



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN, VINCULACIÓN
Y POSGRADO

DIRECCIÓN DE POSGRADO

**“ANÁLISIS ERGONÓMICO A LOS PUESTOS DE TRABAJO EN LA
UNIDAD EDUCATIVA MARIE CLARAC”**

TRABAJO DE TITULACIÓN PARA OBTENCIÓN AL TÍTULO DE:
MAGÍSTER EN SEGURIDAD INDUSTRIAL MENCIÓN PREVENCIÓN
DE RIESGOS LABORALES

AUTOR:

Ing. Christian Rodrigo Viscaino Alarcón

TUTOR:

Ing. Merwin Aitken Sandoval Silva, Mgs.

Riobamba – Ecuador

2025



Declaración de Autoría y Cesión de Derechos

Yo, **Christian Rodrigo Viscaino Alarcón**, con número único de identificación **170972598-8**, declaro y acepto ser responsable de las ideas, doctrinas, resultados y lineamientos alternativos realizados en el presente trabajo de titulación denominado: **"Análisis Ergonómico a los puestos de trabajo en la Unidad Educativa Marie Clarac"**. Previo a la obtención del grado de **Magíster en Seguridad Industrial Mención Prevención de Riesgos Laborales**.

- Declaro que mi trabajo investigativo pertenece al patrimonio de la Universidad Nacional de Chimborazo de conformidad con lo establecido en el artículo 20 literal j) de la Ley Orgánica de Educación Superior LOES.
- Autorizo a la Universidad Nacional de Chimborazo que pueda hacer uso del referido trabajo de titulación y a difundirlo como estime conveniente por cualquier medio conocido, y para que sea integrado en formato digital al Sistema de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor, dando cumplimiento de esta manera a lo estipulado en el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior LOES.

Riobamba, 27 de noviembre de 2025

Atentamente,



Christian Rodrigo
Viscaino Alarcon



Ing. Christian Rodrigo Viscaino Alarcón
C.I. 170972598-8



Dirección de
Posgrado

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN,
VINCULACIÓN Y POSGRADO



ACTA DE CULMINACIÓN DE TRABAJO DE TITULACIÓN

En la ciudad de Riobamba, a los 24 días del mes de noviembre del año 2025, los miembros del Tribunal designado por la Comisión de Posgrado de la Universidad Nacional de Chimborazo, reunidos con el propósito de analizar y evaluar el Trabajo de Titulación bajo la modalidad Proyecto de titulación con componente investigación aplicada y/o desarrollo, CERTIFICAMOS lo siguiente:

Que, una vez revisado el trabajo titulado: "Análisis Ergonómico a los puestos de trabajo en la Unidad Educativa Marie Clarac", perteneciente a la línea de investigación: Ingeniería, Industrial, presentado por el maestrante Viscaino Alarcon Christian Rodrigo, portador de la cédula de ciudadanía No. 1709725988, estudiante del programa de Maestría en Seguridad Industrial mención Prevención de Riesgos Laborales, se ha verificado que dicho trabajo cumple al 100% con los parámetros establecidos por la Dirección de Posgrado de la Universidad Nacional de Chimborazo.

Es todo cuanto podemos certificar, en honor a la verdad y para los fines pertinentes.

Atentamente,



Firmado electrónicamente por:
**MERWIN AITKEN
SANDOVAL SILVA**

Validar únicamente con FirmaEC

**Ing. Merwin Aitken
Sandoval, Mg.
TUTOR**



Firmado electrónicamente por:
**BYRON SANTIAGO CRUZ
ESPINOZA**

Validar únicamente con FirmaEC

**Ing. Santiago Cruz
Espinoza, Mg.
MIEMBRO DEL
TRIBUNAL 1**



Firmado electrónicamente por:
**CARLOS RAMIRO
CEPEDA GODOY**

Validar únicamente con FirmaEC

**Ing. Carlos Ramiro
Cepeda Godoy
MIEMBRO DEL
TRIBUNAL 2**



Campus La Dolorosa
Av. Eloy Alfaro y 10 de Agosto
Teléfono (593-3) 373-0880, ext. 2002
Riobamba - Ecuador
Unach.edu.ec
en movimiento



Riobamba, 24 de noviembre del 2025

CERTIFICADO

De mi consideración:

Yo Merwin Aitken Sandoval Silva, certifico que Christian Rodrigo Viscaino Alarcón con cédula de identidad No. 170972598-8 estudiante del programa de Maestría en Seguridad Industrial con mención en Prevención de Riesgos, cohorte tercera presentó su trabajo de titulación bajo la modalidad de Proyecto de titulación con componente de investigación aplicada y/o desarrollo denominado: Análisis Ergonómico a los Puestos de Trabajo en la Unidad Educativa Marie Clarac, el mismo que fue sometido al sistema de verificación de similitud de contenido COMPILATIO, identificando en el texto el cuatro por ciento de porcentaje de similitudes (4 %), ocho por ciento en el porcentaje de similitud en inteligencia artificial (8 %) y dos por ciento de porcentaje de similitud en idiomas no reconocidos (2 %).

Es todo en cuanto puedo certificar en honor a la verdad.

Atentamente,



Ing. Merwin Aitken Sandoval Silva Mgtr.

CI: 060244176-8

Adj.-

- Resultado del análisis de similitud (Compilatio)

Dedicatoria

A mi amada esposa **Nathalia**, cuyo amor, apoyo, respaldo y comprensión han sido la piedra angular de cada uno de mis logros. A mis queridas hijas **Camila** y **Renata**, quienes con su alegría e inocencia me han inspirado y motivado a dar siempre lo mejor de mí, recordándome cada día por qué vale la pena luchar y esforzarse.

A mi querido Papá **Luis Enrique**, ejemplo de perseverancia y dedicación, cuyo esfuerzo y sacrificio me han mostrado el verdadero significado de ser un buen hijo, un padre abnegado y un profesional íntegro. Tus enseñanzas y valores han sido la guía constante en mi vida, inspirándome a alcanzar cada uno de mis objetivos con honor y compromiso.

Gracias por ser mi modelo a seguir y por inculcarme los valores que me han guiado en cada paso de este camino.

A todos ustedes, con todo mi amor y gratitud, dedico este trabajo que es tanto mío como suyo.

Agradecimiento

A lo largo del desarrollo de este proyecto de tesis, he contado con el apoyo y la colaboración de diversas personas e instituciones, a quienes me es grato expresar mi más sincero agradecimiento.

En primer lugar, deseo expresar mi profunda gratitud a la **UNIDAD EDUCATIVA BILINGÜE MARIE CLARAC** por haberme brindado la oportunidad de realizar el análisis ergonómico de sus puestos de trabajo. La disposición y colaboración de su personal fueron fundamentales para llevar a cabo este estudio, y por ello, les estoy inmensamente agradecido.

Extiendo mi agradecimiento a la **UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**, institución que me ha brindado la educación y las herramientas necesarias para culminar con éxito este proyecto. A través de sus directivos y docentes, he recibido una formación integral y un apoyo continuo que han sido esenciales en mi desarrollo académico y profesional.

De manera especial, quiero agradecer al Ing. Merwin Aitken Sandoval Silva, Mgs, mi tutor, por su orientación, paciencia y valiosas sugerencias a lo largo de la realización de esta tesis. Su dedicación y experiencia han sido una guía invaluable en este proceso.

Asimismo, expreso mi sincero agradecimiento al Ing. Edmundo Bolívar Cabezas Heredia, Mgs/PhD, quien también ha sido un pilar de apoyo y asesoramiento durante el desarrollo de este proyecto. Sus conocimientos y consejos han enriquecido significativamente este trabajo.

Finalmente, agradezco a mi familia y amigos por su incondicional apoyo y comprensión durante este arduo camino, ya que sin ellos este logro no habría sido posible.

A todos ustedes, mi más profundo reconocimiento y gratitud.

Atentamente,

Ing. Christian Rodrigo Viscaino Alarcón

ÍNDICE

Declaración de Autoría y Cesión de Derechos	2
Acta de Culminación de Trabajo de Titulación.....	3
Certificado	4
Dedicatoria	5
Agradecimiento	6
Resumen	13
Abstract	14
Capítulo 1	15
Introducción	15
Generalidades	16
1.1 Planteamiento del problema	16
1.2 Justificación de la investigación.....	18
1.3 Objetivos	19
1.3.1 Objetivo General.....	19
1.3.2 Objetivos Específicos	19
Capítulo 2	19
Marco teórico	19
2.1 Antecedentes investigativos	19
2.2 Fundamentación Teórica	23
2.2.1 Factores de riesgo laboral	23
2.2.2 Ergonomía	24
2.2.3 Factor de Riesgo Ergonómico.....	24
2.2.4 Trastornos musculoesqueléticos	25
2.3 Evaluación de los riesgos ergonómicos.....	26
2.3.1 Método RULA	26
2.3.2 Método OWAS	29
2.3.3 Método ROSA	34
2.3.4 Cuestionario Nórdico de Kuorinka	39
2.4 Fundamentación legal	40
Capítulo 3	42
Diseño Metodológico	42
3.1 Enfoque de la investigación	42

3.2 Diseño de la investigación.....	42
3.3 Tipo de investigación	43
3.3.1 Investigación Descriptiva	43
3.3.2 Bibliográfica – Documental.....	43
3.3.3 De Campo	43
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	43
3.4.1 Técnicas	43
3.4.2 Instrumentos	44
3.5 Técnicas para el procesamiento e interpretación de datos.....	44
3.6 Población y muestra	45
3.6.1 Población	45
3.6.2 Tamaño de la muestra	46
3.7 Operatividad de las variables	47
Capítulo 4	48
Análisis y discusión de los resultados.....	48
4.1 Actividades comunes para docentes de preparatoria, inicial y básica elemental	48
4.2 Actividades comunes para coordinadores de básica, idiomas y bachillerato	51
4.3 Actividades unificadas de la secretaria académica.....	53
4.4 Actividades de la persona de comunicación interna	53
4.5 Actividades de la persona de recepción garita	55
4.6 Actividades de la persona de psicóloga educativa	56
4.7 Actividades de la persona inspectora	57
4.8 Actividades del personal de mantenimiento.....	57
4.9 Actividades del personal auxiliar de limpieza.....	58
4.10 Descripciones de los puestos de trabajo	60
4.11 Test Nórdico de Kuorinka	61
4.12 Método de evaluación RULA	73
4.13 Método de evaluación OWAS.....	78
4.14 Método de evaluación ROSA.....	82
Capítulo 5	89
Propuesta.....	89
5.1 Introducción	89
5.2 Objetivos	89

5.3 Definiciones	89
5.4 Diseño del puesto de trabajo	90
Capítulo 6	99
Conclusiones y Recomendaciones	99
6.1 Conclusiones	99
6.2 Recomendaciones.....	101
Referencias Bibliográficas	102
Anexos.....	106
Anexo 1. Formato del Cuestionario Nórdico de Kuorinka	106
Anexo 2. Formato de evaluación método RULA.....	107
Anexo 3. Formato de evaluación método OWAS.....	108
Anexo 4. Formato de evaluación método ROSA	109

ÌNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Diagnóstico de prevalencia	17
Tabla 2. Nivel de Riesgo del método RULA	28
Tabla 3. Nivel de Riesgo del método OWAS.....	34
Tabla 4. Puntuación de tiempo de uso diario	37
Tabla 5. Puntuación final de ROSA	39
Tabla 6. Criterio de valoración del método ROSA	39
Tabla 7. Población de estudio.....	45
Tabla 8. Operacionalización de las variables	47
Tabla 9. Resumen: descripciones de los puestos de trabajo.....	60
Tabla 10. Resultados del Cuestionario Nórdico- Pregunta 1	61
Tabla 11. Resultados del Cuestionario Nórdico - Pregunta 2	62
Tabla 12. Resultados del Cuestionario Nórdico - Pregunta 3	63
Tabla 13. Resultados del Cuestionario Nórdico - Pregunta 4	64
Tabla 14. Resultados del Cuestionario Nórdico - Pregunta 5	65
Tabla 15. Resultados del Cuestionario Nórdico - Pregunta 6	66
Tabla 16. Resultados del Cuestionario Nórdico - Pregunta 7	67
Tabla 17. Resultados del Cuestionario Nórdico - Pregunta 8	68
Tabla 18. Resultados del Cuestionario Nórdico - Pregunta 9	69
Tabla 19. Resultados del Cuestionario Nórdico - Pregunta 10	71
Tabla 20. Resultados del Cuestionario Nórdico - Pregunta 11	71
Tabla 21. Evaluación RULA de trabajadores de la Unidad Educativa Marie Clarac.....	73
Tabla 22. Tabla Resumen - Puntuación RULA.....	78
Tabla 23. Posición de espalda	79
Tabla 24. Resumen de los trabajadores evaluados	82
Tabla 25. Puntuación del tiempo de uso diario	84
Tabla 26. Puntuación Final ROSA	85
Tabla 27. Puntaje determinado en la tabla de ROSA definido por la tabla A	86
Tabla 28. Evaluación ROSA de trabajadores de la Unidad Educativa Marie Clarac.....	86
Tabla 29. Medidas antropométricas para el diseño de la mesa y la silla ergonómica de los trabajadores de la Unidad Educativa Marie Clarac	92
Tabla 30. Manual de pausas activas e higiene postural de los trabajadores de la Unidad Educativa Marie Clarac.....	97

ÌNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Método de Evaluación Rula.....	28
Figura 2. Codificación de Espalda OWAS.....	31
Figura 3. Codificación de Postura de brazos OWAS	32
Figura 4. Codificación de Postura de Piernas OWAS.....	33
Figura 5. Metodología para la aplicación del método ROSA	35
Figura 6. Puntuación altura de asiento	35
Figura 7. Puntuación de profundidad del asiento.....	36
Figura 8. Puntuación de reposabrazos.....	36
Figura 9. Puntuación de respaldo	36
Figura 10. Puntuación de teléfono	37
Figura 11. Puntuación de pantalla.....	37
Figura 12. Puntuación de ratón	38
Figura 13. Puntuación de teclado	38
Figura 14. Docente de Música	49
Figura 15. Docente de Matemáticas	49
Figura 16. Docente de Educación Física.....	49
Figura 17. Docente de Idiomas	50
Figura 18. Docente de Estadística.....	50
Figura 19. Docente de Inicial	50
Figura 20. Coordinador de Idiomas	52
Figura 21. Coordinador de Básica.....	52
Figura 22. Coordinador DECE.....	52
Figura 23. Secretaria Académica	53
Figura 24. Secretaria de Comunicación Interna	54
Figura 25. Secretaria de Recepción.....	56
Figura 26. Asistente Contable	56
Figura 27. Psicóloga Educativa.....	57
Figura 28. Inspectora.....	57
Figura 29. Mantenimiento y conserje.....	58
Figura 30. Auxiliar de limpieza	59
Figura 31. Resultado de la pregunta 1	62
Figura 32. Resultado de la pregunta 2.....	63
Figura 33. Resultado de la pregunta 3.....	64
Figura 34. Resultado de la pregunta 4.....	65
Figura 35. Resultado de la pregunta 5.....	66
Figura 36. Resultado de la pregunta 6.....	67
Figura 37. Resultado de la pregunta 7	68
Figura 38. Resultado de la pregunta 8.....	69
Figura 39. Resultado de la pregunta 9.....	70

Figura 40. Resultado de la pregunta 10.....	71
Figura 41. Resultado de la pregunta 11.....	72
Figura 42. Puntuación del brazo.....	74
Figura 43. Puntuación del antebrazo.....	74
Figura 44. Puntuación de la muñeca.....	74
Figura 45. Puntuación giro de muñeca.....	74
Figura 46. Puntuación de actividad muscular (Grupo A).....	75
Figura 47. Puntuación de carga / fuerza (Grupo A).....	75
Figura 48. Puntuación del cuello.....	75
Figura 49. Puntuación del tronco.....	75
Figura 50. Puntuación de piernas.....	76
Figura 51. Puntuación del tipo de actividad muscular: (Grupo B).....	76
Figura 52. Puntuación de carga / fuerza (Grupo B).....	76
Figura 53. Grupo A: Análisis de brazo, antebrazo y muñeca.....	76
Figura 54. Grupo B: Análisis de cuello, tronco y piernas.....	77
Figura 55. Evaluación OWAS de trabajadores de la Unidad Educativa Marie Clarac.....	78
Figura 56. Puntuación altura del asiento.....	82
Figura 57. Puntuación de la profundidad del asiento.....	83
Figura 58. Puntuación de reposabrazos.....	83
Figura 59. Puntuación del respaldo.....	83
Figura 60. Puntuación del teléfono.....	84
Figura 61. Puntuación de la pantalla.....	84
Figura 62. Puntuación de ratón.....	85
Figura 63. Puntuación del teclado.....	85
Figura 64. Antropometría humana.....	92
Figura 65. Silla ergonómica propuesta.....	96

Resumen

El presente trabajo de titulación planteó el Análisis ergonómico a los puestos de trabajo en la Unidad Educativa Marie Clarac" con una atención especializada en los aspectos ergonómicos de los puestos administrativos, de mantenimiento y limpieza, así como de los docentes. Apoyándose en métodos reconocidos de evaluación ergonómica como: ROSA (*Rapid Office Strain Assessment*) destinado a los puestos administrativos, RULA (*Rapid Upper Limb Assessment*) aplicado a los puestos de mantenimiento y limpieza, y OWAS (*Ovako Working Posture Analysis System*) empleado para los puestos de docentes. La metodología contempló la participación activa del personal en la identificación de áreas problemáticas y la propuesta de soluciones, integrándoles y promoviendo así un enfoque participativo y sostenible. Los hallazgos señalaron como principales síntomas y molestias musculoesqueléticas en el personal dorso lumbar, seguida de hombros, manos y muñecas, datos que se relacionan con patologías como hernia discal, manguito rotador, túnel carpiano y epicondilitis, lo que puede ocasionar prolongados tratamientos médicos y absentismo. Se encontraron niveles moderados y extremos en posturas de riesgo ergonómico lo cual confirmó la necesidad de una acción inmediata. Se recomendó el diseño de mobiliario ergonómico adaptado a medidas antropométricas del personal y se elaboró un manual de higiene postural y pausas para prevenir trastornos musculoesqueléticos y promover hábitos saludables. La aplicación de estos métodos permitió proponer acciones ergonómicas, cumpliendo los objetivos y sentando bases para un programa institucional de ergonomía preventiva en la unidad educativa.

Palabras claves: *Riesgo Laboral, Métodos Ergonómicos, Evaluación.*

ABSTRACT

The present degree proposes an ergonomic analysis of jobs at the Marie Clarac Educational Unit, with a particular focus on the ergonomic aspects of administrative, maintenance, and cleaning positions, as well as teachers. Relying on recognized ergonomic evaluation methods such as ROSA (Rapid Office Strain Assessment) for administrative positions, RULA (Rapid Upper Limb Assessment) applied to maintenance and cleaning positions, and OWAS (Ovako Working Posture Analysis System) used for teaching positions. The methodology contemplated the active participation of staff in identifying problem areas and proposing solutions, integrating them, thereby promoting a participatory and sustainable approach. The results allowed us to identify the symptoms and body areas with musculoskeletal discomfort among the personnel, revealing a higher incidence of pain in the lumbar dorsal area, followed by the shoulders, hands, and wrists. These data showed associated pathologies such as herniated disc, rotator cuff, carpal tunnel, and epicondylitis, in addition to cases with medical treatment and absenteeism from work. Work postures and ergonomic risks were evaluated, finding levels ranging from moderate to extreme, confirming the need for immediate interventions. An ergonomic furniture design adapted to staff anthropometric measurements was recommended, and a manual on postural hygiene and breaks was prepared to prevent musculoskeletal disorders and promote healthy habits. The application of these methods enabled the proposal of ergonomic actions that met the objectives and laid the foundations for an institutional program of preventive ergonomics in the educational unit.

Keywords: Evaluation, Ergonomic Methods, Occupational Risk.



Firmado electrónicamente por:
**SOFIA FERNANDA
FREIRE CARRILLO**

Validar únicamente con FirmaEC

Reviewed by:

Mgs. Sofia Freire Carrillo

ENGLISH PROFESSOR

C.C. 0604257881

CAPÍTULO 1

Introducción

La Organización Internacional del Trabajo (2015) describe a la Ergonomía como el estudio del trabajo y su entorno para adaptarlo a los trabajadores, con el objetivo de prevenir problemas de salud y aumentar la eficiencia. La interacción entre las personas y su entorno laboral considera factores físicos y sociales para prevenir factores de riesgo ergonómico y evitar trastornos musculoesqueléticos, lesiones, enfermedades y absentismo laboral.

Los factores de riesgo ergonómico en el trabajo han evolucionado a través del tiempo por lo que se requiere una constante actualización de la normativa en beneficio del trabajador y una adecuada adaptación de los puestos de trabajo bajo estándares que permitan mejoras en los diseños para garantizar actividades y escenarios laborales saludables y seguros.

Las condiciones disergonómicas de los entornos laborales afectan a la salud del trabajador y a su bienestar en cada tarea, actividad o proceso que realizan, estos factores de riesgo pueden ser por movimientos repetitivos, posturas forzadas, ergonomía en computadoras, manejo manual de cargas, entre otras.

La presente investigación es de campo, no experimental, transversal y descriptiva, se basa en la observación de los puestos de trabajo de la postura más crítica, se captura fotografías de esta y se registra la información analizando los factores de riesgos a los cuales se exponen diariamente.

El diseño de la investigación es mixto, en él, los factores de riesgo ergonómico se clasifican por niveles mediante la evaluación ergonómica con la aplicación de métodos como: OWAS, ROSA, RULA y herramientas informáticas como RULER o GONIOTRANS.

Una vez determinados los niveles de riesgo por los métodos elegidos, se debe mejorar los puestos de trabajo por medio de diseños ergonómicos adecuados al puesto de trabajo y luego recomendar medidas preventivas para disminuir o mitigar los trastornos musculoesqueléticos generando confort, bienestar físico y un mejor rendimiento laboral.

Generalidades

1.1 Planteamiento del problema

A nivel mundial, 12,2 millones de personas mueren por enfermedades laborales, siendo la dorsalgia la más común, con un 16 % de los casos de fallecimiento de trabajadores. Según indica Orviz (2016) la OMS ha hecho público un reporte en el que podemos notar que, los trastornos musculoesqueléticos (TME) han aumentado considerablemente, generando grandes costos para las empresas, los trabajadores y sus familias. Tal como nos indica Weil (2011) dichos costos anualmente se estiman en 215 mil millones de dólares solo en los Estados Unidos, siendo este problema de salud, la principal causa de discapacidad en los puestos de trabajo, con más de 131 millones de visitas médicas al año. La incidencia en el miembro superior ha aumentado un 60 % en ciertos trabajos y la lumbalgia afecta a todos los trabajadores.

En el Ecuador, la Unidad de Riesgos de Trabajo del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), reportó que en el 2024 los trastornos musculoesqueléticos son el 80 % de las enfermedades laborales reportadas, afectando las extremidades superiores en mujeres y causando hernias discales lumbares en hombres. Los factores ergonómicos representaron el 79,8 % de las causas en la gran mayoría de los casos, mientras que las posturas inadecuadas en el trabajo representaron el 15,3 %. (IESS, 2024)

Un estudio en la ciudad de Cuenca reveló que el 45,7 % de las personas mayores de 18 años han experimentado dolor musculoesquelético en algún momento de su vida.

Es así como, la ergonomía busca identificar los factores de riesgo ergonómico y prevenir los trastornos musculoesqueléticos (TME) en los trabajadores, en la búsqueda de ser más productivos, eficientes en el trabajo, evitando accidentes y enfermedades profesionales que puedan afectar a la salud de los empleados de las empresas.

El Colegio Bilingüe Marie Clarac por otra parte, es un centro educativo de inspiración católica dirigido por la Congregación Religiosa de las Hermanas de Caridad de Santa María. En las actividades que se realizan en la institución, los docentes que usan un ordenador, los trabajadores que por su actividad propia mantienen posturas forzadas que ocasionan

molestias causadas por movimientos bruscos y posturas inadecuadas desviadas de la posición neutral durante la jornada laboral, lo que genera molestias o dolores frecuentes en el personal.

Por medio de una observación preliminar durante la jornada laboral en la Unidad Educativa Marie Clarac y los testimonios de docentes y personal administrativo, se pudo constatar el reporte de síntomas relacionados con el sistema musculoesquelético, señalando molestias en cuello, espalda y extremidades superiores, probablemente debido al uso prolongado de equipos de computación y posturas inadecuadas.

Cabe resaltar que no se han realizado exámenes ocupacionales sistemáticos previamente, sin embargo se realizó un diagnóstico mediante la prueba de Kuorinka, lo que facilitó la identificación de dolor en algunas zonas del cuerpo, así como la frecuencia de los síntomas, la atención médica y la prevalencia de trastornos musculoesqueléticos en distintos grupos de trabajadores. También, a través de la observación directa de los puestos de trabajo, se pudieron identificar riesgos ergonómicos como posturas forzadas, movimientos repetitivos y levantamiento de cargas. Estos datos señalan la existencia de condiciones disergonómicas que podrían generar lesiones musculoesqueléticas.

La problemática planteada en la presente investigación trata de evaluar las condiciones disergonómicas en el personal de la Institución mediante métodos acordes a la actividad. A continuación se presenta una tabla diagnóstica de la prevalencia de dolencias, a saber:

Tabla 1. *Diagnóstico de prevalencia*

Año	Tipo de dolencia	Número de trabajadores afectados	Frecuencia	Atención médica recibida	Nivel de riesgo
2024	Dolor cervical	12	Diario	5	Medio
2024	Dolor lumbar	15	Semanal	7	Alto
2025	Dolor hombros	10	Diario	4	Medio

1.2 Justificación de la investigación

Los trastornos musculoesqueléticos (TME) como causa de suspensión laboral son efectos del trabajo con malas posturas y prácticas que a la larga, producen molestias en las diferentes zonas corporales afectando a músculos, tendones, ligamentos, nervios, vasos sanguíneos, articulaciones, que se producen por largas jornadas de trabajo, movimientos repetitivos, posturas forzadas, tanto estáticas como dinámicas, sobre esfuerzo físico y mental, manejo manual de cargas entre otros aspectos relacionados con la ergonomía laboral.

En el espacio laboral educativo, la presencia de trastornos musculoesqueléticos (TME) se ha documentado en diversos estudios científicos, entre trabajadores que desempeñan tareas prolongadas en posición sedente, frente a computadoras o con movimientos repetitivos. López *et al.*, (2020) señala que este tipo de actividades al ser realizadas sin una adecuada ergonomía, incrementan el riesgo de desarrollar molestias y lesiones en la zona lumbar, cuello, hombros y extremidades superiores.

Con respecto al objeto de estudio, como se indicó no se dispone de un diagnóstico ergonómico previo, pero se han identificado de manera empírica manifestaciones recurrentes de malestar físico entre el personal docente y administrativo, tales como rigidez muscular, dolores articulares y fatiga postural. Estas observaciones, recopiladas a través de reportes informales, ausencias temporales y la aplicación del método de Kuorinka, permiten inferir la posible presencia de trastornos musculoesqueléticos (TME) asociados a posturas forzadas, movimientos repetitivos y al uso continuo del ordenador durante la jornada laboral. Esta evidencia preliminar justifica la implementación de un diagnóstico ergonómico formal, orientado a identificar factores de riesgo específicos y a diseñar estrategias de prevención que mejoren la salud ocupacional y el bienestar del personal en la Unidad Educativa Marie Clarac. La mayoría de las actividades laborales en la institución implica posturas fijas, ya sea sentadas o de pie, y repetitivas, causantes de molestias o dolor en la zona lumbar, el cuello, los hombros, la espalda, las manos, las muñecas, los codos y las piernas. El diagnóstico previo busca identificar, proteger y generar confort en el personal, atacando las causas raíz del problema. Todo trabajo tiene una vertiente física, en el caso del docente, la tarea se complica dado el número de alumnos, las necesidades y demandas de atención especial que requieren y el entorno en el que se desarrolla el trabajo. Todo ello obliga al personal docente

a permanecer en posturas forzadas durante buena parte de su jornada laboral. (Cabaleiro, 2020)

La OMS (2021), reafirma la situación descrita y asevera que los trastornos musculoesqueléticos son la principal causa de discapacidad laboral en todo el mundo, y el dolor lumbar es la causa más frecuente de discapacidad en 160 países.

1.3 Objetivos

1.3.1 *Objetivo General*

Realizar un análisis ergonómico a los puestos de trabajo en la Unidad Educativa Marie Clarac, abarcando las áreas administrativas, de mantenimiento y limpieza, así como los puestos de docente.

1.3.2 *Objetivos Específicos*

- Identificar los factores de riesgo ergonómicos en los puestos de trabajo en la Unidad Educativa Marie Clarac, abarcando las áreas administrativas, de mantenimiento y limpieza, así como los puestos de docente.
- Evaluar las condiciones ergonómicas mediante métodos específicos como: ROSA. OWAS y RULA
- Proponer acciones preventivas o correctivas para la reducción de los riesgos identificados.

CAPÍTULO 2

Marco teórico

2.1 Antecedentes investigativos

Revisada la tesis titulada “Influencia de la ergonomía en la productividad laboral de los trabajadores de una empresa constructora, Lima 2023”, en donde Percca (2024) manifiesta que el objetivo principal fue determinar la influencia de la ergonomía en la productividad de una empresa constructora en Lima – Perú. La metodología era básica y de campo en la que se concluyó que existe una relación de 6,5 % de la ergonomía en la productividad. El análisis de este documento permite observar la importancia de la aplicación de la ergonomía en las labores de todos y cada uno de los puestos de trabajo dentro de la

institución. Para el caso de estudio, el mismo aporta evidencia sobre la relación entre ergonomía y productividad bajo la premisa que todo entorno físico puede repercutir en mejoras tangibles en la salud ocupacional y la eficacia institucional, siempre y cuando se analizan los factores posturales, ambientales y organizacionales que inciden en el desempeño del personal.

En la investigación de Ayala (2023) con el tema titulado “Análisis de Ergonomía Postural en los estudiantes de Enfermería de una Universidad Pública de la Ciudad de Ibarra y la Carga Física durante la ejecución del Cuidado del Adulto Mayor”, en la que se aplicó una metodología cuali – cuantitativa y una de las herramientas utilizadas fue el test Nórdico de Kuorinka en la que se obtuvo como resultado que la mayoría del personal experimenta dolor en los hombros con un 87 %, en el cuello con un 79 %, en la parte superior de la espalda con un 80 % y en la parte inferior de la espalda con un 84 %. Sin embargo, otras dolencias, como las que afectan a los codos, muñecas, caderas, rodillas y tobillos, varían entre un 40 % y un 50 % de malestar , podemos llegar a la conclusión que, según el estudio de dicho trabajo investigativo, al mitigar y cambiar las malas prácticas ergonómicas con medidas preventivas y mejoras en el puesto de trabajo también se reducirán gradualmente los malestares. Este antecedente demuestra la relación directa entre las posturas adoptadas durante la jornada y el impacto sobre la salud osteomuscular. En paralelo, proporciona un referente aplicable al contexto educativo de la Unidad Educativa Marie Clarac, al orientar el uso de instrumentos de diagnóstico ergonómico y estrategias de intervención postural. La investigación de Urquiza (2020) titulada “Aplicación de los métodos OWAS y RULA en la evaluación de las posturas de trabajo de los operadores de volquete en CYM Vizcarra S.A.C.”, manifiesta que el objetivo principal fue evaluar las posturas mediante el método Owas y Rula, con el método Owas análisis con OWAS muestra que la mayor parte de las posturas (65 %) se ubican en la Categoría de Acción 2, lo que indica que son posturas con efectos dañinos. Esto sugiere que se necesitan cambios a corto plazo para mejorar las posturas de trabajo de los operadores y con el método Rula que el rango de puntajes de las posturas de trabajo mostró un Nivel de riesgo que osciló entre 3, que implica efectuar un estudio en profundidad y corregir la postura lo antes posible, y 4, que requiere corregir la postura de inmediato.

La mayoría de las posturas (78,43 %) corresponde al Nivel de Riesgo y Acción 3, de donde se concluye que es necesario implementar un programa de pausas activas para disminuir los trastornos musculoesqueléticos en los trabajadores. De ello se extrae como aporte la efectividad de los métodos OWAS y RULA como herramientas de diagnóstico ergonómico aplicables a diversos contextos laborales, la pertinencia de incorporar pausas activas y medidas de corrección postural como parte de un programa de ergonomía educativa, enfocado en la reducción de molestias musculoesqueléticas y la mejora del desempeño docente y administrativo.

Castro (2022) en su investigación titulada “Evaluación ergonómica mediante la aplicación del método ROSA y propuesta de intervención en los trabajadores administrativos de la Gerencia de Planeamiento y Desarrollo de la Empresa Electro Sur Este S.A.A., Cusco 2022”, manifiesta que se busca evaluar la postura en puestos administrativos, la metodología aplicada fue de tipo básica, de nivel descriptiva propositiva, diseño no experimental y enfoque cuantitativo, los resultados que se obtuvieron indicaron que el 85 % de los trabajadores administrativos están en una situación de riesgo "mejorable", donde es posible mejorar algunos elementos de sus puestos de trabajo. El 15 % restante se encuentra en un riesgo "alto", lo que requiere una intervención en sus puestos de trabajo, por lo que es necesario una intervención en el puesto de trabajo en la parte física, visual y organizativa. Después del análisis de este trabajo de investigación obtuvimos que, la supervisión de las practicas ergonómicas y la educación en modos y posturas, son importantes para la disminución de las afecciones musculoesqueléticas. Este estudio demuestra la utilidad del método ROSA para evaluar puestos administrativos y generar propuestas de mejora basadas en evidencias cuantitativas, especialmente dirigidos al personal docente y administrativo, con el fin de promover hábitos saludables, prevenir lesiones y elevar el nivel de bienestar y eficiencia institucional.

Por su parte, Chuquimarca (2023), en su investigación que llevó por título “Gestión de riesgos ergonómicos en los puestos de trabajo de la empresa AGROBEST S.A. de la Comunidad Gatazo Zambrano”, identificó molestias en cuello, espalda y hombros, por lo que evaluó los riesgos empleando los métodos REBA, ROSA, OCRA y la herramienta RULER. Encontró un nivel "muy alto" de riesgo en algunas de las actividades analizadas y partiendo

de esta idea, hizo un manual de procedimientos adaptado de las posturas para la empresa. Este estudio contribuyó metodológicamente al procedimiento para la aplicación del método ROSA en el ámbito de la educación, lo que facilitó la detección de riesgos en la postura tanto de docentes y como de administrativos.

Asimismo, el estudio de Loyola (2023), que se tituló “Análisis de Riesgos Ergonómico en los puestos de trabajo de la Dirección de Planificación de la Emapal - EP del Cantón Azogues” planteó como objetivo la identificación y evaluación de los riesgos ergonómicos de los colaboradores para elaborar una propuesta de medidas tanto preventivas como correctivas para asegurar el bienestar físico. Se utilizan varios métodos de evaluación, como la matriz de riesgos del INSST, el cuestionario de Kuorinka y los métodos ERGOPAR, ROSA, RULA, Check List OCRA y GINSHT. Los resultados revelan niveles de riesgo variando de bajo a no tolerable. A partir de estos hallazgos, se propone un programa de prevención de riesgos ergonómicos. El estudio contribuye al análisis ergonómico en la Unidad Educativa Marie Clarac, al destacar la importancia de las evaluaciones sistemáticas y la formación continua en ergonomía. Su enfoque evidencia que la supervisión de posturas y el rediseño del puesto de trabajo son estrategias para reducir dolencias musculoesqueléticas.

El Cuestionario Nórdico Estandarizado de Síntomas Musculoesqueléticos (NMQ), conocido como el Método Kuorinka, es una herramienta de screening indirecta y estandarizada fundamental en la Ergonomía y la Salud Ocupacional. Su principal función es la identificación rápida y temprana de la prevalencia de molestias, dolores y daños que puedan derivar en lesiones musculoesqueléticas en los trabajadores, siendo una herramienta muy importante en la gestión del TME. Con una estructura sencilla de preguntas dicotómicas (Sí/No) sobre la sintomatología experimentada en 9 regiones del cuerpo en los últimos 12 meses y los últimos 7 días, cosa que permite conocer la prevalencia anual y actual, e indaga sobre el impacto funcional de dichos síntomas en sus capacidades laborales.

Surgió de la necesidad de estandarizar un método de recopilación de datos que permitiesen comparar los resultados epidemiológicos de TME de diferentes poblaciones y estudios (Kuorinka et al., 1987). Al poder identificar las zonas corporales más afectadas, el NMQ ayuda a los ergonomistas a conocer en cuales puestos de trabajo deben de enfatizar sus

labores de adaptación y evaluar las condiciones de los mismos a través de la aplicación de métodos de observación postural más detallados como lo son el RULA o REBA.

2.2 Fundamentación Teórica

2.2.1 Factores de riesgo laboral

Según la Organización Panamericana de la Salud OPS (2021), los ambientes laborales donde el trabajador desarrolla sus actividades y las condiciones de trabajo en las que se desenvuelve son inapropiadas, inseguras, insatisfactorias e incluso peligrosas, y pueden provocar accidentes, enfermedades e incluso la muerte de los trabajadores. Por ello, el empleo se reconoce como un factor determinante en una sociedad donde la salud laboral es cada vez más crucial.

En América latina, la fuerza laboral representa aproximadamente el 50 % de la población (460 millones), abarcando diversos sectores productivos y de desarrollo. América Latina y el Caribe aportan el 60 % de la fuerza laboral en estos sectores. Sin embargo, para garantizar el máximo rendimiento y producción, es necesario contar con condiciones de trabajo más seguras, satisfactorias y saludables.

La OIT (2018), nos indica que, la Prevención de Riesgos Laborales (PRL) es esencial, ya que comprende las actividades y medidas que deben implementarse en una empresa para evitar o controlar problemas de salud de los trabajadores relacionados con sus actividades diarias. Estos riesgos pueden causar lesiones, accidentes o enfermedades ocupacionales.

El riesgo es definido como la probabilidad de enfrentar una consecuencia negativa debido a la exposición a eventos casuales, fortuitos o inseguros (Zárate y Cordero, 2012). También se considera la posibilidad de que ocurra un siniestro, ya sea directa o indirectamente relacionado con una acción (p. 18). Existen actos y condiciones subestándar que se suscitan al no realizar una adecuada gestión de la Prevención de Riesgos Laborales, provocando incidentes, accidentes y enfermedades ocupacionales, estos, dependiendo del número de trabajadores y nivel de daño pueden ocasionar cuantiosas pérdidas en la productividad, la economía y la salud de la empresa y los trabajadores de la misma.

2.2.2 Ergonomía

Bestratén (2008), define a la ergonomía como la ciencia del estudio del trabajador humano para crear un sistema óptimo que mantenga un equilibrio saludable entre la persona y su entorno laboral. La ergonomía actúa como un puente entre la biología humana y la ingeniería, proporcionando conocimientos sobre las capacidades y limitaciones humanas para diseñar entornos de trabajo eficientes y bien concebidos. La ergonomía se concibe como la adaptación del hombre al trabajo considerado como un aspecto adecuado para la salud del trabajador, mientras que lo contrario, la disergonomía sería quien afecte a la salud del trabajador por lo que se debe mejorar las condiciones del entorno de trabajo, sus diseños adaptados a la antropometría del trabajador, a su biomecánica.

La ergonomía estudia la interacción entre los seres humanos y los elementos de un sistema para diseñar entornos y productos seguros, eficientes y cómodos. Su objetivo es comprender las capacidades humanas para optimizar el rendimiento y prevenir lesiones relacionadas con el trabajo. (Beltrán, 2016)

2.2.3 Factor de Riesgo Ergonómico

Las características biomecánicas presentes en las áreas de trabajo, cuyo tiempo de exposición aumenta el factor de riesgo de que el empleado sufra una lesión corporal o enfermedad laboral que puede causar absentismo, baja en la producción, producto mal elaborado, entre otros aspectos vinculados a la salud del trabajador o a la empresa como tal. También se consideran aspectos relacionados con movimientos repetitivos, posturas de trabajo y esfuerzos excesivos, entre otros. (Roosvelt, 2020)

La postura incorrecta es uno de los principales riesgos ergonómicos, debido a la desalineación de varias partes del cuerpo. Esto aumenta la tensión en las estructuras de soporte y reduce el equilibrio del cuerpo. La mala higiene postural no solo afecta la apariencia, sino que puede causar malestar, dolor y hasta discapacidad si persiste. La gravedad y persistencia de la mala postura determinan el grado de malestar e incapacidad resultante. (Libreros, 2019)

Para Pincay *et al.* (2021), las posturas forzadas en el trabajo pueden causar trastornos musculoesqueléticos (TME) en los empleados. Estas posturas implican mantener el cuerpo en posiciones incómodas por largos periodos, generando tensión excesiva en músculos,

tendones y articulaciones. La ejecución de movimientos repetitivos en ciclos que duran menos de 30 segundos, donde más del 50 % del ciclo implica movimientos constantes, con aplicación de fuerza, sin pausas que generan malestar en el trabajador. El trabajo en puestos administrativos es otro factor para considerar en la que mantiene posturas forzadas por jornadas extendidas de trabajo, causan sintomatología de dolor, fatiga física y mental que requiere ser atendida. El levantamiento de carga por falta de procedimientos, alejados del cuerpo, distancias altas para el manejo de la carga genera dolor dorso lumbar.

Por ello, el *National Institute for Occupational Safety and Health* (2019), nos recalca la importancia de identificar y evaluar estos factores de riesgo con métodos de ergonomía avanzada, es decir específicos para el tipo de factor de riesgo, esto es esencial para aplicar medidas preventivas que disminuyan el riesgo de lesiones y trastornos ocupacionales.

2.2.4 Trastornos musculoesqueléticos

Los trastornos musculoesqueléticos (TME) son una de las principales enfermedades profesionales en la salud ocupacional, afectando tanto a países desarrollados como en desarrollo, siendo un grupo de condiciones que afectan los músculos, tendones, ligamentos, articulaciones y otras estructuras relacionadas con el sistema musculoesquelético del cuerpo humano. (Paredes & Vásquez, 2018)

Según el *National Institute for Occupational Safety and Health* NIOSH (2019), los TME incluyen lesiones en nervios, tendones, músculos, huesos y articulaciones. Estos trastornos pueden variar en gravedad, causando síntomas que van desde leves a severos, y de agudos a crónicos, pudiendo llegar a ser incapacitantes. (Balderas *et al.* 2019)

Los TME representan un problema relevante en el ámbito laboral, ya que pueden provocar dolor, malestar y restricciones funcionales en los empleados, afectando de manera negativa su salud, bienestar y desempeño en el trabajo (Eurofound, 2020). Además son considerados las patologías que ocasionan el mayor número de ausentismo, siendo éstas el dolor de espalda baja y las extremidades superiores e inferiores respectivamente. (Ramírez & Montalvo, 2019)

2.3 Evaluación de los riesgos ergonómicos

Evaluar los factores de riesgo ergonómicos y proporcionar capacitación en prevención ayudará a disminuir las lesiones y enfermedades profesionales en el trabajo. El trabajador, como principal responsable de su seguridad, debe informar sobre las inconformidades y dolencias relacionadas con su puesto. (Espín & Zambrano, 2018)

La evaluación ergonómica busca mejorar las condiciones laborales para garantizar la seguridad, confort y eficiencia de los trabajadores (Pérez & Sánchez, 2020).

Según González y Rodríguez (2021), se utilizan diversos métodos y herramientas para identificar riesgos ergonómicos, evaluar el impacto de las tareas en el cuerpo humano, y proponer medidas preventivas y correctivas. La Ergonomía de la observación es fundamental para determinar la postura más crítica del trabajador, la entrevista es fundamental para conocer las acciones técnicas, el ciclo con el trabajador que es el que más conoce del puesto de trabajo.

Álvarez (2010), habla de la selección del método más adecuado que va desde la Ergonomía Básica (General) a la Ergonomía Avanzada, mucho más específica para el puesto de trabajo, es de mucha utilidad la aplicación de software para tener una precisión de elección y aplicación del método a evaluar dependiendo del factor de riesgo ergonómico o saber el uso de hojas de trabajo para obtener el nivel de riesgo e intervenir.

2.3.1 Método RULA

Las siglas RULA corresponden a “*Rapid Upper Limb Assessment*” en inglés, que se traduce como “Evaluación rápida de las extremidades superiores”. Es importante tener en cuenta que, aunque este método evalúa el cuerpo en su totalidad, la valoración de las extremidades inferiores es bastante limitada. (Diego - Mas, 2015)

RULA no es un método diseñado para evaluar específicamente los movimientos repetitivos. Considera la repetitividad de movimientos solo como un factor adicional que modifica la puntuación obtenida en el análisis de posturas forzadas, y lo hace de manera mínima. En esencia, RULA se utiliza para evaluar la carga física postural y es particularmente útil cuando las posturas forzadas se repiten dentro de un ciclo repetitivo. Es crucial mencionar las limitaciones del método RULA, aunque muchas pueden superarse con

una correcta aplicación e interpretación de los resultados. Una restricción principal es que RULA no considera la duración del ciclo de trabajo, la jornada laboral, ni el tiempo durante el cual se adoptan posturas forzadas, aspectos importantes para evaluar la carga postural. (Diego - Mas, 2015)

El método RULA solo distingue entre "actividad estática" y "actividad repetitiva" sin considerar detalles temporales específicos. Así, evaluar un par de posturas extremas que se adoptan esporádicamente y por poco tiempo podría dar la impresión de que la actividad es muy dañina y necesita medidas correctivas inmediatas. El método RULA evalúa solo las posturas que el analista considera que tienen mayor carga física postural, lo que introduce subjetividad. Para obtener resultados fiables, es esencial que el analista identifique correctamente las posturas más relevantes en términos de comodidad, frecuencia y duración. El método RULA es eficaz cuando lo aplica un profesional capacitado y experimentado. Es especialmente útil para evaluar posturas estáticas y repetitivas en ciclos de trabajo, centrándose en las extremidades superiores y el cuello. (Diego - Mas, 2015)

RULA analiza dos grupos, el primero el Grupo A: brazo, antebrazo, muñeca y el Grupo B: cuello, tronco y piernas. El método tiene los siguientes pasos:

- Establecer el proceso de trabajo y observar al colaborador durante la realización de varios de estos procesos
- Identificar las posturas a evaluar
- Escoger el lado que se evaluará (izquierdo o derecho)
- Recopilar los datos angulares necesarios
- Señalar las puntuaciones para cada parte del cuerpo
- Obtener las puntuaciones tanto parciales como finales del método para señalar los riesgos y definir el Nivel de Actuación
- Si es necesario, señalar el tipo de medidas deben implementarse
- Hacer el rediseño del puesto o aplicar los cambios necesarios para mejorar la postura

- Cuando se realicen cambios, evaluar nuevamente la postura con el método RULA para comprobar la efectividad de la mejora. (Diego – Mas, 2015)

Para conocer la metodología del método Rula, se puede guiar por el esquema planteado por la página de Ergonautas, donde se describe el mismo. (Diego – Mas, 2015)

Figura 1. Método de Evaluación Rula



Fuente: tomado de Diego - Mas (2015)

Para determinar el nivel de riesgo y actuación del método Rula se define de la siguiente manera:

Tabla 2. Nivel de Riesgo del método RULA

Puntuación	Nivel	Actuación
1 o 2	1	Riesgo Aceptable
3 o 4	2	Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio
5 o 6	3	Se requiere el rediseño de la tarea
7	4	Se requieren cambios urgentes en la tarea

Fuente: tomado de Ergonautas (Diego – Mas, 2015)

2.3.2 Método OWAS

El método OWAS “*Ovako Working Analysis System*” es uno de los principales métodos usados para evaluar la carga postural, aunque ampliamente utilizado, tiene limitaciones significativas ya que no permite analizar detalladamente el nivel de gravedad de la postura que se evalúa. Éste nos identifica posturas forzadas (espalda, brazos y piernas), pero sin diferenciar entre los grados de flexión o extensión. Por lo cual, tampoco considera diferencias en la carga física entre los lados del cuerpo, omite la postura del cuello y limita la evaluación de las extremidades superiores solo a los brazos elevados por encima de los hombros, por lo que ignora otros elementos relevantes como la posición de las muñecas y la elevación de los hombros. Debido a estas restricciones, este método se recomienda como una evaluación inicial de la carga postural y complementarse con otro de los métodos disponibles, como RULA o REBA.

El método OWAS evalúa la carga física de las posturas laborales de forma global, a diferencia de RULA o REBA, que se enfocan en posturas individuales. (Diego - Mas, 2015). Empieza con la observación y recopilación de las posturas del trabajador durante su tarea. Cuantas más posturas se observen, menor será el error del observador. Cada postura recibe un código de cuatro dígitos basado en la posición de la espalda, brazos, piernas y la carga soportada, creando así su "código de postura". El procedimiento para aplicar el método OWAS puede resumirse en los siguientes pasos:

- Identificar si es necesario dividir la tarea en distintas etapas (evaluación simple o multi-fase).
- Determinar el tiempo total de observación de la tarea, según el número y frecuencia de las posturas adoptadas
- Determinar el muestreo o la frecuencia de observación
- Observar y registrar las posturas
- Codificar de las posturas que se observan
- Calcular el nivel de riesgo de cada postura

- Calcular el porcentaje de repeticiones o frecuencia relativa de cada posición de cada miembro
- Calcular la categoría de riesgo para cada miembro en función de la frecuencia relativa
- Establecer, de acuerdo con lo obtenido, las acciones correctivas y de rediseño necesario
- Al requerir cambios, hacer una evaluación posterior con el método OWAS para comprobar la efectividad de la mejora

Para conocer la metodología del método RULA, se puede guiar por el esquema planteado por la página de Ergonautas, donde se describe el mismo. (Diego – Mas, 2015).

Figura 2. Codificación de Espalda OWAS

Posición de la espalda	Código
<p>Espalda derecha</p> <p>El eje del tronco del trabajador está alineado con el eje caderas-piernas</p>	 <p>1</p>
<p>Espalda doblada</p> <p>Puede considerarse que ocurre para inclinaciones mayores de 20° (Mattila et al., 1999)</p>	 <p>2</p>
<p>Espalda con giro</p> <p>Existe torsión del tronco o inclinación lateral superior a 20°</p>	 <p>3</p>
<p>Espalda doblada con giro</p> <p>Existe flexión del tronco y giro (o inclinación) de forma simultánea</p>	 <p>4</p>








Fuente: tomado de Ergonautas. Diego – Mas, (2015)

Figura 3. *Codificación de Postura de brazos OWAS*

Posición de los brazos	Código	
Los dos brazos bajos		1
Ambos brazos del trabajador están situados bajo el nivel de los hombros		
Un brazo bajo y el otro elevado		2
Un brazo del trabajador está situado bajo el nivel de los hombros y el otro, o parte del otro, está situado por encima del nivel de los hombros		
Los dos brazos elevados		3
Ambos brazos (o parte de los brazos) del trabajador están situados por encima del nivel de los hombros		

Fuente: tomado de Ergonautas Diego – Mas (2015)

Figura 4. Codificación de Postura de Piernas OWAS

Posición de las piernas		Código
Sentado		1
El trabajador permanece sentado		
De pie con las dos piernas rectas		2
Las dos piernas rectas y con el peso equilibrado entre ambas		
De pie con una pierna recta y la otra flexionada		3
De pie con una pierna recta y la otra flexionada con el peso desequilibrado entre ambas		
De pie o en cuclillas con las dos piernas flexionadas y el peso equilibrado entre ambas		4
Puede considerarse que ocurre para ángulos muslo-pantorrilla inferiores o iguales a 150° (Mattila et al., 1999). Ángulos mayores serán considerados piernas rectas.		
De pie o en cuclillas con las dos piernas flexionadas y el peso desequilibrado		5
Puede considerarse que ocurre para ángulos muslo-pantorrilla inferiores o iguales a 150° (Mattila et al., 1999). Ángulos mayores serán considerados piernas rectas.		
Arrodillado		6
El trabajador apoya una o las dos rodillas en el suelo.		
Andando		7
El trabajador camina		

Fuente: tomado de Ergonautas Diego – Mas (2015)

Para determinar el nivel de riesgo y actuación del método OWAS se define de la siguiente manera:

Tabla 3. Nivel de Riesgo del método OWAS

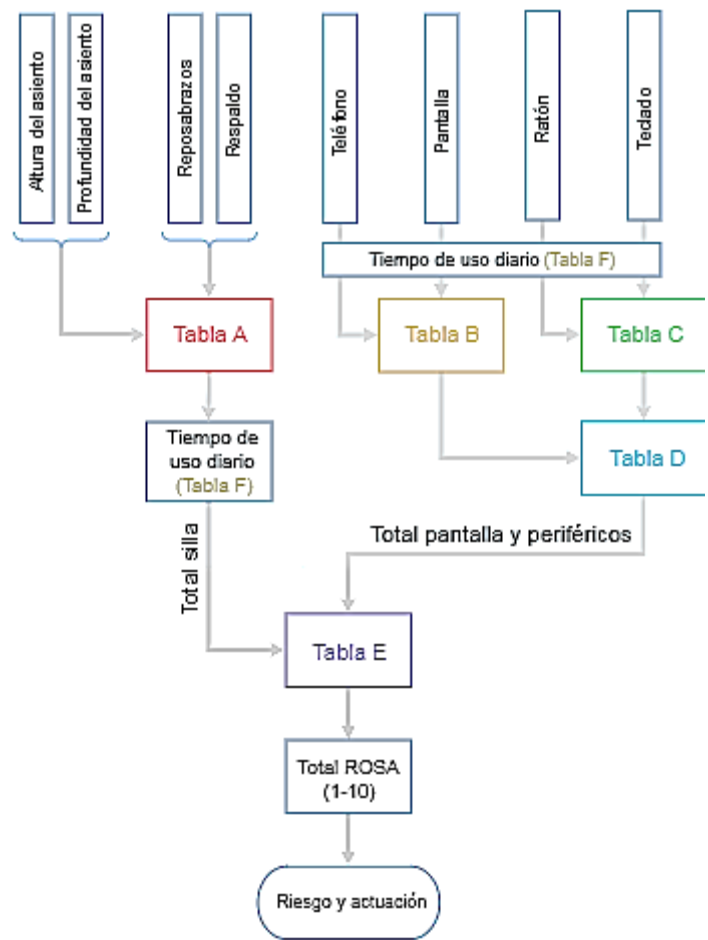
Categoría de riesgo	Efectos de la postura	Acción requerida
1	Postura normal y natural sin efectos añinos sobre el sistema musculoesquelético	No requiere acción
2	Postura con posibilidad de causar daño al sobre el sistema musculoesquelético	Se requiere acciones correctivas en un futuro cercano
3	Postura con efectos dañinos sobre el sistema musculoesquelético	Se requiere acciones correctivas lo antes posible
4	La carga causada por esta postura tiene efectos dañinos sobre el sistema musculoesquelético	Se requiere acciones correctivas inmediatamente

Fuente: tomado de Ergonautas Diego – Mas, (2015).

2.3.3 Método ROSA

El método ROSA “*Rapid Office Strain Assessment*”, desarrollado por Michael Sonne, Dino Villalta y David Andrews en Canadá y publicado en 2012 en la revista “*Applied Ergonomics*”, se basa en las recomendaciones ergonómicas para el trabajo de oficina de la guía CSA Z412 del *Canadian Centre for Occupational Health and Safety* (CCOHS) y en otros criterios técnicos de la literatura ergonómica. Estas recomendaciones se centran en la postura del trabajador al usar e interactuar con elementos comunes en un entorno de oficina. La metodología ROSA es similar a otros métodos de evaluación postural, como RULA y REBA. Se basa en observar una postura específica y, mediante tablas y puntuaciones parciales, calcula una puntuación final de 1 a 10, que se relaciona con el malestar del trabajador. El método ROSA mide la diferencia entre las características del puesto evaluado y un puesto de oficina considerado ideal. Para esto, utiliza diagramas que asignan una puntuación a cada elemento del puesto como la silla, la pantalla, el teclado, el mouse y el teléfono. (Diego-Mas, 2019)

Figura 5. Metodología para la aplicación del método ROSA



Fuente: tomado del INSST (2023)

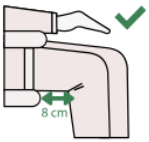
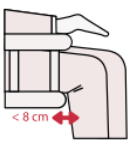
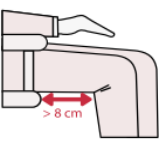

La metodología de evaluación del método Rosa se da de la siguiente manera:

Figura 6. Puntuación altura de asiento

Puntuación inicial				Criterios adicionales	
Imagen					
Descripción	Postura neutra: rodillas 90°	Postura con desviación: asiento bajo, rodillas < 90°	Postura con desviación: asiento alto, rodillas > 90°	Postura con desviación: pies sin tocar el suelo	Espacio insuficiente para las piernas
Puntuación	1	2	2	3	+1

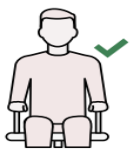
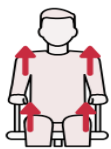
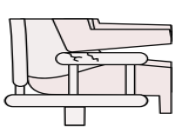

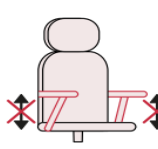
Fuente: INSST (2023)

Figura 7. *Puntuación de profundidad del asiento.*

	Puntuación inicial			Criterios adicionales
Imagen				
Descripción	Postura neutra: 8 cm entre borde y pierna	Postura con desviación: < 8 cm entre borde y pierna	Postura con desviación: > 8 cm entre borde y pierna	Profundidad no regulable
Puntuación	1	2	2	+1







Fuente: INSST (2023)

Figura 8. *Puntuación de reposabrazos*

	Puntuación inicial		Criterios adicionales		
Imagen					
Descripción	Postura neutra: codos a 90° y hombros relajados	Postura con desviación: codos altos (hombros encogidos) o bajos (codos sin apoyar)	Bordes afilados o duros	Demasiado anchos	No regulables
Puntuación	1	2	+1	+1	+1

Fuente: INSST (2023)

Figura 9. *Puntuación de respaldo*

	Puntuación inicial				Criterios adicionales	
Imagen						
Descripción	Postura neutra: apoyo lumbar e inclinación > 95° y < 110°	Postura con desviación: no hay apoyo lumbar o apoyo inadecuado	Postura con desviación: inclinación > 110° o < 95°	Postura con desviación: no se utiliza el respaldo	Superficie alta (hombros encogidos)	Respaldo no regulable
Puntuación	1	2	2	2	+1	+1




Fuente: INSST (2023)

Tabla 4. *Puntuación de tiempo de uso diario*

Tiempo de uso diario	Puntuación
Uso continuo durante más de una hora, o durante más de 4 horas diarias.	+1
Uso continuo durante menos de 30 minutos o menos de una hora de trabajo diario.	-1

Fuente: INSST (2023)

Figura 10. *Puntuación de teléfono*

	Puntuación inicial		Criterios adicionales		
Imagen					
Descripción	Postura neutra: cuello recto (1 mano, manos libres)	Postura con desviación: teléfono alejado > 30 cm	Sujeción con el hombro/cuello	No existe opción de manos libres	Tiempo de uso diario (tabla F)
Puntuación	1	2	+2	+1	+1 / -1





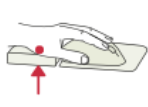

Fuente: INSST (2023)

Figura 11. *Puntuación de pantalla*

	Puntuación inicial			Criterios adicionales				
Imagen								
Descripción	Postura neutra: pantalla a 40-75 cm, y a la altura de los ojos	Postura con desviación: pantalla baja, por debajo de 30°	Postura con desviación: pantalla alta, extensión de cuello	Distancia > 75 cm	Giro de cuello	No hay porta-documentos y se necesita	Reflejos en pantalla	Tiempo de uso diario (tabla F)
Puntuación	1	2	3	+1	+1	+1	+1	+1 / -1








Fuente: INSST (2023)

Figura 12. Puntuación de ratón

	Puntuación inicial		Criterios adicionales			
Imagen						
Descripción	Postura neutra: ratón alineado con el hombro.	Postura con desviación: ratón no alineado o fuera del alcance	Ratón pequeño agarre en pinza	Ratón y teclado a diferentes alturas	Reposamanos duro o puntos de presión	Tiempo de uso diario (tabla F)
Puntuación	1	2	+1	+2	+1	+1 / -1

Fuente: INSST (2023)

Figura 13. Puntuación de teclado

	Puntuación inicial		Criterios adicionales				
Imagen							
Descripción	Postura neutra: muñeca recta, hombros relajados	Postura con desviación: extensión muñeca > 15°	Desviación al escribir	Teclado elevado, hombros encogidos	Alcance por encima de la cabeza	Soporte teclado no ajustable	Tiempo de uso diario (tabla F)
Puntuación	1	2	+1	+1	+1	+1	+1 / -1

Fuente: INSST (2023)

Tabla 5. Puntuación final de ROSA

		Tabla B (pantalla y periféricos)									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Tabla A (silla) con factor tiempo	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

Fuente: INSST (2023)

Tabla 6. Criterio de valoración del método ROSA

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.

Fuente: INSST (2023)

2.3.4 Cuestionario Nórdico de Kuorinka

El Cuestionario Nórdico es una herramienta estandarizada y uno de los más usados en el análisis ergonómico que fue publicada en el año 1987 y es utilizada como encuesta auto aplicada o como entrevista para la obtención de datos de sintomatología previa a la aparición

de una enfermedad declarada por lo que facilita la toma de acciones preventivas. Esta herramienta ergonómica se creó para responder si se producen problemas musculoesqueléticos en una población determinada y, en caso afirmativo, en qué partes del cuerpo se localizan. (Martínez & Alvarado, 2017)

El cuestionario Nórdico de Kuorinka es empleado en el análisis y detección de síntomas musculo esqueléticos, y permite detectar síntomas de alguna afectación para prevención de riesgos ergonómicos, ya que se puede aplicar antes de la manifestación de alguna molestia o enfermedad ocupacional. Aunque no es un método nuevo, es latamente valorado a nivel técnico por la información entregada la cual permite estimar el nivel de riesgo de manera proactiva y una intervención inmediata. (García, 2021)

2.4 Fundamentación legal

La Declaración Universal de los Derechos Humanos de la ONU establece los derechos fundamentales de todas las personas, incluidos los laborales. La OIT ha ratificado convenios para proteger los derechos de los trabajadores, como la prohibición del trabajo forzoso y la igualdad de remuneración. (OIT, 2014)

La Comunidad Andina de Naciones (CAN) ha adoptado normas que destacan la importancia de identificar y evaluar riesgos laborales al inicio y periódicamente para implementar medidas preventivas adecuadas, así como gestionar estos riesgos de manera técnica según su Resolución 957. (CAN, 2005)

El Artículo 326, numeral 5, establece que cada persona tiene el derecho a trabajar en un entorno que asegure su salud, seguridad, higiene y bienestar. El numeral 6 señala que cualquier persona que se haya recuperado de un accidente laboral o enfermedad tiene el derecho a ser reintegrada en su puesto de trabajo y a mantener su relación laboral conforme a la ley. (Constitución del Ecuador, 2008)

Los artículos del Título VI y VII de la Constitución, se establecen los derechos laborales, de seguridad social, de ambiente laboral saludable y de desarrollo sostenible (Asamblea Nacional Constituyente, 1998). También se resaltan los derechos de las personas y grupos vulnerables, así como la protección del medio ambiente y los recursos naturales.

En Ecuador, la Constitución (2008) en su artículo 11 señala la igualdad de derechos y oportunidades para todos y el artículo 47, apartado 5, asegura la igualdad de oportunidades laborales para personas con alguna discapacidad, lo que promueve su inclusión en entidades tanto públicas como privadas.

A nivel internacional la normativa en seguridad laboral y salud ocupacional determina obligaciones y responsabilidades para empleadores y trabajadores para promover ambientes saludables y seguros. Como parte de ellos, se menciona la resolución Resolución 957 (2005) de la Comunidad Andina (2004) donde se tomó la decisión 584 que definen los lineamientos del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, exponiendo en el artículo 11, el compromiso que deben tener los empleadores en formular políticas de para la prevención, identificación y evaluación de riesgos, así como diseñar medidas de control individuales y colectivos con el fin de mantener sistemas de registro e investigación de accidentes en el entorno de trabajo.

En Ecuador, el Código del Trabajo (Ministerio de Trabajo, 2023) establece en los artículos 415- 430 la obligación del empleador en proveer las condiciones seguras para la protección integral de los trabajadores. También, mediante Decreto Ejecutivo N.º 2393 (1986), actualmente actualizado por el Decreto N.º 255, se aprobó el Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo, detallando las normativas generales en materia de prevención de riesgos en el trabajo. Aunado a ello, la Resolución C.D. 513 del IESS (2016) se creó para regular la gestión de riesgos laborales y el reporte obligatorio de accidentes y enfermedades profesionales.

En cuanto al ámbito sanitario, el Acuerdo Ministerial N.º MDT-2017-0135 y el Acuerdo Ministerial N.º 1404 determinan la obligación del cumplimiento de las obligaciones de los empleadores y del funcionamiento de los servicios médicos de la empresa. Este conjunto normativo constituye la base legal que rige la gestión de seguridad y salud ocupacional, permitiendo que el análisis ergonómico se sustente en un marco técnico-jurídico coherente con los principios de prevención, mejora continua y bienestar institucional.

Capítulo 3

Diseño Metodológico

3.1 Enfoque de la investigación

La investigación fue con metodología mixta, la primera fase de la investigación fue cuantitativa mediante la aplicación del método de Kuorinka, referido a un cuestionario autoadministrado para detectar los TME relacionados con el puesto de trabajo y evaluar su evolución.

Referente a lo cualitativo se determinó mediante la observación directa de los trabajadores “*in situ*” de en cada uno de los puestos de trabajo de la Unidad Educativa Marie Clarac, sobre los factores de riesgo ergonómico y las lesiones musculoesqueléticas provocadas por condiciones disergonómicas, posturas inadecuadas, movimientos repetitivos, levantamiento de cargas, etc., para poder determinar el método de evaluación más adecuado que brindó los respectivos niveles de riesgo.

3.2 Diseño de la investigación

La investigación fue no experimental, ya que no se realizó manipulación de datos en el momento del estudio o algún ensayo de laboratorio, se observó y analizó los puestos de trabajos y sus condiciones laborales en la que el trabajador realiza su tarea, sin intervención alguna.

El presente estudio se centró en analizar los factores de riesgo ergonómicos y los trastornos musculoesqueléticos en los puestos de trabajo de docentes, personal administrativo y mantenimiento de la Unidad Educativa Marie Clarac. Además se evaluaron las condiciones de trabajo, y se recopilaban datos mediante el cuestionario Nórdico de Kuorinka, así como se evaluaron los factores de riesgo ergonómicos con los métodos pertinentes para ver el nivel de riesgo.

3.3 Tipo de investigación

3.3.1 Investigación Descriptiva

Este tipo de investigación permitió desarrollar las bases teóricas y conocer el fenómeno estudiado mediante revisión bibliográfica sobre el contexto educativo, así como fundamentar el estudio en los factores de riesgo ergonómicos.

En la Unidad Educativa Marie Clarac se buscó identificar dichos factores en los puestos de trabajo, evaluarlos para determinar los niveles de riesgo y proponer soluciones pertinentes.

3.3.2 Bibliográfica – Documental

La investigación fue documental, ya que se revisó fuentes bibliográficas para obtener información relevante y actualizada en tesis, artículos científicos sobre la gestión de factores de riesgo ergonómicos y desarrollar el estado del arte de la investigación.

3.3.3 De Campo

La investigación fue de campo se realizó en la Unidad Educativa Marie Clarac, donde se recopilaron los datos en tiempo real en donde se observó los procesos para determinar los ciclos de trabajo y sus características, para poder evaluarlos de manera más fácil e implementar el manual de estrategias preventivas que beneficien a la salud del trabajador de la institución.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.4.1 Técnicas

Se empleó la observación no estructurada para examinar los puestos de trabajo y las actividades realizadas por el personal docente y administrativo de la Unidad Educativa Marie Clarac. A través de esta técnica se pudo identificar las posturas adoptadas, movimientos repetitivos, levantamiento de cargas y condiciones disergonómicas presentes durante la jornada laboral, brindando información empírica sobre factores de riesgo ergonómicos.

Del mismo modo, se aplicó la encuesta como técnica complementaria para obtener información cuantitativa sobre antecedentes de lesiones musculoesqueléticas, hábitos posturales y nivel de conocimiento sobre ergonomía en el personal de la institución.

3.4.2 Instrumentos

En primer lugar, se utilizó una guía de observación, mediante la cual se registraron las posturas y acciones adoptadas por los trabajadores, incluyendo indicadores relacionados con la posición de extremidades, cuello y tronco, la frecuencia de movimientos repetitivos y el manejo de cargas; facilitó la identificación de niveles de riesgo y la posterior interpretación de los datos.

A través de una entrevista semiestructurada, se examinaron las manifestaciones de malestar físico y la percepción de riesgo según la experiencia del personal con tratamientos médicos relacionados con algún trastorno. Como parte de esta entrevista, se incorporó el Test Nórdico de Kuorinka, ya que es un instrumento estandarizado que permitió determinar las zonas corporales con dolor, la frecuencia de los síntomas y la severidad de los trastornos musculoesqueléticos. De esta manera, su aplicación de manera presencial garantizó la participación de los colaboradores, así como la fiabilidad y validez de los datos recopilados, asegurando la confidencialidad y el anonimato de los participantes.

Del mismo modo, se implementó un cuestionario diseñado ad hoc, orientado a y sistematizar las respuestas de los participantes, facilitó el análisis comparativo de la información y la identificación de patrones de riesgo entre los distintos puestos de trabajo.

3.5 Técnicas para el procesamiento e interpretación de datos

Para el análisis de los factores de riesgo ergonómicos y la evaluación de las posturas adoptadas por el personal docente, administrativo y técnico de la Unidad Educativa Marie Clarac, se aplicaron métodos de procesamiento e interpretación de datos. Entre estos métodos se incluyen:

RULA (*Rapid Upper Limb Assessment*), que evaluó las posturas de las extremidades superiores, cuello, tronco y piernas durante los ciclos de trabajo, permitiendo determinar niveles de riesgo y establecer acciones correctivas según las puntuaciones parciales y finales.

OWAS (*Ovako Working Posture Analysis System*) que identificó posturas de riesgo durante actividades dinámicas y estáticas, clasificando las posturas según la necesidad de intervención inmediata o progresiva.

El método ROSA (*Rapid Office Strain Assessment*), al ser utilizado comúnmente en puestos administrativos, evalúa el mobiliario, disposición de los equipos, las posturas entre otros, para determinar el nivel de riesgo y elaborar propuestas de mejora.

Cada uno de estos métodos fueron aplicados tomando como base los datos recopilados mediante las entrevistas y la observación para poder cuantificar y clasificar los riesgos según su nivel, además identificar aquellas acciones que requieren intervención prioritaria para diseñar estrategias preventivas.

Finalmente, para el procesamiento de datos, se emplearon *softwares*, como *Microsoft Excel* y *Google Sheets* que sirvieron para el registro, la tabulación y el análisis descriptivo de los datos y el paquete estadístico *SPSS* para el cálculo de frecuencias, porcentajes y análisis de correlación entre variables ergonómicas y síntomas reportados.

3.6 Población y muestra

3.6.1 Población

La población de estudio está compuesta por 46 personas clasificadas en sus diferentes puestos de trabajo.

Tabla 7. *Población de estudio*

Asistente Administrativa	1
Auxiliar de Limpieza	3
Comunicación Interna	1
Conserje	3
Coordinador Bachillerato	1
Coordinador Idiomas	1
Coordinadora Básica	1
Coordinadora Consejería Estudiantil	1
Docente	28
Jefe Gestión Tecnológica	1
Psicóloga Clínica	1
Psicóloga Educativa	1
Recepcionista	1

Rectora	1
Secretaria Académica	1
Total general	46

3.6.2 Tamaño de la muestra

En este estudio, no se lleva a cabo el cálculo de la muestra, ya que se trabaja con la totalidad de la población de interés, conformada por el personal docente y administrativo de la Unidad Educativa Marie Clarac. Esta decisión se justifica teóricamente, puesto que la población es finita y accesible, permite obtener información de todos los sujetos involucrados sin necesidad de extrapolaciones estadísticas.

Desde una perspectiva metodológica, considerar a toda la población en el análisis asegura la fiabilidad y precisión de los resultados, ya que evita posibles sesgos presentes en muestras donde se consideran parcialmente, también, permite el análisis de todos los factores de riesgo ergonómico presentes en cada puesto de trabajo.

3.7 Operatividad de las variables

Tabla 8. Operacionalización de las variables

Variable independiente	Definición	Indicador	Técnica e Instrumento
Evaluación Ergonómica	La evaluación ergonómica es un proceso que analiza y optimiza las condiciones laborales para mejorar la interacción entre el trabajador y su entorno de trabajo. Su objetivo es prevenir lesiones, aumentar la eficiencia y mejorar el bienestar de los empleados mediante la identificación de riesgos ergonómicos y la implementación de soluciones adecuadas. (Diego – Mas, 2015)	Niveles de riesgo y de actuación	Técnica: encuesta y observación no estructurada. Instrumento: cuestionario Nórdico de Kuorinka, guía de observación Métodos: RULA, OWAS y ROSA
Variable dependiente	Definición	Indicador	Técnica e Instrumento
Niveles de Riesgo	Los niveles de riesgo ergonómico clasifican la probabilidad y gravedad de que las condiciones de trabajo causen daños o molestias a los trabajadores. Se dividen en: Riesgo bajo: mínimo o ningún riesgo de daño. Riesgo moderado: posibles molestias a largo plazo. Riesgo alto: alta probabilidad de causar lesiones si no se interviene. Riesgo muy alto: casi seguro que causará lesiones sin intervención inmediata. Estos niveles ayudan a priorizar mejoras en el entorno laboral para proteger la salud de los trabajadores. (Diego – Mas, 2015)	Frecuencia y severidad de los trastornos musculoesqueléticos por puesto de trabajo.	Técnica: observación y análisis documental de los resultados de los métodos de evaluación ergonómica. Instrumento: tablas de evaluación RULA, OWAS y ROSA.

Capítulo 4

Análisis y discusión de los resultados

Se inicia la presentación de resultados definiendo los diferentes puestos de trabajo en la evaluación de los trabajadores de la Unidad Educativa Marie Clarac.

4.1 Actividades comunes para docentes de preparatoria, inicial y básica elemental

La primera etapa del análisis ergonómico en la Unidad Educativa Marie Clarac consistió en identificar los factores de riesgo presentes en los distintos puestos de trabajo, centrando la atención en los docentes de Preparatoria, Inicial y Básica Elemental. Para ello se combinó la observación directa de las actividades realizadas con la aplicación del Test Nórdico de Kuorinka, instrumento estandarizado que permitió registrar las zonas corporales con dolor, la frecuencia de los síntomas y la severidad de los trastornos musculoesqueléticos.

Como parte de las actividades en común del personal docentes se incluyeron; la preparación y planificación de las clases, la manipulación de materiales didácticos, la atención directa a estudiantes, la supervisión de actividades físicas y recreativas, y el uso prolongado de computadoras para el registros y seguimiento académico. Estas funciones, analizadas en conjunto con los resultados del Test Nórdico, permitieron la identificación de los principales factores de riesgo ergonómico, como posturas sostenidas por tiempos extensos, repetición de movimientos en brazos y manos, la realización de esfuerzos físicos durante la manipulación de materiales y levantamiento de cargas, así como la sobrecarga visual y cognitiva relacionada con el uso de dispositivos electrónicos.

Luego, fueron procesados estos datos por medio de los métodos RULA, OWAS y ROSA, clasificando las posturas y condiciones de trabajo de acuerdo con su nivel de riesgo, para establecer las prioridades de intervención correctivas para cada puesto. La integración de la información obtenida de las actividades diarias, los instrumentos estandarizados y los métodos de evaluación permitió construir un diagnóstico de los factores de riesgo ergonómico.

A través de la aplicación del Test Kuorinka se realizó un diagnóstico de las afecciones que tienen algunos empleados y se comparó con su puesto de trabajo para su pertinente análisis de cada una de las funciones que cumplen, entre estas están:

1. Impartir clases
2. Actividades diarias con estudiantes
3. Comunicación y coordinación
4. Organización de actividades
5. Evaluación y calificación
6. Desarrollo profesional

Figura 14. *Docente de Música*

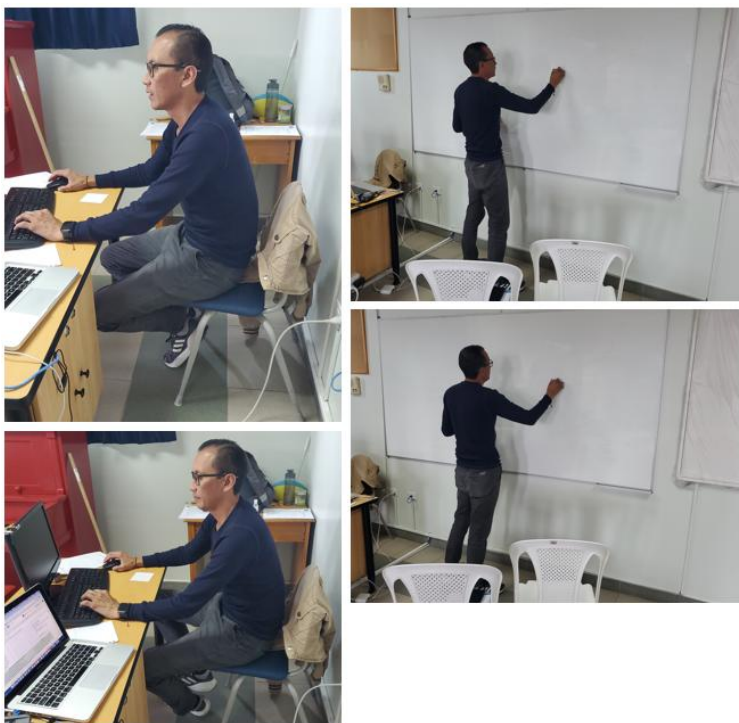


Figura 15. *Docente de Matemáticas*



Figura 16. *Docente de Educación Física*



Figura 17. *Docente de Idiomas*



Figura 18. *Docente de Estadística*



Figura 19. *Docente de Inicial*



4.2 Actividades comunes para coordinadores de básica, idiomas y bachillerato

1. Revisiones y seguimientos

- Revisar los planes de los docentes.
- Seguimiento y acompañamiento docente.
- Realizar visitas al aula.
- Seguimiento a estudiantes nuevos.
- Seguimiento a estudiantes con adaptaciones curriculares.

2. Planificación y elaboración

- Elaboración del plan operativo anual.
- Elaboración de programas y proyectos de la sección.
- Planificación de horarios y turnos de los docentes.
- Distributivo de los docente.

3. Reuniones y coordinación de actividades

- Reuniones con personal responsable.
- Reuniones con padres de familia.
- Asistir a la reunión de coordinadores con el Rectorado.

4. Desarrollo de actividades

- Desarrollo de actividades extraacadémicas.

Figura 20. *Coordinador de Idiomas*

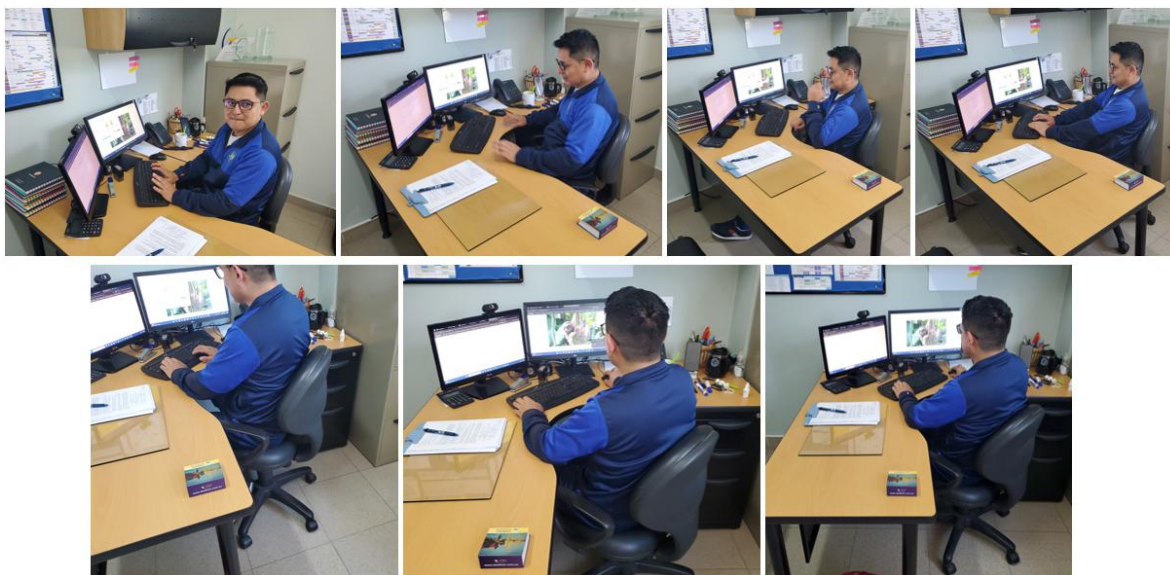


Figura 21. *Coordinador de Básica*

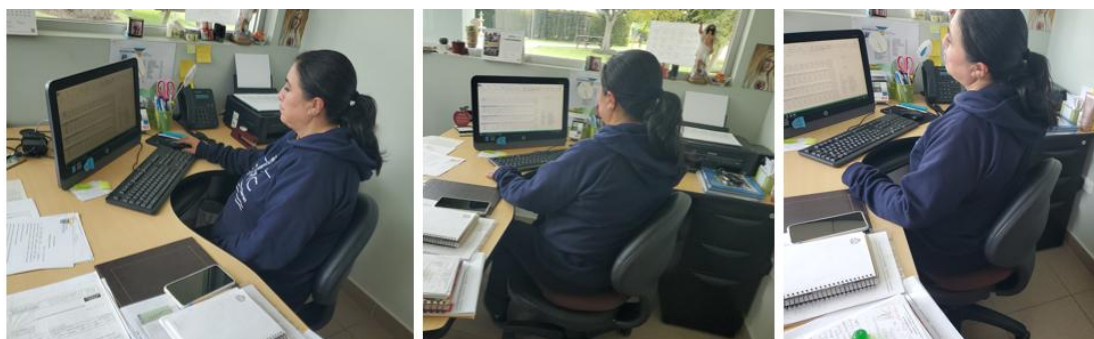


Figura 22. *Coordinador DECE*



4.3 Actividades unificadas de la secretaria académica

1. Manejo y registro de documentación
 - Manejo y registro del archivo AMIE.
 - Actualización del sistema CAS.
 - Actualización de datos en ESENTIA.
2. Secretaría del Consejo y Rectorado
 - Secretaria del Consejo Ejecutivo.
 - Secretaria personal del Rectorado.
3. Procesos administrativos y legales
 - Legalización de notas y pases de año.
 - Emisión de certificados de matrícula.
 - Ejecución del proceso de admisiones.
4. Comunicación
 - Envía comunicados a padres de familia.

Figura 23. *Secretaria Académica*

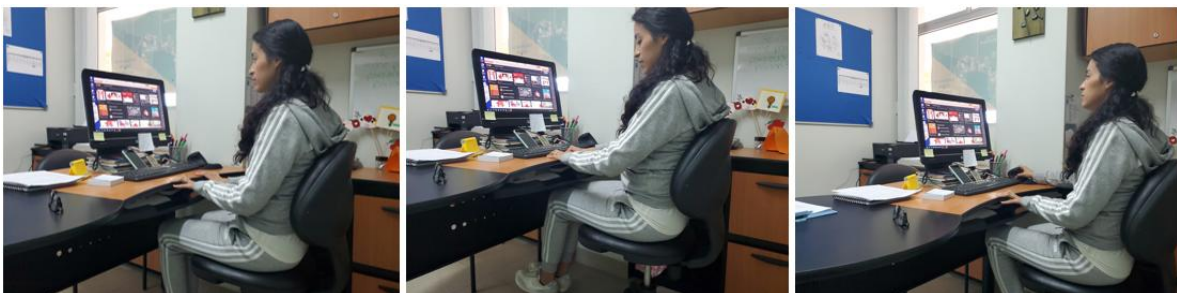


4.4 Actividades de la persona de comunicación interna

1. Gestión de la comunicación interna
 - Desarrollar y ejecutar estrategias de comunicación interna para mantener informados a todos los miembros del personal.
 - Redacción, edición y distribución de boletines internos, así como correos electrónicos, y otros.
2. Coordinación de eventos
 - Organizar reuniones de personal, jornadas de capacitación y celebraciones institucionales.

- Gestión logística y comunicación de eventos
3. Manejo de medios de comunicación
 - Administración y actualización de canales de comunicación interna e intranet, tableros de anuncios y plataformas digitales.
 - Aseguramiento de la calidad de la información compartida en todos los canales.
 4. Relaciones internas
 - Facilitar la comunicación entre los diferentes departamentos y niveles jerárquicos dentro de la institución.
 - Actuar como enlace entre la administración y el personal para transmitir mensajes importantes y recibir feedback.
 5. Apoyo en la gestión de crisis
 - Desarrollo de planes de comunicación en situaciones de crisis
 - Actualización y emisión de y directrices claras durante emergencias o cambios importantes en la institución.
 6. Creación de contenidos
 - Gestionar contenidos visuales y escritos
 - Diseño de materiales informativos y promocionales internos.
 7. Colaboración con otras áreas
 - Coordinación con el departamento de Recursos Humanos para comunicar políticas y procedimientos.
 - Apoyo al equipo de marketing y relaciones públicas en iniciativas de comunicación externa.

Figura 24. *Secretaria de Comunicación Interna*



4.5 Actividades de la persona de recepción garita

1. Control de acceso

- Supervisión y control de acceso de personas a la unidad educativa.
- Verificación de la identificación de visitantes, proveedores, y personal que ingresa al recinto.
- Apertura y cierre de las puertas del parqueadero.
- Registro de las entradas y salidas de personas y vehículos en el sistema de control.

2. Seguridad y vigilancia

- Monitoreo de cámaras de seguridad y realizar rondas periódicas
- Reporte de actividades sospechosas o incidentes de seguridad
- Coordinación con el personal de seguridad interna en caso de emergencias o situaciones inusuales.

3. Atención al público

- Proporcionar información y orientación a los visitantes (padres de familia) sobre las ubicaciones y horarios dentro de la institución.
- Recepción de llamadas telefónicas y derivar al personal correspondiente.
- Proveer asistencia y apoyo a los visitantes en el proceso de registro y acceso.

4. Recepción de documentos y paquetes

- Recepción y registro de la correspondencia y de los paquetes que llegan a la institución.
- Notificación al destinatario correspondiente y organizar la entrega interna.

5. Coordinación con el personal interno

- Comunicación constantemente al personal administrativo y de seguridad para coordinar la entrada y salida de visitantes.
- Informar al personal administrativo sobre cualquier incidente o situación relevante que ocurra en la garita de recepción.

6. Mantenimiento de registros

- Llevar un registro actualizado de las visitas, incluyendo nombre, motivo de la visita, hora de entrada y salida.
- Manejo y archivo de los registros de acceso y los informes de seguridad.

7. Apoyo en protocolos de emergencia

- Aplicar los protocolos de emergencia y evacuación en situaciones críticas.
- Asistencia para la coordinación y ejecución de simulacros de emergencia.

8. Atención de quejas y sugerencias

- Recibir y canalizar quejas, sugerencias o solicitudes de los visitantes y padres de familia al departamento correspondiente.
- Proporcionar una atención cortés y profesional en todo momento.

9. Cumplimiento de normas y políticas

- Garantizar el cumplimiento de las normas y políticas de la unidad educativa en cuanto a la seguridad y control de acceso.
- Informar a los visitantes sobre las reglas y procedimientos a seguir durante su estancia en la institución.

Figura 25. *Secretaria de Recepción*

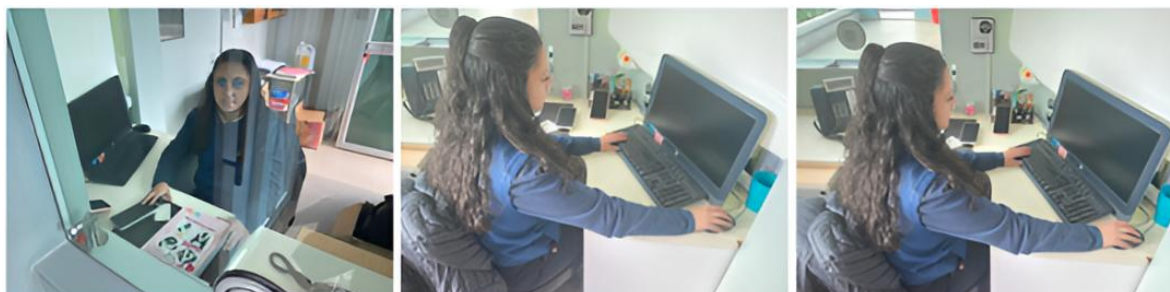
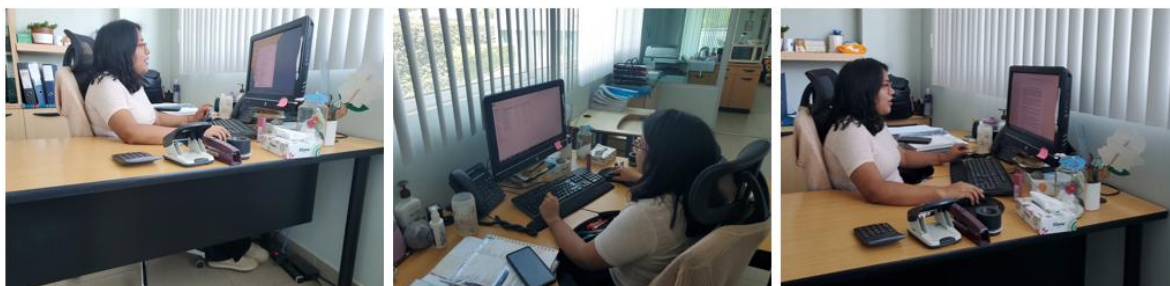


Figura 26. *Asistente Contable*



4.6 Actividades de la persona de psicóloga educativa

1. Intervención y apoyo a estudiantes
2. Organización de actividades del DECE

3. Atención a padres de familia
4. Participación en redes de consejería
5. Evaluaciones psicológicas
6. Reuniones con docentes

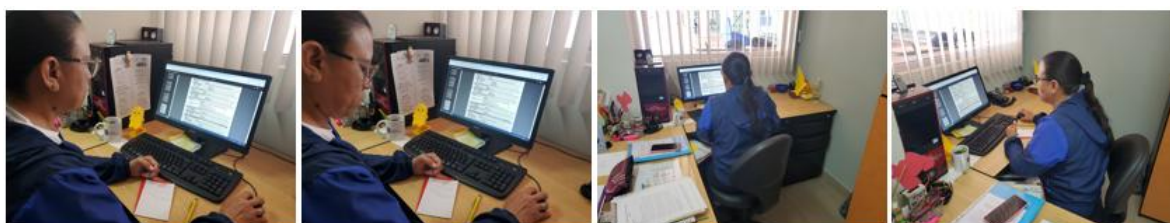
Figura 27. *Psicóloga Educativa*



4.7 Actividades de la persona inspectora

1. Cumplimiento de estándares educativos
2. Gestión de permisos y justificaciones
3. Publicación de información académica
4. Control de asistencia y horarios
5. Supervisión del uso de recursos institucionales
6. Plataforma ESEMTIA

Figura 28. *Inspectora*

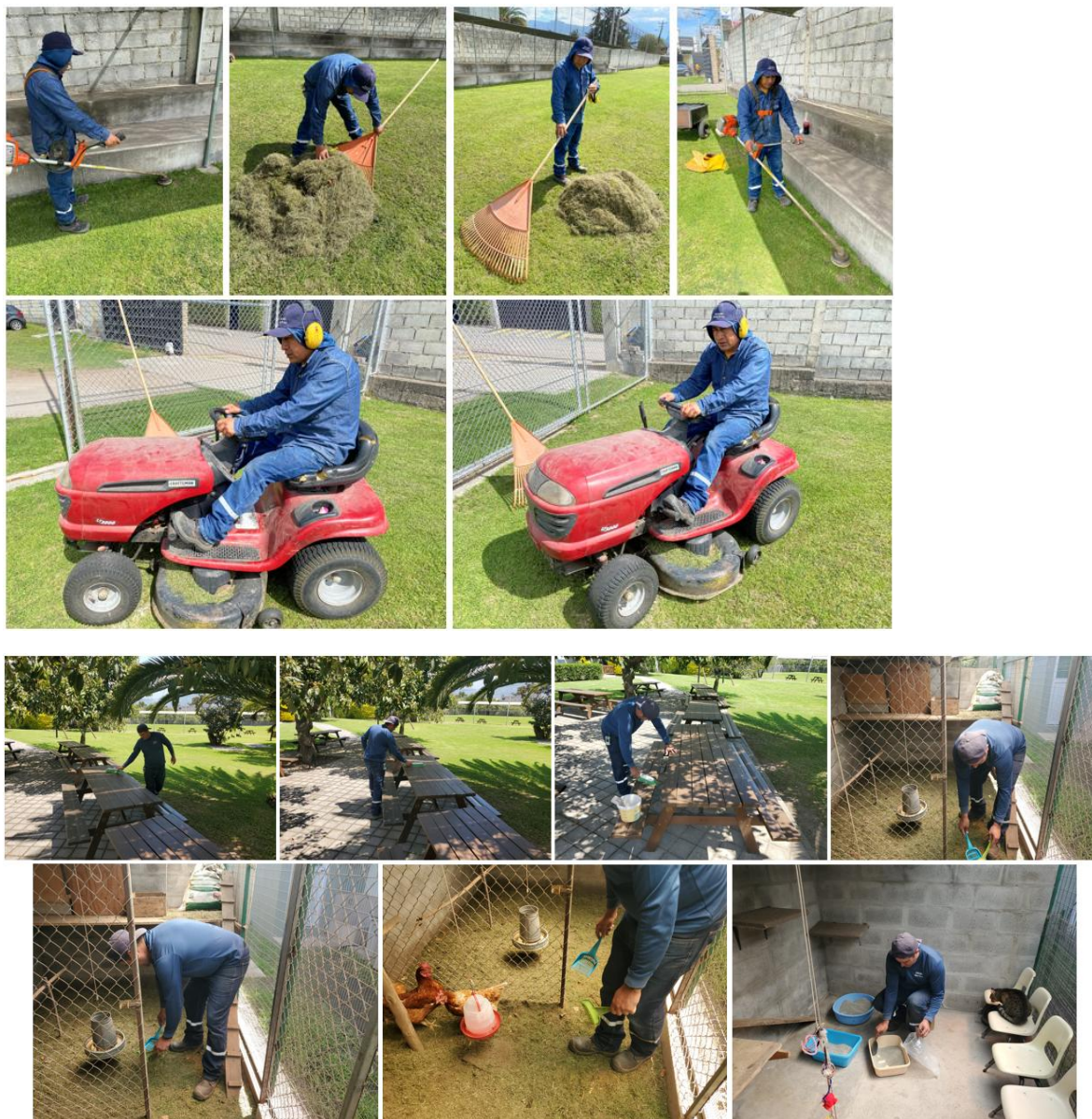


4.8 Actividades del personal de mantenimiento

1. Apertura de puertas
2. Recepción de visitas
3. Apoyo en periodos de vacaciones

4. Riego de jardines
5. Tareas generales de mantenimiento
6. Disposición para tareas variadas

Figura 29. *Mantenimiento y conserje*



4.9 Actividades del personal auxiliar de limpieza

1. Barrido y limpieza de áreas externas
2. Desinfección de superficies

3. Limpieza de baños y pasamanos
4. Manejo de químicos
5. Desecho de basura

Figura 30. *Auxiliar de limpieza*



4.10 Descripciones de los puestos de trabajo

Tabla 9. *Resumen: descripciones de los puestos de trabajo*

Asistente administrativa	Encargada de la atención y gestión documental. Elaboración y control de informes administrativos. Coordinación de agendas institucionales. Apoyo en procesos contables y financieros. Comunicación interna y soporte logístico.
Auxiliar de limpieza	Asume la limpieza y desinfección de aulas, oficinas y sanitarios, así como el manejo de productos químicos de limpieza. La recolección y clasificación de desechos y el mantenimiento básico de áreas comunes. Mantiene el orden y presentación de los espacios.
Comunicación interna	Colabora en la composición y difusión de comunicados en la institución, además de la gestión de redes sociales y boletines informativos. También, la coordinación de campañas comunicacionales y el registro fotográfico y audiovisual de actividades. Ayuda en la identidad visual y el protocolo institucional.
Conserje	Responsable de la apertura y cierre de las instalaciones, además del control de ingreso y salida de personas. Apoya en el traslado de materiales y supervisa el mantenimiento básico. También colabora en la atención al personal docente y estudiantil.
Coordinador de Bachillerato	Elabora la planificación y supervisión de actividades académicas así como la coordinación de horarios y carga docente. Hace seguimiento del desempeño estudiantil y establece comunicación con padres y representantes. Apoya en los procesos de evaluación institucional.
Coordinador de Idiomas	Planifica los programas de enseñanza de idiomas y supervisa al personal docente del área. También, evalúa los materiales y metodologías y organiza exámenes y certificaciones. Requiere vincularse con instituciones externas.
Coordinadora de Básica	Responsable de la supervisión del cumplimiento curricular y de la organización de actividades pedagógicas. Apoya en el acompañamiento docente en estrategias de aula y asiste en la comunicación con las familias. Contribuye con la evaluación de resultados académicos.
Coordinadora de Consejería Estudiantil	Se encarga de la asesoría psicológica de los estudiantes por lo que planifica talleres de convivencia. Realiza el registro y seguimiento de casos estudiantiles y coordina con docentes y familias. Elabora informes socioemocionales.
Docente	Apoya la planificación y ejecución de clases así como la evaluación de los aprendizajes. Elabora materiales pedagógicos y participación en reuniones y proyectos institucionales. Da seguimiento al desempeño de los estudiantes.
Jefe de Gestión Tecnológica	Administra los equipos informáticos y de redes y ejerce como soporte técnico al personal. Implementa herramientas digitales y busca el

Psicóloga clínica	Evalúa y diagnostica clínicamente a los estudiantes mediante la intervención terapéutica tanto individual como grupal y elabora informes clínicos. Derivación a especialistas externos.
Psicóloga Educativa	Realiza las evaluaciones psicopedagógicas y diseña estrategias de apoyo al aprendizaje. Brinda asesoría a docentes y da seguimiento de casos académicos y de orientación vocacional.
Recepcionista	Brinda atención al público y recibe llamadas. Mantiene un registro de correspondencia y apoya en la gestión administrativa. Organiza citas y reuniones coordinando diferentes áreas
Rectora	Responsable de la dirección general y representa a la institución. Toma decisiones estratégicas y administrativas y supervisa los planes académicos. Lleva a cabo la evaluación del desempeño docente y estudiantil así como la gestión de relaciones con autoridades educativas.
Secretaria académica	Realiza el registro de actas y verifica la documentación académica. Coordina los procesos de matriculación y evaluación. Elabora informes académicos y brinda atención a estudiantes y docentes. Asegura la custodia de archivos institucionales.

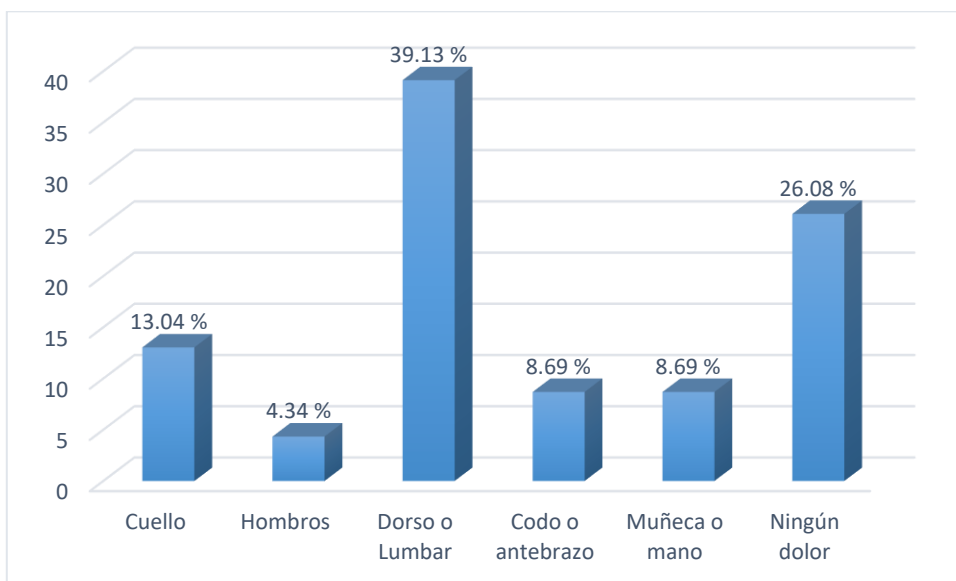
4.11 Test Nórdico de Kuorinka

La aplicación del test Nórdico de Kuorinka se establece por preguntas aplicadas a todo el personal de Unidad Educativa Marie Clarac, siendo esta las siguientes:

Tabla 10. *Resultados del Cuestionario Nórdico- Pregunta 1*

Denominación	SÍ	NO	Total	Porcentaje
Cuello	6		6	13,04 %
Hombros	2		2	4,34 %
Dorso o lumbar	18		18	39,13 %
Codo o antebrazo	4		4	8,69 %
Muñeca o mano	4		4	8,69 %
Ningún dolor		12	12	26,08 %
TOTAL	34	12	46	100 %

Figura 31. Resultado de la pregunta 1



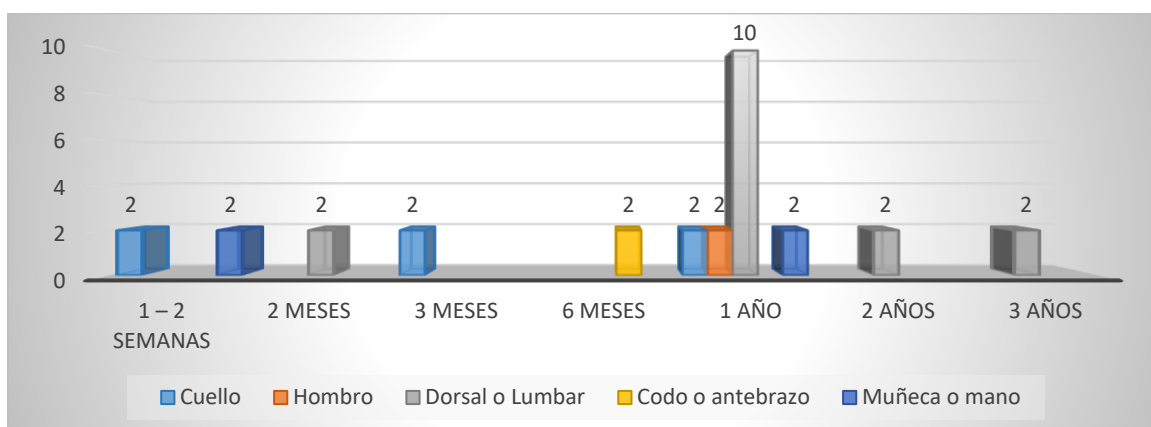
Análisis e interpretación:

Los trabajadores de la Unidad Educativa Marie Clarac referente a si ha tenido dolencias en las diferentes zonas corporales se tiene que: 39,13 % tienen dolor dorso lumbar, 13,04 % dolor de cuello esto se puede deber a las posturas inadecuadas en cada uno de los trabajos por manejo de herramientas y la posición frente a un ordenador al no contar con mobiliario ergonómico, existe 26,08 % que no tienen dolor corporal, esto permite concluir que es necesario mejorar los diseños de los puestos de trabajo y el diseño para que esto permita mejorar las condiciones de seguridad y salud.

Tabla 11. Resultados del Cuestionario Nórdico - Pregunta 2

Denominación	1 – 2 semanas	2 meses	3 meses	6 meses	1 año	2 años	3 años	Total	%
Cuello	2		2		2			6	20,6 %
Hombro					2			2	6,66 %
Dorsal o Lumbar		2			10	2	2	16	53,3 %
Codo o antebrazo				2				2	6,66 %
Muñeca o mano	2				2			4	13,32 %
Total	4	2	2	2	16	2	2	30	100 %

Figura 32. Resultado de la pregunta 2



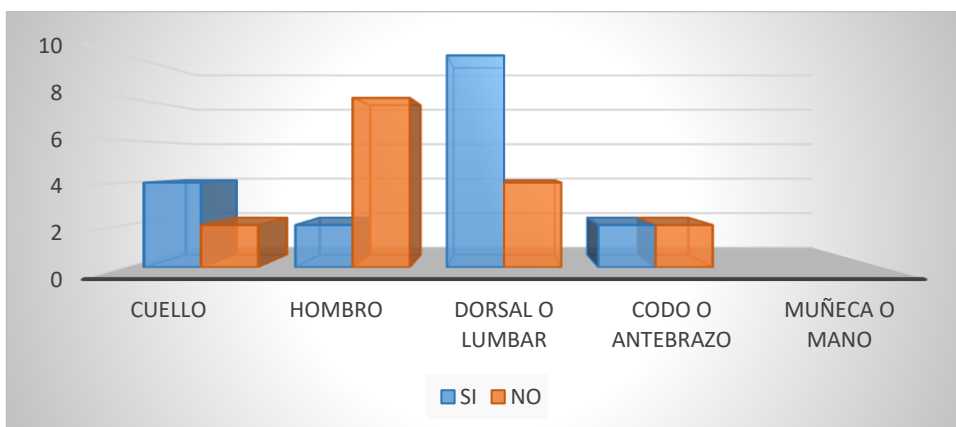
Análisis e interpretación:

Los trabajadores de la Unidad Educativa Marie Clarac referente a desde hace cuánto tiempo ha tenido dolor en las diferentes zonas corporales se tiene: que a partir de 6 meses los encargados de las áreas de limpieza y sus auxiliares, también los conserjes presentan molestias importantes en codo antebrazo lo que se puede deber por manejo de herramientas en vibración (personal de mantenimiento) que puede causar epicondilitis o túnel carpiano, referente a 1 año o más se muestra dolor dorso lumbar que de no ser atendidos pueden provocar hernias discales, existen otras molestias que recién aparecen y deben ser atendidas para garantizar la salud de los trabajadores.

Tabla 12. Resultados del Cuestionario Nórdico - Pregunta 3

Denominación	SÍ	NO	Total	%
Cuello	4	2	6	17,64 %
Hombro	2	8	10	29,41 %
Dorsal o lumbar	10	4	14	41,17 %
Codo o antebrazo	2	2	4	11,76 %
Muñeca o Mano				
Total	18	16	34	100 %

Figura 33. Resultado de la pregunta 3



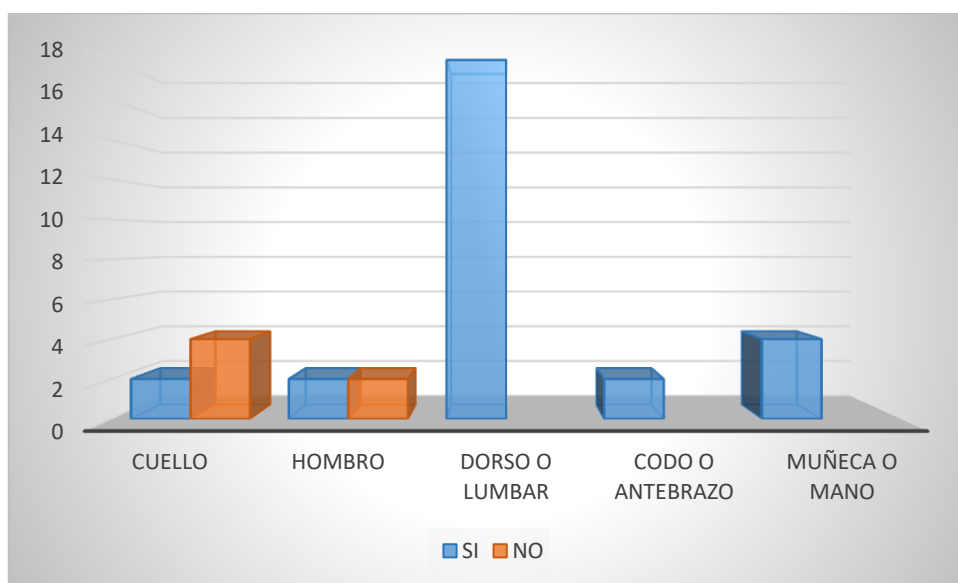
Análisis e interpretación:

Los trabajadores de la Unidad Educativa Marie Clarac han cambiado de puesto de trabajo, derivado de molestias en cuello, dorso lumbar y codo, esto significa que el dolor no es soportable y explican que por este motivo no puede realizar la tareas de manera adecuada.

Tabla 13. Resultados del Cuestionario Nórdico - Pregunta 4

Denominación	SÍ	NO	TOTAL	%
Cuello	2	4	6	17,64 %
Hombro	2	2	4	11,76 %
Dorso o lumbar	18		18	52,94 %
Codo o antebrazo	2		2	5,88 %
Muñeca o mano	4		4	11,76 %
Total	28	6	34	100 %

Figura 34. Resultado de la pregunta 4



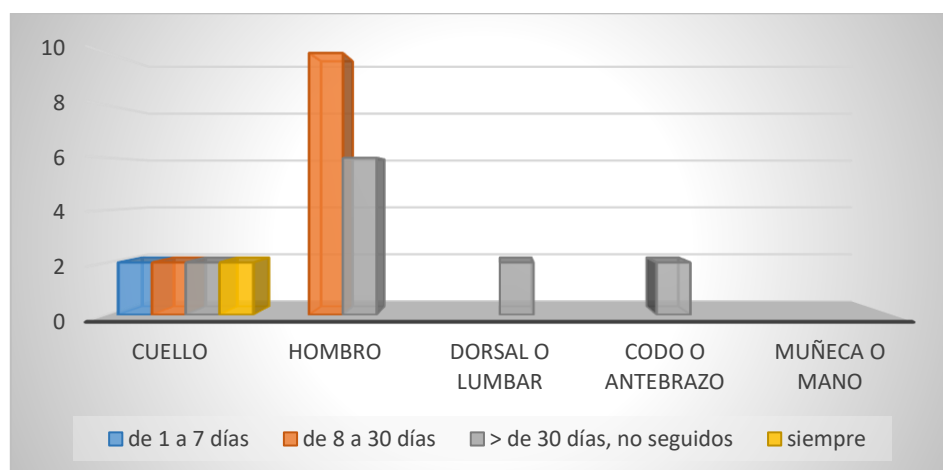
Análisis e interpretación:

Los trabajadores de la conserjería, el personal de limpieza y sus asistentes en la Unidad Educativa Marie Clarac informan el haber tenido molestias en los 12 últimos meses, se presenta en todas extremidades superiores con una mayor frecuencia en la parte dorso lumbar esto se puede deber a factores como levantamiento de cargas por encima de los hombros, posturas forzadas o malas prácticas ergonómicas al cumplir sus funciones para el puesto de trabajo.

Tabla 14. Resultados del Cuestionario Nórdico - Pregunta 5

Denominación	de 1 a 7 días	de 8 a 30 días	> de 30 días, no seguidos	siempre	Total	%
Cuello	2	2	2	2	8	28,57 %
Hombro		10	6		16	57,14 %
Dorsal o lumbar			2		2	7,14 %
Codo o antebrazo			2		2	7,14 %
Muñeca o mano					0	0 %
Total	2	12	12	2	28	100 %

Figura 35. Resultado de la pregunta 5



Análisis e interpretación:

De acuerdo con los resultados obtenidos mediante la aplicación del Cuestionario Nórdico de Kuorinka al personal de la Unidad Educativa Marie Clarac, se identificó que una proporción de trabajadores manifestó haber presentado molestias en la zona de los hombros durante los últimos doce meses, con una frecuencia que varía entre 8 días y más de 30 días de dolor o incomodidad. Este segmento corresponde principalmente al personal docente y administrativo, cuyas actividades implican movimientos repetitivos de brazos, manipulación de materiales didácticos y posturas prolongadas frente al ordenador.

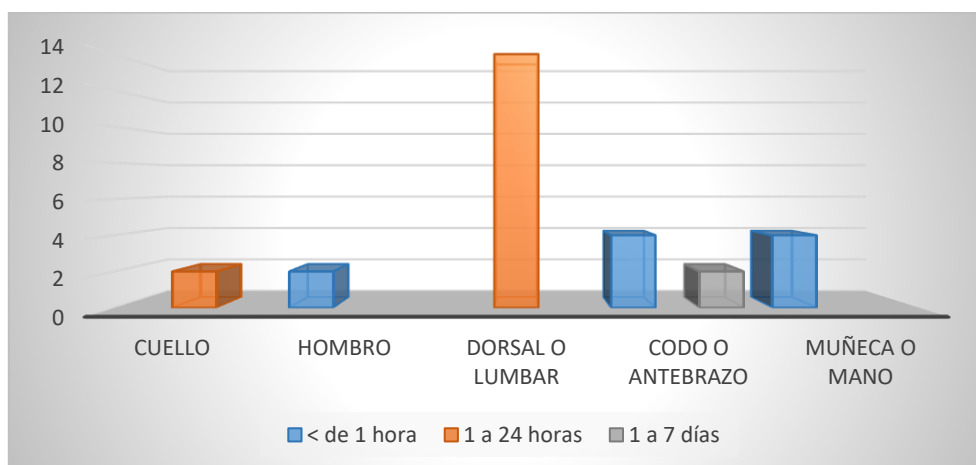
Desde el ámbito de la Seguridad y Salud en el Trabajo, cuando hay presencia recurrente de afectaciones físicas en la región de los hombros, se evidencia un riesgo ergonómico de tipo postural y de sobreesfuerzo. Mismas que están asociadas a tareas realizadas por encima del nivel de los hombros, levantamiento de cargas ocasionalmente o deficiencias en el mobiliario y la distribución espacial del puesto de trabajo.

Tabla 15. Resultados del Cuestionario Nórdico - Pregunta 6

Denominación	< de 1 hora	1 a 24 horas	1 a 7 días	1 a 4 semanas	>1 mes	Total	%
Cuello		2				2	7,14 %
Hombro	2					2	7,14 %
Dorsal o lumbar		14				14	50 %
Codo o antebrazo	4		2			6	21,42 %

Muñeca o mano	4					4	14,28 %
Total	10	16	2	0	0	28	100 %

Figura 36. Resultado de la pregunta 6



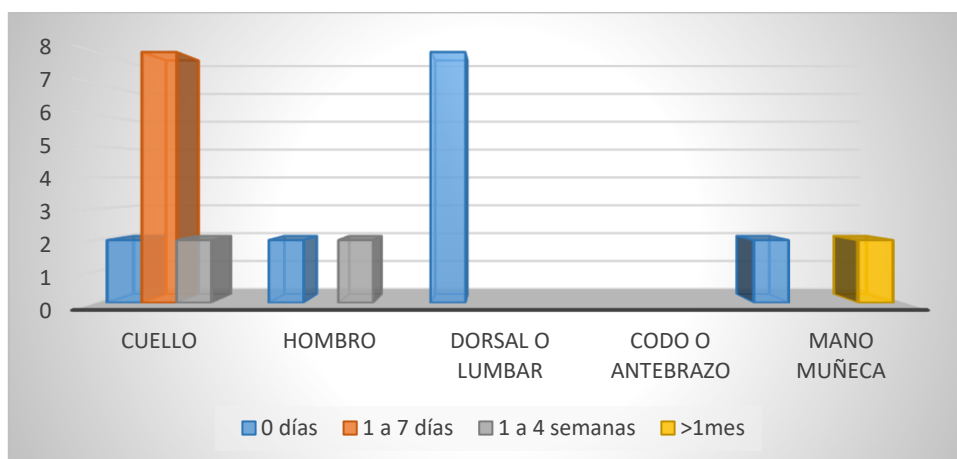
Análisis e interpretación:

Los trabajadores de la Unidad Educativa Marie Clarac referente si cuánto dura cada episodio se tiene que menos de 1 hora existe: 2 casos con dolor de hombro, 4 codo antebrazo y 4 mano muñeca, existen episodios de dolor de 1 a 24 horas en las que se tiene: 2 casos con dolor de cuello, 14 con dolor dorso lumbar esto implica que existen dolores fuertes que provocan absentismo laboral, uso de fármacos, tratamiento ambulatorio que puede seguir agarbándose y llegar a provocar una hernia discal; más de 1 a 7 días se tiene 2 casos con dolor de codo antebrazo que provoca sintomatología de epicondilitis que se debe tratarlo medicamente de manera inmediata.

Tabla 16. Resultados del Cuestionario Nórdico - Pregunta 7

Denominación	0 días	1 a 7 días	1 a 4 semanas	>1mes	Total	%
Cuello	2	8	2		12	42,85 %
Hombro	2		2		4	14,28 %
Dorsal o lumbar	8				8	28,57 %
Codo o antebrazo					0	0 %
Mano muñeca	2			2	4	14,28 %
Total	14	8	4	2	28	100 %

Figura 37. Resultado de la pregunta 7



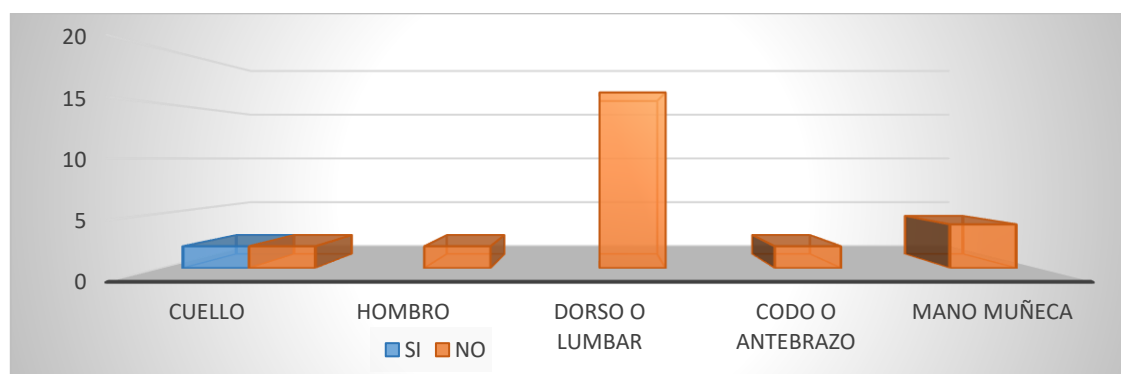
Análisis e interpretación:

Los trabajadores de la Unidad Educativa Marie Clarac referente si cuánto tiempo estas molestias le han impedido hacer un trabajo en los 12 últimos 12 meses, se tiene que existe casos de 0 días: 2 casos con dolor de cuello, 2 de hombro, 8 dorso lumbar y 2 mano muñeca esto significa que a pesar de tener sintomatología de dolor no han dejado de trabajar; referente a molestias de 1 a 7 días se presenta: 8 casos con dolor de cuello les impide realizar el trabajo con una baja en rendimiento; de 1 a 4 semanas: 2 casos con dolor de cuello y 2 con dolor de hombro que su sintomatología es fuerte y no realiza la tarea ya adecuadamente y existe 1 caso de mano muñeca con dolor de más de 1 mes.

Tabla 17. Resultados del Cuestionario Nórdico - Pregunta 8

Denominación	SÍ	NO	Total	%
Cuello	2	2	4	14,28 %
Hombro		2	2	7,14 %
Dorso o lumbar		16	16	57,14 %
Codo o antebrazo		2	2	7,14 %
Mano muñeca		4	4	14,28 %
Total	2	26	28	100 %

Figura 38. Resultado de la pregunta 8



Análisis e interpretación:

En relación con la variable sobre tratamientos recibidos por molestias musculoesqueléticas durante los últimos doce meses, se identificó que dos trabajadores con dolor de cuello recibieron atención médica, mientras que otros empleados reportaron dolencias sin haber recibido tratamiento alguno. En detalle, se registraron dos casos con dolor de cuello, dos en hombro, dieciséis en la zona dorso lumbar, dos en codo, antebrazo y cuatro en mano-muñeca.

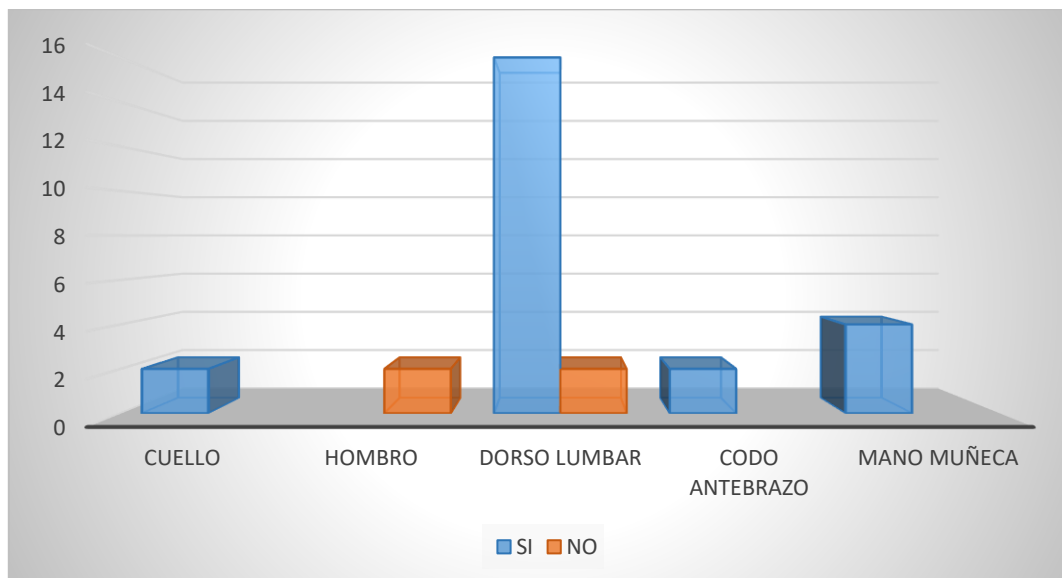
Estos hallazgos muestran una limitada gestión médica ocupacional dentro de la Unidad Educativa Marie Clarac, debido a que varios de los colaboradores presentan síntomas de trastornos musculoesqueléticos (TME) y no han recibido la atención médica especializada. Aunque algunos docentes y personal administrativo acudieron a consultas médicas, no se registran derivaciones oficiales a través del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) por lo que no hay tampoco constancias de seguimiento en exámenes ocupacionales periódicos.

Tabla 18. Resultados del Cuestionario Nórdico - Pregunta 9

Denominación	SÍ	NO	Total	%
Cuello	2		2	7,14 %
Hombro		2	2	7,14 %
Dorso lumbar	16	2	18	64,28 %
Codo antebrazo	2		2	7,14 %
Mano muñeca	4		4	14,28 %

Total	24	4	28	100 %
--------------	-----------	----------	-----------	--------------

Figura 39. Resultado de la pregunta 9



Análisis e interpretación:

Los trabajadores de la Unidad Educativa Marie Clarac referente si ha tenido molestias en los últimos 7 días, se tiene que existe casos con molestias con dolor: 2 con dolor en el cuello, 16 con dolor dorso lumbar, 2 con dolor de codo antebrazo y 4 con dolor en la mano específicamente en la muñeca; sin molestias se presentan: 2 casos de hombro y 2 dorso lumbar lo que significa que no existe daño corporal aún sin embargo se debe prevenir.

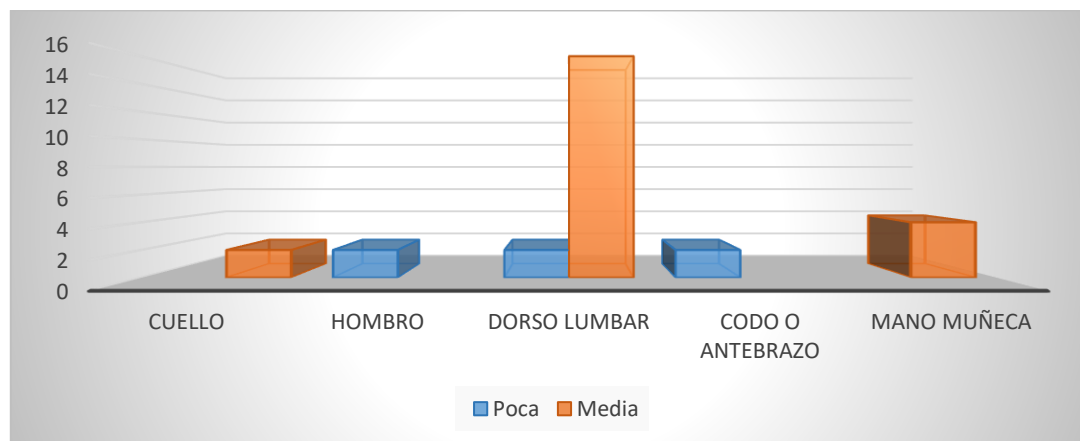
Estos resultados revelan que la zona dorso lumbar es la más afectada, aduce a una exposición continua a posturas estáticas prolongadas, sedestación inadecuada y escasa movilidad durante la jornada laboral. Las molestias en cuello, antebrazos y muñecas se asocian principalmente al uso prolongado de computadoras y a la ausencia de mobiliario ajustado a las medidas antropométricas del personal.

Cabe resaltar que, aunque algunos trabajadores no manifiestan dolor en el momento de la evaluación, en la mayoría del grupo hay presencia de síntomas recientes, lo cual constituye una señal de alerta temprana, ya que de mantener las mismas condiciones laborales, se perpetua el riesgo de progresión hacia trastornos musculoesqueléticos crónicos.

Tabla 19. Resultados del Cuestionario Nórdico - Pregunta 10

Denominación	1	2	3	4	5	Total	%
Cuello			2			2	7,14 %
Hombro		2				2	7,14 %
Dorso lumbar		2	16			18	64,28 %
Codo o antebrazo		2				2	7,14 %
Mano muñeca			4			4	14,28 %
Total	0	6	22	0	0	28	100 %

Figura 40. Resultado de la pregunta 10



Análisis e interpretación:

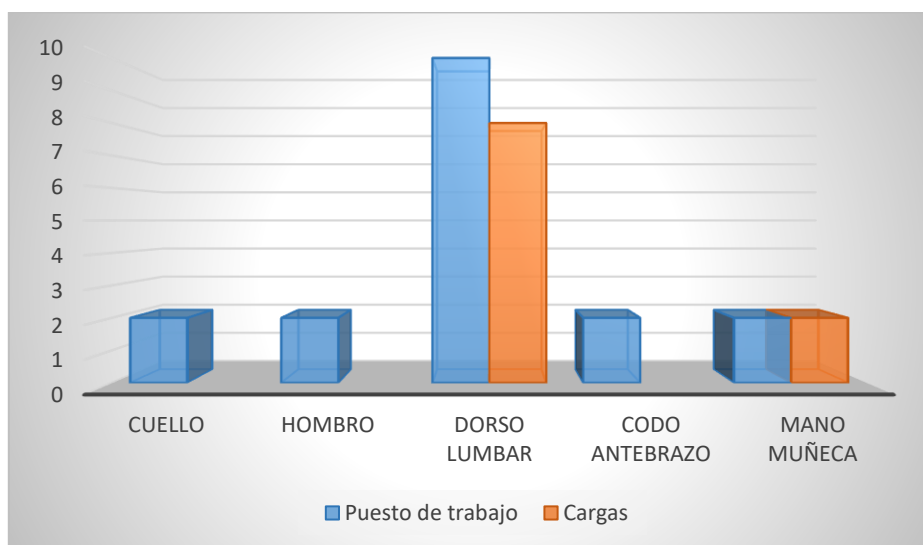
Los trabajadores de la Unidad Educativa Marie Clarac referente a darle notas con respecto a sus molestias de nada a muy fuertes, se tiene que: con pocas molestias se presentan: 2 casos con dolor de hombro, 2 dorso lumbar y 2 codo antebrazo, referente a molestias medias se tiene que existe: 2 casos con dolor de cuello, 16 con dolor dorso lumbar y 4 mano muñeca esto significa que es necesario realizar un diagnóstico médico inmediato.

Tabla 20. Resultados del Cuestionario Nórdico - Pregunta 11

Denominación	Puesto de trabajo	Cargas	Total	%
Cuello	2		2	7,14 %

Hombro	2		2	7,14 %
Dorso lumbar	10	8	18	64,28 %
Codo antebrazo	2		2	7,14 %
Mano muñeca	2	2	4	14,28 %
Total	18	10	28	100 %

Figura 41. Resultado de la pregunta 11



Análisis e interpretación:

Los trabajadores de la Unidad Educativa Marie Clarac referente a qué atribuyen estas molestias, al respecto se menciona que se debe al puesto de trabajo en el que: 2 casos con dolor de cuello, 2 con dolor de hombro, 10 con dolor dorso lumbar, 2 con dolor de codo antebrazo y 2 mano muñeca esto requiere mejorar las condiciones de trabajo y diseñar adecuadamente el puesto de trabajo; referente a otro tipo de molestias lo atribuyen al levantamiento de cargas y manejo de equipos en el que se tiene: 8 casos con molestias dorso lumbar y 2 de mano muñeca.

Se identificaron como principales factores de riesgo ergonómico las posturas forzadas sostenidas, la repetitividad de movimientos en extremidades superiores, la manipulación de cargas y el trabajo prolongado frente a pantallas, a partir del análisis de las condiciones laborales y de los resultados obtenidos mediante la observación y el test Nórdico de Kuorinka. Estas condiciones afectan a miembros superiores, cuello y zona dorso lumbar, lo

que ocasiona síntomas asociados a trastornos musculoesqueléticos provenientes de actividades administrativas, docentes y de apoyo operativo como en este caso.

Con base en estos resultados, se consideró necesario centrar la evaluación ergonómica en los miembros superiores y en las tareas de oficina, al ser los segmentos corporales más comprometidos y las actividades más frecuentes en la institución en estudio.

El siguiente proceso definido por el investigador es realizar la evaluación por puestos de trabajo y por cada trabajador, por lo que se toma la decisión de separar la evaluación de la siguiente manera: Personal de apoyo (trabajadores de mantenimiento, limpieza y otros) se lo realizó con el método Rula y Owas; referente al personal administrativo y docente que trabaja con un ordenador se aplicó el método Rosa.

4.12 Método de evaluación RULA

La evaluación del método Rula se lo realizó para limpieza y mantenimiento que cuenta con 3 personas de limpieza (conserjes) y 3 de mantenimiento para lo que se utiliza hoja de trabajo, la misma que se desarrolla mediante un ejemplo demostrativo para complementarle con un cuadro resumen del resto del personal.

Tabla 21. Evaluación RULA de trabajadores de la Unidad Educativa Marie Clarac

<p>Puesto de trabajo: Mantenimiento y Conserje</p>	
---	--

A: Análisis de brazo, antebrazo y muñeca:

Figura 42. Puntuación del brazo

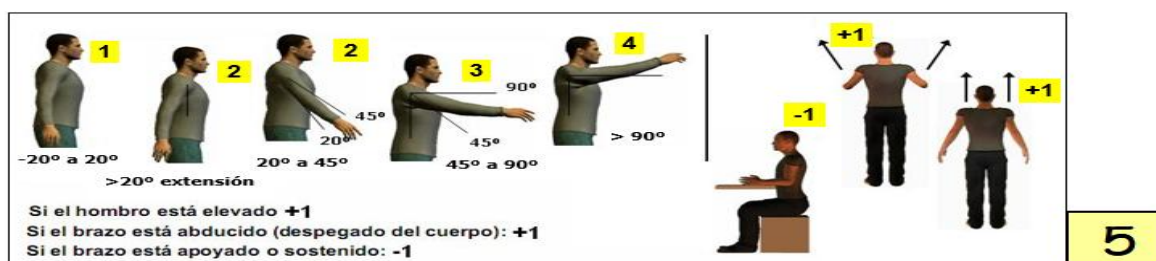


Figura 43. Puntuación del antebrazo

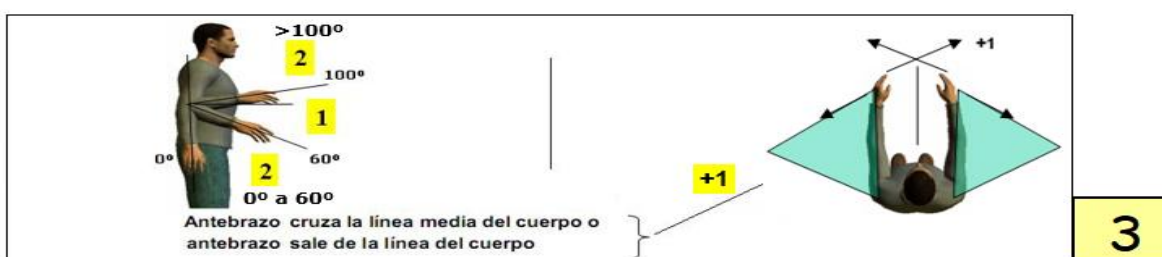


Figura 44. Puntuación de la muñeca



Figura 45. Puntuación giro de muñeca

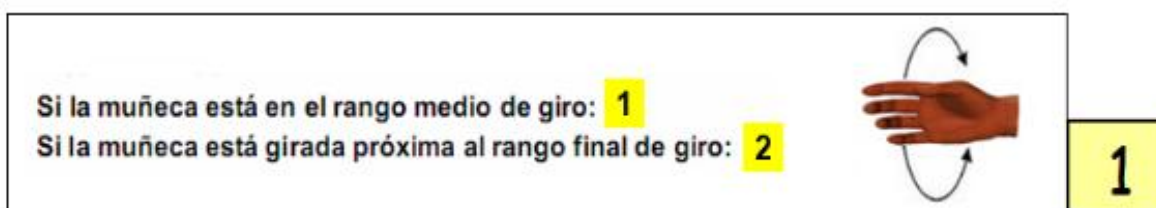


Figura 46. Puntuación de actividad muscular (Grupo A)

Actividad dinámica (ocasional, poco frecuente y de corta duración):	0
Si la postura es principalmente estática (p.e. agarres superiores a 1 min.) ó si sucede repetidamente la acción (4 veces/min. ó más):	1

Figura 47. Puntuación de carga / fuerza (Grupo A)

No resistencia o Carga o fuerza menor de 2 Kg. y se realiza intermitentemente:	0
entre 2 y 10 Kg. y se levanta intermitente:	1
entre 2 y 10 Kg. y es estática o repetitiva / o más de 10 Kg. intermitente:	2
más de 10 Kg. estática o repetitiva / o golpes o fuerzas bruscas o repentinas :	3

B: Análisis de cuerpo, cuello y piernas:

Figura 48. Puntuación del cuello

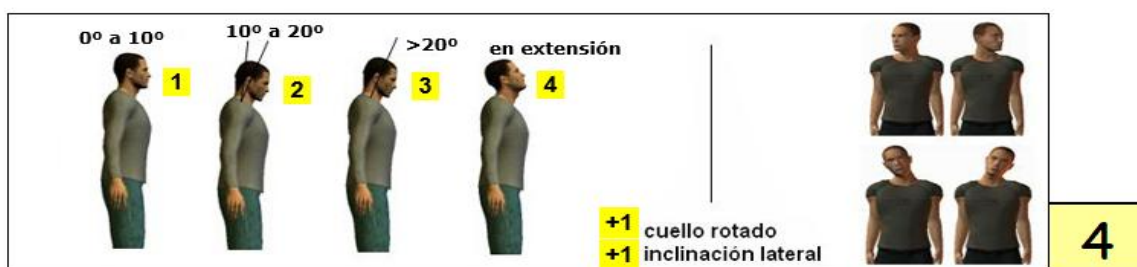


Figura 49. Puntuación del tronco

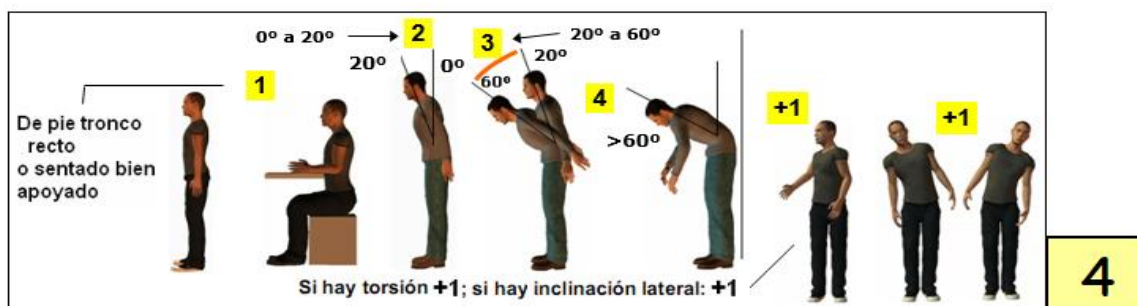


Figura 50. Puntuación de piernas

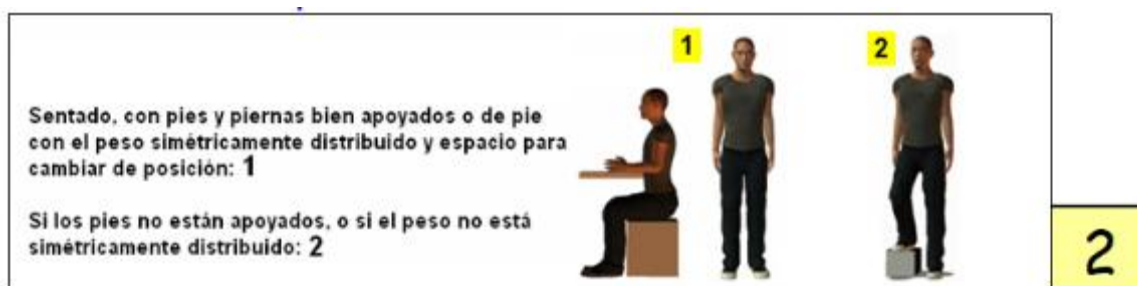


Figura 51. Puntuación del tipo de actividad muscular: (Grupo B)

Actividad dinámica (ocasional, poco frecuente y de corta duración):	0
Si la postura es principalmente estática ó si sucede repetidamente la acción (4 veces/min. ó más):	1

Figura 52. Puntuación de carga / fuerza (Grupo B)

No resistencia o Carga o fuerza menor de 2 Kg. y se realiza intermitentemente:	0
entre 2 y 10 Kg. y se levanta intermitente:	1
entre 2 y 10 Kg. y es estática o repetitiva / o más de 10 Kg. intermitente:	2
más de 10 Kg. estática o repetitiva / o golpes o fuerzas bruscas o repentinas :	3

Resumen de datos:

Figura 53. Grupo A: Análisis de brazo, antebrazo y muñeca

Puntuación del brazo ⁽¹⁻⁶⁾ :	5
Puntuación del antebrazo ⁽¹⁻³⁾ :	3
Puntuación de la muñeca ⁽¹⁻⁴⁾ :	4
Puntuación giro de muñeca ⁽¹⁻²⁾ :	1
Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo A) ⁽⁰⁻¹⁾ :	1
Puntuación de carga / fuerza (Grupo A) ⁽⁰⁻³⁾ :	0

Figura 54. Grupo B: Análisis de cuello, tronco y piernas

Puntuación del cuello ⁽¹⁻⁶⁾ :	4
Puntuación del tronco ⁽¹⁻⁶⁾ :	4
Puntuación de piernas ⁽¹⁻²⁾ :	2
Puntuación del tipo de actividad muscular (Grupo B) ⁽⁰⁻¹⁾ :	1
Puntuación de carga / fuerza (Grupo B) ⁽⁰⁻³⁾ :	0

NIVELES DE RIESGO Y ACTUACIÓN:

Puntuación final RULA ⁽¹⁻⁷⁾: 7

Nivel de riesgo ⁽¹⁻⁴⁾: 4

Actuación: Se requieren análisis y cambios de manera inmediata.

Una vez realizada la evaluación del trabajador de mantenimiento y conserje, se determinó un nivel de riesgo 4 con una puntuación RULA de 7, lo que indica la necesidad de intervención inmediata. Este resultado se explica por la frecuencia de posturas forzadas de tronco y miembros superiores, la manipulación manual de cargas, el alcance por encima de los hombros y la ausencia de pausas durante las tareas repetitivas. Tales condiciones incrementan la carga biomecánica y la probabilidad de desarrollar trastornos musculoesqueléticos en hombros, zona lumbar y extremidades superiores.

Se recomienda rediseñar los puestos de trabajo desde un enfoque preventivo, para minimizar las flexiones y torsiones del tronco, así como incorporar herramientas con mangos ergonómicos que reduzcan el esfuerzo manual, y establecer rotación de tareas para evitar la sobrecarga muscular. También se sugiere implementar pausas activas de 5 minutos cada 2 horas, brindar capacitaciones periódicas sobre levantamiento seguro de cargas y supervisión médica ocupacional para llevar a cabo un control preventivo de columna y extremidades superiores. Se procede a evaluar de la misma manera, los resultados de los demás trabajadores se presentan en la tabla resumen que se describe a continuación:

Tabla 22. *Tabla Resumen - Puntuación RULA*

Puesto de trabajo	Puntuación RULA	Nivel de Riesgo	Actuación
Mantenimiento y Conserje 1	7	4	Se requiere de análisis y cambios de manera inmediata
Conserje 2	6	3	Se requiere rediseño de la tarea
Conserje 3	7	4	Se requiere de análisis y cambios de manera inmediata
Limpieza 1	5	3	Se requiere rediseño de la tarea
Limpieza 2	5	3	Se requiere rediseño de la tarea
Auxiliar de Limpieza	4	2	Puede requerirse cambios en la tarea, es conveniente profundizar en el estudio








4.13 Método de evaluación OWAS








La evaluación del método OWAS se lo realizó para limpieza y mantenimiento que cuenta con 3 personas de limpieza (conserjes) y 3 de mantenimiento para lo que se utilizó hoja de trabajo y el software Ergoniza disponible en la web la misma que se desarrolla mediante un ejemplo demostrativo que luego fue complementado con un cuadro resumen del resto del personal.

Figura 55. *Evaluación OWAS de trabajadores de la Unidad Educativa Marie Clarac*



Tabla 23. Posición de espalda

Posición de la espalda		Código	Valor evaluado de postura de espalda: 4
Espalda derecha			
El eje del tronco del trabajador está alineado con el eje caderas-piernas		 1	
Espalda doblada			
Puede considerarse que ocurre para inclinaciones mayores de 20° (Mattila et al., 1999)		 2	
Espalda con giro			
Existe torsión del tronco o inclinación lateral superior a 20°		 3	
Espalda doblada con giro			
Existe flexión del tronco y giro (o inclinación) de forma simultánea		 4	
Posición de los brazos		Código	Valor evaluado de postura de brazos: 2
Los dos brazos bajos			
Ambos brazos del trabajador están situados bajo el nivel de los hombros		 1	
Un brazo bajo y el otro elevado			
Un brazo del trabajador está situado bajo el nivel de los hombros y el otro, o parte del otro, está situado por encima del nivel de los hombros		 2	
Los dos brazos elevados			
Ambos brazos (o parte de los brazos) del trabajador están situados por encima del nivel de los hombros		 3	

Posición de las piernas		Código	Valor evaluado de piernas: 4
Sentado		1	
El trabajador permanece sentado			
De pie con las dos piernas rectas		2	
Las dos piernas rectas y con el peso equilibrado entre ambas			
De pie con una pierna recta y la otra flexionada		3	
De pie con una pierna recta y la otra flexionada con el peso desequilibrado entre ambas			
De pie o en cuclillas con las dos piernas flexionadas y el peso equilibrado entre ambas		4	
Puede considerarse que ocurre para ángulos muslo-pantorrilla inferiores o iguales a 150° (Mattila et al., 1999). Ángulos mayores serán considerados piernas rectas.			
De pie o en cuclillas con las dos piernas flexionadas y el peso desequilibrado		5	
Puede considerarse que ocurre para ángulos muslo-pantorrilla inferiores o iguales a 150° (Mattila et al., 1999). Ángulos mayores serán considerados piernas rectas.			
Arrodillado		6	
El trabajador apoya una o las dos rodillas en el suelo.			
Andando		7	
El trabajador camina			

Carga o fuerza		Código	Valor evaluado de carga o postura: 2
Menos de 10 kg		1	
			
<10kg			
Entre 10 y 20 kg		2	
			
10-20 kg			
Mas de 20 kg		3	
			
> 20kg			

		Piernas			1			2			3			4			5			6			7		
		Carga			1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Espalda		Brazos																							
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	2	2	3	1	1	1	1	1	2
2	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3
	2	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	3	4	4	3	4	3	3	3	4	2	3	4		
	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	4	1	1	1	1	1	1	
	2	2	2	3	1	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	1		
	3	2	2	3	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1			
4	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4			
	2	3	3	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4			
	3	4	4	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4			

El nivel de riesgo determinado por el método OWAS en el caso de este trabajador es de 4, lo que significa que la Carga causada por esta postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema músculo esquelético.

En la siguiente tabla resumen se presenta los resultados de los trabajadores evaluados:


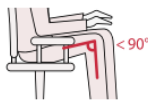
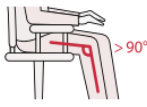
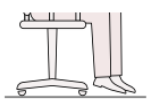
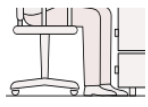
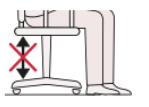
Tabla 24. Resumen de los trabajadores evaluados

Puesto de trabajo	Puntuación OWAS y Nivel de Riesgo	Actuación
Mantenimiento y Conserje 1	4	Efectos sumamente dañinos sobre el sistema músculo esquelético y se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente.
Conserje 2	3	Postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo esquelético. Se requiere acciones correctivas inmediatamente
Conserje 3	2	Postura con posibilidad de causar. Se requiere acciones en un futuro muy cercano
Limpieza 1	3	Postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo esquelético. Se requiere acciones correctivas inmediatamente
Limpieza 2	3	Postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo esquelético. Se requiere acciones correctivas inmediatamente
Auxiliar de Limpieza	4	Efectos sumamente dañinos sobre el sistema músculo esquelético y se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente.

4.14 Método de evaluación ROSA

Para la evaluación por Ergonomía en pantallas de visualización digital (PVD), se procede a realizar por puesto de trabajo y por persona a: 12 administrativos y 28 docentes, para el efecto se realiza una evaluación mediante hoja de trabajo y software con tabla resumen con nivel de riesgo y actuación.

Figura 56. Puntuación altura del asiento

	Puntuación inicial				Criterios adicionales	
Imagen						
Descripción	Postura neutra: rodillas 90°	Postura con desviación: asiento bajo, rodillas < 90°	Postura con desviación: asiento alto, rodillas > 90°	Postura con desviación: pies sin tocar el suelo	Espacio insuficiente para las piernas	Altura no regulable
Puntuación	1	2	2	3	+1	+1

2

Figura 57. Puntuación de la profundidad del asiento

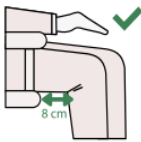
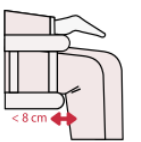
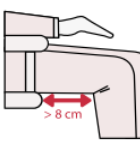

	Puntuación inicial			Criterios adicionales	3
Imagen					
Descripción	Postura neutra: 8 cm entre borde y pierna	Postura con desviación: < 8 cm entre borde y pierna	Postura con desviación: > 8 cm entre borde y pierna	Profundidad no regulable	
Puntuación	1	2	2	+1	

Figura 58. Puntuación de reposabrazos

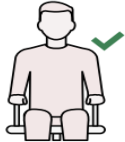
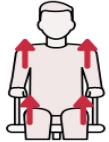
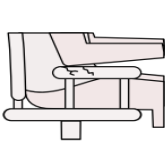
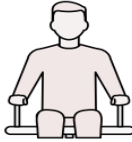
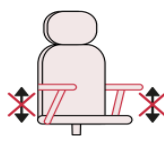
	Puntuación inicial		Criterios adicionales			3
Imagen						
Descripción	Postura neutra: codos a 90° y hombros relajados	Postura con desviación: codos altos (hombros encogidos) o bajos (codos sin apoyar)	Bordes afilados o duros	Demasiado anchos	No regulables	
Puntuación	1	2	+1	+1	+1	

Figura 59. Puntuación del respaldo






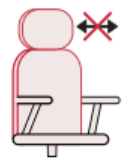
	Puntuación inicial				Criterios adicionales		4
Imagen							
Descripción	Postura neutra: apoyo lumbar e inclinación > 95° y < 110°	Postura con desviación: no hay apoyo lumbar o apoyo inadecuado	Postura con desviación: inclinación > 110° o < 95°	Postura con desviación: no se utiliza el respaldo	Superficie alta (hombros encogidos)	Respaldo no regulable	
Puntuación	1	2	2	2	+1	+1	

Tabla 25. Puntuación del tiempo de uso diario

Tiempo de uso diario	Puntuación	1
Uso continuo durante más de una hora, o durante más de 4 horas diarias.	+1	
Uso continuo durante menos de 30 minutos o menos de una hora de trabajo diario.	-1	

Figura 60. Puntuación del teléfono

	Puntuación inicial		Criterios adicionales			2
Imagen						
Descripción	Postura neutra: cuello recto (1 mano, manos libres)	Postura con desviación: teléfono alejado > 30 cm	Sujeción con el hombro/cuello	No existe opción de manos libres	Tiempo de uso diario (tabla F)	
Puntuación	1	2	+2	+1	+1 / -1	

Figura 61. Puntuación de la pantalla

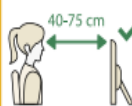







	Puntuación inicial			Criterios adicionales					5
Imagen									
Descripción	Postura neutra: pantalla a 40-75 cm, y a la altura de los ojos	Postura con desviación: pantalla baja, por debajo de 30°	Postura con desviación: pantalla alta, extensión de cuello	Distancia > 75 cm	Giro de cuello	No hay porta-documentos y se necesita	Reflejos en pantalla	Tiempo de uso diario (tabla F)	
Puntuación	1	2	3	+1	+1	+1	+1	+1 / -1	

Figura 62. Puntuación de ratón





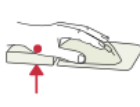

	Puntuación inicial		Criterios adicionales				6
Imagen							
Descripción	Postura neutra: ratón alineado con el hombro.	Postura con desviación: ratón no alineado o fuera del alcance	Ratón pequeño agarre en pinza	Ratón y teclado a diferentes alturas	Reposamanos duro o puntos de presión	Tiempo de uso diario (tabla F)	
Puntuación	1	2	+1	+2	+1	+1 / -1	

Figura 63. Puntuación del teclado








	Puntuación inicial		Criterios adicionales					6
Imagen								
Descripción	Postura neutra: muñeca recta, hombros relajados	Postura con desviación: extensión muñeca > 15°	Desviación al escribir	Teclado elevado, hombros encogidos	Alcance por encima de la cabeza	Soporte teclado no ajustable	Tiempo de uso diario (tabla F)	
Puntuación	1	2	+1	+1	+1	+1	+1 / -1	

Tabla 26. Puntuación Final ROSA

		Tabla B (pantalla y periféricos)									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Tabla A (silla) con factor tiempo	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

El puntaje determinado en la tabla de ROSA definido por la tabla A con el factor de tiempo y la tabla B definida por pantalla y periféricos da un puntaje de 10 lo que significa que es extremo en riesgo, nivel 4 y es necesario la actuación es urgente.

Tabla 27. Puntaje determinado en la tabla de ROSA definido por la tabla A

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.

En la siguiente tabla se presenta el resumen de los docentes evaluados y personal administrativo y de apoyo.

Tabla 28. Evaluación ROSA de trabajadores de la Unidad Educativa Marie Clarac

Puesto de trabajo	Puntaje	Riesgo	Nivel	Actuación	Nro. trabajadores
Asistente Administrativo	9	Extremo	4	Es necesario la actuación urgentemente	1
Comunicación Interna	8	Muy alto	3	Es necesario la actuación cuanto antes	1
Coordinador de Bachillerato	9	Extremo	4	Es necesario la actuación urgentemente	1
Coordinador de Idiomas	10	Extremo	4	Es necesario la actuación urgentemente	1
Coordinador de Básica	9	Extremo	4	Es necesario la actuación urgentemente	1

Puesto de trabajo	Puntaje	Riesgo	Nivel	Actuación	Nro. trabajadores
Coordinador DECE	9	Extremo	4	Es necesario la actuación urgentemente	1
Coordinadora de Consejería	10	Extremo	4	Es necesario la actuación urgentemente	1
Jefe de Gestión Tecnológica	7	Muy alto	3	Es necesario la actuación cuanto antes	1
Psicóloga Clínica	6	Muy alto	3	Es necesario la actuación cuanto antes	1
Psicóloga Educativa	6	Muy alto	3	Es necesario la actuación cuanto antes	1
Recepcionista	8	Muy alto	3	Es necesario la actuación cuanto antes	0
Rectora	5	Alto	2	Es necesario la actuación	1
Secretaria Académica	6	Muy alto	3	Es necesario la actuación cuanto antes	1
Docente de Música	10	Extremo	4	Es necesario la actuación urgentemente	1
Docente de Matemáticas	9	Extremo	4	Es necesario la actuación urgentemente	1
Docente de Educación Física	10	Extremo	4	Es necesario la actuación urgentemente	0

Puesto de trabajo	Puntaje	Riesgo	Nivel	Actuación	Nro. trabajadores
Docente de Idiomas 1	9	Extremo	4	Es necesario la actuación urgentemente	0
Docente de Idiomas 2	9	Extremo	4	Es necesario la actuación urgentemente	1
Docente de Estadística	8	Muy alto	3	Es necesario la actuación cuanto antes	0
Docente de Inicial 1	8	Muy alto	3	Es necesario la actuación cuanto antes	1
Docente de Inicial 2	8	Muy alto	3	Es necesario la actuación cuanto antes	1
Docente de Inicial 3	8	Muy alto	3	Es necesario la actuación cuanto antes	1
Docentes de Básica y Bachillerato (resto de áreas)					18
Total general					40

Capítulo 5

Propuesta

5.1 Introducción

La Unidad Educativa Marie Clarac ha elaborado el presente manual, basado en investigaciones ergonómicas actuales, para guiar a sus funcionarios en la adopción de posturas laborales seguras y saludables en las diferentes actividades.

El Manual pretende dar a conocer aspectos relevantes de la Ergonomía que es adaptar el trabajo al hombre, mediante la mejora del puesto de trabajo, medidas preventivas como: pausas activas e higiene postural, para lo cual se plantea su desarrollo por etapas las mismas que se describirán posteriormente en el documento.

5.2 Objetivos

Diseñar una estación de trabajo ergonómica basado en medidas antropométricas para los funcionarios de la Unidad Educativa Marie Clarac

Plantear una serie de ejercicios de pausas activas y de higiene postural para prevenir condiciones seguras y saludables en la Unidad Educativa Marie Clarac

5.3 Definiciones

Ergonomía: Es una disciplina basada en la ciencia que se encarga de entender la interacción entre humanos y otros elementos de un sistema mediante la aplicación de teorías, principios, datos y métodos para la optimización del bienestar (International Ergonomics Association, 2020).

Antropometría: Se refiere al estudio de las proporciones y dimensiones del cuerpo humano con el fin de lograr la optimización en cuanto al diseño de productos y espacios para hacerlos más ergonómicos y eficientes (Pheasant y Haslegrave, 2016).

Higiene postural: la higiene postural se refiere a la práctica de adoptar hábitos, posturas, y movimientos correctos en las actividades diarias, con el objetivo de prevenir lesiones musculoesqueléticas y mejorar la salud y el bienestar, especialmente en el entorno laboral (Norton *et al.*, 2019).

Trastorno musculoesqueléticos: Se definen como aquellas condiciones que tiene una afectación directa sobre músculos, huesos, tendones, ligamentos y articulaciones, principalmente ocasionadas por movimientos repetitivos, posturas incorrectas o esfuerzos repentinos en el entorno laboral.

Factores de riesgo ergonómico: Se definen como aquellas condiciones del medio de trabajo que pueden tener consecuencias negativas a la salud de los trabajadores, como posturas inadecuadas, esfuerzos intensos, repetición de movimientos y la falta de adaptación del espacio de trabajo.

Adaptación del puesto de trabajo: Se refiere al ajuste del medio (entorno) de trabajo para adaptarlo a las necesidades y capacidades de los colaboradores para mejorar la ergonomía y reducir los riesgos.

Pausa activa: Son descansos breves regulares que se dan entre la jornada laboral con el fin de hacer ejercicios suaves de estiramiento para aliviar la tensión muscular y mejorar la circulación sanguínea.

5.4 Diseño del puesto de trabajo

Para el diseño de la silla y mesa ergonómica se basó en las medidas antropométricas del personal donde las medidas antropométricas a considerar fueron:

- A. Estatura
- B. Alcance lateral del brazo
- C. Alcance vertical de asimiento
- D. Anchura máxima del cuerpo
- E. Altura del codo
- F. Altura de los ojos
- G. Altura vertical en posición sentada
- H. Altura de los ojos en posición sentada
- I. Altura de las rodillas
- J. Altura del muslo

- K. Altura poplítea
- L. Distancia entre la nalga y la parte poplítea
- M. Distancia entre la nalga y la rodilla
- N. Anchura de hombros
- O. Altura en posición sentada erguida
- P. Altura del codo en reposo
- Q. Anchura de caderas
- R. Anchura de codos

Las medidas antropométricas (Figura 65 se utilizó para calcular un valor en un percentil específico, requiriendo la desviación estándar y la medida de la población estudiada mediante una fórmula.

$$P \% = X \pm Z\alpha\sigma$$

Donde:

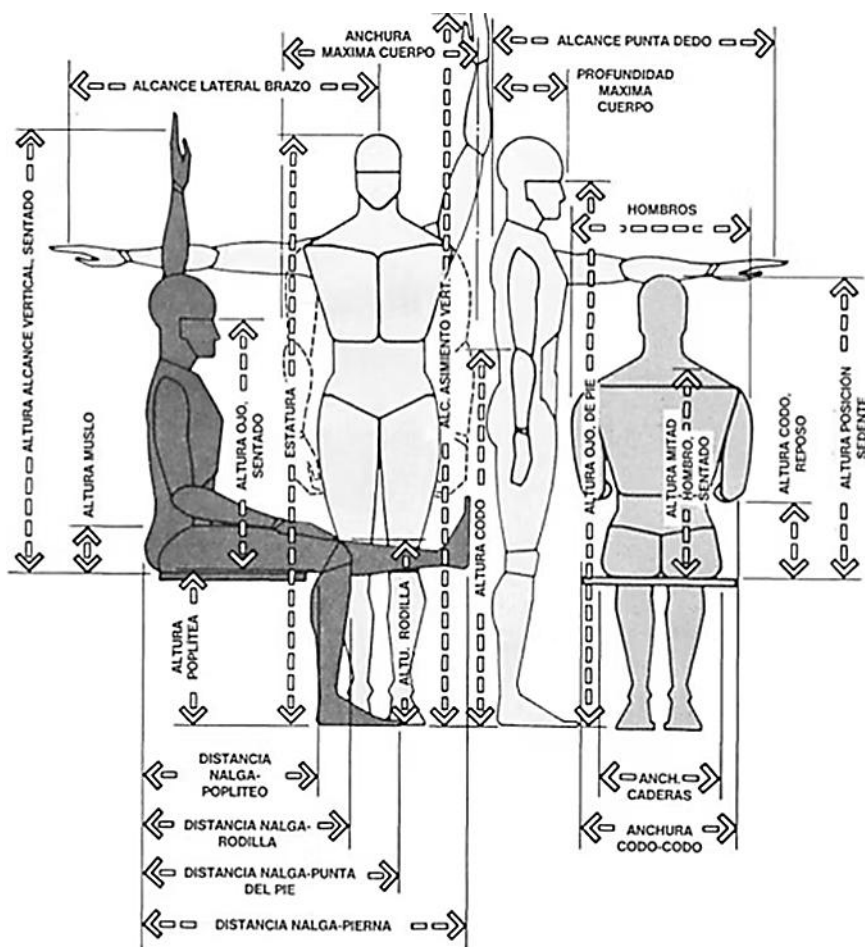
P: percentil en centímetros, que representa el porcentaje de la población o muestra.

X: media o promedio de los datos.

σ : desviación estándar de los datos.

$Z\alpha$: nivel de confiabilidad.

Figura 64. Antropometría humana



Fuente: Panero y Zelnik (2000)

Tabla 29. Medidas antropométricas para el diseño de la mesa y la silla ergonómica de los trabajadores de la Unidad Educativa Marie Clarac

Variable	Percentil	Median (cm)	Justificación	Percentil	Median (cm)	Justificación
B ALCANCE LATERAL DEL BRAZO	P5	67,8	La Variable B sí afecta la determinación de la medida del alcance del brazo para la superficie de la mesa de trabajo.			No tiene impacto en el diseño de la silla.

	Variable	Percentil	Median (cm)	Justificación	Percentil	Median (cm)	Justificación
E	ALTURA DE CODO	P50	104,30	Define la altura de la mesa en posición de pie, ajustándose para ser adecuada para todas las personas.			No tiene impacto en el diseño de la silla.
F	ALTURA DE OJOS	P50	155	Esta variable interviene la medida de la mesa para asegurar la comodidad de las piernas mientras se usa, evitando golpes en las rodillas.	P50	50,1	Esta variable afecta las dimensiones de la silla, influyendo directamente en la altura de las patas y, si es necesario, en la inclusión de un reposapiés.
J	ALTURA DE MUSLO			No tiene impacto en el diseño de la mesa.	P50	15,6	Esta medida es crucial para determinar a qué altura del asiento de la silla debe ubicarse el respaldo.
K	ALTURA POPLÍTEA			No tiene impacto en el diseño de la mesa.	P50	45,9	Esta medida se toma en cuenta porque indica a qué altura del suelo debe ubicarse el asiento de la silla.

	Variable	Percentil	Median (cm)	Justificación	Percentil	Median (cm)	Justificación
L	DISTANCIA NALGA POPLITEA			No tiene impacto en el diseño de la mesa.	P50	47	Esta medida nos permite establecer la longitud del asiento de la silla.
M	DISTANCIA NALDA RODILLA			No tiene impacto en el diseño de la mesa.	P50	52,5	Es un valor medio que nos ayuda a determinar la longitud del asiento.
N	ANCHURA DE HOMBROS			No tiene impacto en el diseño de la mesa.	P50	51,3	Incluye a personas de contextura tanto ancha como delgada, lo que hace que esta medida sea útil para determinar el ancho del respaldo.
O	ALTURA EN POSICIÓN SEDENTE ERGUIDA	P50	86,5	Se ajusta de manera general a todas las personas y nos ayuda a establecer la altura del escritorio.			No tiene impacto en el diseño de la silla.

	Variable	Percentil	Median (cm)	Justificación	Percentil	Median (cm)	Justificación
P	ALTURA DE CODO EN REPOSO	P50	25	Es un dato medio que nos ayuda a determinar la altura de la mesa, la cual deberá ser ajustable para trabajar tanto sentado como de pie.	P50	25,2	Si el diseño de la silla incluye un reposabrazos, la altura de la superficie de trabajo debe ser establecida a 10 cm por debajo de los codos.
Q	ANCHURA DE CADERAS			No tiene impacto en el diseño de la mesa.	P90	48	Las medidas antropométricas en esta área deben asegurar un espacio adecuado.
R	ANCHURA DE CODOS			No tiene impacto en el diseño de la mesa	P50	44,5	Se toma esta medida en comparación con la de los hombres, ya que la mayoría de los servidores son varones.

La figura muestra el diseño de la silla ergonómica basada en las medidas antropométricas.

Figura 65. Silla ergonómica propuesta



En la siguiente etapa de la propuesta se plantea las pausas activas e higiene postural para aplicar en los trabajadores.

Tabla 30. *Manual de pausas activas e higiene postural de los trabajadores de la Unidad Educativa Marie Clarac*

Estiramientos para la columna vertebral	Recomendaciones
El estiramiento es fundamental antes de realizar cualquier esfuerzo físico, ya que previene lesiones y mejora la salud de músculos, huesos y articulaciones. Sin embargo, al estirar la columna vertebral, la clave no es aumentar la movilidad lumbar, sino lograr estabilidad y fortaleza en esa área.	Consultar a su médico antes de realizar cualquier actividad física si presenta lesiones musculoesqueléticas o condiciones de salud como fiebre, fracturas no consolidadas, vértigo, hipertensión arterial no controlada o que experimentan dolor o limitación al hacer ejercicio.
EJERCICIOS	
Mirar hacia los lados durante 20 segundos por ejercicio: sentados en una silla con la cabeza nivelada, gira la mirada a la derecha, luego al frente, y finalmente a la izquierda, manteniendo cada posición. Mantén los brazos relajados y apoyados en las piernas.	
Mirar hacia abajo durante 20 segundos: en la misma posición anterior, baja lentamente la cabeza hasta sentir tensión en la parte posterior y mantén la postura.	
Zona Dorsal - Movimiento con los brazos hacia arriba (15 segundos por brazo): sentado en la silla, levanta ambos brazos hacia el techo, cruza las manos al llegar arriba y extiende los brazos como si quisieras alcanzar más alto, manteniendo esa postura.	
Movimientos con los brazos hacia atrás (20 segundos): sentados en la silla, coloca las manos en la nuca y lleva los codos hacia atrás lo más posible, manteniendo la postura al llegar al límite.	
Rotación dorsal (30 segundos por ejercicio): sentados en la silla con los pies apoyados en el suelo, gira el torso hacia atrás como si fueras a alcanzar algo, sin mover los pies ni levantar las nalgas del asiento. Extiende los brazos hacia el respaldo y, al sentir tensión, agarra el respaldo con las manos. Mantén la postura si no hay dolor y luego regresa lentamente a la posición inicial.	

Zona Lumbar - Giro de piernas tumbado (15 segundos por pierna): acostado boca arriba con los brazos extendidos en cruz y las piernas estiradas, eleva una pierna con la rodilla flexionada a 90 grados. Luego cruza esa pierna sobre la otra, dejándola caer hacia un lado para girar la zona lumbar, manteniendo el tronco y los brazos en su posición original. Mantén la postura, regresa a la posición inicial, descansa y repite con la otra pierna.

Pausas Activas	Recomendaciones
Pausas activas en el trabajo: las pausas activas son breves descansos durante la jornada laboral, en los que se realizan movimientos para activar el sistema musculoesquelético, cardiovascular, respiratorio y cognitivo. Estos ejercicios ayudan a reducir el estrés, mejorar la circulación, y cambiar posturas y rutinas.	<ul style="list-style-type: none">• Rompen la rutina laboral y reactivan la energía, mejorando la alerta.• Relajan los músculos más exigidos y reactivan los menos usados.• Fomentan la conciencia sobre la salud física y mental.• Estimulan la circulación y mejoran la postura.• Aumentan la concentración y mejoran las relaciones interpersonales.• Promueven nuevos líderes y mejoran el desempeño laboral.

EJERCICIOS

Músculos intercostales: comienza de pie con los pies juntos durante 10 segundos. Extiende los brazos y une las manos sobre la cabeza, entrelazando los dedos y apuntando los índices hacia arriba. Inclínate hacia el costado derecho, manteniendo los hombros relajados. Respira profundamente, inhalando al subir y exhalando al bajar. Repite el estiramiento hacia el lado izquierdo durante 15 segundos.

Pecho: entrecruza los dedos detrás de la espalda con las palmas hacia adentro. Con los brazos extendidos, levanta las manos para empujar el pecho hacia adelante durante 15 segundos.

Capítulo 6

Conclusiones y Recomendaciones

6.1 Conclusiones

- A través del presente estudio se cumplió con el objetivo general de realizar el análisis ergonómico de los puestos de trabajo en la Unidad Educativa Marie Clarac, abarcando las áreas administrativas, de mantenimiento y limpieza, así como los puestos docentes, logrando identificar los principales factores de riesgo ergonómico y proponer medidas preventivas y correctivas orientadas a mejorar las condiciones laborales y de salud del personal.
- En cuanto al primer objetivo específico, mediante el análisis de las funciones desempeñadas por los trabajadores y la aplicación del Test Nórdico de Kuorinka, se logró identificar la presencia de dolencias musculoesqueléticas en distintas regiones del cuerpo como cuello, hombros, zona dorso lumbar, codo–antebrazo y muñeca–mano. Estas dolencias se asocian directamente con factores de riesgo ergonómico tales como carga postural, movimientos repetitivos y manipulación de cargas, confirmando la relación entre las condiciones disergonómicas y la aparición de síntomas musculares.
- El segundo objetivo específico, la evaluación de las condiciones ergonómicas mediante los métodos ROSA, OWAS y RULA, se logró mediante la determinación de los niveles de riesgo en cada grupo ocupacional. En áreas como limpieza y mantenimiento, los métodos RULA y OWAS señalaron niveles de riesgo 4, por lo que se necesitan acciones correctivas inmediatamente. En el personal administrativo, el método ROSA indicó valores de riesgo extremo (nivel 4), lo que exige un plan de intervención urgente en el mobiliario y la organización del trabajo.
- Respecto al tercer objetivo específico, orientado a la propuesta de mejora, se establecieron medidas preventivas y correctivas acordes a los resultados obtenidos. En el personal de mantenimiento y limpieza, la problemática se centra en las elevadas cargas manipuladas y la forma en que se realizan estas tareas, por lo que se recomienda limitar las cargas a 23 kg para varones y 15 kg para mujeres, junto con capacitaciones en higiene postural y la implementación de pausas activas y pasivas

que favorezcan la recuperación física. En el caso del personal administrativo y docente, la problemática radica en la falta de estaciones de trabajo ergonómicas (escritorios y sillas adaptadas a las medidas antropométricas del personal), por lo que se requiere de forma prioritaria su adecuación, así como procesos de formación continua en ergonomía e higiene postural.

- El Test Nórdico de Kuorinka permitió la identificación de síntomas y zonas corporales con molestias musculoesqueléticas en el personal docente y administrativo de la Unidad Educativa Marie Clarac señalando notoriamente una mayor incidencia de dolor en la zona dorso lumbar, seguida de hombros, manos y muñecas. Estos hallazgos sugieren presencia de patologías asociadas, tales como hernia discal, manguito rotador, túnel carpiano y epicondilitis trayendo como consecuencia ausencia por tratamientos médicos. Se concluye que se requiere implementar medidas preventivas que promovieran la salud ocupacional del personal, dando prioridad a la educación ergonómica y las pausas activas.
- El uso combinado de RULA, OWAS y ROSA permitió evaluar las posturas de trabajo y clasificar los niveles de riesgo ergonómico en los distintos puestos. En el caso del método RULA, se identificó un caso con nivel 2 (moderado), tres casos con nivel 3 y dos casos con nivel 4 (alto). Con el método OWAS, se determinaron un caso nivel 2, tres nivel 3 y dos nivel 4, considerados entre riesgo moderado y alto. Mediante el método ROSA se detectaron un caso con nivel alto, diez con nivel muy alto y once con nivel extremo, confirmó la necesidad de intervenciones ergonómicas inmediatas; los resultados permitieron cumplir con el objetivo general de la investigación, al identificar los factores de riesgo y establecer el nivel de exposición en cada grupo de trabajadores.
- Con respecto al objetivo de proponer mejoras ergonómicas, se desarrolló un diseño de mobiliario adaptado a las medidas antropométricas del personal, tomando en cuenta los percentiles obtenidos para la elaboración de sillas y mesas ergonómicas que favorezcan la postura y el confort. Asimismo, se elaboró un manual de higiene postural y pausas, orientado a la prevención de TME y la activación muscular de las

zonas más afectadas, con el propósito de optimizar las condiciones de trabajo y promover hábitos saludables dentro de la institución.

- La aplicación de los instrumentos y métodos empleados permitió diagnosticar, clasificar y proponer acciones concretas frente a los riesgos ergonómicos presentes en la Unidad Educativa Marie Clarac, logrando cumplir los objetivos planteados en la investigación y generando una base para la implementación de un programa institucional de ergonomía preventiva.

6.2 Recomendaciones

Para mejorar la ergonomía en oficinas, se debe ajustar el mobiliario para asegurar una postura correcta, manteniendo una altura adecuada posición frente al teclado y monitor. Se recomienda además:

- Realizar evaluaciones ergonómicas periódicas en todos los puestos de trabajo de la Unidad Educativa Marie Clarac, abarcando tanto al personal docente como administrativo. Estas evaluaciones deben incluir la identificación, medición, evaluación y control de los factores de riesgo ergonómicos presentes en cada área, con el fin de establecer medidas preventivas que reduzcan la exposición a trastornos musculoesqueléticos.
- Actualizar las evaluaciones ergonómicas de forma anual o cada vez que se produzcan cambios en los procesos laborales, en la infraestructura o en la distribución del personal para garantizar que las condiciones de trabajo se mantengan dentro de parámetros seguros y adaptados a las necesidades reales de los trabajadores.
- Implementar un programa de vigilancia médica ocupacional, que contemple exámenes clínicos orientados a la detección temprana de trastornos musculoesqueléticos, tales como ecografías de hombros y muñecas, radiografías de columna dorsolumbar y resonancias magnéticas en los casos que así lo requieran.
- Tomando como referencia las medidas antropométricas del personal obtenidas en la investigación, es pertinente diseñar e instalar mobiliario ergonómico personalizado, que incluya la adecuación de sillas, escritorios y accesorios (reposapiés, soportes para

monitor y teclado) para permitir una postura neutral y reducir la carga física durante la jornada laboral.

- Poner en marcha un programa institucional que incluya capacitaciones periódicas sobre posturas seguras, manipulación de cargas y uso correcto de equipos informáticos.
- Mejor organización del trabajo, disminuyendo la frecuencia de carga de equipos para el personal de limpieza y mantenimiento, realizando una organización del trabajo adecuada, se disminuye el número de horas frente al ordenador y se complementa con capacitación sobre uso de Tics y ergonomía postural.
- Revisión periódica de las condiciones ambientales para prevenir la fatiga visual y el malestar térmico, de modo que permita garantizar las condiciones adecuadas de iluminación y climatización mínimas, dando prioridad a la instalación de luminarias con niveles de lux adecuados.
- Promover una cultura de prevención integral en materia de Seguridad y Salud Ocupacional dentro de la institución y ampliar el estudio ergonómico a otros factores de riesgo ocupacional, tales como los psicosociales, ambientales y de carga mental.

Referencias Bibliográficas

- Arenas, G. N., Rey, J. F. J., & Arboleda, E. N. (2023). Riesgo laboral y sus patologías ocupacionales derivadas en el sector florícola de Ecuador. *Revista de ciencias sociales*, 29(2), 421-431.
- Ayala Estévez, J. S. (2023). Análisis de ergonomía postural en los estudiantes de enfermería de una universidad pública de la ciudad de Ibarra y la carga física durante la ejecución del cuidado del adulto mayor (Master's thesis).
- Balderas M, Zamora M, Martínez S. Trastornos musculoesqueléticos en trabajadores de la manufactura de neumáticos, análisis del proceso de trabajo y riesgo de la actividad. *Acta Universitaria*. 2019 may; 29: p. 1-16.
- Beltrán, J. (2016). Manual de Prevención de Riesgos Laborales. Diaz de Santos.
- Bestratén M, Hernández A, Luna P, et al. Ergonomía. [Internet]. 5 ed. Madrid; 2008.

- Cabaleiro Portela, V. (2020). *Prevención de riesgos laborales en educación infantil*. Ideaspropias Editorial.
- Castro Estrada, M. A. (2022). Evaluación ergonómica mediante la aplicación del método rosa y propuesta de intervención en los trabajadores administrativos de la Gerencia de Planeamiento y Desarrollo de la Empresa Electro Sur Este SAA, Cusco 2022.
- Comunidad Andina de Naciones. (2005). Resolución 957: Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo. Obtenido de <http://www.comunidadandina.org/normativa/resoluciones/2005/R957.pdf>
- Constitución de la República del Ecuador. (1998). Asamblea Nacional Constituyente.
- Chuquimarca Lema, L. B. (2023). Gestión de riesgos ergonómicos en los puestos de trabajo de la empresa Agrobrest SA de la comunidad Gatazo Zambrano (Master's thesis, Riobamba: Universidad Nacional de Chimborazo).
- Diego-Mas, Jose Antonio. Evaluación postural mediante el método RULA. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2015. [consulta25-07-2024]. Disponible online: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php>
- Espin, C., Espin, M., Zambrano, L. (2018). Evaluación riesgo ergonómico y su incidencia en la salud de los trabajadores del GAD parroquial rural Ilaquirin.
- Eurofound. (2020). Work-related musculoskeletal disorders: Prevalence, costs and demographics in the EU.
- García, S. R. (2021). Gestión del talento humano: Diagnóstico y sintomatología de trastornos musculoesqueléticos evidenciados a través del Cuestionario Nórdico de Kuorinka. . *INNOVA Research Journal*, 232-245.
- González, M., & Rodríguez, J. (2021). Métodos de evaluación ergonómica: Aplicaciones prácticas y consideraciones clave. *Revista de Ergonomía Laboral*, 10(1), 25-40.
- Guevara-Pacheco, S., Feicán-Alvarado, A., Sanín, L. H., Vintimilla-Ugalde, J., Vintimilla-Moscoso, F., Delgado Pauta, J. Peláez-Ballestas, I. (2016). Prevalence of musculoskeletal disorders and rheumatic diseases in Cuenca, Ecuador: a WHO-ILAR COPCORD study. *Rheumatology International*, 36(9), 1195–1204. <https://doi.org/10.1007/s00296-016-3446->
- International Ergonomics Association (IEA). (2020). *What is Ergonomics?* Recuperado de <https://www.iea.cc/whats/>
- INSHT. Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la manipulación manual de cargas. Prevención, trabajo y salud. *Revista del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo*. 2004; 2:31-33.
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT). (2015). Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo. 2015 6a EWCS – España. 1–134.
- 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. *Applied Ergonomics*, 18(3), 233–237. [https://doi.org/10.1016/0003-6870\(87\)90010-X](https://doi.org/10.1016/0003-6870(87)90010-X)
- Libreros J, Pérez T, Lara E. Evaluación de la Higiene Postural a través de la aplicación del cuestionario nórdico Musculoesquelético en la universidad de Oriente Veracruz. *Revista de divulgación científica*. 2019; 17(50): p. 19-32.
- Llaneza Álvarez, F. (2010). *Ergonomía y Psicosociología Aplicada*. 2.^a edición. Editorial Lex Nova. Valladolid, España.
- Loyola Castillo, K. M. (2023). Análisis de riesgos ergonómico en los puestos de trabajo de la dirección de planificación de la EMAPAL EP del cantón Azogues (Master's thesis, Universidad Ncional de Chimborazo).
- Martínez, M., & Alvarado, R. (2017). Validación del Cuestionario Nórdico. *Revista de Salud Pública*, 32- 43. doi:<https://doi.org/10.31052/1853.1180.v21.n2.16889>
- Matheus González, M. V. (2023). Factor de riesgo ergonómico y la presencia de lumbalgia en el personal de una empresa Constructora en Shushufindi 2023 (Master's thesis).
- NIOSH. (2019). National Institute for Occupational Safety and Health. Obtenido de Musculoskeletal Disorders (MSDs) and Workplace Factors: <https://www.cdc.gov/niosh/topics/msd/default.html>
- Norton, K., Olds, T., Olive, S., & Craig, N. (2019). *Anthropometrica: A Textbook of Body Measurement for Sports and Health Courses*. UNSW Press.
- OIT. (2014). Organización Internacional del Trabajo. Obtenido de https://www.ilo.org/dyn/normlex/en/f?p=NORMLEXPUB:11200:0::NO::P11200_COUNTRY_ID:102820
- OIT. (2015). La Salud y la Seguridad en el Trabajo. Ergonomía. Consultado el 15 de marzo de 2018.
- OMS. (2021). *Trastornos musculoesqueléticos*. Obtenido de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/musculoskeletal-conditions>
- Organización Internacional del Trabajo – OIT (1 de octubre de 2018). Prevención de riesgos laborales: Avanza la discusión del anteproyecto de ley. Organización Internacional del Trabajo.
- Organización Panamericana de la Salud – OPS (2021). Salud de los trabajadores. Organización Panamericana de la Salud.
- Orviz Palacio, R. (2016). Estudio técnico y comparativo de requisitos preventivos en clave internacional (Master's thesis). <http://hdl.handle.net/10651/38617>
- Panero, J., & Zelnik, M. (2000). Las dimensiones humanas en los espacios interiores. Barcelona: Gustavo Gili.
- Paredes L, Vazquez M. Estudio descriptivo sobre las condiciones de trabajo y los trastornos musculo esqueléticos en el personal de enfermería (enfermeras y AAEE) de la Unidad

- de Cuidados Intensivos Pediátricos y Neonatales en el Hospital Clínico Universitario de Valladolid. *Medicina y Seguridad en el Trabajo*. 2018 abr.-jun; 64(251): p. 161-199.
- Pérez, L., & Sánchez, A. (2020). Fundamentos de biomecánica en ergonomía. *Revista de Ergonomía Aplicada*, 11(2), 30-45.
- Percca Alamo, A. C. (2024). Influencia de la ergonomía en la productividad laboral de los trabajadores de una empresa constructora, Lima 2023.
- Pheasant, S., & Haslegrave, C. M. (2016). *Body space: Anthropometry, Ergonomics, and the Design of Work* (3rd ed.). CRC Press.
- Pincay M, Chiriboga G, Vega V. Posturas inadecuadas y su incidencia en trastornos músculo esqueléticos. *Revista de la Asociación Española de Especialistas en Medicina del Trabajo*. 2021; 30(2): p. 161-168.
- Ramírez E, Montalvo M. Frecuencia de trastornos musculoesqueléticos en los trabajadores de una refinería de Lima, 2017. *Anales de la Facultad de Medicina*. 2019 jul.-sep; 80(3): p. 337-341.
- Roosvelt Zapata A. Elizalde Ordoñez H, Ordoñez Sigcho M. Riesgo Ergonómico en Personal de Enfermería, por aplicación inadecuada de Mecánica Corporal. Una reflexión Personal. *Revista Médica y de Enfermería; - editorial Ocronos-Científico técnica*; España 2020
- SGRT IESS. Boletín estadístico de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Ocupacionales de noviembre y diciembre de 2018. 2018. (n.d.).
- Urquiza Camino, R. L. (2020). Aplicación de los métodos OWAS y RULA en la evaluación de las posturas de trabajo de los operadores de volquete en CYM Vizcarra SAC.
- Weil D. Valuing the economic consequences of work injury and illness: a comparison of methods and findings. *American Journal of Industrial Medicine*. 2001;40(4):418-437.
- Yaguari, M. F. P. (2015). "Identificación, evaluación y propuesta de medidas de Control de los Riesgos Ergonómicos Biomecánicos por Levantamiento de Carga en el Proceso de Estibaje en el Área de Bodegas de Arca Continental (Vol. 13).
- Zander, J. *Introduction to Ergonomics*. Documentos del Curso Internacional de Ergonomía. Wageningen. 1986.
- Zárate, E., & Cordero, F. (2012). *Diseñar un sistema de Seguridad Industrial en el laboratorio de termo fluidos de la FIMCP-ESPOL*. Guayaquil: Escuela Superior Politécnica del Litoral.
- Aguayo, S. (2015). *Antecedentes históricos de la seguridad e higiene industrial*

Anexos

Anexo 1. Formato del Cuestionario Nórdico de Kuorinka

CUESTIONARIO NÓRDICO DE SÍNTOMAS MÚSCULO-TENDINOSOS					
1. ¿ha tenido molestias en?	Cuello	Hombro I <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/>	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo I <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/>	Muñeca o mano I <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/>
	Si <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>
	No <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
Si ha contestado NO a la pregunta 1, termina el cuestionario					
2. ¿desde hace cuanto tiempo?					
	Si <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>
3. ¿ha necesitado cambiar de puesto de trabajo?	No <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
	Si <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>
4. ¿ha tenido molestias en los últimos 12 meses?	No <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
Si ha contestado NO a la pregunta 4, termina el cuestionario					
5. ¿Cuánto tiempo ha tenido molestias en los últimos 12 meses?	1-7 días <input type="checkbox"/>	1-7 días <input type="checkbox"/>	1-7 días <input type="checkbox"/>	1-7 días <input type="checkbox"/>	1-7 días <input type="checkbox"/>
	8-30 días <input type="checkbox"/>	8-30 días <input type="checkbox"/>	8-30 días <input type="checkbox"/>	8-30 días <input type="checkbox"/>	8-30 días <input type="checkbox"/>
	>30 días <input type="checkbox"/>	>30 días <input type="checkbox"/>	>30 días <input type="checkbox"/>	>30 días <input type="checkbox"/>	>30 días <input type="checkbox"/>
	siempre <input type="checkbox"/>	siempre <input type="checkbox"/>	siempre <input type="checkbox"/>	siempre <input type="checkbox"/>	siempre <input type="checkbox"/>
6. ¿Cuánto dura cada episodio?	< 1 hora <input type="checkbox"/>	< 1 hora <input type="checkbox"/>	< 1 hora <input type="checkbox"/>	< 1 hora <input type="checkbox"/>	< 1 hora <input type="checkbox"/>
	1 - 24 horas <input type="checkbox"/>	1 - 24 horas <input type="checkbox"/>	1 - 24 horas <input type="checkbox"/>	1 - 24 horas <input type="checkbox"/>	1 - 24 horas <input type="checkbox"/>
	1-7 días <input type="checkbox"/>	1-7 días <input type="checkbox"/>	1-7 días <input type="checkbox"/>	1-7 días <input type="checkbox"/>	1-7 días <input type="checkbox"/>
	1 - 4 semanas <input type="checkbox"/>	1 - 4 semanas <input type="checkbox"/>	1 - 4 semanas <input type="checkbox"/>	1 - 4 semanas <input type="checkbox"/>	1 - 4 semanas <input type="checkbox"/>
	> 1 mes <input type="checkbox"/>	> 1 mes <input type="checkbox"/>	> 1 mes <input type="checkbox"/>	> 1 mes <input type="checkbox"/>	> 1 mes <input type="checkbox"/>
7. ¿Cuánto tiempo estas molestias le han impedido hacer su trabajo en los últimos 12 meses?	0 días <input type="checkbox"/>	0 días <input type="checkbox"/>	0 días <input type="checkbox"/>	0 días <input type="checkbox"/>	0 días <input type="checkbox"/>
	1- 7 días <input type="checkbox"/>	1- 7 días <input type="checkbox"/>	1- 7 días <input type="checkbox"/>	1- 7 días <input type="checkbox"/>	1- 7 días <input type="checkbox"/>
	1 - 4 semanas <input type="checkbox"/>	1 - 4 semanas <input type="checkbox"/>	1 - 4 semanas <input type="checkbox"/>	1 - 4 semanas <input type="checkbox"/>	1 - 4 semanas <input type="checkbox"/>
	> 1 mes <input type="checkbox"/>	> 1 mes <input type="checkbox"/>	> 1 mes <input type="checkbox"/>	> 1 mes <input type="checkbox"/>	> 1 mes <input type="checkbox"/>
8. ¿ha recibido tratamiento por estas molestias en los últimos 12 meses?	Si <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>
	No <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
9. ¿ha tenido molestias en los últimos 7 días?	Si <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>
	No <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
10. pongale notas a sus molestias entre 0 (sin molestia) y 5(molestia muy fuerte)	1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>
	2 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>
	3 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>
	4 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
	5 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
11. ¿a qué atribuye estas molestias?					

Anexo 2. Formato de evaluación método RULA

A. Análisis de brazo, antebrazo y muñeca

Paso 1: Localizar la posición del brazo

Si el hombro está elevado +1
Si el brazo está abducido (despegado del cuerpo): +1
Si el brazo está apoyado o sostenido: -1

Puntuación brazo =

Paso 2: Localizar la posición del antebrazo

Paso 2a: Corregir...
Si el brazo cruza la línea media del cuerpo: +1
Si el brazo sale de la línea media del cuerpo: +1

Puntuación antebrazo =

Paso 3: Localizar la posición de la muñeca

Paso 3a: Corregir...
Si la muñeca está doblada por la línea media: +1

Puntuación muñeca =

Paso 4: Giro de muñeca

Si la muñeca está en el rango medio de giro: +1
Si la muñeca está girada próxima al rango final de giro: +2

Puntuación giro de muñeca =

Paso 5: Localizar puntuación postural en Tabla A

Utilizar valores de pasos 1, 2, 3 y 4 para localizar puntuación postural en Tabla A

Puntuación postural A =

Paso 6: Añadir puntuación utilización muscular

Si la postura es principalmente estática (p.e. agarres superiores a 1 min.) ó si sucede repetidamente la acción (4 veces/min. ó más): +1

Puntuación muscular =

Paso 7: Añadir puntuación de la Fuerza / Carga

Si carga ó esfuerzo < 2 Kg. intermitente: +0
Si es de 2 a 10 Kg. estática o repetitiva: +2
Si es de 2 a 10 Kg. estática o repetitiva: +2
Si es una carga >10 Kg. ó vibrante ó súbita: +3

Puntuación fuerza/carga =

Paso 8: Localizar fila en Tabla C

Ingresar a Tabla C con la suma de los pasos 5, 6 y 7

Puntuación final muñeca, antebrazo y brazo =

B. Análisis de cuello, tronco y pierna

Paso 9: Localizar la posición del cuello

Si hay rotación: +1; si hay inclinación lateral: +1

Puntuación cuello =

Paso 10: Localizar la posición del tronco

Si hay torsión +1; si hay inclinación lateral: +1

Puntuación tronco =

Paso 11:

Si piernas y pies apoyados y equilibrados: +1
Si no: +2

Puntuación piernas =

Paso 12: Localizar puntuación postural en Tabla B

Utilizar valores de pasos 9, 10 y 11 para localizar puntuación postural en Tabla B

Puntuación postural B =

Paso 13: Añadir puntuación utilización muscular

Si la postura es principalmente estática (p.e. agarres superiores a 1 min.) ó si sucede repetidamente la acción (4 veces/min. ó más): +1

Puntuación uso muscular =

Paso 14: Añadir puntuación de la Fuerza / Carga

Si carga ó esfuerzo < 2 Kg. intermitente: +0
Si es de 2 a 10 Kg. intermitente: +1
Si es de 2 a 10 Kg. estática o repetitiva: +2
Si es una carga >10 Kg. ó vibrante ó súbita: +3

Puntuación fuerza/carga =

Paso 15: Localizar columna en Tabla C

Ingresar a Tabla C con la suma de los pasos 12, 13 y 14

Puntuación final cuello, antebrazo y brazo =

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

Tabla C	
	1 2 3 4 5 6 7+
1	1 2 3 3 4 5 5
2	2 2 3 4 4 5 5
3	3 3 3 4 4 5 6
4	4 3 3 4 5 6 6
5	5 4 4 5 6 7 7
6	6 4 4 5 6 7 7
7	7 5 5 6 7 7 7
8+	8 5 5 6 7 7 7

Referencias:

Observador: **Firma:**

Puntuación final: 1 ó 2: Aceptable; 3 ó 4: Ampliar el estudio; 5 ó 6: Ampliar el estudio y modificar pronto; 7: estudiar y modificar inmediatamente

Anexo 3. Formato de evaluación método OWAS

HOJA DE CAMPO PARA EL MONITOREO DE AGENTES DE RIESGO DISERGONOMICO - METODO OWAS (OVAKO WORKING ANALYSIS SYSTEM)									
DATOS DEL MONITOREADO									
APELLIDOS Y NOMBRES				DNI		FECHA:			
CARGO				AREA DE TRABAJO		HORA:			
PUNTUACION DE LA ESPALDA					PUNTUACION DE BRAZOS				
Posición de Espalda					Posición de los Brazos				
Posición					Posición				
Detalle	Derecha (Limite de inclinación hacia	Inclinada >20°	Derecha con giro (Máximo 20°)	Inclinada con giro (Mayor de 20°)	Detalle	Amboz brazos por debajo de los hombros	Un brazo al nivel de los hombros o más.	Dos brazo al nivel de los hombros o más.	
PUNTUACION DE LAS PIERNAS									
Posición de las piernas									
Posición									
Detalle	Sentado	De pie con dos piernas rectas	De pie con una de las piernas en posición recta	De pie con ambas piernas flexionadas	De pie con una pierna flexionada, la otra también flexionada en diferente ángulo	Arrodillado sobre una o ambas rodillas	Caminando		
PUNTUACION DE LACARGA									
Menos de 10 Kg		Entre 10 y 20 Kg		Más de 20 Kg					
RESPONSABLE DEL MONITOREO									
APELLIDOS Y NOMBRES				FIRMA					
DNI:									

N° Puesto

Anexo 4. Formato de evaluación método ROSA

METODO ROSA (Evaluación rápida del esfuerzo en trabajo de oficina)

Nombre:	Fecha:	Evaluado por:
Cargo:	Área:	Observaciones:
Empresa:	Tiempo en el cargo:	

SECCIÓN A: SILLA

Grupo A	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Altura del asiento	Reglas a 90°	Silla muy baja	Silla muy alta	Silla muy alta	Silla muy alta	Silla muy alta	Silla muy alta	Silla muy alta	Silla muy alta	Silla muy alta
Longitud del asiento	A 1/4	Entre 1/4 y 1/2	Entre 1/2 y 3/4	Entre 3/4 y 1	Entre 1 y 1 1/4	Entre 1 1/4 y 1 1/2	Entre 1 1/2 y 1 3/4	Entre 1 3/4 y 2	Entre 2 y 2 1/4	Entre 2 1/4 y 2 1/2
Grupo B	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Reclinación	Reclinación	Reclinación	Reclinación	Reclinación	Reclinación	Reclinación	Reclinación	Reclinación	Reclinación	Reclinación
Grupo C	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Reclinación	Reclinación	Reclinación	Reclinación	Reclinación	Reclinación	Reclinación	Reclinación	Reclinación	Reclinación	Reclinación
Grupo D	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Reclinación	Reclinación	Reclinación	Reclinación	Reclinación	Reclinación	Reclinación	Reclinación	Reclinación	Reclinación	Reclinación

Puntuación

Puntuación

Puntuación

Puntuación

Añadir puntuaciones de la altura del asiento más la profundidad del mismo, juntos forma el eje vertical, añadir resultados de los apoyabrazos y espaldar juntos para formar el eje horizontal de la sección A. Utilizando estos puntajes, se sigue a la tabla donde recibe la puntuación de silla. Añadir la sumatoria de esta puntuación, el resultado del tiempo que el trabajador pasa en la silla por día.

Tabla 1-Silla

		Puntuación de reclinación + respaldo									
Puntuación	Altura + Profundidad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	2	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
3	3	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
4	4	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
5	5	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
6	6	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
7	7	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
8	8	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
9	9	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
10	10	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19

Al resultado obtenido de la tabla se le añade el posible riesgo por la DURACIÓN de la postura para obtener la puntuación final del grupo A de la silla.

- Si permanece sentado <1 hora/día o <30 minutos ininterrumpidamente: -1
- Si permanece entre 1 y 4 horas/ día o entre 30 minutos y 1 hora seguida: 0
- Si permanece sentado >4 horas/día o más de una 1 hora ininterrumpidamente: +1

SECCIÓN B: MONITOR Y TELÉFONO

Grupo B1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Uso del Monitor	Monitor bajo	Monitor alto	Monitor bajo	Monitor alto	Monitor bajo	Monitor alto	Monitor bajo	Monitor alto	Monitor bajo	Monitor alto
Grupo B2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Uso del Teléfono	Monitoreo muy bajo	Monitoreo muy alto	Monitoreo muy bajo	Monitoreo muy alto	Monitoreo muy bajo	Monitoreo muy alto	Monitoreo muy bajo	Monitoreo muy alto	Monitoreo muy bajo	Monitoreo muy alto

Puntuación

Puntuación

SECCIÓN C: RATÓN Y TECLADO

Grupo C1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Uso del Ratón	Ratón en línea	Ratón en línea	Ratón en línea	Ratón en línea	Ratón en línea	Ratón en línea	Ratón en línea	Ratón en línea	Ratón en línea	Ratón en línea
Grupo C2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Uso del Teclado	Teclado en línea	Teclado en línea	Teclado en línea	Teclado en línea	Teclado en línea	Teclado en línea	Teclado en línea	Teclado en línea	Teclado en línea	Teclado en línea

Puntuación

Puntuación

Agregue la puntuación del monitor con puntuación de la duración para dar el valor del eje horizontal de la sección B. Agregue la puntuación de teléfono junto, a la puntuación de la duración para dar el valor del eje vertical de la sección B. Usando estos resultados, siga los valores de la tabla para recibir la puntuación de la sección B.

		Monitor									
Puntuación	Duración	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	2	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
3	3	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
4	4	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
5	5	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
6	6	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
7	7	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
8	8	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
9	9	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
10	10	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19

Utilice la puntuación de la sección B para recibir la puntuación para el eje vertical de la sección perifericos y monitor. Utilice la puntuación de la sección C para recibir la puntuación para el eje horizontal de la parte perifericos y monitor.

		Puntuación del monitor y teléfono									
Puntuación	Teclado + Ratón	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	2	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
3	3	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
4	4	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
5	5	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
6	6	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
7	7	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
8	8	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
9	9	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
10	10	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19

Utilice la puntuación de la etapa 1 (Sección A) para recibir el valor para el eje vertical en el gráfico de la puntuación final. Utilice la puntuación de la etapa 2 para la puntuación de la etapa horizontal en el gráfico final. La unión de estos dos resultados, de la puntuación final ROSA correspondiente.

		Puntuación A									
Puntuación	B	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	2	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
3	3	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
4	4	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
5	5	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
6	6	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
7	7	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
8	8	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
9	9	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
10	10	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19

Puntos ROSA	Nivel de riesgo
1 - 2	Inapreciable
3 - 4	Bajo
5 - 6	Medio
7 - 8	Alto
9 - 10	Muy alto