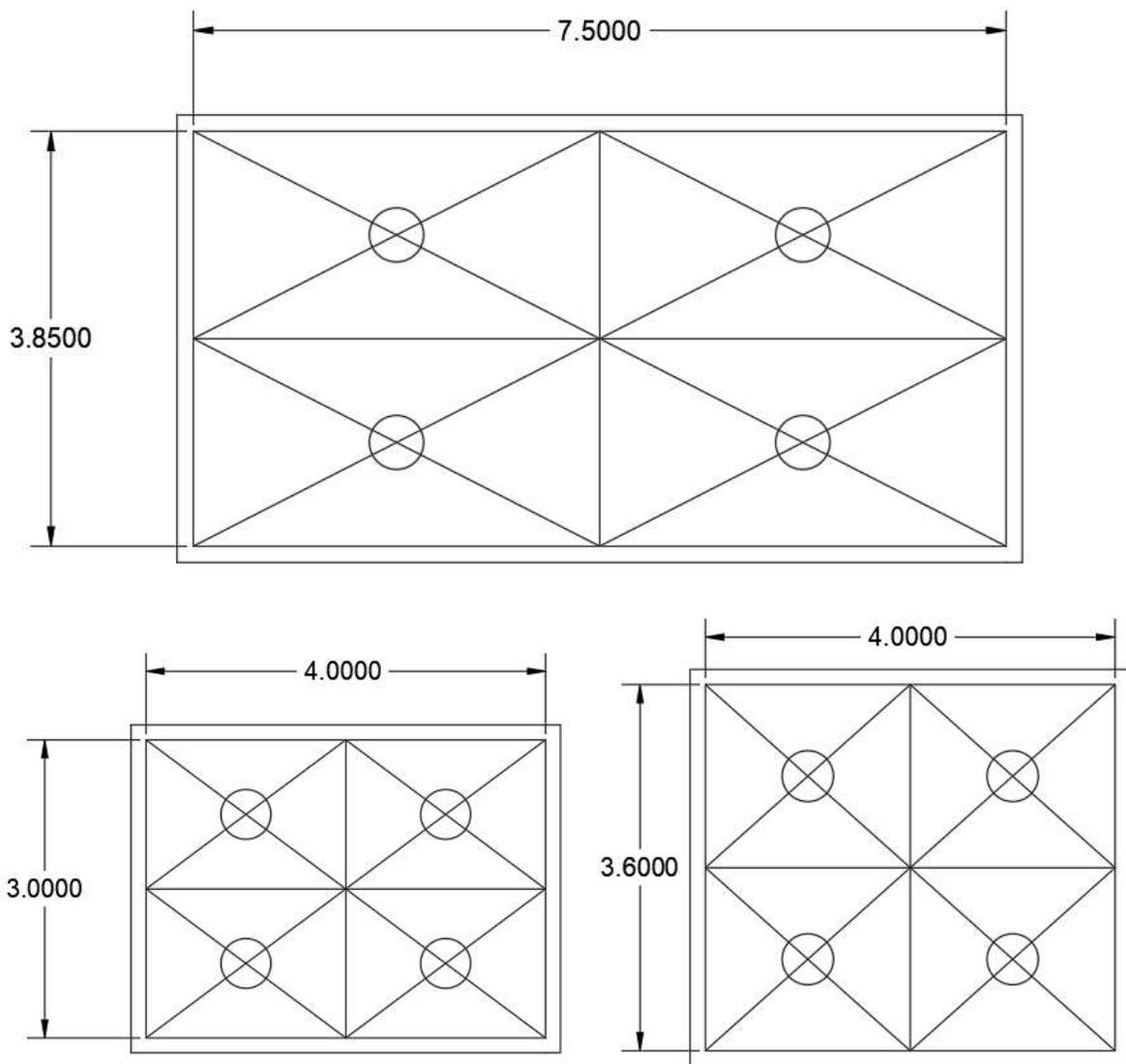
Nota. Muestra las zonas divididas en el departamento de Sindicatura, así mismo los puntos en los cuales se tomó las mediciones de iluminación.

Turismo

Figura 10

Zonas de evaluación departamento de Turismo





Nota. Muestra las zonas divididas de ambas áreas del departamento de Turismo, de la misma manera los puntos en los cuales se realizaron las mediciones de iluminación.

En la tabla 24 se presenta los resultados de la evaluación de nivel de iluminación y se muestra los requisitos de iluminación para áreas interiores, tareas o actividades según la norma UNE EN 12464-1 2003.

Como ejemplo tomaremos del Departamento de Comunicación, la cual con un índice de área de 0,73 indica que tiene 4 zonas mínimas a evaluar.

Como resultado de la medición de iluminación en las zonas establecida las cuales se observan en la Figura 6 se obtuvieron los siguientes valores:

Tabla 23

Nivel de iluminación por zonas del departamento de Comunicación

Zonas	Nivel de iluminación (dB)
Z1	436
Z2	572
Z3	1115
Z4	595

Nota. Muestra el nivel de iluminación de las zonas del departamento de comunicación

Según la norma (UNE-EN 12464-1, 2003), el requisito mínimo de iluminación para una oficina es de 500 Lux. Se ha determinado que varias zonas cumplen con este estándar, mientras que otras están por debajo del nivel requerido y tiene iluminación deficiente. Además, existen zonas donde hay un exceso de iluminación, lo que causa un gasto de energía innecesario debido a las grandes ventanas que aportan mucha luz natural.

Tabla 24

Resultados de la evaluación de nivel de iluminación

Departamento	# de áreas	Medidas del área de trabajo (m)			IC	# zonas a evaluar	Mediciones Lux				L UNE EN 12464-1	
		x	y	h								
Comunicación	2	3,7	4,9	2,89	0,73	4	436	572	1115	595	500 lux	
		3,8	3,86	2,95	0,65	4	251	805	475	213	500 lux	
Talento humano	1	3,4	5,6	2,98	0,71	4	504	1030	981	615	500 lux	
Sindicatura	2	5,03	8,7	3	1,06	9	325	244	199	466	332	500 lux
							313	275	255	293		
Turismo	5	3,92	3,7	2,95	0,65	4	1297	2352	625	561	500 lux	
		3,1	2,9	4	0,37	4	337	423	347	191	300 lux	
		3,1	2,9	4	0,37	4	260	150	207	267	500 lux	
		7,5	3,85	2,95	0,86	4	2842	790	714	327	500 lux	
		3	4	3,2	0,54	4	1358	2404	566	496	500 lux	
		3,6	4	3,2	0,59	4	684	2301	340	190	500 lux	

Nota. Muestra las respectivas medidas de iluminación tomadas en estas zonas, logrando apreciar que en ciertas zonas se excede del límite permisible por la norma, en otras zonas es insuficiente el nivel de iluminación. Ver [Evaluación de nivel de iluminación 1](#)

4.3 Detección y Análisis de Síntomas Musculoesqueléticos

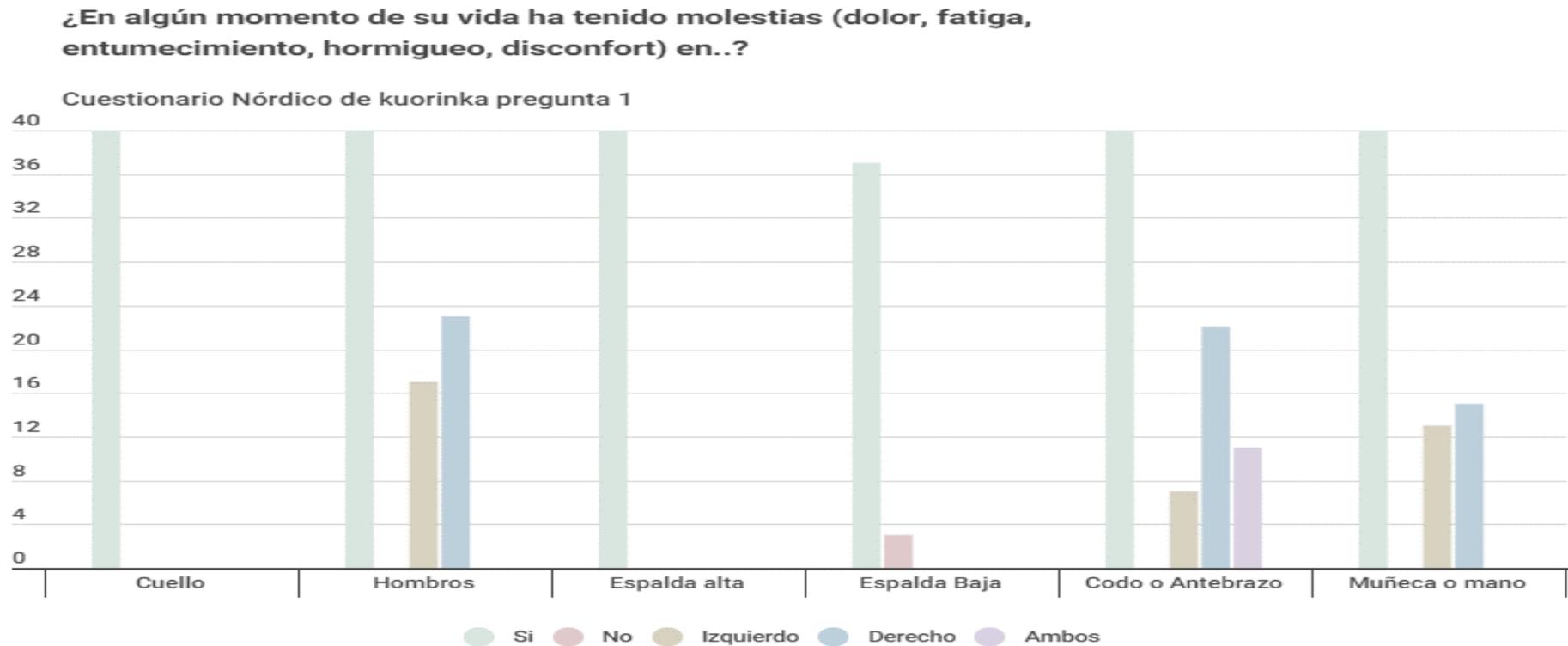
4.3.1 Diagnóstico Inicial de los Síntomas Mediante el Test Nórdico de Kuorinka

La detección y análisis de síntomas musculoesqueléticos implica identificar y evaluar signos de dolor o malestar en músculos, huesos y articulaciones para prevenir o tratar problemas relacionados con el sistema musculoesquelético.

Se ejecuta el Test Nórdico de Kuorinka para obtener un diagnóstico inicial de los trastornos musculoesqueléticos que presentan los trabajadores de los diferentes departamentos del GAD Guano

Figura 11

Pregunta 1 Test Nórdico de Kuorinka

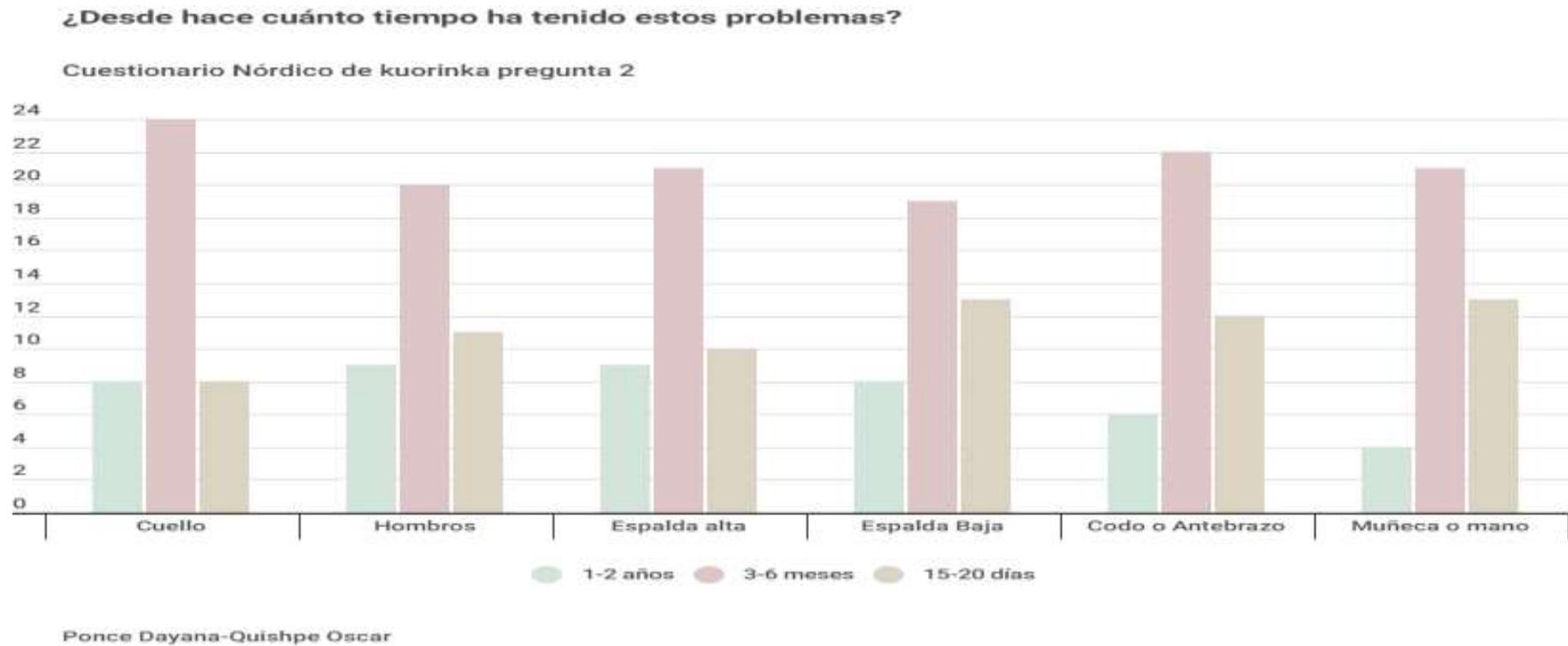


Ponce Dayana-Quishpe Oscar

Nota. En la Figura 11, muestra los resultados correspondientes a la pregunta 1 del Test Nórdico de Kuorinka, los cuales evidencian que los trabajadores experimentan diversas molestias físicas. Estas incluyen dolor, fatiga, entumecimiento, hormigueo o sensación de incomodidad en diferentes partes del cuerpo, tales como: cabeza, hombros, parte superior e inferior de la espalda, codos o antebrazos, y muñecas o manos.

Figura 12

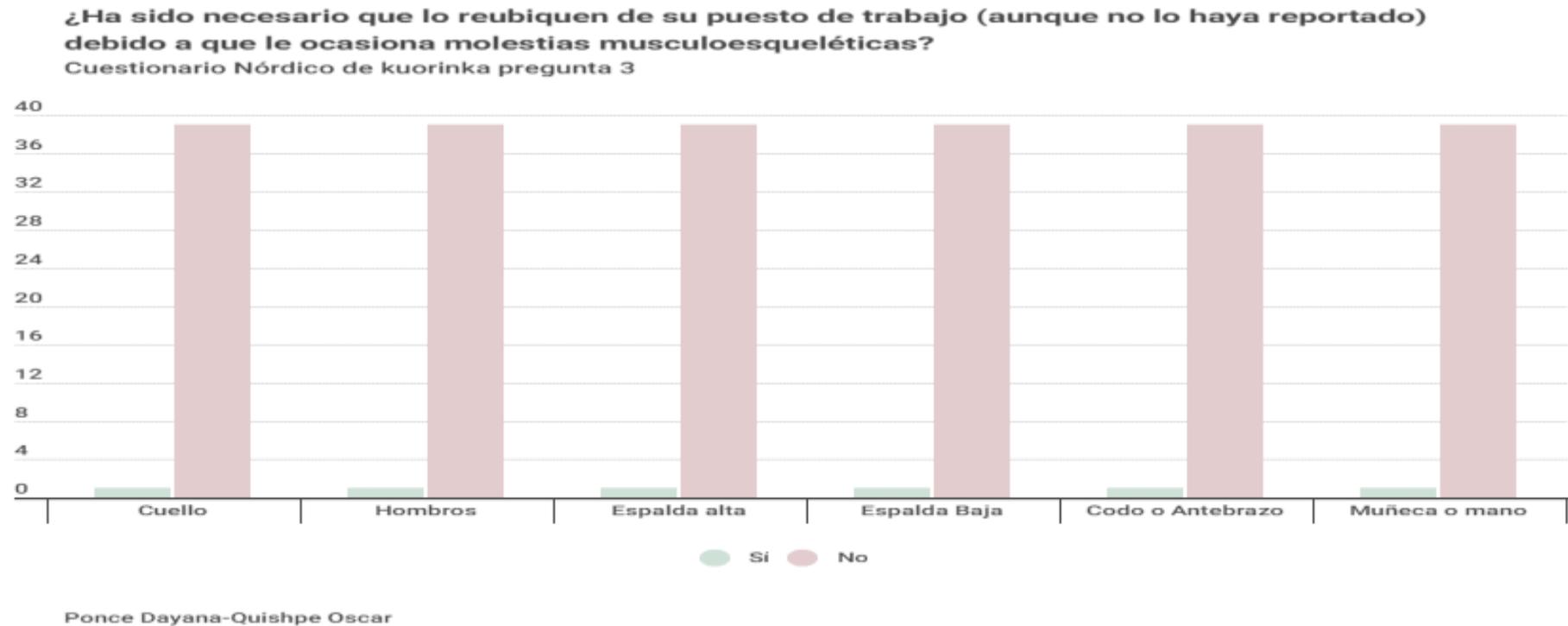
Pregunta 2 Test Nórdico de Kuorinka



Nota. En la Figura 12, presenta los resultados de la pregunta 2 del Test Nórdico de Kuorinka, la cual indica el tiempo durante el cual los trabajadores han experimentado diversas molestias físicas. Se observa que la mayoría de los colaboradores reporta haber sufrido estas molestias durante un período de 3 a 6 meses, lo que sugiere la presencia de afecciones persistentes.

Figura 13

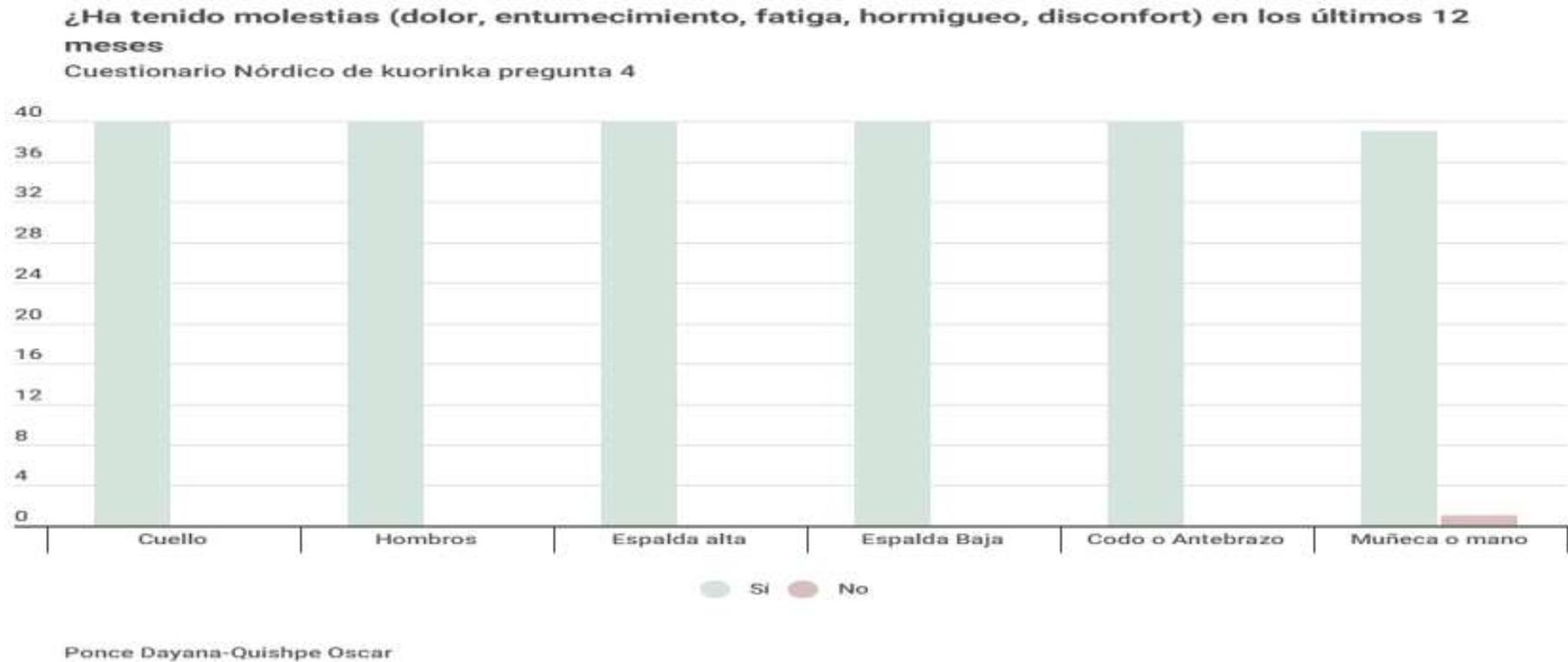
Pregunta 3 Test Nórdico de Kuorinka



Nota. En la Figura 13, muestra los resultados de la pregunta 3 del Test Nórdico de Kuorinka, la cual identifica cuántos trabajadores han requerido la reubicación de su puesto de trabajo debido a molestias físicas. Los resultados indican que solo una persona ha necesitado ser reubicada, lo que sugiere que, aunque existen molestias entre los empleados, estas no han derivado en la necesidad generalizada de cambios en los puestos de trabajo.

Figura 14

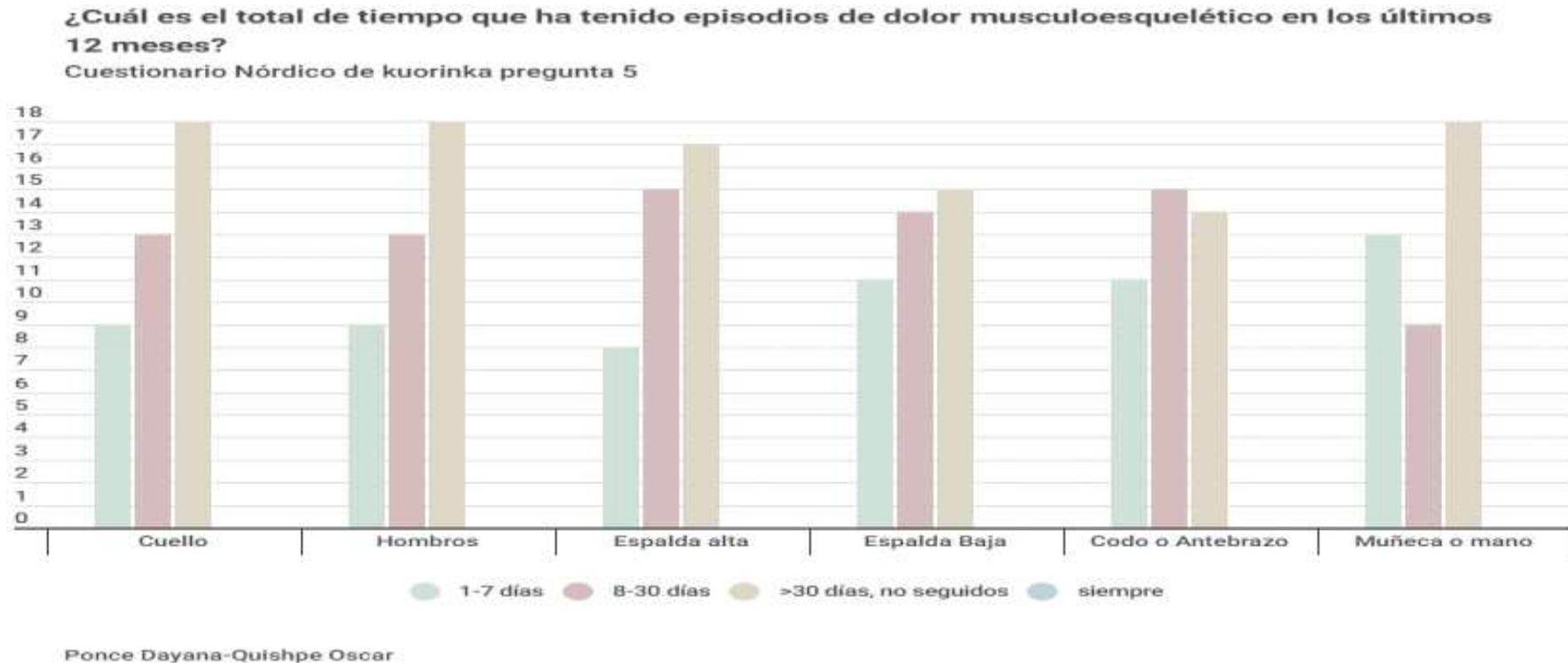
Pregunta 4 Test Nórdico de Kuorinka



Nota. La Figura 14, presenta los resultados de la pregunta 4 del Test Nórdico de Kuorinka, la cual revela que la mayoría de los trabajadores de los diferentes departamentos del GAD Guano ha experimentado molestias físicas en algún momento durante los últimos 12 meses.

Figura 15

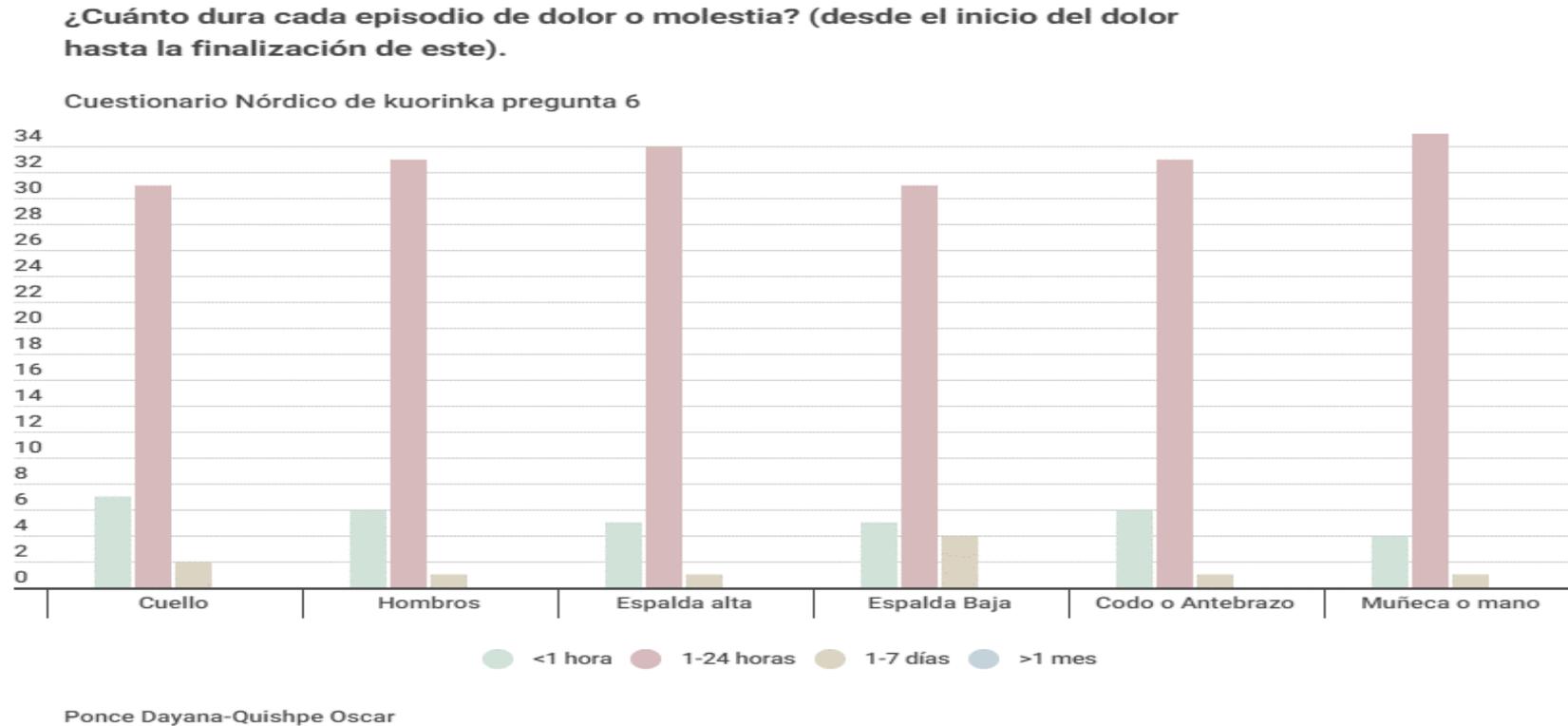
Pregunta 5 Test Nórdico de Kuorinka



Nota. La Figura 15, presenta los resultados de la pregunta 5 del Test Nórdico de Kuorinka, donde se evalúa el tiempo total en que los trabajadores han experimentado episodios de dolor musculoesquelético durante los últimos 12 meses. Los datos revelan que, en la mayoría de los casos, los episodios de dolor se extienden por más de 30 días, aunque no de manera continua. Este resultado destaca la presencia recurrente de molestias físicas que afectan distintas partes del cuerpo, como el cuello, hombros, espalda alta, espalda baja, codo o antebrazo, y muñeca o mano.

Figura 16

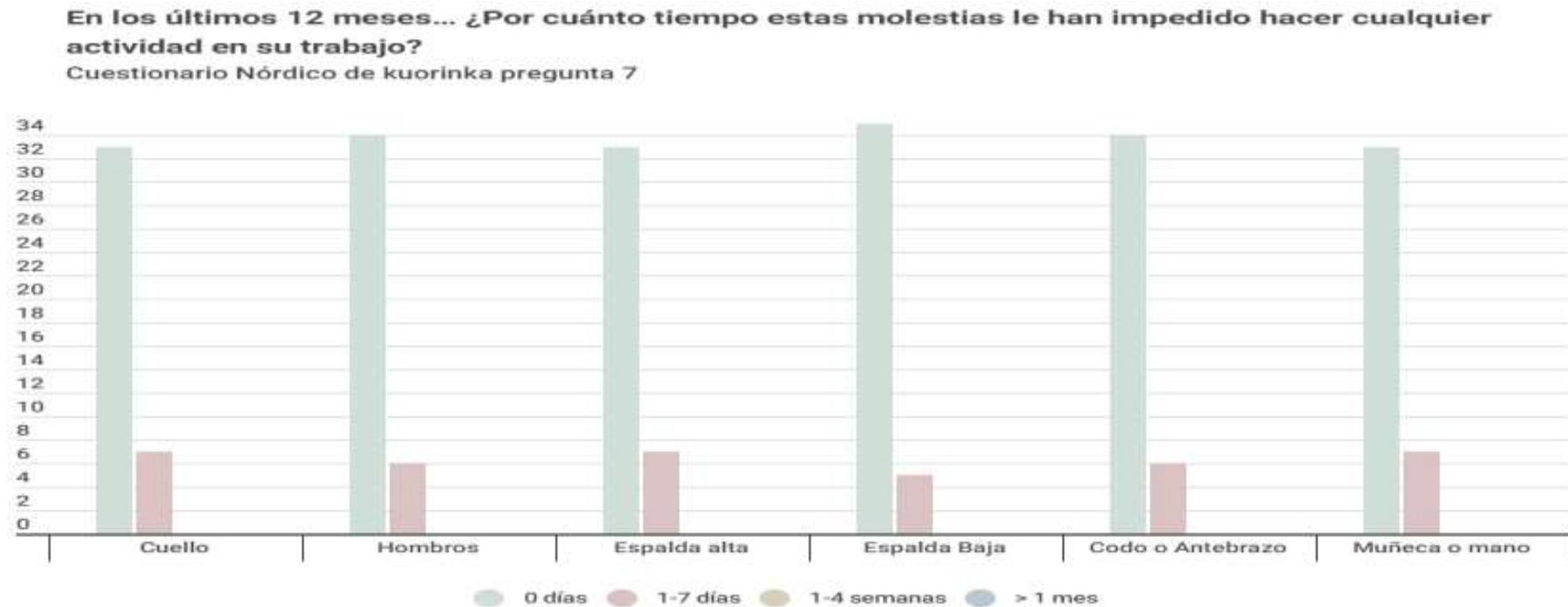
Pregunta 6 Test Nórdico de Kuorinka



Nota. La Figura 16, muestra los resultados de la pregunta 6 del Test Nórdico de Kuorinka, en la que se analiza la duración de cada episodio de dolor o molestia, desde su inicio hasta su finalización. Los datos indican que la mayoría de los trabajadores experimentan episodios de dolor que se extienden por 1 a 7 días. Esta tendencia se observa de manera consistente en las distintas partes del cuerpo evaluadas, como el cuello, hombros, espalda alta, espalda baja, codo o antebrazo, y muñeca o mano.

Figura 17

Pregunta 7 Test Nórdico de Kuorinka

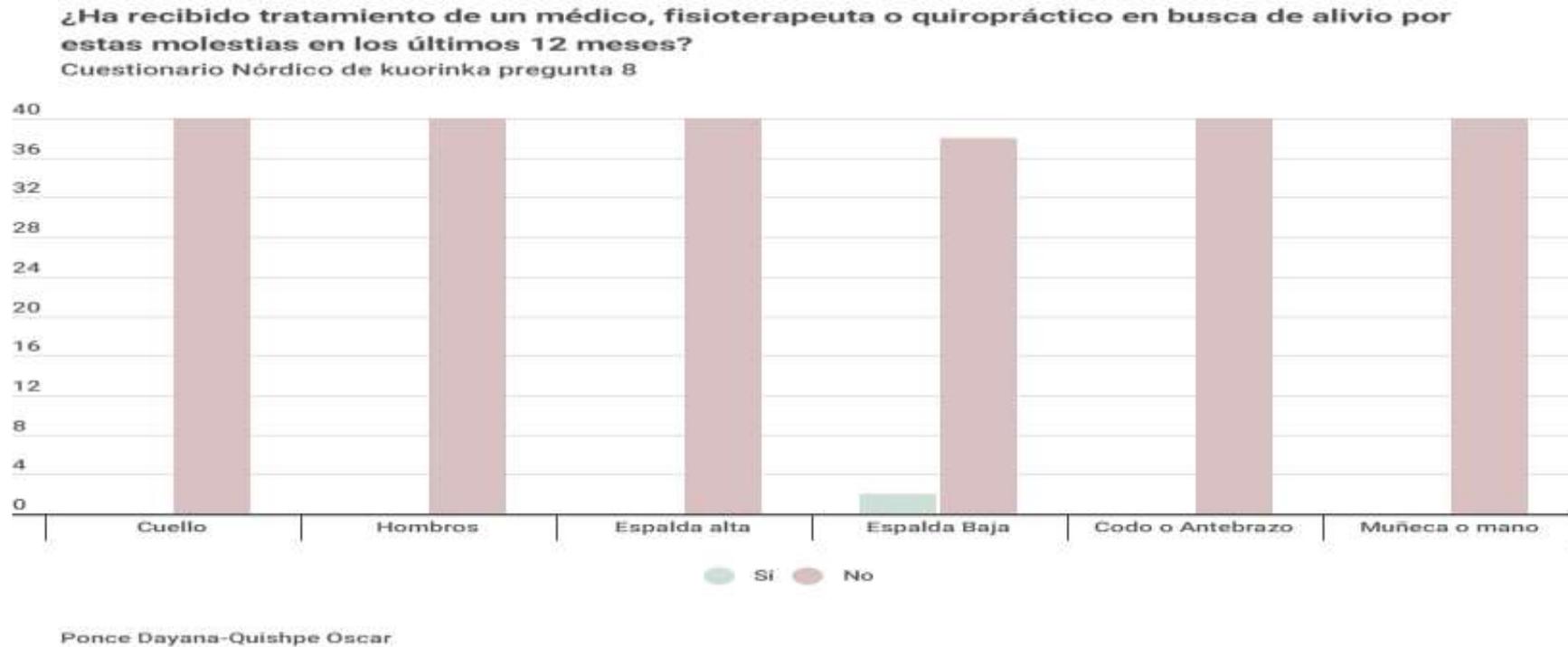


Ponce Dayana-Quishpe Oscar

Nota. En la Figura 17, muestra que la mayoría de los trabajadores no ha tenido impedimentos laborales por molestias físicas en los últimos 12 meses. Las interrupciones breves (1-7 días) se reportaron principalmente en cuello, hombros y muñeca/mano. No hubo casos de incapacidades prolongadas (más de 1 semana). Estos resultados sugieren que las molestias actuales son leves, pero es recomendable tomar medidas preventivas para evitar problemas mayores.

Figura 18

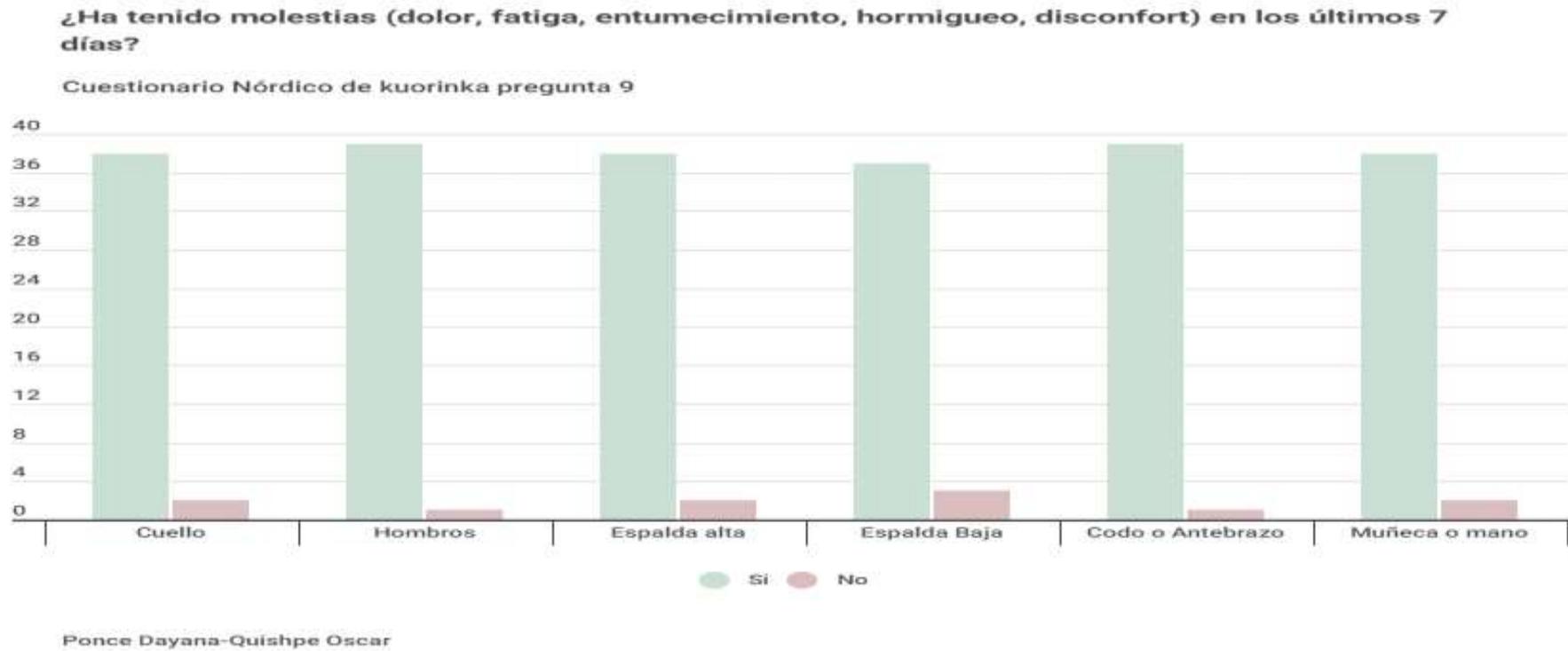
Pregunta 8 Test Nórdico de Kuorinka



Nota. En la Figura 18, muestra que la mayoría de los encuestados no ha recibido tratamiento médico, fisioterapéutico o quiropráctico por molestias en los últimos 12 meses. Solo se reporta un caso de atención para la espalda baja. Esto sugiere que las molestias no han sido lo suficientemente graves como para requerir tratamiento especializado.

Figura 19

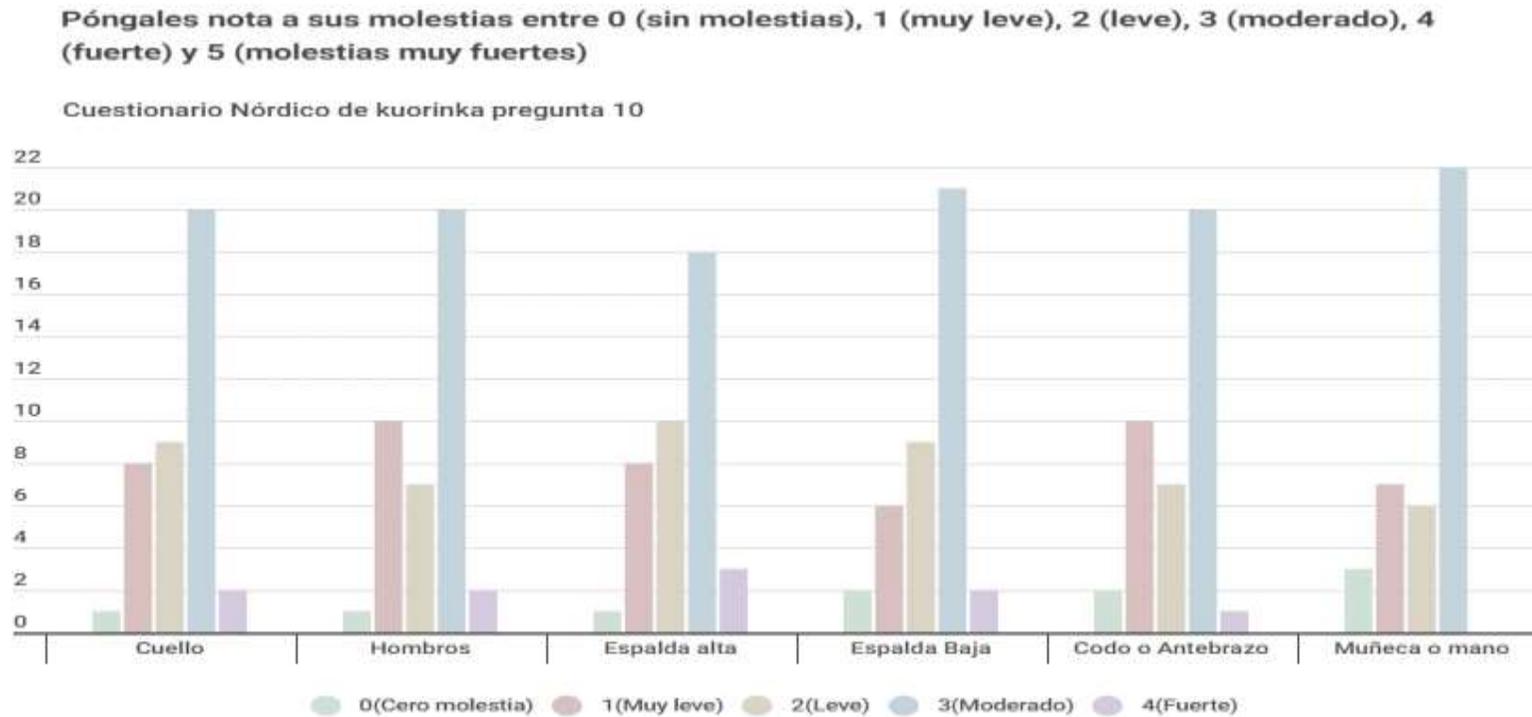
Pregunta 9 Test Nórdico de Kuorinka



Nota. En la Figura 19, se presenta los resultados de la pregunta 9 del Test Nórdico de Kuorinka, evidenciando que la gran mayoría de los trabajadores han experimentado molestias en los últimos 7 días.

Figura 20

Pregunta 10 Test Nórdico de Kuorinka



Ponce Dayana-Quishpe Oscar

Nota. En la Figura 20, se presentan los resultados de la pregunta 10 del Test Nórdico de Kuorinka, lo que indica cual es el nivel que consideran que tienen las molestias en las diferentes partes del cuerpo siendo estos niveles (0 (sin molestias), 1 (muy leve), 2 (leve), 3 (moderado), 4 (fuerte) y 5 (molestias muy fuertes)), observando así que el nivel que consideran que tienen estas molestias es moderado.

4.4 Evaluación de la postura de los Trabajadores

La evaluación de la postura de los trabajadores consiste en analizar cómo se posicionan y utilizan sus cuerpos durante el trabajo para identificar posturas incorrectas o ineficientes. Este análisis ayuda a prevenir lesiones, mejorar la ergonomía del entorno laboral y promover prácticas que favorezcan la salud y el bienestar físico.

Se ejecutó la evaluación de las posturas de los trabajadores iniciando por la determinación de los ángulos mediante el software Goniotrans.

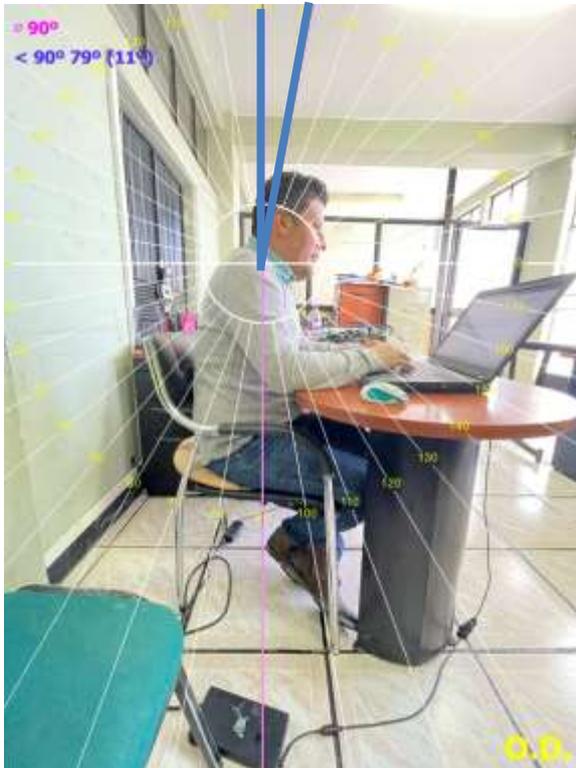
Como ejemplo se presentó la evaluación de las posturas de un trabajador del departamento de Sindicatura durante su trabajo, determinando así los ángulos de dichas posturas.

4.4.1 Determinación de los Ángulos de las Posturas Mediante Goniotrans

El ángulo de cabeza es un aspecto crítico en la ergonomía laboral. El mantener y una postura neutra y alineada ayuda a prevenir lesiones musculoesqueléticas , reduce la fatiga y mejora el confort y la productividad del trabajador, el ángulo que presenta el trabajador se observa en la Figura 21.

Figura 21

Ángulo de cabeza

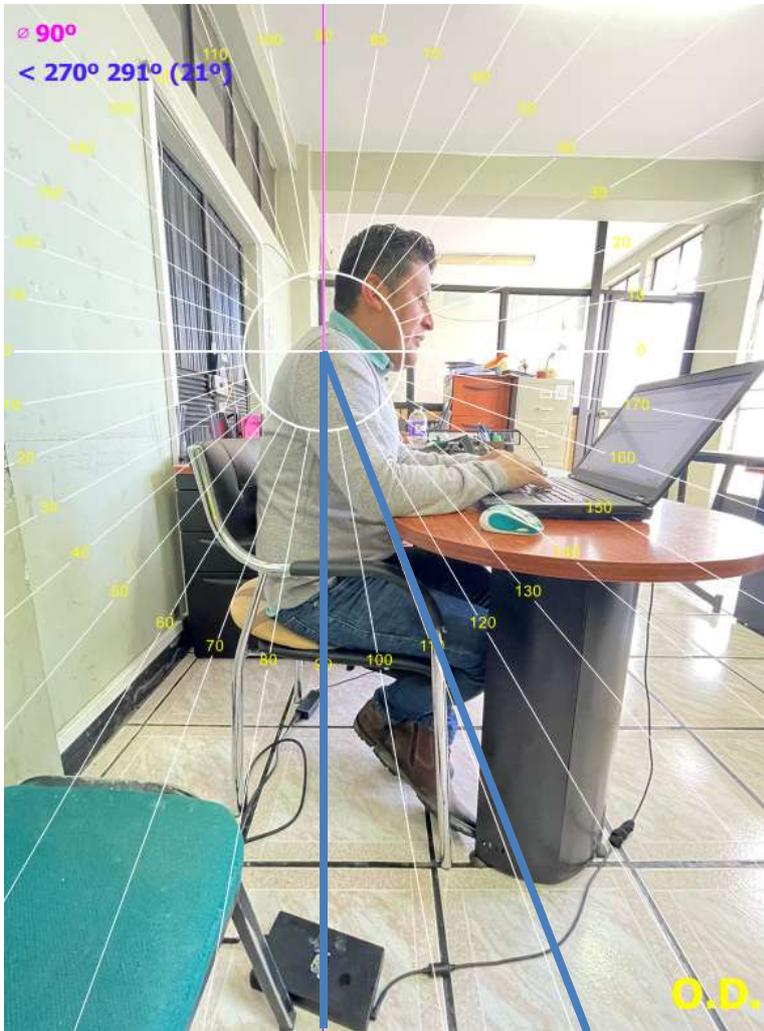


Nota. Ángulo que presenta la cabeza del trabajador con respecto a la referencia de 90° teniendo un ángulo de 11°

El ángulo de brazo se refiere a la inclinación o posición del brazo en relación con el cuerpo y es un factor crucial en la ergonomía, especialmente en tareas que implican el uso repetitivo de las manos y los brazos, como el trabajo con computadoras o actividades manuales en general, este ángulo se puede observar en la Figura 22.

Figura 22

Ángulo de brazo

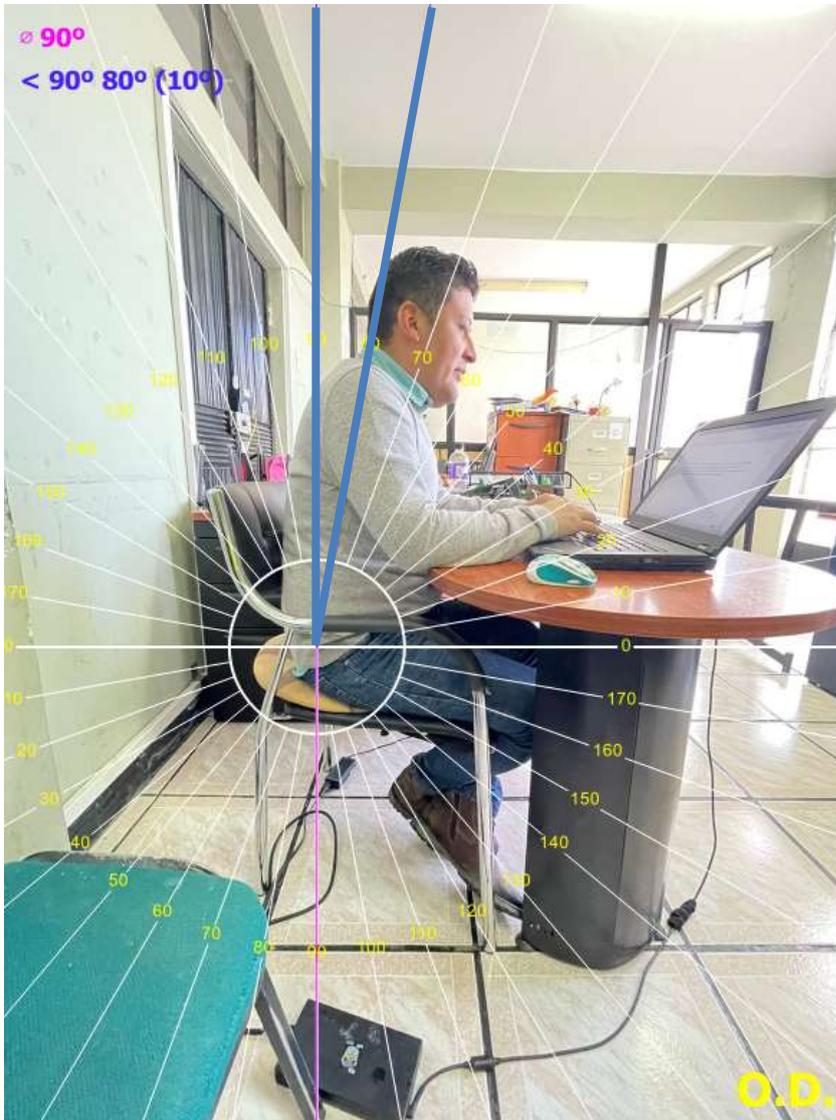


Nota. Ángulo que presenta el brazo del trabajador teniendo como referencia 90° observando un ángulo de 21° en sentido horario

El ángulo de tronco se refiere a la inclinación del torso en relación con la vertical cuando una persona está sentada o de pie. Es un factor importante en la ergonomía porque afecta la postura general del cuerpo y puede influir significativamente en la salud y el confort del trabajador, el cual se muestra en la Figura 23.

Figura 23

Ángulo de tronco



Nota. Ángulo que presenta el tronco del trabajador con respecto a la referencia de 90°, con un ángulo de 10°

El ángulo de piernas se refiere a la posición de las piernas en relación con el cuerpo, especialmente cuando se está sentado. Este ángulo es crucial en la ergonomía para asegurar una postura cómoda y saludable, especialmente en largos periodos de trabajo, se observa en la Figura 24.

Figura 24

Ángulo de piernas



Nota. Ángulo que presenta las piernas del trabajador con respecto a la referencia de 90°

4.5 Evaluación de posiciones forzadas mediante el método REBA

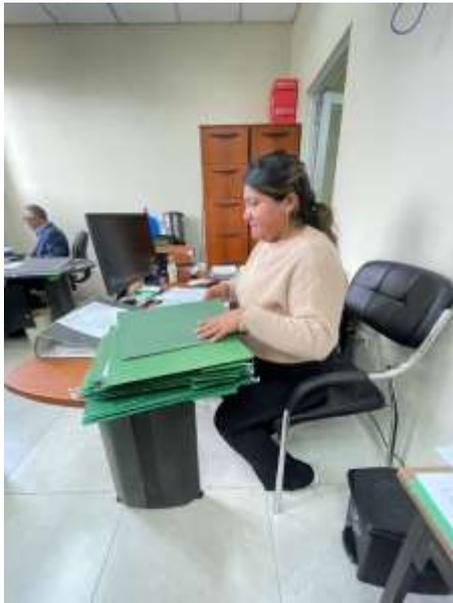
El método REBA es una herramienta utilizada para evaluar el riesgo de lesiones musculoesqueléticas en el trabajo, analizando posturas y movimientos del cuerpo entero. Permite identificar y clasificar los niveles de riesgo para ajustar y mejorar las condiciones ergonómicas.

La evaluación con el método REBA concibe la evaluación de posturas forzadas, en el estudio este método fue aplicado a los trabajadores los cuales pasan toda su jornada laboral en un solo lugar, en este sentido esta metodología especificada en el punto 2.2.12 del marco teórico se lo aplico a 5 trabajadores los cuales incluyen secretarias de los departamentos de sindicatura, talento humano, turismo y comunicación del Gad Guano.

Como ejemplo de la evaluación de posturas forzadas utilizando este método se lo realiza trabajador 1, del departamento de Talento humano.

Figura 25

Evaluación a un trabajador mediante el método REBA



Nota. Trabajador 1 departamento de Talento humano del Gad Guano

Grupo A: Análisis de cuello, piernas y tronco

El análisis se inició por la evaluación del grupo A el cual se muestra en la Tabla 23 evalúa el cuello del trabajador.

Tabla 25

Evaluación REBA: Grupo A-Cuello

		Puntuación	1
Movimiento	Puntaje	Corrección	
0°-20° flexión	1	Añadir +1 si hay	
>20° flexión o en	2	torsión o inclinación	
extensión		lateral	

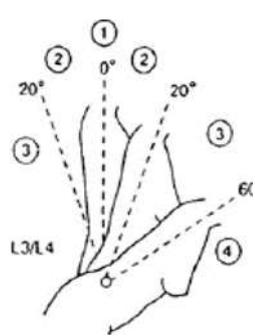
Nota. Proporciona la puntuación obtenida en la evaluación REBA del grupo A específicamente del cuello obteniendo como resultado una puntuación de 1.

Continuando con la evaluación se evalúo el tronco del mismo grupo, evaluación que se muestra en la Tabla 26.

Tabla 26

Evaluación REBA: Grupo A-Tronco

		Puntuación	
Movimiento	Puntaje		
Erguido	1		
0°-20° flexión	2		
0°-20° extensión			
20°-60° flexión	3		
>20° extensión			
>60° flexión	4		
			2
		Corrección	
		Añadir +1 si hay torsión o inclinación lateral	



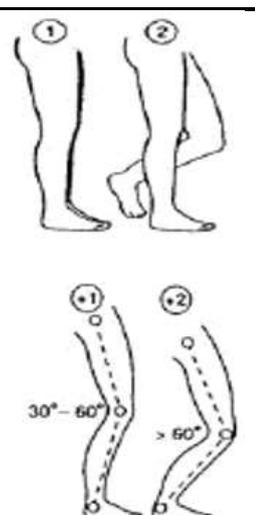
Nota. Muestra la puntuación obtenida en la evaluación REBA del tronco, en la cual se obtuvo una puntuación de 2, es decir que el trabajador tiene un movimiento de flexión o extensión de 0|-20°, sin torsión o inclinación lateral.

Finalmente se evalúa la posición de las piernas que está en el grupo A, la cual se muestra en la Tabla 27.

Tabla 27

Evaluación REBA: Grupo A-Piernas

		Puntuación	
Movimiento	Puntaje		
Soporte bilateral, andando o sentado	1		
	2		
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable			
			2
		Corrección	
		Añadir +1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 60°	
		Añadir +2 si las rodillas están flexionadas + de 60° (salvo postura sedente)	



Nota. Proporciona el resultado de la evaluación REBA del grupo A, específicamente de las piernas obteniendo como resultado 2, definiendo que el trabajador contaba con un soporte bilateral, además se suma un punto por la existencia de flexión de rodillas entre 30° y 60°.

Grupo B brazos, antebrazos y muñecas

De la misma manera se procedió a la evaluación del grupo B esta toma en los brazos en la Tabla 28, antebrazos en la Tabla 29 y muñecas en la Tabla 30.

Tabla 28

Evaluación REBA: Grupo B-Brazos

		Puntuación	2
Posición	Puntaje	Corrección	
0° - 20°	1	Añadir:	
flexión/extensión		+ 1 si hay abducción o rotación	
>20° extensión	2	+1 si hay elevación del hombro	
Flexión 20° - 45°	2	-1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad	
Flexión 45° - 90°	3		
>90° flexión	4		

Nota. Muestra la puntuación obtenida en la evaluación REBA en la cual se obtuvo como resultado un valor de 2, este resultado obtenido de acuerdo con que el trabajador tiene los brazos en flexión entre 20° - 45°.

Tabla 29

Evaluación REBA: Grupo B-Antebrazos

		Puntuación	1
Movimiento	Puntaje		
60° - 100° flexión	1		
Flexión <60 o >100°	2		

Nota. Proporciona la puntuación obtenida en la evaluación REBA de los antebrazos con una puntuación de 1 ya que el trabajador tiene un movimiento de flexión entre 60° - 100°.

Tabla 30

Evaluación REBA: Grupo B-muñecas

			Puntuación	1
Posición	Puntaje	Corrección		
0° - 15° flexión/extensión	1	Añadir +1 si hay torsión o desviación lateral		
>15° flexión/extensión	2			

Nota. Muestra el resultado obtenido en la evaluación REBA con un valor de 1 el cual establece la existencia de flexión o extensión entre 0° - 15°

Fuerza y actividad

La evaluación de la fuerza o actividad: tipo de actividad muscular se lo suma a la evaluación final siempre y cuando cumplan con al menos 1 condición la cual se establece en la tabla 31.

Tabla 31

Evaluación REBA: Fuerza y actividad-tipo de actividad muscular

Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo, soportadas más de 1 min.	S
Existen movimientos repetitivos, por ejemplo, repetidos más de 4 veces por minuto (incluyendo caminar)	N
Se producen cambios posturales importantes o se adoptan posturas inestables.	N

Nota. Proporciona que se debió añadir 1 a la evaluación final Reba.

La evaluación de Carga/ fuerza se lo observa en la Tabla 32 este resultado se lo suma a la puntuación parcial del grupo A

Tabla 32*Evaluación REBA: Fuerza y actividad- Carga/Fuerza*

			Puntuación	0
0	1	2	+1	
< 5 Kg	5 a 10 Kg	>10 Kg	Instauración rápida o brusca	

Nota. Muestra el resultado en el apartado de carga/fuerza un valor de 0 debido a que la carga que los trabajadores levantan no excede de los 5kg.

La evaluación de la calidad de agarre que tiene los trabajadores se lo observa en la Tabla 33 este resultado se lo suma a la puntuación parcial del grupo B

Tabla 33*Evaluación REBA: Fuerza y actividad-Calidad de agarre*

			Puntuación	1
0 - Bueno	1 - Regular	2- Malo	3 - Inaceptable	
Buen agarre y fuerza de agarre	Agarre aceptable	Agarre posible pero no aceptable	Incómodo, sin agarre manual inaceptable usando otras partes del cuerpo	

Nota. Muestra la puntuación obtenida de la calidad de agarre con una puntuación de 1 lo que significa que tienen un agarre regular, pero es aceptable

4.6 Determinación del puntaje Reba mediante tablas cruzadas

La evaluación se procede a la determinación parcial tanto del Grupo A observado en la tabla 34 y el puntaje parcial del Grupo B el cual se observa en la tabla 35.

Tabla 34*Tabla A: Grupo A-Cuello-Piernas-Tronco*

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

5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
puntuación final evaluación REBA												3

Nota. Proporciona el puntaje obtenido de la evaluación obteniendo un puntaje de 3, este puntaje se lo asigna mediante las puntuaciones parciales del Grupo A de la tabla 31 y del grupo B de la tabla 32.

Para el puntaje final de la evaluación REBA es necesario sumarle 1 de acuerdo con lo establecido en la Tabla 31, esto quiere decir que la puntuación final tiene como valor **4**.

Puntaje final Reba

Tabla 37

Puntaje final REBA

Trabajador	Puntuación	Nivel de riesgo	Nivel de actuación
Trabajador 1	4	Medio	Es necesario la actuación mediante acciones correctivas
Trabajador 2	5	Medio	Es necesario la actuación mediante acciones correctivas
Trabajador 3	4	Medio	Es necesario la actuación mediante acciones correctivas
Trabajador 4	6	Medio	Es necesario la actuación mediante acciones correctivas
Trabajador 5	5	Medio	Es necesario la actuación mediante acciones correctivas

Nota. Se detalla el nivel de riesgo de los trabajadores evaluados mediante el método Reba así mismo la actuación necesaria

4.7 Valoración rápida de esfuerzos en oficinas (vreo), rapid office strain assesment (rosa)

Se realizó la Evaluación ROSA a un trabajador del departamento de Sindicatura, para esto se tomó en cuenta la evaluación anterior de Goniotrans el cual nos ayudó a establecer mejor la puntuación para la sección A: silla, sección B: Monitor, Teléfono, sección C: Ratón, Teclado de la evaluación Rosa.

Sección A: Silla

Tabla 38

Evaluación rosa Sección A: Silla

Sección A: Silla					
Altura de la silla	Puntuación: 4				
Figuras	No ajustable (+1)				
					
Criterios	Rodillas a 90° (1)	Muy bajo, Rodilla en Angulo <90° (2)	Muy Alto, Rodilla en Angulo > 90° (2)	No hay contacto de los pies con el piso (3)	Espacio insuficiente en la parte baja del escritorio, No hay movilidad para las piernas (+1)
Puntuación				3	1

Nota. Proporciona la evaluación rosa de la sección A, en esta se evalúa el ángulo que poseen las rodillas con respecto de la silla, así también si existe el espacio suficiente debajo del escritorio, adicionalmente si la silla es ajustable o no, obteniendo como puntuación un valor de 4.

Sección A: Silla/Profundidad del asiento

Tabla 39

Evaluación rosa Sección A: Silla/ Profundidad del asiento

Profundidad del Asiento			Puntuación: 3
Figuras			No ajustable (+1)
			

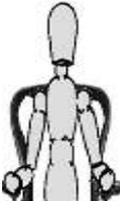
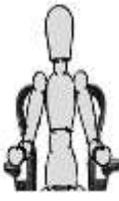
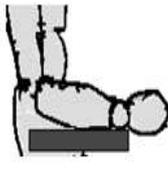
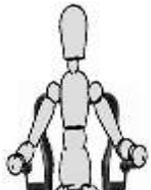
Criterios	Aproximadamente 3" de espacio entre la rodilla y el borde del asiento o silla (1)	Muy largo, Menos de 3" de espacio (2)	Muy Corto, Más de 3" de espacio (2)
Puntuación		2	1

Nota. Establece la evaluación rosa de la sección A, en esta se evalúa la profundidad que posee el asiento tomando como referencia el espacio que se deja entre la rodilla y el borde del asiento o silla, y también si es ajustable o no, obteniendo como puntuación un valor de 3.

Sección A: Silla/Reposabrazos

Tabla 40

Evaluación Rosa Sección A: Silla/ Reposabrazos

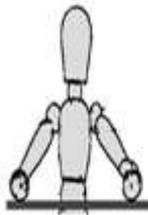
Reposabrazos				Puntuación:	4
Figuras					No ajustable (+1)
Criterios	Codos soportados en línea con el hombro, Hombros relajados (1)	Muy alto, (Hombros encogidos) / Bajo (Brazos sin apoyo o soporte) (2)	Superficie muy dura o dañada (+1)	Muy ancho (+1)	
Puntuación	1		1	1	1

Nota. Proporciona la evaluación rosa de la sección A, en esta se evalúa la posición de los codos en los reposabrazos, la superficie y posición de estos, así como si es ajustable o no, obteniendo como puntuación un valor de 4.

Sección A: Silla/Respaldo del asiento

Tabla 41

Evaluación Rosa Sección A: Silla/ Respaldo del asiento

Respaldo del Asiento					Puntuación:	3
Figuras						Parte trasera sin respaldo No ajustable (+1)
Criterios	Adecuado apoyo lumbar, Silla reclinada entre 95° y 110° (1)	Sin apoyo lumbar o Apoyo lumbar no posicionado en la espalda baja (2)	Angulo del respaldo muy lejos hacia atrás (Mayor que 110°) o Angulo muy lejos hacia adelante (Menor que 95°) (2)	Sin Respaldo o Soporte Lumbar (Por ejemplo, en un taburete o inclinado hacia adelante) (2)	Superficie de trabajo muy alta (Hombros encogidos) (+1)	
Puntuación				2		1

Nota. La Tabla 41, proporciona la evaluación rosa de la sección A, en esta se evalúa el respaldo del asiento, también, si es ajustable, obteniendo como puntuación un valor de **3**.

Sección B: Monitor

Tabla 42

Evaluación Rosa Sección B: Monitor

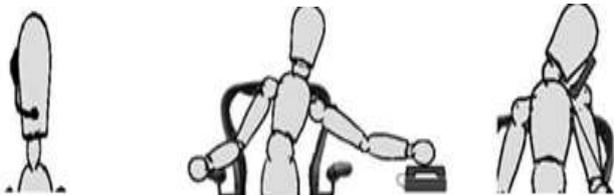
Sección B: Monitor y Teléfono							
Monitor						Puntuación:	3
Figuras							
Criterios	Longitud o distancia medida con el brazo (40 a 75 cm) / Pantalla a nivel de los ojos (1)	Muy bajo (Por debajo de 30°) (2), Muy Lejos (+1)	Muy alto (Cuello en extensión) (3)	Cuello girado más de 30° (+1)	Deslumbramiento en la pantalla (+1)	No utilización de atriles o porta documentos. (+1)	
Puntuación	3		Duración	7	Puntuación del monitor	3	

Nota. La Tabla 42, proporciona la evaluación rosa de la sección B, cada uno de estos aspectos se evaluó y se asignó una puntuación basada en su conformidad con los estándares ergonómicos, en esta se evaluó la distancia con el monitor, la inclinación y si existe rotación del cuello así mismo la presencia de deslumbramiento, obteniendo como puntuación un valor de 3.

Sección B: Teléfono

Tabla 43

Evaluación Rosa Sección B: Teléfono

Teléfono		Puntuación: 1	
Figuras		No hay opción de manos libres (+1)	
Criterios	Audífonos con micrófonos, una mano en el teléfono y postura neutral del cuello (1)	Muy lejos para el alcance (Más de 30cms de separación) (2)	Sosteniendo el teléfono con el cuello y el hombro (+2)
Puntuación	1		Puntuación del Teléfono 1
Duración	7	Puntuación ROSA 2	

Nota. Proporciona la evaluación rosa de la sección B, en esta se evalúa la presencia de teléfono, la existencia de micrófono con audífonos y la opción de manos libres, obteniendo como puntuación un valor de 1, adicionalmente podemos determinar la puntuación ROSA de la sección B con un valor de 2.

Sección C: Ratón

Tabla 44

Evaluación Rosa Sección C: Ratón

Sección C: Ratón y Teclado					
Ratón	Puntuación: 4				
Figuras					
Criterios	Ratón en línea con el hombro (1)	Alcanzando el ratón (2)	Ratón y Teclado en superficies diferentes (+2)	Agarre de pinza en el ratón (+1)	Reposamuñecas en frente del ratón (+1)
Puntuación	1	2	2	1	1
Duración	7		Puntuación del Ratón		4

Nota. La Tabla 44, proporciona la evaluación rosa de la sección C, en esta se evalúa el ratón, el agarre al mismo y la existencia de un reposamuñecas, obteniendo como puntuación un valor de 4.

Sección C:Teclado

Tabla 45

Evaluación Rosa Sección C: Teclado

Teclado	Puntuación: 3				
Figuras					
					Plataforma no ajustable (+1)

Criterios	Muñecas rectas, Hombros relajados (1)	Muñecas extendidas, Teclado en Angulo positivo (>15° Extensión de las muñecas) (2)	Desviación de las muñecas durante la transcripción o tipeo (+1)	Teclado muy alto, hombros encogidos (+1)	Alcanzar elementos u objetos por encima de la cabeza (+1)
Puntuación	1		1		1
Duración		7	Puntuación del Teclado	3	Puntuación ROSA 5

Nota. La Tabla 45, proporciona la evaluación rosa de la sección C: Teclado, en esta se evalúa la posición de las muñecas, la existencia de una desviación en las muñecas, si el teclado esta alta, la existencia de objetos por encima de la cabeza y si la plataforma es ajustable, obteniendo como puntuación un valor de 3, así mismo obteniendo una puntuación ROSA de 5.

4.7.1 Determinación del Puntaje ROSA Mediante Tablas Cruzadas

Puntuación Sección A

Tabla 46

Puntuación Sección A

Sección A, Silla		Puntuación Sección A							
		8							
		Brazos / Respaldo							
		2	3	4	5	6	7	8	9
Altura y Profundidad del Asiento	2	1	2	3	4	5	6	7	8
	3	2	2	3	4	5	6	7	8
	4	3	3	3	4	5	7	7	8
	5	4	5	4	4	5	7	7	8
	6	5	5	5	5	5	8	8	9
	7	6	6	6	7	7	8	9	9
	8	7	7	7	8	8	9	9	9

Nota. La Tabla 46, refleja la puntuación total de la sección A, la cual comprende la altura-profundidad del asiento descrito en la Tabla 38/ Tabla 39 y los brazos/respaldo establecido en la Tabla 40, obteniendo una puntuación de 8.

Puntuación Sección B

Tabla 47

Puntuación Sección B

Sección B, Monitor y teléfono					Puntuación Sección B				
					2				
Monitor									
		0	1	2	3	4	5	6	7
teléfono	0	1	1	1	2	3	4	5	6
	1	1	1	2	2	3	4	5	6
	2	1	2	2	3	3	4	6	7
	3	2	2	3	3	4	5	6	8
	4	3	3	4	4	5	6	7	8
	5	4	4	5	5	6	7	8	9
	6	5	5	6	7	8	8	9	9

Nota. La Tabla 47, refleja la puntuación total de la sección B, comprendida del teléfono descrito en la “Tabla 43” y el monitor establecido en la “Tabla 42”, obteniendo un valor de **2**.

Puntuación Sección C

Tabla 48

Puntuación Sección C

Sección C, Ratón y Teclado					Puntuación Sección C				
					5				
Teclado									
		0	1	2	3	4	5	6	7
Ratón	0	1	1	1	2	3	4	5	6
	1	1	1	2	3	4	5	6	7
	2	1	2	2	3	4	5	6	7
	3	2	3	3	3	5	6	7	8
	4	3	4	4	5	5	6	7	8
	5	4	5	5	6	6	7	8	9
	6	5	6	6	7	7	8	8	9
	7	6	7	7	8	8	9	9	9

Nota. Refleja la puntuación total de la sección C, comprendida del ratón “Tabla 44” y el teclado “Tabla 45”, dando como resultado un valor de **5**.

Puntuación De Periféricos y monitor

Tabla 49

Puntuación de periféricos y monitor

Puntaje de Periféricos y Monitor		Puntuación Periféricos y Monitor								
		Ratón y Teclado								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Monitor y Teléfono	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	2	2	2	3	4	5	6	7	8	9
	3	3	3	3	4	5	6	7	8	9
	4	4	4	4	4	5	6	7	8	9
	5	5	5	5	5	5	6	7	8	9
	6	6	6	6	6	6	6	7	8	9
	7	7	7	7	7	7	7	7	8	9
	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9
	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

Nota. Refleja la puntuación total de la sección periféricos y del monitor, esto quiere decir de la combinación de la puntuación sección B “Tabla 47” y la puntuación sección C “Tabla 48”, obteniendo así un valor de **5**.

4.7.2 Puntuación final rosa

Tabla 50

Puntaje final ROSA

		Periféricos y Monitor									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Silla	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	2	2	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	3	3	3	3	4	5	6	7	8	9	10
	4	4	4	4	4	5	6	7	8	9	10
	5	5	5	5	5	5	6	7	8	9	10
	6	6	6	6	6	6	6	7	8	9	10
	7	7	7	7	7	7	7	7	8	9	10
	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9	10
	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	10
	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Puntuación Final ROSA											
8											

Nota. Refleja la puntuación total de la evaluación ROSA, se toma en cuenta la puntuación obtenida en la “Tabla 46” de la sección A y la puntuación obtenida de la “Tabla 49” Periféricos y monitor, dándonos como resultado final de la Evaluación ROSA de **8**.

La puntuación ROSA obtenida es 8 en una escala de 1 a 10. Esta puntuación corresponde a un Nivel de Riesgo 3, lo que indica que existe riesgo ergonómico importante y que es necesario actuar cuanto antes para disminuirlo, presentada en la “tabla 5” del marco teórico. Las puntuaciones parciales de la silla y los periféricos pueden orientar sobre las medidas a adoptar para disminuir el nivel de riesgo

Puntaje Final ROSA De los trabajadores del GAD Guano

Se establecen los resultados finales de cada una de las respectivas evaluaciones ROSA de cada uno de los trabajadores de cada uno de los departamentos del GAD Guano. Los valores del nivel de riesgo se encuentran en la “tabla 5” del marco teórico.

Tabla 51

Puntaje Final ROSA de los Trabajadores del GAD Guano

Departamento	# Trabajador	Puntuación Rosa	Nivel de riesgo	Actuación
Comunicación	Trabajador 1	7	3	Es necesario la actuación cuanto antes
	Trabajador 2	7	3	Es necesario la actuación cuanto antes
	Trabajador 3	7	3	Es necesario la actuación cuanto antes
	Trabajador 4	7	3	Es necesario la actuación cuanto antes
	Trabajador 5	7	3	Es necesario la actuación cuanto antes
	Trabajador 6	5	2	Es necesario la actuación
	Trabajador 7	5	2	Es necesario la actuación
	Trabajador 8	7	3	Es necesario la actuación cuanto antes
	Trabajador 9	7	3	Es necesario la actuación cuanto antes
	Trabajador 10	7	3	Es necesario la actuación cuanto antes
Talento Humano	Trabajador 11	7	3	Es necesario la actuación cuanto antes
	Trabajador 12	7	3	Es necesario la actuación cuanto antes
	Trabajador 13	7	3	Es necesario la actuación cuanto antes
	Trabajador 14	7	3	Es necesario la actuación cuanto antes
	Trabajador 15	7	3	Es necesario la actuación cuanto antes
	Trabajador 16	7	3	Es necesario la actuación cuanto antes
	Trabajador 17	7	3	Es necesario la actuación cuanto antes
	Trabajador 18	8	3	Es necesario la actuación cuanto antes
Sindicatura	Trabajador 19	7	3	Es necesario la actuación cuanto antes
	Trabajador 20	7	3	Es necesario la actuación cuanto antes
	Trabajador 21	7	3	Es necesario la actuación cuanto antes
	Trabajador 22	7	3	Es necesario la actuación cuanto antes
	Trabajador 23	7	3	Es necesario la actuación cuanto antes
	Trabajador 24	8	3	Es necesario la actuación cuanto antes
	Trabajador 25	7	3	Es necesario la actuación cuanto antes
	Trabajador 26	5	2	Es necesario la actuación

Turismo	Trabajador 27	8	3	Es necesario la actuación cuanto antes
	Trabajador 28	6	3	Es necesario la actuación cuanto antes
	Trabajador 29	7	3	Es necesario la actuación cuanto antes
	Trabajador 30	7	3	Es necesario la actuación cuanto antes
	Trabajador 31	7	3	Es necesario la actuación cuanto antes
	Trabajador 32	7	3	Es necesario la actuación cuanto antes
	Trabajador 33	8	3	Es necesario la actuación cuanto antes
	Trabajador 34	7	3	Es necesario la actuación cuanto antes
	Trabajador 35	6	3	Es necesario la actuación cuanto antes
	Trabajador 36	6	3	Es necesario la actuación cuanto antes
	Trabajador 37	6	3	Es necesario la actuación cuanto antes
	Trabajador 38	6	3	Es necesario la actuación cuanto antes
	Trabajador 39	7	3	Es necesario la actuación cuanto antes
	Trabajador 40	7	3	Es necesario la actuación cuanto antes

Nota. La tabla 51, indica la puntuación final ROSA de cada uno de los trabajadores de los departamentos Comunicación, Sindicatura, Talento Humano y Turismo proporcionando el nivel de riesgo que poseen los trabajadores, concluyendo así que el nivel esta entre 2 que contempla un riesgo alto y 3 el cual comprende un riesgo muy alto, finalmente llegando a identificar el nivel de actuación el cual establece que tomemos medidas para así disminuir el riesgo. [Evaluación método ROSA GAD Guano 1](#)

4.8 Análisis de las Medidas Antropométricas de los Trabajadores

Para continuar con esta investigación se procede a realizar la toma de las 18 medidas antropométricas de cada uno de los trabajadores.

4.8.1 Análisis Detallado de Medidas Antropométricas

Se procede a realizar el análisis de las medidas antropométricas para así poder diseñar un modelo de silla y mesa ergonómica para los trabajadores del GAD Guano.

Para lo cual es necesario calcular los percentiles de cada una de las medidas antropométricas para los cuales lo primero es tener las medidas antropométricas de los trabajadores datos que se pueden observar en el “Anexo 15”.

4.8.2 Cálculo de Percentiles

El cálculo de percentiles es fundamental en el diseño ergonómico porque proporciona entornos que sean seguros, cómodos y eficientes para los trabajadores. Esto no solo mejora la salud y el bienestar de los trabajadores, sino que también optimiza la productividad y reduce los costos asociados con lesiones laborales y ausentismo.

Para el cálculo de los percentiles los cuales servirán para el diseño del mobiliario ergonómico se toma en consideración la ecuación (8), la cual se encuentra en el marco teórico en el punto 2.2.17.

Percentil 90

$$P_{90} = \mu + (S * 1.285)$$

$$P_{90} = 163.14cm + (8.68 * 1.285)$$

$$P_{90} = 174.3cm$$

Al aplicar la fórmula se determina que el percentil 90 de la estatura tiene un valor de 174.3 cm.

Percentil 50

$$P_{50} = \mu$$

$$P_{50} = 163.14cm$$

Al aplicar la fórmula se determina que el percentil 50 de la estatura tiene un valor de 163.14 cm.

Percentil 5

$$P_5 = \mu - (S * 1.645)$$

$$P_5 = 163.14cm - (8.68 * 1.645)$$

$$P_5 = 148.9$$

Al aplicar la fórmula se determina que el percentil 5 de la estatura tiene un valor de 148.9 cm.

Percentil 95

$$P_{95} = \mu + (S * 1.645)$$

$$P_{95} = 163.14cm + (8.68 * 1.645)$$

$$P_{95} = 177.4cm$$

Al aplicar la formula se determina que el percentil 95 de la estatura tiene un valor de 177.4 cm.

Tabla 52

Percentiles de Estatura (A)

PERCENTILES	
P90	174,3
P50	163,14
P5	148,9
P95	177,4

Nota. Se presentan cada uno de los percentiles obtenidos de la estatura de los trabajadores

La Tabla 53 de percentiles de medidas antropométricas presenta los valores de percentiles que utilizamos para determinar las dimensiones adecuadas de la silla y la mesa. Los percentiles de color amarillo son medidas para la mesa:

Tabla 53

Percentiles de medidas antropométricas

Número	variables	DESCRIPCION	DES. ESTANDAR	PERCENTILES			
				P5(cm)	P50(cm)	P 90(cm)	P 95(cm)
1	A	ESTATURA	8,68	148,9	163,1	174,3	177,4
2	B	ALCANCE LATERAL DEL BRAZO	14,27	63,3	86,7	105,1	110,2
3	C	ALCANCE VERTICAL DE ASIMIENTO	13,22	177,8	199,5	216,5	221,3
4	D	ANCHURA MAXIMA DEL CUERPO	5,09	41,7	50,0	56,6	58,4
5	E	ALTURA DEL CODO	5,37	97,0	105,9	112,8	114,7
6	F	ALTURA DEL OJO	8,70	137,0	151,3	162,5	165,7
7	G	ALTURA VERTICAL EN POSICION SEDENTE	6,67	109,2	120,2	128,7	131,1
8	H	ALTURA DE OJOS EN POSICION SEDENTE	3,70	65,6	71,7	76,5	77,8
9	I	ALTURA DE RODILLAS	3,92	47,6	54,1	59,1	60,5
10	J	ALTURA DE MUSLO	2,53	13,1	17,3	20,6	21,5
11	K	ALTURA POPLITEA	3,24	41,2	46,5	50,7	51,8
12	L	DISTANCIA NALGA POPLITEA	3,17	39,2	44,4	48,5	49,6
13	M	DISTANCIA NALGA RODILLA	3,18	49,9	55,1	59,2	60,4
14	N	ANCHURA DE HOMBROS	3,48	34,4	40,1	44,6	45,8
15	O	ALTURA EN POSICION SEDENTE ERGUIDA	4,27	75,1	82,2	87,7	89,2

16	P	ALTURA DE CODO EN REPOSO	3,53	19,2	25,0	29,6	30,9
17	Q	ANCHURA DE CADERAS	2,93	31,1	35,9	39,7	40,7
18	R	ANCHURA DE CODOS	5,48	41,3	50,3	57,4	59,3

Nota. Muestra los percentiles de cada una de las medidas antropométricas, así mismo la desviación estándar de las mismas.

Los percentiles mostrados ayudan al diseño del mobiliario ergonómico, es decir para la silla y la mesa, estas medidas fueron clave para lograr un diseño acorde a las necesidades de los trabajadores de los departamentos del GAD Guano.

4.8.3 Análisis de variables, percentiles y medidas

Se presentan los percentiles utilizados para el diseño de la silla y la mesa así mismo el porqué de su utilización.

Tabla 54

Análisis del mobiliario

Análisis de mobiliario para los puestos administrativos del GAD Guano										
VARIABLE	MESA					SILLA				
	SI	NO	PERCENTIL	MEDIDA	¿POR QUÉ DE LA SELECCIÓN?	SI	NO	PERCENTIL	MEDIDA	¿POR QUÉ DE LA SELECCIÓN?
				(cm.)					(cm.)	
A		x			No influye en el diseño	x				No influye en el diseño
B	x		P5	63.3	Influye ya que determinar la medida del alcance del brazo para la superficie de la mesa de trabajo.	x				No influye en el diseño
C		x			No influye en el diseño	x				No influye en el diseño
D		x			No influye en el diseño	x				No influye en el diseño
E		x			No influye en el diseño	x				No influye en el diseño
F	x		P50	151.3	Es un valor adecuado para trabajar de pie con respecto a la mesa.	x				No influye en el diseño
G		x			No influye en el diseño	x				No influye en el diseño
H		x			No influye en el diseño	x				No influye en el diseño

I	Altura de rodillas	x	P90	59,1	Influye en la medida de la mesa de los laboratorios debido a la comodidad de las piernas en el momento de su utilización (para que no haya golpes en las rodillas).	x	P50	54,1	Influye en la medida de la silla en el mobiliario de los laboratorios, debido a que influirá en la medida de las patas de la silla y para la colocación de un escabel.
J	Altura del muslo	x			No influye en el diseño	x	P50	17.3	Esta medida es necesaria para determinar a qué altura del asiento de la silla se debe colocar el espaldar.
K	Altura poplítea	x			No influye en el diseño	x	P50	46.5	Se considera esta medida debido a que nos indica a que altura del piso se debe colocar el asiento de la silla.
L	Distancia nalga- poplítea	x			No influye en el diseño	x	P50	44.4	Con esta medida podemos determinar el largo del asiento de la silla.
M	Distancia nalga- rodilla	x			No influye en el diseño	x	P50	55.1	Es un valor intermedio y nos sirve para determinar el largo del asiento.
N	anchura de hombros	x			No influye en el diseño	x	P90	44.6	Abarca a todas las personas que son de contextura ancha y delgada ya que esta medida nos ayuda para el ancho del espaldar.
O	Altura en posición sedente erguida	x	P50	82.2	Se adapta relativamente a todas las personas, esta medida nos ayuda a determinar la altura del escritorio	x			No influye en el diseño
P	Altura de codos en reposo	x	P50	24,5	Es un dato intermedio que nos sirve para la altura de la mesa la cual deberá ser regulable para trabajar en posición sedentaria y o de pie	x	P5	19.2	Siempre y cuando el diseño de la silla tenga un descansa codos, para determinar la altura de la superficie de trabajo la cual es de 10cm por debajo de los codos.
Q	Anchura de caderas	x			No influye en el diseño	x	P90	39.7	Porque las medidas antropométricas de esta área de las mujeres son mayores con respecto a la de los hombres.
R	Anchura de codos	x			No influye en el diseño	x	P50	50.3	Se toma esta medida con relación a la de los hombres, porque en la carrera la mayoría de los, docente son hombres.

Nota. Se muestra los percentiles utilizados para el diseño de mobiliario y el motivo de su selección, ya que estos datos ayudan a que el diseño sea el más adecuado a las necesidades.

4.8.4 Análisis del mobiliario actual y el propuesto

La comparación entre el mobiliario actual de los trabajadores del GAD Guano y el mobiliario propuesto se establece en la Tabla 53, la cual muestra las características que poseen.

En la tabla 55 se presenta un resumen basado en los datos de la tabla 53, donde se detalla que el mobiliario actualmente disponible en el GADM Guano no cumple con los criterios adecuados para el bienestar de los trabajadores. En contraste, el mobiliario propuesto incorpora las medidas ergonómicas necesarias, garantizando condiciones óptimas para el desempeño laboral. A continuación, se describen las características que posee el mobiliario propuesto y las que no se encuentran en el mobiliario actual.

Tabla 55

Comparación de las características del mobiliario actual y propuesto

Características	Mobiliario Actual		Mobiliario propuesto	
	Si	No	Si	No
Altura del asiento ajustable		x	x	
Reposabrazos		x	x	
Soporte a la cabeza		x	x	
Soporte lumbar		x	x	
Silla Móvil		x	x	
Mesa Ajustable		x	x	

Nota. presenta una comparativa entre el mobiliario actual y el mobiliario propuesto

De acuerdo con lo establecido en la Tabla 55 se puede determinar que el mobiliario actual de los departamentos del GAD Guano no es ergonómico ya que no cuenta con un asiento ajustable en altura, así mismo, no posee un soporte para la zona lumbar.

CAPÍTULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

Identificación de riesgos con la matriz NTP330

- La utilización de la matriz NTP330 permitió una visión integral de los riesgos laborales presentes en la organización. Las acciones correctivas y preventivas propuestas tienen como objetivo no solo cumplir con las normativas vigentes, sino también crear un entorno de trabajo que promueva la salud, seguridad y bienestar de todos los empleados, en resumen, NTP330 es una herramienta valiosa que ha permitido identificar, clasificar y proponer soluciones para los riesgos laborales en la cual no se encontró riesgos químicos, biológicos, mecánicos. La valoración ambiental es decir la valoración del confort ambiental de medición de niveles de ruido, temperatura e iluminación. Los resultados indicaron que los niveles de ruidos en todas las áreas evaluadas se mantuvieron dentro de los límites aceptables para entornos de oficina, sin superar los 70 dB, lo cual es adecuado para prevenir la fatiga auditiva y mejorar la concentración. En cuanto a la temperatura, De acuerdo con los resultados obtenidos los trabajadores laboran entre un rango de 19 – 20 °C constatando así que se encuentran dentro del rango recomendado de confort térmico (20-24 °C), asegurando un ambiente cómodo y saludable. La iluminación fue evaluada en términos de niveles de lux, encontrándose que las áreas de trabajo cumplían con los estándares de iluminación. Proporcionando entre 300 y 500 lux, lo cual es suficiente para realizar tareas visuales sin generar fatiga ocular. Estos resultados confirmaron la inexistencia de riesgos físicos significativos asociados con ruido, temperatura e iluminación en los entornos laborales evaluados. Identificando la existencia de riesgos ergonómicos.

Evaluación con el test Nórdico de Kuorinka:

- La implementación del Test Nórdico de Kuorinka permitió diagnosticar de manera precisa las zonas de dolor y la frecuencia de estos síntomas musculoesqueléticos. El análisis detallado de los resultados identificó patrones específicos de molestias musculoesqueléticas, siendo las áreas más afectadas la región lumbar, cervical y los hombros con un 100%, presentados en la figura 11. Además, se identificó el tiempo de duración de estos síntomas que es aproximadamente de 1 a 24 horas representando el

77,5% de los trabajadores de los departamentos de Comunicación, Sindicatura, Talento humano y Turismo que tienen estos problemas. Este diagnóstico también identificó las áreas corporales más propensas a presentar dolor y permitió establecer un plan de intervención focalizado en mitigar estos síntomas mediante estrategias preventivas y correctivas. La recopilación y análisis sistemático de estos datos proporcionaron una comprensión de los problemas ergonómicos presentes en cada departamento.

Evaluación de los puestos administrativos y su entorno laboral

- La evaluación de los puestos de trabajo se llevó a cabo utilizando el método REBA el cual ayudo a la evaluación de posturas forzadas de los trabajadores los cuales permanecen las 8 horas laborales en posición sedente. Revelando que los 5 trabajadores evaluados requieren de actuación ya que su nivel de riesgo tiene una puntuación entre 4-6. Según la “Tabla 13” esto se clasifica en un riesgo Medio lo que hace necesario la implementación de acciones correctivas Además se aplicó el método ROSA (Rapid Office Strain Assessment), esto permite una valoración integral de los factores ergonómicos. Revelando que 37 trabajadores requieren una intervención inmediata, ya que su nivel de riesgo es 3. Según la “Tabla 14” esto se clasifica como un riesgo muy alto, lo que hace necesario implementar las medidas antes mencionadas con urgencia. Adicionalmente, se consideraron medidas antropométricas específicas de los trabajadores para asegurar una adecuación óptima del mobiliario y el equipo de trabajo con valores dados por los percentiles como: P5(cm); P50(cm) y P90(cm).

Desarrollo de una propuesta de mobiliario ergonómico:

- Con base en los datos antropométricos recolectados y los resultados de las evaluaciones ergonómicas, se desarrolló una propuesta detallada de mobiliario ergonómico adaptada a las dimensiones y requerimientos específicos de los trabajadores.

Los percentiles utilizados para la silla y mesa fueron los siguiente:

Silla

- **P5(cm):** 19,2 cm altura de codo en reposo
- **P50(cm):** 54.1 altura de rodillas; 17,3 cm altura de muslo; 46,5 cm altura poplítea; 44,4 cm distancia nalga poplítea; 55,1 cm distancia nalga rodilla; 50,3 cm anchura de codos
- **P90(cm):** 44,6 anchura de hombros; 39,7 cm anchura de cadera

Mesa

- **P5(cm):** 63,3 cm alcance lateral del brazo
- **P50(cm):** 151,3 cm altura de ojo 82,2 altura en posición sedente erguida
- **P90(cm):** 59,1 cm altura de rodillas

La propuesta incluyó el diseño de escritorios con altura ajustable, sillas ergonómicas con soporte lumbar, reposabrazos, reposacabezas. Estos elementos de mobiliario fueron seleccionados y diseñados para favorecer posturas correctas y minimizar el riesgo de trastornos musculoesqueléticos tales como dolores de espalda y cuello. La implementación de estas mejoras ergonómicas se espera que aumente el confort y la productividad de los empleados, promoviendo un entorno de trabajo más saludable y eficiente.

5.2 Recomendaciones

- Ofrecer evaluaciones ergonómicas individuales para ajustar las estaciones de trabajo de acuerdo con las necesidades y características de cada empleado.
- Fomentar una cultura de seguridad en el trabajo mediante la utilización de capacitaciones de seguridad en el trabajo, en donde se enseñe como ajustar la estación de trabajo a cada uno, ayudando a mantener una postura correcta, para reducir la fatiga y prevenir lesiones.
- Fomentar la realización de ejercicios de estiramiento y movilidad durante las pausas laborales para aliviar la tensión muscular y mejorar la circulación sanguínea.
- Implementar programas de capacitación regulares en seguridad laboral y ergonomía. Asegurarse de que estas capacitaciones incluyan temas como la correcta configuración del lugar de trabajo, técnicas adecuadas para levantar objetos y la importancia de una postura correcta.
- Proporcionar instrucciones claras y visuales sobre cómo realizar los estiramientos y ejercicios correctamente, ya sea mediante sesiones dirigidas por un profesional o a través de materiales educativos.
- Solicitar a los trabajadores la realización de chequeos periódicos para evitar lesiones graves a largo plazo y así asegurar la salud y el bienestar de los trabajadores.
- Utilización de normativa internacional la cual ayuda a identificar y medir el nivel de riesgo al cual están expuestos los trabajadores en caso de no existir normativa nacional.
- Utilizar una metodología acorde a lo necesario, por ejemplo, la utilización de la evaluación por el método rosa en caso de que se esté analizando puestos de trabajo los cuales cuenten con pantallas de visualización digital.

CAPITULO VI

6. PROPUESTA

Una vez obtenida toda la información y los resultados de la evaluación realizada tanto de confort laboral, así como la evaluación de posturas forzadas mediante la utilización del método REBA así mismo del método ROSA, se lo establece un plan de acción para minimizar los niveles de riesgos hallados.

6.1 Plan de acción

	GOBIERNO AUTONOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL GUANO		
MANUAL DE PREVENCIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS			CÓDIGO: MPRE01
Emite:	PONCE NAYELY QUISHPE OSCAR	Revisión:	Fecha: 03/10/2024

1. INTRODUCCIÓN

El Manual de Prevención de Riesgos Ergonómicos tiene como objetivo principal mejorar las condiciones laborales de los puestos de trabajo administrativos, con el fin de incrementar la satisfacción y el confort en el entorno laboral. A través de la implementación de medidas adecuadas, se busca reducir la incidencia de lesiones musculoesqueléticas asociadas con posturas inadecuadas y movimientos repetitivos.

El propósito de este manual es fomentar un ambiente de trabajo más saludable y contribuir al aumento de la productividad. Asimismo, se resalta la importancia de enfocar las actividades tanto en la promoción de la salud como en la prevención de riesgos, asegurando así el bienestar de los trabajadores.

2. OBJETIVO

Presentar el Manual de Prevención de Riesgos Ergonómicos en el área administrativa del **Gobierno Autónomo Descentralizado (GAD) de Guano**, con el propósito de promover la importancia de contar con mobiliario ergonómico y su correcta utilización. El objetivo es reducir la probabilidad de que las tareas administrativas generen molestias musculoesqueléticas en los funcionarios del GAD Guano, contribuyendo así a salvaguardar su salud y seguridad en el entorno laboral. Este manual busca fortalecer la adopción de prácticas ergonómicas adecuadas, garantizando un ambiente de trabajo más saludable y productivo.

3. ALCANCE

Este **Manual de Prevención de Riesgos Ergonómicos** está dirigido a los trabajadores que desempeñan funciones en puestos administrativos del **Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal (GAD) de Guano**, incluyendo a todos sus funcionarios. Su finalidad es proporcionar pautas y recomendaciones para mejorar las condiciones laborales, promoviendo la adopción de prácticas ergonómicas que contribuyan al bienestar físico y a la prevención de lesiones musculoesqueléticas, garantizando así un entorno de trabajo más seguro y saludable.

4. RESPONSABILIDADES

La responsabilidad del correcto manejo y aplicación del **Manual de Prevención de Riesgos Ergonómicos** recae en los departamentos administrativos del **Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal (GAD) de Guano**, tales como **Sindicatura, Comunicación, Turismo y Talento Humano**. Estos departamentos tienen el deber de garantizar la implementación adecuada de las recomendaciones ergonómicas, promoviendo así un entorno laboral seguro y saludable para todos los funcionarios.

4.1. Responsables

Alcalde del GAD Guano: Autorizar la realización de evaluaciones ergonómicas para asegurar el bienestar de los trabajadores.

Responsable de seguridad y salud ocupacional: Identificación y evaluación de riesgos laborales, el desarrollo e implementación de políticas y procedimientos de seguridad, y la promoción de prácticas saludables en el lugar de trabajo. Además, debe coordinar y liderar la formación y capacitación del personal en temas de seguridad, supervisar el cumplimiento de las normativas y gestionar la respuesta ante incidentes de salud y seguridad.

5. Referencia Normativa

Resolución 957- Reglamento del instructivo andino de seguridad y salud en el trabajo Art 4: El Servicio de Salud en el Trabajo tendrá un carácter esencialmente preventivo y podrá conformarse de manera multidisciplinaria. Brindará asesoría al empleador, a los trabajadores y a sus representantes en la empresa en los siguientes rubros.

Decisión 584- Reglamento del instructivo andino de seguridad y salud en el trabajo art 11, 12, 13, 14

Constitución de la república del Ecuador: art 326 numeral 2: Los derechos laborales son irrenunciables e intangibles. Será nula toda estipulación en contrario

Código de trabajo: art 38, 410 obligaciones de los empleadores

Decreto 255.- Reglamento de seguridad y salud en el trabajo. Art. 15 numeral 3, 9, art 16 numeral 1, art 45,49, Titulo VIII cap. 1 art 40

Norma UNE EN ISO 5455, 1996: Dibujos técnicos.- Escalas

Norma técnica de prevención NTP 1.129, 2018.- Criterios ergonómicos para la selección de sillas de oficina

Norma UNE-EN 1335-1, 2021:Sillas de oficina.- Parte 1.- Dimensiones

Norma UNE 89401-1, 2021.- mobiliario de oficina: materiales para mobiliario de oficina; sillas de oficina

Norma UNE 89401-2, 2021.- mobiliario de oficina: materiales para mobiliario de oficina: mesas, armarios, archivadores y biombos.

Norma UNE-EN 16139, 2015.- mobiliario. Resistencia, durabilidad y seguridad para asientos de uso no doméstico.

Norma (NTE INEN-ISO 9241-1, 1997).- Requisitos ergonómicos para trabajos de oficina con pantallas de visualización digital.

6. MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS (Antecedentes)

En el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Guano, Durante la investigación, y gracias a los datos proporcionados por el médico ocupacional del Gobierno Autónomo Descentralizado de Guano, datos revelan que el 6% de los trabajadores padecen de trastornos de disco lumbar con radiculopatía, causados por las malas posturas adoptadas durante sus labores, se identificó un problema sustancial que afecta a los trabajadores: las malas posturas, originadas por el uso de mobiliario inadecuado y espacios reducidos. Esta situación ha provocado daños significativos en la salud de los empleados, manifestándose en formas como: estrés, dolor lumbar, así mismo en la región cervical, y en los hombros cuentan con un 100% de molestias musculoesqueléticas, problemas de concentración, nerviosismo, disminución de la productividad y trastornos musculoesqueléticos.

La realización de la encuesta dirigida a los trabajadores del GADM de Guano ha confirmado que la incomodidad derivada de la falta de mobiliario ergonómico ha resultado en una disminución palpable en el rendimiento laboral, así como en la exacerbación de dolores lumbares y trastornos musculoesqueléticos.

Resulta imperativo abordar con prioridad esta problemática para mejorar tanto el bienestar como la eficiencia de nuestros trabajadores. Implementar soluciones que incluyan la adquisición de mobiliario ergonómico adecuado y la optimización de los espacios de trabajo no solo mitigará los efectos negativos en la salud de los empleados, sino que también contribuirá a crear un entorno laboral más saludable y propicio para la productividad en el Gobierno Autónomo Descentralizado de Guano.

7. Anexos

En la imagen se muestra como los funcionarios del GADM GUANO, realizan sus actividades de forma inadecuada, esto se debe al mobiliario inadecuado, de esto se deriva la mayor parte de los dolores de cuello, trastornos musculoesqueléticos



8. Términos y definiciones

Para una mejor comprensión es importante conocer conceptos básicos sobre ergonomía.

8.1. Posturas forzadas

Posiciones de trabajo que suponga que una o varias regiones anatómicas dejen de estar en una posición natural de confort para pasar a una posición forzada que genera hiperextensión, hiper flexión o hiper rotación osteo articulares, además estas comprenden las posiciones fijas o restringidas, posturas que sobrecargan los músculos y tendones.

8.2. Trastornos musculoesqueléticos

Los TME son procesos, que afectan principalmente a las partes blandas del aparato locomotor: músculos, tendones, nervios y otras estructuras próximas a las articulaciones.

Las lesiones se producen al estar expuestos por un largo periodo de tiempo, estas lesiones se manifiestan con dolor y limitación funcional de las zonas afectadas que impiden la realización de las actividades.

9. Controles de seguridad

9.1.Confort laboral

Cuando se habla de confort laboral engloba todos aquellos aspectos los cuales son indispensables para que el trabajador se sienta cómodo al momento de realizar su trabajo esto incluye, el confort térmico, lumínico, el nivel de presión sonora, entre otros.

Conforme a esto se establecen medidas correctivas y preventivas para poder asegurar que un ambiente propicio para los trabajadores del GAD Guano

9.2.Confort térmico

Utilizar ventiladores o cortinas para regular la entrada de luz solar y calor, y proporcionar opciones para que los empleados ajusten su entorno, como abrir ventanas o usar ventiladores personales. Además, es útil mantener una ventilación adecuada para asegurar un flujo de aire constante y fresco. Estas acciones contribuyen a un ambiente de trabajo cómodo sin requerir sistemas avanzados de control climático.

9.3.Confort lumínico

Minimiza reflejos y deslumbramientos con difusores y pantallas antirreflejo, y maximiza el uso de luz natural mediante la disposición estratégica del mobiliario y el uso de cortinas o persianas ajustables.

9.4.Confort auditivo

Incorporación de alfombras y cortinas para absorber sonido, y el diseño de espacios abiertos con zonas de descanso para minimizar el eco. Además, se pueden distribuir las estaciones de trabajo de manera que se reduzca la proximidad entre áreas ruidosas y zonas de concentración, y fomentar el uso de auriculares con cancelación de ruido para los empleados que lo necesiten. Estas medidas ayudan a mantener un ambiente de trabajo más cómodo sin necesidad de intervenciones complejas.

9.5.Evaluación de equipos

Los equipos deben ser evaluados para determinar su estado y decidir si se reemplazarán, reciclarán o donarán. Antes de deshacerse de ellos, es crucial borrar de manera segura todos los datos sensibles. Finalmente, actualiza el inventario para reflejar estos cambios y coordina su disposición final siguiendo las regulaciones ambientales.

9.6.Rediseño de tareas

Rediseñar las tareas para eliminar o reducir movimientos innecesarios y posturas forzadas. Considerar la automatización de tareas repetitivas y la simplificación de procesos.

9.7.Diseño de mobiliario

Adaptar los puestos de trabajo y evitar posturas incómodas, proponemos un rediseño del mobiliario que incluya sillas ajustables en altura, inclinación y soporte lumbar, así como escritorios regulables para permitir posiciones sentadas y de pie. Esta configuración busca promover una postura correcta y cómoda, reduciendo el riesgo de molestias y mejorando la salud general del usuario.



9.8.Capacitación

Capacitación de ergonomía para áreas administrativas, se abordarían temas como la disposición adecuada del mobiliario de oficina que está en propuesta para mantener una postura correcta y evitar dolores musculares. Se trataría la importancia de la configuración del equipo informático, como monitores y teclados, para reducir el esfuerzo visual y el riesgo de trastornos en las muñecas. Además, se cubrirían prácticas recomendadas para organizar el espacio de trabajo y la implementación de pausas activas para promover el movimiento y reducir el sedentarismo. También se enfatizaría la educación sobre la postura adecuada durante el trabajo y las técnicas de manejo del estrés físico y mental.

9.9.Programa de pausas activas

La implementación de pausas activas aporta a prevenir trastornos musculoesqueléticos provocados por malas posturas, movimientos repetitivos, estas pausas son breves en periodos cortos de tiempo (máximo 15 minutos), estos periodos de descanso permiten un cambio en la dinámica laboral, tienen como propósito la activación del sistema musculoesquelético, cardiovascular, respiratorio y cognitivo permitiendo así disminuir el estrés que genera la fatiga física y mental, así mismo el cambio de posturas y la rutina ayuda a estimular la circulación y así disminuir el riesgo de enfermedades laborales, incrementar la productividad de los trabajadores, favorecer el ánimo y autoestima, así también de motivar y mejorar las relaciones interpersonales de los trabajadores. . La planificación es una acción en conjunto con el médico

ocupacional, el departamento de talento humano y los jefes de área correspondientes quienes pueden determinar tiempos en los que se puede parar el proceso para realizar las actividades programadas. Se pueden implementar mediante ejercicios breves y simples que se realicen cada 30 a 60 minutos, los cuales ayudan a disminuir la fatiga de los trabajadores. Estos ejercicios deben durar de 5 a 10 segundos.(Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2018, pp. 7-8)

Se recomienda iniciar este programa con:

9.9.1. Respiración profunda y estiramiento

La respiración debe ser profunda y rítmica, ayuda a relajarse, para así poder realizar cada uno de los ejercicios. Para iniciar el estiramiento es necesario estar de pie, con los pies ligeramente separados y las rodillas dobladas ligeramente.(Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2019, p. 6)

9.9.2. Ejercicios para el cuello

Se debe ejercitar el cuello, con la finalidad de relajar los músculos de esta región, entre ellos el esternocleidomastoideo, estos ejercicios ayudaran a descansar esta región del cuerpo, así como a relajarse de los posibles dolores musculares causados por las malas posturas y el cansancio excesivo.

- Con la ayuda de la mano lleve la cabeza hacia un lado como si tocara el hombro con la oreja hasta sentir una leve tensión sostenga durante 15 segundos y realícelo hacia el otro lado.
- Entrelace las manos y llévelas detrás de la cabeza de manera tal que lleve el mentón hacia el pecho. Sostenga esta posición durante 15 segundos.(Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2019, pp. 8-13)

9.9.3. Ejercicio para los hombros

En la región de los hombros es importante realizar algunos ejercicios con el fin de relajar esta zona del cuerpo estos ejercicios ayudaran a evitar dolencias.

- Lleve los brazos hacia atrás, por la espalda baja y entrelace los dedos e intente subir las manos sin soltar los dedos sostenga esta posición durante 15 segundos y hágalo con el otro brazo.

- Eleve los hombros lo que más pueda y sostenga esta posición durante 15 segundos descanse. (Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2019, pp. 8-13)

9.9.4. Ejercicios para los brazos

Los brazos es la zona donde se concentra la mayor parte del esfuerzo y los posibles dolencias o molestias debido a las posiciones de los trabajadores, la importancia de la realización de estos ejercicios ayuda a disminuir las molestias.

- Con la espalda recta, cruce los brazos por detrás de la cabeza e intente llevarlos hacia arriba. Sostenga esta posición durante 15 segundos
- Lleve el brazo hasta el lado contrario y con la otra mano acérquelo hacia el hombro. Realice este ejercicio durante 15 segundos y luego hágalo con el otro brazo.
- Lleve los brazos hacia atrás por encima del nivel de los hombros, tome un codo con la mano contraria, empuje hacia el cuello. Sostenga durante 15 segundos y cambie de lado. (Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2019, pp. 8-13)

9.9.5. Ejercicios para las manos

Nuestra principal herramienta para la realización de cualquier actividad es quizá las manos es fundamental realizar dentro de nuestra jornada de trabajo ejercicios específicos para el descanso de los músculos, hueso, articulación y tendones de nuestras manos, ya que enfermedades como el túnel carpiano una enfermedad degenerativa que produce principalmente por posiciones y movimientos repetitivos y prolongados.

- Estire el brazo hacia el frente y abra la mano como si estuviera haciendo la señal de pare, y con ayuda de la otra mano lleve hacia atrás todos los dedos durante 15 segundos.
- Con una mano estire uno a uno cada dedo de la mano contraria (como si los estuviera contando) y sosténgalo durante 3 segundos

- Lleve hacia adelante la mano y voltee hacia abajo todos los dedos, con ayuda de la otra mano ejerciendo un poco de presión hacia atrás durante 15 segundos.
- Con las palmas de las manos hacia arriba, abra y cierre los dedos esto se debe repetir 10 veces (Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2019, pp. 9-13)

9.9.6. Ejercicios para las extremidades inferiores

Es muy importante incluir ejercicios que ayuden a ejercitar y estirar los miembros inferiores como la región pélvica, muslos, piernas y pies, ya que conlleva a mantenerse sentados durante toda la jornada laboral, así como esfuerzos excesivos de estas extremidades como levantamiento y transporte de cargas

- De un paso al frente, apoyando el talón en el piso y lleve la punta del pie hacia su cuerpo. Mantenga esta posición durante 15 segundos.
- Levante la rodilla hasta donde le sea posible y sostenga esta posición durante 15 segundos. Mantenga recta la espalda y la pierna de apoyo. (Se recomienda sostenerse) (Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2019, pp. 10-13)

10. Revisión

 Ing. Edmundo Cabezas

Nuestro proyecto de investigación titulado “Evaluación de posturas de trabajo para el diseño de sillas y mesas ergonómicas en los departamentos de sindicatura, comunicación, turismo y talento humano del GAD de Guano”. Este proyecto surge a partir de la identificación de una problemática en las oficinas administrativas del GAD Guano, donde se ha observado la ausencia de mobiliario ergonómico.

Para abordar esta situación, propusimos diseñar un modelo de silla y mesa ergonómica utilizando el software AUTOCAD. Este diseño se basa en la tabla 52 de percentiles de medidas antropométricas, la cual nos proporciona los valores necesarios para garantizar que las

dimensiones del mobiliario sean adecuadas y promuevan el bienestar y la comodidad de los usuarios.

6.2 Detalles para las medidas ergonómicas del mobiliario

Para obtener las medidas ergonómicas del mobiliario para las oficinas, seguimos los siguientes pasos:

1. **Identificación de riesgos:** utilizamos la matriz NTP 330 para identificar los riesgos presentes en el entorno de trabajo, en el cual se identificó que los riesgos ergonómicos son los que más afectan a los trabajadores del GAD Guano.
2. **Evaluación de posturas:** evaluamos las posturas de los trabajadores utilizando Goniotrans.
3. **Evaluación Rosa:** llevamos a cabo la Evaluación Rosa para cada uno de los trabajadores, analizando el entorno del trabajo y las posturas mantenidas.
4. **Análisis de medidas antropométricas:** finalmente, analizamos las medidas antropométricas y obtuvimos los valores de los percentiles necesarios para diseñar la silla y mesa ergonómica.

6.3 Detalles de AUTOCAD

Las medidas de las sillas y mesas ergonómicas:

Tabla 56

Detalle de percentiles de sillas y mesa ergonómica

Percentiles	Sillas	Mesas
P5(cm)	19,2 cm Altura de codo en reposo	63,3 Alcance lateral del brazo
P50(cm)	54,1 cm Altura de rodillas	151,3 cm Altura de ojo
	17,3 cm Altura de muslo en las sillas	
	46,5 cm Altura poplítea	82,2 cm Altura en posición sedente erguida
	44,4 cm Distancia nalga poplítea	
	55,1 cm Distancia nalga rodilla	
P90(cm)	50,3 cm Anchura de codos	
	44,6 cm Anchura de hombros	59,1 altura de rodillas
	39,7 cm Anchura de cadera	

Nota. En la tabla 56 se muestran los percentiles que fueron utilizados para el diseño de la silla y mesa ergonómica

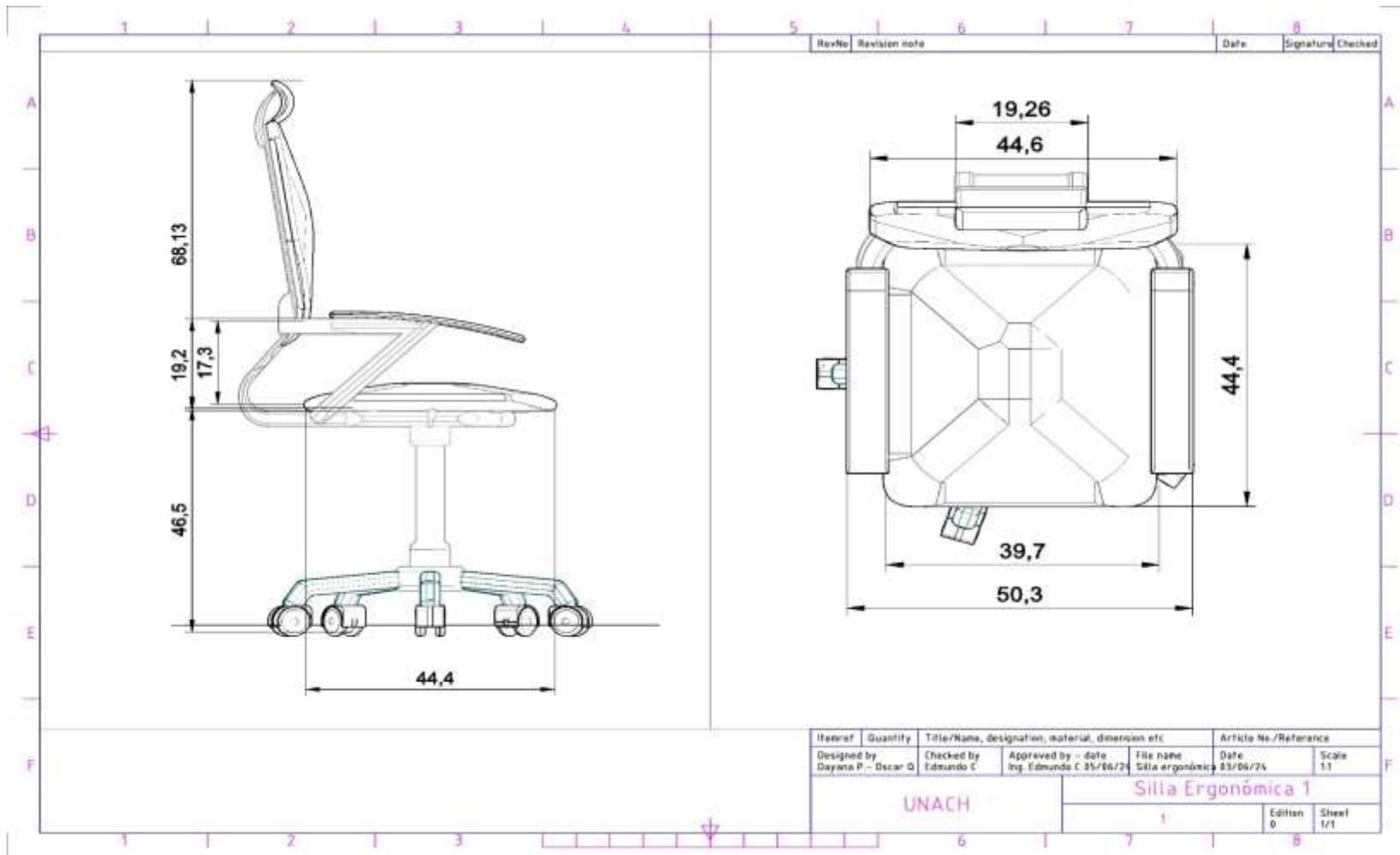
6.4 Mobiliario ergonómico realizado en AUTOCAD

La elaboración del diseño está en escala de 1:1 lo cual significa que el diseño está de acuerdo con las medidas reales que tendrá la silla y la mesa. Las figuras presentadas muestran el mobiliario ergonómico diseñado para satisfacer las necesidades de los trabajadores. Se realizaron dos modelos de sillas ergonómicas una con mayor detalle que la otra, y una mesa ergonómica, cada una con sus respectivas medidas dadas en cm para asegurar la comodidad y satisfacción del trabajador.

La silla cuenta con múltiples puntos de ajuste, permitiendo regular la altura del asiento, la inclinación del respaldo y la posición de los reposabrazos. Incluye un soporte lumbar ajustable que ayuda a mantener la curva natural de la espalda, reduciendo la tensión de la columna vertebral.

Figura 26

Diseño 1 silla ergonómica vista lateral y vista superior



Nota. En la Figura 26 presenta el diseño 1 de una silla ergonómica con las medidas específicas adaptadas a las necesidades del trabajador.

Figura 27

Diseño 1 silla ergonómica vista frontal y vista real

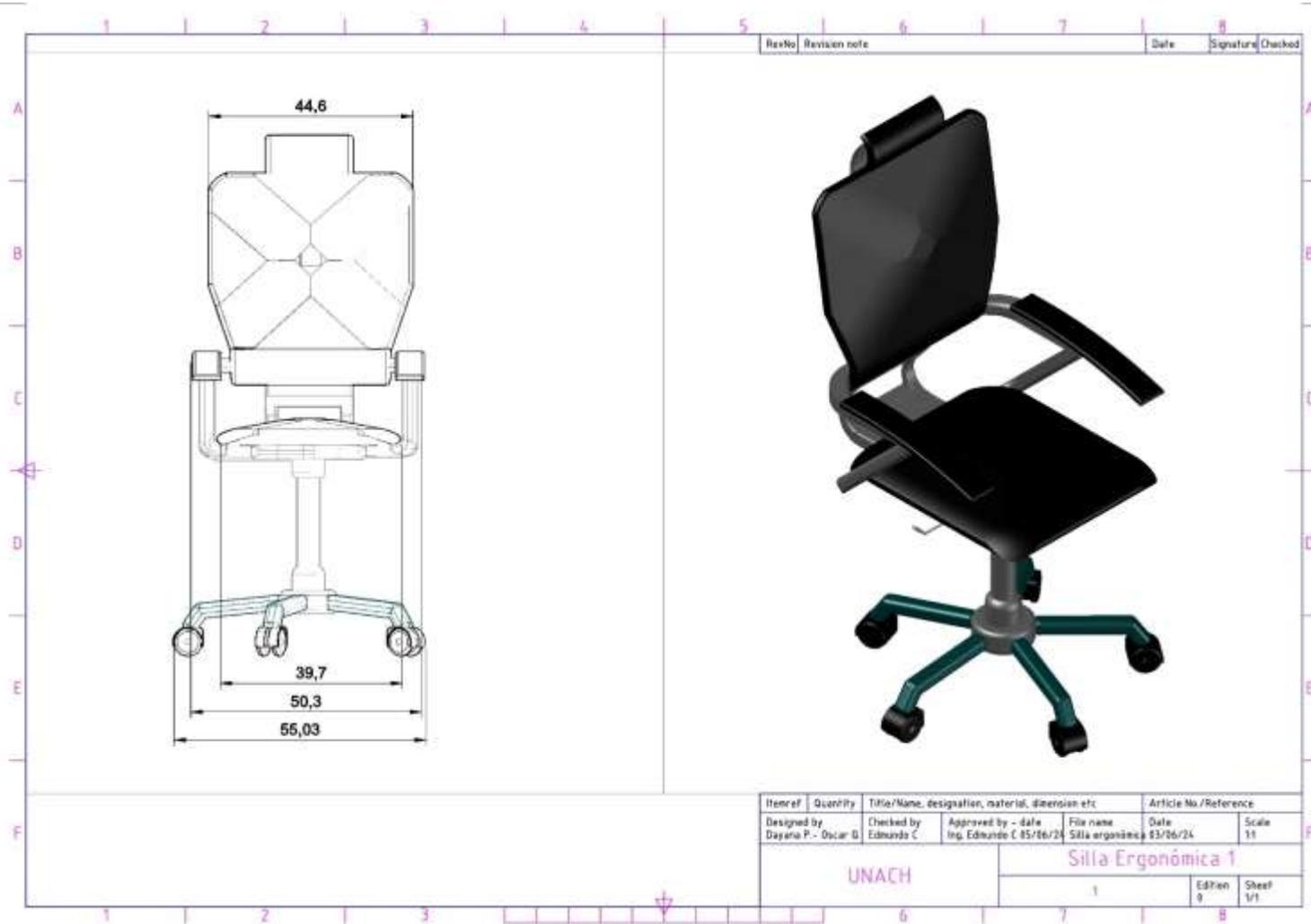
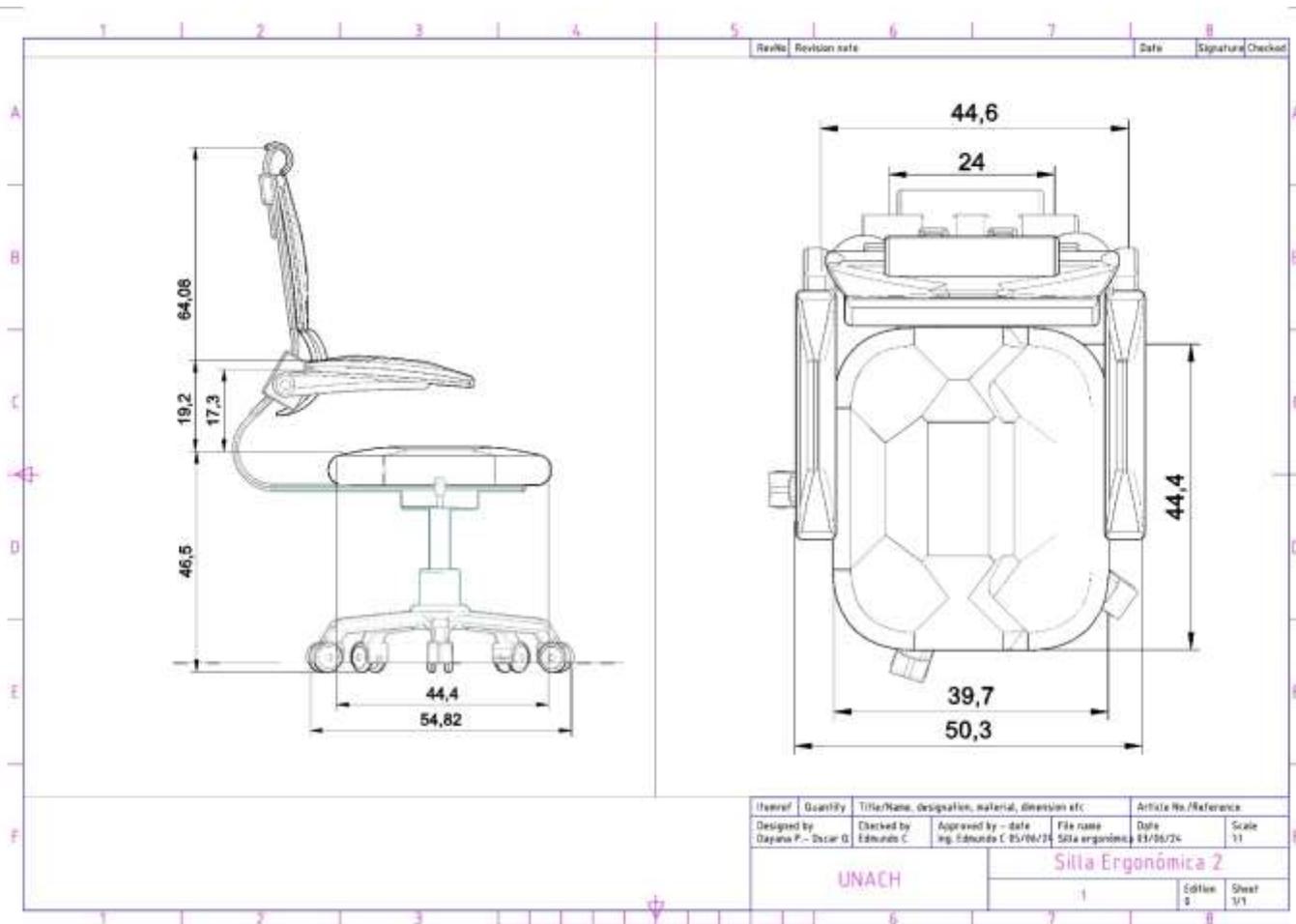


Figura 28

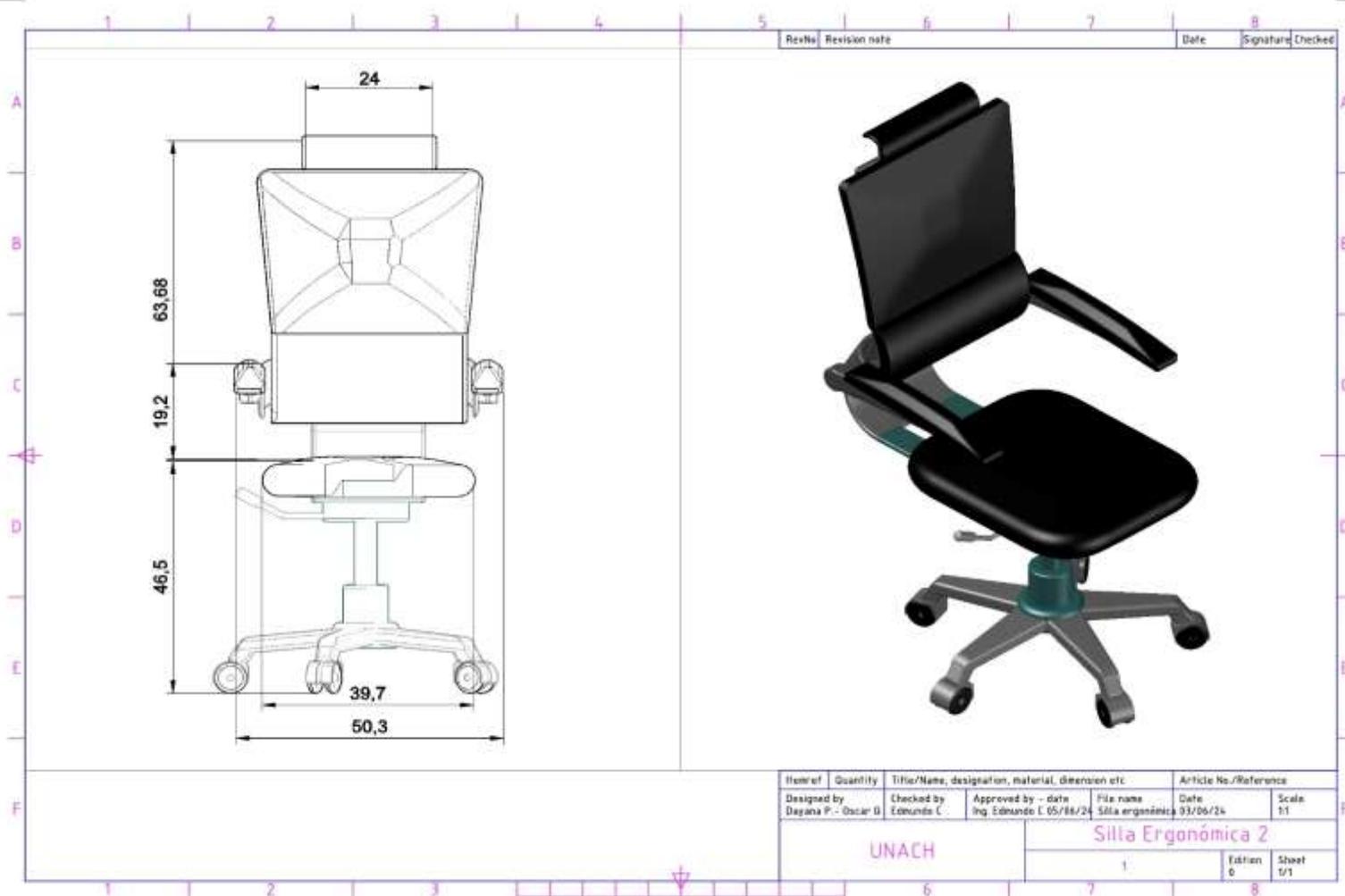
Diseño 2 silla ergonómica vista lateral y vista superior



Nota. En la Figura 28 presenta el diseño 2 de una silla ergonómica con las medidas específicas adaptadas a las necesidades del trabajador.

Figura 29

Diseño 2 vista frontal y vista real



Cada diseño es diferente así mismo sus características las cuales varían tanto en el diseño 1 mostrado en la figura el cual tiene el asiento ajustable en altura, tiene los reposabrazos fijo, un apoyo a la cabeza, de la misma manera las características que posee el diseño 2 mostrado en la Figura 30, el cual posee los reposabrazos ajustable , la altura del asiento es regulable, el apoyo a la cabeza es regulable así mismo se lo puede retirar si en un caso no se lo requiere, también cuenta con un apoyo lumbar.

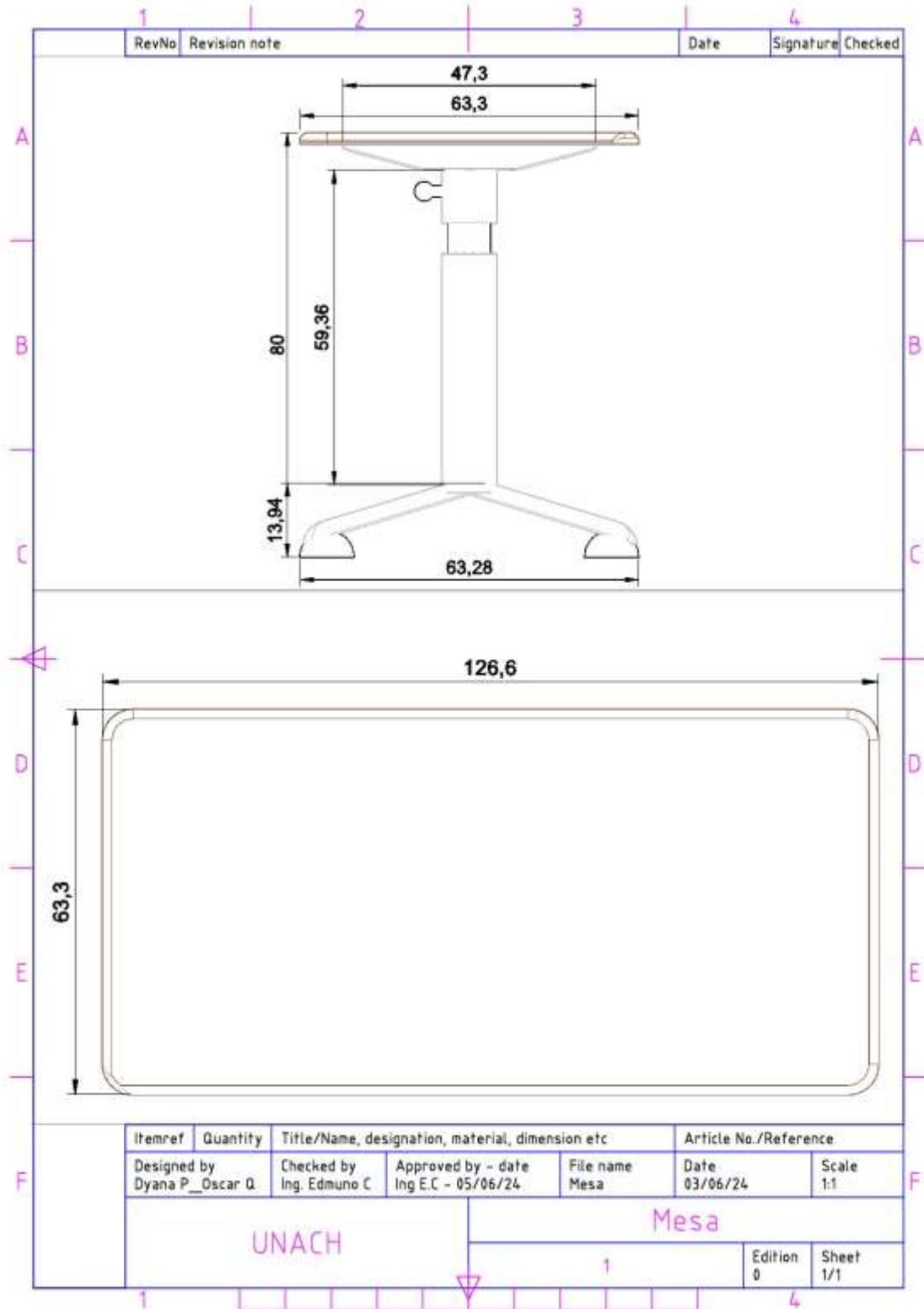
En nuestro caso el diseño el cual es óptimo para los trabajadores del GAD Guano es el diseño 2 el cual cuenta con características acordes a las necesidades y a los problemas que se obtuvieron en el estudio, sin embargo, para la implementación de este diseño entra en juego el costo de fabricación, el cual por las características es más costoso y no es factible para la organización.

La mesa permite ajustar su altura, facilitando tanto el trabajo sentado como de pie. Este aspecto es crucial para fomentar el movimiento y evitar la fatiga asociada con estar en una sola posición durante mucho tiempo.

La superficie de la mesa puede inclinarse para proporcionar un ángulo de escritura óptimo, minimizando la tensión en muñecas y hombros.

Figura 30

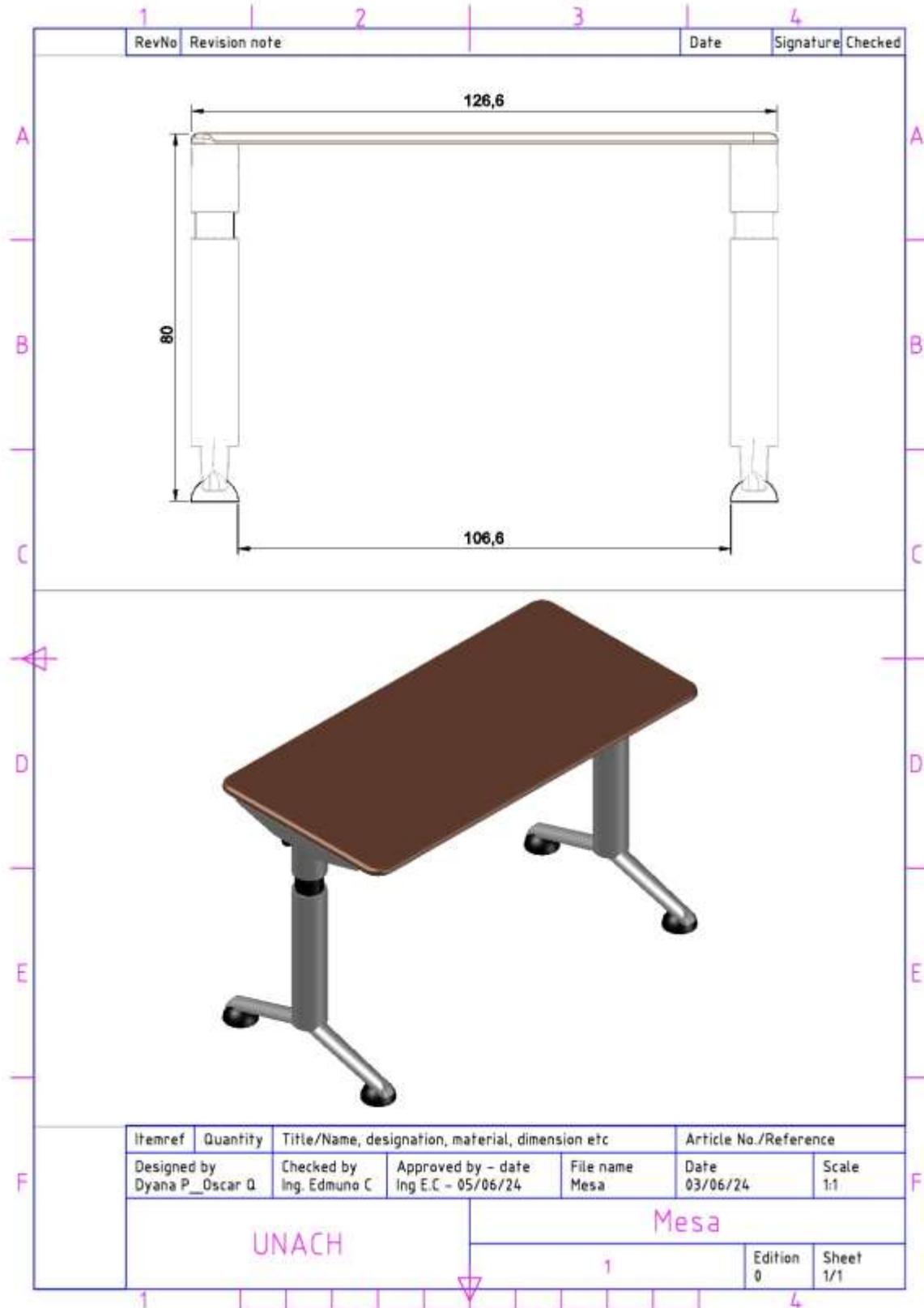
Diseño mesa vista frontal y vista superior



Nota. En la figura 30 presenta el diseño de la mesa ergonómica con las medidas específicas.

Figura 31

Diseño mesa ergonómica vista superior y vista real



BIBLIOGRAFÍA

- Araya, J. I. (2020). *Cuestionario nórdico estandarizado de percepción de síntomas musculoesqueléticos*.
- Arenas, L., & Cantú, Ó. (2013). Factores de riesgo de trastornos musculoesqueléticos crónicos laborales. En *Medicina Interna de México* (Vol. 29).
- Carrasco, A. del C. (2010). *Estudio ergonómico en la estación de trabajo PT0780 de la empresa S-MEX, S.A. de C.V.*
- Carrillo, M. (2006). *Evaluación de riesgos físicos y ergonómicos*. Escuela Politécnica Nacional.
- Castañeda, C., Huertas, S., & Murcia, M. (2020). *Análisis de los riesgos asociados a la postura corporal en el entorno laboral de los trabajadores de la empresa MOTOR UNO SAS*.
- Código del trabajo*. (2020). www.lexis.com.ec
- Condori, M., & Condori, C. (2018). *Riesgos ergonómicos y desempeño laboral GADLP*.
- Constitución de la República del Ecuador*. (2008). www.lexis.com.ec
- De Queiroz Simoes, J. (2018). Importancia del mobiliario ergonómico en la salud y productividad de los trabajadores. *Revista de investigación de Arte y Diseño: A & D*, 68-74.
- Decreto 2393. (1983). *Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo*.
- Decreto Ejecutivo 255. (2024). *Decreto_Ejecutivo_No_255*.
- Dul e B, J. (1995). *Ergonomía práctica*.
- Guillén, M. (2010). Ergonomía y la relación con los factores de riesgo en salud ocupacional. *Revista cubana de enfermería*, 22.
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03192006000400008&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- IESS. (2023). *Panorama nacional de salud de los trabajadores 2021-2022*.
- INP Sector activo. (2011, julio). *Ergonomía ambiental niveles de confort*. Instituto de Seguridad Laboral ISL. <https://es.slideshare.net/slideshow/ergonomia-ambiental-niveles-de-confort/8718961>
- INSHT. (2015). *Posturas de trabajo-evaluación de riesgos*.
<http://publicacionesoficiales.boe.es>

- INSHT. (2019). *Informe sobre el estado de la seguridad y salud laboral en España*.
<http://cpage.mpr.gob.es>
- INSHT. (2020). *Evaluación del Bienestar térmico en locales de trabajo cerrados mediante los índices térmicos PMV y PPD. ÍNDICE*.
- INSL. (2018). *Prevención de riesgos laborales*.
- INSST. (2022). *Notas Técnicas de Prevención*.
- INSST. (2024a). *Ergonomía: Conceptos y objetivos. Metodología ergonómica, modelos y métodos aplicables en ergonomía. Procedimiento metodológico para la evaluación de riesgos en ergonomía*.
- INSST. (2024b). *Evaluación ergonómica del ruido, reacciones subjetivas, comportamentales y respuestas psicofisiológicas. Aspectos ergonómicos del ruido y su evaluación, criterios Sil y curvas de valoración. Medidas preventivas y de control*.
- Jácome, J. (2014). *Evaluación ergonómica de los puestos de trabajo del área de operaciones y negocios de la cooperativa de ahorro y crédito Cooprogreso LTDA., y sus correspondientes propuestas para controlar los riesgos detectados*.
- Kuorinka, I., Jonsson, B., Kilbom, A., Vinterberg, H., Biering-Sørensen, F., Andersson, G., & Jørgensen, K. (1987). Standardised Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms. En *Applied Ergonomics* (Vol. 18).
- Lara, E., Pérez, E., & Cuellar, yasandy. (2022). Antropometría, su utilidad en la prevención y diagnóstico de la hipertensión arterial. *Revista de Ciencias Médicas de Pinar del Río*. www.revcompinar.sld.cu
- Lema, Á. (2016). *Evaluación de la carga postural y su relación con los trastornos músculo esqueléticos, en trabajadores de oficina de la cooperativa de ahorro y crédito Indígena SAC LTDA*.
- López, M., De la Vega, E., Ramírez, E., Chacar, A., Velarde, J., & Báez Grace. (2019). *Antropometría para el diseño de puestos de trabajo*. 978-607-609-207-1.
- Ministerio de salud Pública. (2016). *Guía de dolor lumbar*.
- Muñoz, J., Camacho, J., Restrepo, M., & Parra, C. (1995). *Parámetros antropométricos de la población laboral colombiana*.
- NOM-015-STPS. (2001). *Condiciones térmicas elevadas o abatidas-Condiciones de seguridad e higiene*.
- NOM-025-STPS. (2008). *Condiciones de iluminación en los centros de trabajo*.

- NTE INEN-ISO 9241-1. (1997). *REQUISITOS ERGONÓMICOS PARA TRABAJOS DE OFICINA CON PANTALLAS DE VISUALIZACIÓN DE DATOS (PVD). PARTE 1: INTRODUCCIÓN GENERAL*.
https://www.academia.edu/33574618/NTE_INEN_ISO_9241_1_REQUISITOS_ERGON%C3%93MICOS_PARA_TRABAJOS_DE_OFICINA_CON_PANTALLAS_DE_VISUALIZACI%C3%93N_DE_DATOS_PVD_PARTE_1_INTRODUCCI%C3%93N_GENERAL_ISO_9241_1_1997_IDT
- NTE-INEN-1646. (1990). *Definiciones y disposiciones antropométrica generales para el diseño de muebles*.
- NTP 1.129. (2018). *Criterios ergonómicos para la selección de sillas de oficina*.
- NTP 330. (1993). *Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente*.
- NTP 601. (2001). *Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural. Método REBA (Rapid Entire Body Assessment)*.
- NTP-ISO 9612. (2010). *Acústica. Determinación de la exposición al ruido laboral. Método de ingeniería*.
- OIT. (2013). *Salud y seguridad en trabajo en América Latina y el Caribe | International Labour Organization*. <https://www.ilo.org/es/migration-stub-4877/salud-y-seguridad-en-trabajo-en-america-latina-y-el-caribe>
- OIT. (2017). *Panorama Laboral 2017. América Latina y el Caribe | International Labour Organization*. <https://www.ilo.org/es/publications/panorama-laboral-2017-america-latina-y-el-caribe>
- OMS. (2021, febrero 8). *Trastornos musculoesqueléticos*. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/musculoskeletal-conditions>
- OMS. (2023, febrero 21). *Estrés*. <https://www.who.int/es/news-room/questions-and-answers/item/stress>
- Piñeda, A., & Montes, G. (2014). *ERGONOMÍA AMBIENTAL: Iluminación y confort térmico en trabajadores de oficinas con pantalla de visualización de datos (Vol. 1)*.
- Resolución 957. (2008). *Reglamento del Instrumento Andino de seguridad y Salud en el Trabajo*.
- Salud laboral y discapacidad. (2019). *Riesgos - Trastornos músculo esqueléticos*. <https://saludlaboralydiscapacidad.org/wp-content/uploads/2019/04/riesgos-bloque-1-trastornomusculoesqueleticos-saludlaboralydiscapacidad.pdf>
- Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo*. (2018, febrero 2). <https://drive.google.com/file/d/0BxiAuTKx14HYTR2SzMyZ0tWcUE/view>.

- Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo. (2019). *Pausas activas*.
- Siza, H. (2012). *Estudio ergonómico en los puestos de trabajo del área de preparación de material en Cepeda compañía Limitada*.
- Tunaroza, A. (2020). *Plan de ergonomía preventivo en la empresa Trasegar servicios S.A.S*.
- UNE 89401-1. (2021). *Mobiliario de oficina Materiales para mobiliario de oficina Parte 1: Sillas de oficina*. www.une.org
- UNE 89401-2. (2021). *Mobiliario de oficina Materiales para mobiliario de oficina Parte 2: Mesas, armarios, archivadores y biombos*. www.une.org
- UNE EN ISO 5455. (1996). *Dibujos Técnicos: Escalas*.
- UNE-EN 1335-1. (2021). *Mobiliario de Oficina Sillas - Determinación Dimensiones / PDF*. <https://es.scribd.com/document/608056728/UNE-EN-1335-1-Mobiliario-de-oficina-sillas-Determinacion-Dimensiones>
- UNE-EN 12464-1. (2003). *Iluminación: Iluminación de los lugares de trabajo*.
- UNE-EN 16139. (2015, abril). *Mobiliario, Resistencia, Durabilidad y Seguridad*.
- UTEM. (2021, marzo 10). *Diseño ergonómico*. <https://admission.utem.cl/2021/03/10/que-significa-un-diseno-ergonomico/>
- Villalobos, J. (2018). *Efectividad del programa de ergonomía para la reducción de molestias musculoesqueléticas y sobrecarga postural en trabajadores de oficina que utilizan computadoras en una empresa bancaria. Lima-2018*.

ANEXOS

Anexo 1

Matriz NTP 330

Descripción de actividades principales desarrolladas										Herramientas y Equipos utilizados										
Planificar Organizar Dirigir Supervisar Administrar las actividades de comunicación										Computadoras Cámaras Celular Microfono Dron										
FACTOR DE RIESGO	Nº de ocurrencias					PELIGRO	DESCRIPCIÓN DEL FACTOR DE PELIGRO IN SITU	Nivel de deficiencia	Probabilidad y/o Valor de referencia	Consecuencia y/o valor medio	Exposición	Valoración del GP o Dosa	Nivel de riesgo*	Medición	Evaluación	Control			Medida de prevención, control, protección e intervención	Responsable de ejecución
	Intero	Miemo	Superviso	Administrativo	OTRO											Fuente	Medio	Receptor		
RESOLUCIONARIO	1	0	0	1	1	Atrapamiento en instalaciones	Los empleados y/o visitantes podrían quedar atrapados dentro de las instalaciones.	N/A				Bajo								
	1	0	0	1	1	Atrapamiento por o entre objetos	El cuerpo o alguna de sus partes quedan atrapadas por: Piezas que engranan. Un objeto móvil y otro inmóvil. Dos o más objetos móviles que no engranan.	N/A				Bajo								
	1	0	0	1	1	Atrapamiento por vuelco de máquinas o carga	El trabajador queda atrapado por el vuelco de tractores, carretillas, vehículos o máquinas.	N/A				Bajo								
	1	0	0	1	1	Atrappelo o golpe con vehículo	Comprende los atropellos de trabajadoras por vehículos que circulan por el área en la que se encuentra laborando.	N/A			0	Bajo								
	1	0	0	1	1	Caída de personas al mismo nivel	Caída en un lugar de paso o una superficie de trabajo. Caída sobre o contra objetos. Tipo de suelo resbaloso o deslizante.	N/A				Bajo								
	1	0	0	1	1	Caída de personas desde diferente altura	Comprende caída de personas desde alturas como las caídas en: Profundidades: De andamios, pasarelas, plataformas, etc... De escaleras, fijas o portátiles. A pozos, excavaciones, aberturas del suelo, etc... ESCALERAS FIJAS Y SUPERFICIES DE TRABAJO Lados abiertos de escaleras y rampas a más de 60 cm de altura sin proteger.	N/A			0	Bajo								
	1	0	0	1	1	Caídas manipulación de objetos	Considera riesgos de accidentes por caídas de materiales, herramientas, aparatos, etc., que se están manejando o transportando manualmente o con ayudas mecánicas, siempre que el accidentado sea el trabajador que este manipulando el objeto que cae.	N/A			0	Bajo								
	1	0	0	1	1	Espacios confinados	Calidad de aire deficiente: puede haber una cantidad insuficiente de oxígeno para que el trabajador pueda respirar. La atmósfera puede contener alguna sustancia venenosa que haga que el trabajador se enferme o que incluso le provoque pérdida de conciencia. Las exposiciones químicas debido a contacto con la piel o por inhalación así como inhalación de "aire de baja calidad" (menor al 19% de oxígeno). Riesgo de incendios: pueden haber atmósferas inflamables/explosivas debido a líquidos inflamables y gases y polvos combustibles que si se encienden pueden llevar a un incendio o a una explosión. Procesos relacionados con riesgos tales como residuos químicos, liberación de contenidos de una línea de suministro.	N/A				Bajo								
	1	0	0	1	1	Choque contra objetos inmóviles	Interviene el trabajador como parte dinámica y choca, golpea, roza o raspa sobre un objeto inmóvil. Áreas de trabajo no delimitadas, no señalizadas y con visibilidad insuficiente.	N/A			0	Bajo								
	1	0	0	1	1	Choque contra objetos móviles	Falta de diferenciación entre los pasillos definidos para el tráfico de personas y los destinados al paso de vehículos.	N/A			0	Bajo								
	1	0	0	1	1	Choques de objetos desprendidos	Considera el riesgo de accidente por caídas de herramientas, objetos, aparatos o materiales sobre el trabajador que no los está manipulando. Falta de resistencia en estanterías y estructuras de apoyo para almacenamiento. Inestabilidad de los apilamientos de materiales.	N/A			0	Bajo								
	1	0	0	1	1	Contactos eléctricos directos	Contacto con algún elemento que habitualmente se encuentra con tensión.	N/A			0	Bajo								
	1	0	0	1	1	Contactos eléctricos indirectos	Aquellos en los que la persona entra en contacto con algún elemento que no forma parte del circuito eléctrico y que, en condiciones normales, no debería tener tensión, pero que la adquirió accidentalmente (envolvente, órganos de mando, etc.)	N/A			0	Bajo								
	1	0	0	1	1	Desplome/derrumbamiento	Comprende los desplomes, total o parcial, de edificios, muros, andamios, escaleras, materiales apilados, etc. y los derrumbamientos de masas de tierra, rocas, aludes, etc.	N/A				Bajo								
	1	0	0	1	1	Superficies irregulares	Los empleados podrían tener afecciones osteomusculares (lesión dolorosa, espasmos, torceduras y luxaciones) por distensión de varios ligamentos en las articulaciones de las extremidades inferiores por efecto al caminar o transitar por superficies irregulares.	N/A			0	Bajo								
	1	0	0	1	1	Manejo de explosivos	Manipulación, uso, almacenamiento de materiales explosivos. Accidentes producidos por los efectos del fuego o sus consecuencias (incendio).	N/A			0	Bajo								
	1	0	0	1	1	Manejo de productos inflamables	Falta de señalización de advertencia, prohibición, obligación, subvención o securo o de lucha contra incendios. Circunstancia que se puede manifestar en lesiones producidas por piezas, fragmentos o pequeñas partículas de material, provocadas por una máquina, herramientas o materia prima a conformar.	N/A			0	Bajo								
	1	0	0	1	1	Punzamiento extremidades inferiores	Incluye los accidentes que son consecuencia de pisadas sobre objetos cortantes o punzantes (clavos, chinchetas, clavos, etc.) u otro que no ordena caídas.	N/A			0	Bajo								
	1	0	0	1	1	Inmersión en líquidos o material particulado	Muerte por sofocación posterior a inmersión en líquidos.	N/A			0	Bajo								
	1	0	0	1	1	Manejo de herramientas cortopunzantes	Comprende los cortes y punzamientos que el trabajador recibe por acción de un objeto o herramienta, siempre que sobre estos actúen otras fuerzas diferentes a la gravedad, se incluye martillazos, cortes con tijeras, cuchillos, flees y punzamientos con agujas, cables, fofo, otros.	Cortes con tijeras o objetos cortopunzantes(estiletes)	0	10	2	0	Bajo							

RIESGO FÍSICO	1	0	0	1	Contactos térmicos extremos	El accidente se produce cuando el trabajador entra en contacto con: Objetos o sustancias calientes. Objetos o sustancias frías.	N/A	0	0	Bajo								
	1	0	0	1	Exposición a radiaciones	Posibilidad de lesión o afección por la acción de los rayos de luz, calor del sol u otra energía.	N/A	0	0	Bajo								
	1	0	0	1	Exposición a temperaturas extremas	El trabajador sufre alteraciones fisiológicas por encontrarse expuesto a ambientes de: Calor extremo (atmosférico o ambiental). Frio extremo (atmosférico o ambiental).	N/A	0	0	Bajo								
	1	0	0	1	Iluminación	Según el tipo de trabajo a realizar se necesita un determinado nivel de iluminación. Un bajo nivel de iluminación, además de causar daño a la visión, contribuye a aumentar el riesgo de accidentes. Un elevado nivel de iluminación crea molestias y cansancio visual. Iluminación del puesto de trabajo no adecuada a las características de trabajo u operación.	N/A	0	0	Bajo								
	1	0	0	1	Radiación ionizante	Son aquellas radiaciones electromagnéticas que al atravesar la materia son capaces de producir la ionización de la misma. Se presentan en: Gammagrafía industrial. Diagnóstico radiológico. Radioterapia. Centrales nucleares. Análisis químico mineral. Investigación con isótopos radioactivos.	N/A	0	0	Bajo								
	1	0	0	1	Radiación no ionizante	Son radiaciones electromagnéticas que no producen ionización. Se presentan en: Hornos microondas. Secaderos industriales. Emisiones de radiofrecuencia. Soldadura. Salas de esterilización. Fusión de metales. Aplicación del láser.	N/A	0	0	Bajo								
	1	0	0	1	Ruido	El ruido es un contaminante físico que se transmite por el aire mediante un movimiento ondulatorio. Se genera ruido en: Motores eléctricos o de combustión interna. Escapes de aire comprimido. Rozamientos o impactos de partes metálicas.	N/A	0	0	Bajo								
	1	0	0	1	Temperatura	Un trabajo realizado en ambientes calurosos puede dar lugar a fatiga y aun deterioro o falta de productividad del trabajo realizado. Las actividades del puesto de trabajo son realizadas al aire libre y en áreas calurosas	N/A	0	0	Bajo								
	1	0	0	1	Vibraciones	La exposición a vibraciones se produce cuando se transmite a alguna parte del cuerpo el movimiento oscilante de una estructura. La vibración puede causar discomfort, pérdida de precisión al ejecutar movimientos, pérdida de rendimiento debido a la fatiga, hasta alteraciones graves de la salud	N/A	0	0	Bajo								
RIESGO QUÍMICO	1	0	0	1	Exposición a químicos	Los contaminantes químicos son sustancias de naturaleza química en forma sólida, líquida o gaseosa que penetran en el cuerpo del trabajador por vía dérmica, digestiva, respiratoria o parenteral. El riesgo viene definido por la dosis que a su vez se define en función del tiempo de exposición y de la concentración de dicha sustancia en el ambiente de trabajo.	N/A	0	0	Bajo								
RIESGO BIOLÓGICO	1	0	0	1	Contaminantes biológicos	Son contaminantes constituidos por seres vivos. Son los microorganismos patógenos para el hombre. Estos microorganismos pueden estar presentes en puestos de trabajo de laboratorios de microbiología y hematología, primeras manipulaciones textiles de lana, contacto con animales o personas portadoras de enfermedades infecciosas, etc.	N/A	0	0	Bajo								
	1	0	0	1	Accidentes causados por seres vivos	Se incluyen los accidentes causados directamente por animales e insectos	N/A	0	0	Bajo								

FACTORES PSICOSOCIALES	1	0	0	1	Turnos rotativos	N/A					0	Bajo								
	1	0	0	1	Trabajo nocturno	N/A					0	Bajo								
	1	0	0	1	Trabajo a presión	N/A					0	Bajo								
	1	0	0	1	Alta responsabilidad	N/A					0	Bajo								
	1	0	0	1	Sobrecarga mental	N/A					0	Bajo								
	1	0	0	1	Minuciosidad de la tarea	N/A					0	Bajo								
	1	0	0	1	Trabajo monótono	N/A					0	Bajo								
	1	0	0	1	Inestabilidad en el empleo	N/A					0	Bajo								
	1	0	0	1	Déficit en la comunicación	N/A					0	Bajo								
	1	0	0	1	Inadecuada supervisión	N/A					0	Bajo								
	1	0	0	1	Relaciones interpersonales inadecuadas o deterioradas	N/A					0	Bajo								
	1	0	0	1	Desmotivación	N/A					0	Bajo								
	1	0	0	1	Desarraigo familiar	N/A					0	Bajo								
	1	0	0	1	Agresión o maltrato (palabra y obra)	N/A					0	Bajo								
	1	0	0	1	Trato con clientes y usuarios	N/A					0	Bajo								
	1	0	0	1	Amenaza delincuencia	N/A					0	Bajo								
	1	0	0	1	Inestabilidad emocional	N/A					0	Bajo								
	1	0	0	1	Manifestaciones psicósomáticas	N/A					0	Bajo								

Anexo 2

Puestos de trabajo



Anexo 3

Puesto de trabajo



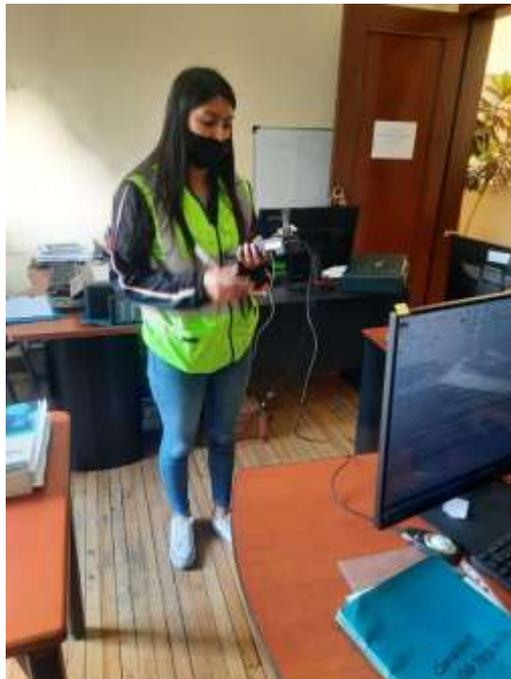
Anexo 4

Evaluación de iluminación



Anexo 5

Evaluación de iluminación



Anexo 6

Evaluación de presión sonora



Anexo 7

Evaluación de presión sonora



Anexo 8

Evaluación de estrés térmico tobillos



Anexo 9

Evaluación estrés térmico abdomen



Anexo 10

Evaluación estrés térmico cabeza



Anexo 11

Test nórdico de Kuorinka

CUESTIONARIO NÓRDICO ESTANDARIZADO DE SÍNTOMAS MUSCULO-ESQUELÉTICOS

Nombre: _____ Área de la empresa: _____

Sexo: M _____ F _____ Estado civil: _____ Estudios: _____

Edad: _____ Ocupación actual: _____

Actividades que realiza en el puesto de trabajo: _____

¿Cuántos meses o años tiene en el puesto de trabajo?: _____

Promedios de horas semanales trabajando: _____

Turno de trabajo: Diurno ___ Nocturno ___ Rotativo ___

CUESTIONARIO NÓRDICO DE SÍNTOMAS MÚSCULO-ESQUELÉTICOS

Pregunta 1: ¿En algún momento de su vida ha tenido molestias (dolor, fatiga, entumecimiento, hormigueo, disconfort) en...?	Cuello	Hombro	Espalda alta	Espalda baja (cintura)	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> Izquierdo <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Derecho	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Izquierdo <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> Derecho <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Ambos

IMPORTANTE: Si ha contestado NO a la pregunta 1, no conteste más y devuelva la encuesta. Si contestó "Sí" a alguna de estas preguntas, siga respondiendo las demás preguntas en sus respectivos apartados.

Pregunta 2: ¿Desde hace cuánto tiempo ha tenido estos problemas?	Cuello	Hombro	Espalda alta	Espalda baja (cintura)	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
	_____ años _____ meses _____ días	_____ años _____ meses _____ días	_____ años _____ meses _____ días	_____ años _____ meses _____ días	_____ años _____ meses _____ días	_____ años _____ meses _____ días
Pregunta 3: ¿Ha sido necesario que lo reubiquen de su puesto de trabajo (aunque no lo haya reportado) debido a que le ocasiona molestias musculoesqueléticas?	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
	Pregunta 4: ¿Ha tenido molestias (dolor, entumecimiento, fatiga, hormigueo, disconfort) en los últimos 12 meses	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No				

IMPORTANTE: Si ha contestado NO a la pregunta 4, no conteste más y devuelva la encuesta. Si contestó "Sí" a alguna de estas preguntas, siga respondiendo las demás preguntas en sus respectivos apartados.

Pregunta 5 ¿Cuál es el total de tiempo que ha tenido episodios de dolor musculoesquelético en los últimos 12 meses?	Cuello	Hombro	Espalda alta	Espalda baja (cintura)	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
	<input type="checkbox"/> 1-7 días					
	<input type="checkbox"/> 8-30 días					
	<input type="checkbox"/> >30 días, no seguidos					
	<input type="checkbox"/> Siempre					

Pregunta 6 ¿Cuánto dura cada episodio de dolor o molestia? (desde el inicio del dolor hasta la finalización del mismo).	Cuello	Hombro	Espalda alta	Espalda baja (cintura)	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
	<input type="checkbox"/> <1 hora					
	<input type="checkbox"/> 1 a 24 horas					
	<input type="checkbox"/> 1 a 7 días					
	<input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas					
	<input type="checkbox"/> > 1 mes					

	Cuello	Hombro	Espalda alta	Espalda baja (cintura)	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
Pregunta 7 En los últimos 12 meses... ¿Por cuánto tiempo estas molestias le han impedido hacer cualquier actividad en su trabajo?	<input type="checkbox"/> 0 día <input type="checkbox"/> 1 a 7 días <input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas <input type="checkbox"/> > 1 mes	<input type="checkbox"/> 0 día <input type="checkbox"/> 1 a 7 días <input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas <input type="checkbox"/> > 1 mes	<input type="checkbox"/> 0 día <input type="checkbox"/> 1 a 7 días <input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas <input type="checkbox"/> > 1 mes	<input type="checkbox"/> 0 día <input type="checkbox"/> 1 a 7 días <input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas <input type="checkbox"/> > 1 mes	<input type="checkbox"/> 0 día <input type="checkbox"/> 1 a 7 días <input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas <input type="checkbox"/> > 1 mes	<input type="checkbox"/> 0 día <input type="checkbox"/> 1 a 7 días <input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas <input type="checkbox"/> > 1 mes

	Cuello	Hombro	Espalda alta	Espalda baja (cintura)	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
Pregunta 8 ¿Ha recibido tratamiento de un médico, fisioterapeuta o quiropráctico en busca de alivio por estas molestias en los últimos 12 meses?	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No					

	Cuello	Hombro	Espalda alta	Espalda baja (cintura)	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
Pregunta 9 ¿Ha tenido molestias (dolor, fatiga, entumecimiento, hormigueo, disconfort) en los últimos 7 días?	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No					

	Cuello	Hombro	Espalda alta	Espalda baja (cintura)	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
Pregunta 10 Póngale nota a sus molestias entre 0 (sin molestias), 1 (muy leve), 2 (leve), 3 (moderado), 4 (fuerte) y 5 (molestias muy fuertes)	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5

	Cuello	Hombro	Espalda alta	Espalda baja (cintura)	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
Pregunta 11. ¿A qué razones (relacionadas al trabajo o no) piensa que sean la causa de estas molestias en cada zona?						

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

Nota. La figura muestra el cuestionario Nórdico de Kuorinka que se usó para realizar a los trabajadores del GAD Guano. Fuente: Instituto de Seguridad Laboral. (Kuorinka, 1987)

Anexo 12

Medidas Antropométricas



Anexo 13

Medidas Antropométricas



Anexo 14

Medidas Antropométricas



