



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Sistema ergonómico para mejorar la productividad en el área
administrativa de la municipalidad distrital de Chancay, Lima, 2023.

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Industrial

AUTORES:

Castro Garay, Angel Macedonio (orcid.org/0000-0001-9017-8424)

Chavarria Alfaro, Darlene Nicol (orcid.org/0000-0003-4706-1807)

ASESOR:

Mg. Paz Campaña, Augusto Edward (orcid.org/0000-0001-9751-1365)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Sistemas de Gestión de la Seguridad y Calidad

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

LIMA - PERÚ

2023

DEDICATORIA

Agradecemos a Dios, a nuestros padres y hermanos por su apoyo incondicional y motivación en nuestro proceso de crecer profesionalmente para culminar nuestros estudios universitarios, que este logro sea un homenaje a nuestra colaboración y al compromiso constante con la búsqueda del conocimiento.

AGRADECIMIENTO

A nuestros padres, asesor y amigos, que fueron nuestro pilar y nuestra inspiración. Gracias por su apoyo constante mientras emprendíamos este camino académico. Cada logro es también de ustedes.

DECLARATORIA DE AUNTENTICIDAD DEL ASESOR



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, PAZ CAMPAÑA AUGUSTO EDWARD, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, asesor de Tesis titulada: "Sistema ergonómico para mejorar la productividad en el área administrativa de la municipalidad distrital de Chancay, Lima, 2023", cuyos autores son CHAVARRIA ALFARO DARLENE NICOL, CASTRO GARAY ANGEL MACEDONIO, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 18.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

LIMA, 27 de Noviembre del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
PAZ CAMPAÑA AUGUSTO EDWARD DNI: 07945812 ORCID: 0000-0001-9751-1365	Firmado electrónicamente por: AEPAZC el 12-12- 2023 12:01:11

Código documento Trilce: TRI - 0667001

DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DEL AUTOR



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Declaratoria de Originalidad de los Autores

Nosotros, CASTRO GARAY ANGEL MACEDONIO, CHAVARRIA ALFARO DARLENE NICOL estudiantes de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Sistema ergonómico para mejorar la productividad en el área administrativa de la municipalidad distrital de Chancay, Lima, 2023", es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. Hemos mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicada, ni presentada anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada, por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Nombres y Apellidos	Firma
CHAVARRIA ALFARO DARLENE NICOL DNI: 73519329 ORCID: 0000-0003-4706-1807	Firmado electrónicamente por: DCHAVARRIAA el 15-12-2023 23:43:21
CASTRO GARAY ANGEL MACEDONIO DNI: 73441224 ORCID: 0000-0001-9017-8424	Firmado electrónicamente por: ACASTROGA el 17-12-2023 19:06:07

Código documento Trilce: INV - 1487604

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
DECLARATORIA DE AUNTENTICIDAD DEL ASESOR.....	iv
DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DEL AUTOR	v
ÍNDICE DE CONTENIDOS	vi
ÍNDICE DE TABLAS	vii
ÍNDICE DE FIGURAS	xi
RESUMEN	xiii
ABSTRACT	xiv
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGÍA	11
3.1. Tipo y diseño de investigación	11
3.2. Variable y operacionalización.....	12
3.3. Población, muestra y muestreo.....	15
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	16
3.5. Procedimiento	19
3.6. Método de análisis de datos.....	56
IV. RESULTADOS.....	58
V. DISCUSIÓN	64
VI. CONCLUSIONES	68
VII. RECOMENDACIONES.....	69
REFERENCIAS.....	70
ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Instrumentos de recolección de datos</i>	17
Tabla 2. Validez de los instrumentos bajo juicio de expertos de la variable Ergonomía y Productividad.	18
Tabla 3. <i>Tabulador de juicios de expertos.</i>	18
Tabla 4. <i>Resultado del dop- área administrativa</i>	21
Tabla 5. <i>Resultado del DAP del área administrativa.</i>	22
Tabla 6. <i>Toma de tiempos del proceso de documentación del área administrativa.</i>	22
Tabla 7. <i>Cálculo de las muestras de documentos requeridos utilizando la formula “KANAWATY”</i>	22
Tabla 8. <i>Proceso de tiempo promedio pretest (Junio – 2023)</i>	22
Tabla 9. <i>Resultado del tiempo estándar en relación con los procesos de documentación.</i>	22
Tabla 10. <i>Tiempo estándar por cada proceso de documentación</i>	23
Tabla 11. Horario de las horas de los trabajadores del área administrativa.....	23
Tabla 12. <i>Resultado de la capacidad instalada</i>	23
Tabla 13. <i>Factor de valoración</i>	24
Tabla 14. Documentos programados por día.....	24
Tabla 15. <i>Medición de la productividad con respecto del mes de Junio (pretest)</i> 25	
Tabla 16. <i>Evaluación del primero colaborador con método Rula, del pretest 2023</i>	29
Tabla 17. GRUPO A - PRETEST. RULA	30
Tabla 18. Puntuación del GRUPO A- PRETEST	30
Tabla 19. Puntuación global grupo A	30
Tabla 20. Grupo B – Pretest – RULA.....	30
Tabla 21. Resultados “B “– pretest – RULA.....	30
Tabla 22. <i>Puntuación global grupo B</i>	30
Tabla 23. Puntuación del grupo C y D según la figura 14	31
Tabla 24. Resultado final de la aplicación del RULA – pretest.....	31
Tabla 25. Resumen de los resultados obtenidos del método rula.....	31
Tabla 26. Criterios de decisión para tomar acción.	32

Tabla 27. <i>Medición del Check List OCRA – pretest</i>	32
Tabla 28. <i>Pret test de las evaluaciones posturales.</i>	32
Tabla 29. <i>Actividades de implementación ergonómica</i>	33
Tabla 30. <i>Cronograma del sistema Ergonómico</i>	34
Tabla 31. <i>Actividades asignadas a los colaboradores.</i>	37
Tabla 32. <i>Ventajas de realizar pausas activas en área laboral.</i>	39
Tabla 33. <i>Criterios de objetivo de trabajo.</i>	40
Tabla 34. <i>Reestructuración y aplicación ergonómico</i>	44
Tabla 35. <i>Método Rula post test.</i>	48
Tabla 36. <i>Análisis del método RULA grupo A- post test</i>	48
Tabla 37. <i>Puntuación del grupo A - Post test</i>	48
Tabla 38. <i>Puntaje total del grupo A.</i>	48
Tabla 39. <i>Análisis del grupo B - post test</i>	48
Tabla 40. <i>Puntuación del grupo B - post test</i>	48
Tabla 41. <i>Puntaje obtenido en el grupo “B”</i>	49
Tabla 42. <i>Puntuación del grupo C y D según la figura 28</i>	49
Tabla 43. <i>Puntuación final del método rula Post test.</i>	49
Tabla 44. <i>Resultado general del método RULA post test.</i>	49
Tabla 45. <i>Criterio de nivel de acción post test</i>	49
Tabla 46. <i>Check List Ocra (Post test).</i>	50
Tabla 47. <i>Registro de evaluaciones posturales (post test).</i>	51
Tabla 48. <i>Resultado dop - post test.</i>	51
Tabla 49. <i>Resultado del DAP post test.</i>	51
Tabla 50. <i>Tiempo promedio del POSTEST - 20223</i>	51
Tabla 51. <i>Cálculo de las muestras de documentos requeridos utilizando la formula “KANAWATY” POSTEST</i>	51
Tabla 52. <i>Proceso de tiempo promedio post test (Septiembre – 2023)</i>	52
Tabla 53. <i>Tiempo estándar POSTEST – 2023</i>	52
Tabla 54. <i>Tiempo determinado post test para cada proceso de documentación .</i> 52	
Tabla 55. <i>Horario de las horas de los trabajadores del área administrativa</i>	52
Tabla 56. <i>Resultado de los documentos programados POSTEST</i>	52
Tabla 57. <i>Resultado del margen de error.</i>	53
Tabla 58. <i>Documentos planificados por día post test</i>	53

Tabla 59. Resultado de la productividad del POSTEST del mes de septiembre .	53
Tabla 60. Costos de recursos humanos	54
Tabla 61. <i>Costos de materiales y herramientas</i>	55
Tabla 62. <i>Gastos de servicio</i>	55
Tabla 63. <i>Costo total</i>	55
Tabla 64. <i>Costos operativos PRETEST</i>	55
Tabla 65. <i>Costos operativos post test</i>	55
Tabla 66. <i>Flujo de caja</i>	55
Tabla 67. <i>Valor neto actual de la investigación</i>	55
Tabla 68. <i>Cálculo de TIR con respecto a la inversión de la investigación</i>	56
Tabla 69. <i>Resultado final análisis económico financiero</i>	56
Tabla 70. <i>Periodo de recuperación de la inversión de la investigación</i>	56
Tabla 71. <i>Análisis del Beneficio costo de la investigación</i>	56
Tabla 72. <i>Resultados del B/C</i>	56
Tabla 73. <i>Análisis de la productividad</i>	58
Tabla 74. <i>Análisis de la eficiencia</i>	58
Tabla 75. <i>Análisis de eficacia</i>	59
Tabla 76. <i>Criterio de decisión para determinar la prueba de normalidad</i>	60
Tabla 77. <i>Criterio de decisión</i>	60
Tabla 78. <i>Prueba de normalidad de la productividad</i>	60
Tabla 79. <i>Hipótesis específica con respecto a la productividad</i>	60
Tabla 80. <i>Criterio de elección</i>	61
Tabla 81. <i>Prueba paramétrica T_Student de la productividad</i>	61
Tabla 82. <i>Criterio de Decisión para determinar la prueba de normalidad</i>	61
Tabla 83. <i>Criterio de decisión para determinar la distribución de los datos de la eficiencia</i>	61
Tabla 84. <i>Prueba de normalidad de la eficiencia</i>	61
Tabla 85. <i>Hipótesis específica con respecto a la eficiencia</i>	62
Tabla 86. <i>Criterio para determinar la hipótesis 1</i>	62
Tabla 87. <i>Prueba T de student de la eficiencia</i>	62
Tabla 88. <i>Criterio de decisión para determinar la prueba de normalidad</i>	62
Tabla 89. <i>Criterio de decisión</i>	63
Tabla 90. <i>Prueba de normalidad de la eficacia</i>	63

Tabla 91. <i>Hipótesis específica con respecto a la eficacia</i>	63
Tabla 92. <i>Criterio de decisión</i>	63
Tabla 93. <i>Prueba de rangos</i>	63
Tabla 94. <i>Prueba de no paramétrica Wilcoxon de la eficacia.</i>	63

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1. Ubicación de la municipalidad de Chancay</i>	20
Figura 2. Método Rula- análisis del grupo A	26
Figura 3. Puntaje para el antebrazo.	27
<i>Figura 4. Puntaje para la muñeca</i>	27
<i>Figura 5. Puntaje para el giro de muñeca</i>	27
<i>Figura 6. Puntuación por actividad muscular</i>	27
Figura 7. Puntuación si hay carga o fuerza en el movimiento.	28
Figura 8. Análisis para el Cuello – método RULA	28
Figura 9. Puntaje de tronco – RULA.....	28
Figura 10. Análisis de puntaje de piernas – método RULA	29
Figura 11. Puntuación por actividad muscular.....	29
Figura 12. Puntuación si el movimiento realiza cara o fuerza.	29
Figura 13. Criterios para la evaluación final.	31
<i>Figura 14. Propuesta de mejora “Sistema Ergonómico”</i>	33
<i>Figura 15. Capacitación inicial del Sistema ergonómico</i>	35
<i>Figura 16. Concientización de la ergonomía</i>	36
<i>Figura 17. Delegación del área administrativo</i>	37
<i>Figura 18. Reunión con los trabajadores del área administrativo</i>	37
<i>Figura 19. Evidencia de la capacitación de manera virtual</i>	38
<i>Figura 20. Afiche publicitario</i>	38
<i>Figura 21. Pausas activas - ejemplo 1</i>	40
<i>Figura 22. Pausas activas- sesión 2</i>	41
<i>Figura 23. Pausas activas – sesión 3</i>	41
<i>Figura 24. Pausas activas - sesión 4</i>	42
Figura 25. Pausa activa – sesión 5	42
Figura 26. Pausa activa de la sesión 5 - parte 2.	43
<i>Figura 27. Pausa activa- sesión 6</i>	43
<i>Figura 28. Pausas activas - sesión 6 parte 2</i>	44
<i>Figura 29. Pausa activa sesión 7.</i>	44
Figura 30. Modelo de silla ergonómica para mejorar el área administrativa	45
<i>Figura 31. antes y después de la implementación de accesorios de oficina.</i>	45

<i>Figura 32. antes y después de aplicación de monitores.....</i>	46
<i>Figura 33. sillas ergonómicas.....</i>	46
<i>Figura 34. respaldo para lumbar.</i>	47
<i>Figura 35. persianas mejoradas para el área.</i>	48
<i>Figura 36. Evidencias de la implementación de los resultados del Sistema Ergonómico en municipalidad de Chancay</i>	50
<i>Figura 37. Fórmula para el cálculo del check list ocra.....</i>	50
<i>Figura 38. Criterios de puntuación para tomar acción (check list ocra).</i>	50
<i>Figura 39. Resumen del tiempo estándar.</i>	52
<i>Figura 40. Gráfico comparativo de la eficiencia.....</i>	54
<i>Figura 41. Gráfico comparativo de la eficacia.</i>	54
<i>Figura 42. Gráfico comparativo de la productividad.</i>	54
<i>Figura 43. Gráfico de boxplot de la productividad.</i>	58
<i>Figura 44. Gráfico Box plot de la eficiencia.</i>	59
<i>Figura 45. Gráfico de boxplot de la eficacia</i>	60

RESUMEN

El estudio titulado "Sistema ergonómico para mejorar la productividad en el área administrativa de la municipalidad distrital de Chancay, Lima, 2023" se enfocó en determinar cómo un sistema ergonómico impacta la productividad en la municipalidad de Chancay. La investigación se realizó sin muestreo, abarcando toda la población que elabora documentos diarios en el área administrativa. Utilizando un enfoque cuantitativo y un diseño experimental con nivel explicativo, la variable independiente fue el sistema ergonómico, y la variable dependiente fue la productividad.

El análisis de la productividad se llevó a cabo mediante fichas y registros con cálculos matemáticos validados por expertos de la Universidad César Vallejo. Los resultados se presentaron a través de gráficos y tablas para facilitar la interpretación. La conclusión principal fue que el sistema ergonómico mejoró la productividad en la municipalidad de Chancay en un 20.42%, con incrementos del 15.73% en eficiencia y del 4.04% en eficacia. Estos valores fueron corroborados mediante el uso del programa estadístico SPSS V25, que permitió contrastar el análisis de las hipótesis generales y específicas del estudio.

Palabras clave: Productividad, Ergonomía, Rula

ABSTRACT

The scientific study "Ergonomic system to improve productivity in the administrative area of a district municipality, Lima, 2023" focused on determining how an ergonomic system impacts productivity in the municipality of Chancay. The research was carried out without sampling, covering the entire population that prepares daily documents in the administrative area. Using a quantitative approach and an experimental design with an explanatory level, the independent variable was the ergonomic system, and the dependent variable was productivity.

The productivity analysis was carried out using cards and records with mathematical calculations validated by experts from the César Vallejo University. The results were presented through graphs and tables to facilitate interpretation. The main conclusion was that the ergonomic system improved productivity in the municipality of Chancay by 20.42%, with increases of 15.73% in efficiency and 4.04% in effectiveness. These values were corroborated through the use of the SPSS V25 statistical program, which allowed the analysis of the general and specific hypotheses of the study to be contrasted.

Keywords: Productivity, Ergonomics, Rula

I. INTRODUCCIÓN

A nivel Internacional, según la OIT (2022). Indican que la eficiencia laboral representa la producción global (cuantificada en PIB) generada por cada unidad de fuerza laboral (medida en empleo u horas de trabajo) en un período de referencia específico. Las naciones con mayor eficiencia, evaluada como el producto interno bruto logrado por cada hora de trabajo, incluyen a Luxemburgo (136.450\$), Irlanda (121.95\$), Islas Vírgenes de los Estados Unidos (81.960\$), Singapur (74.150\$), Noruega (72.370\$), Estados Unidos (70.680\$), Suiza (67.110\$), Dinamarca (66.660\$), Bélgica (65.940\$), entre otros (ver anexo 8). Del mismo modo, según el INEGI (2022) Indica que, durante el periodo de julio a septiembre de 2022, el Índice de Producción Laboral (IPL) en las instalaciones manufactureras, calculado según las horas laboradas, experimentó un incremento del 1,1% en términos desestacionalizados. En contraste, para las compañías constructoras, se registró una disminución del 0,1% en comparación con el trimestre anterior (ver anexo 9). Durante el tercer trimestre de 2022, ajustando los datos por estacionalidad, el IPL en las empresas dedicadas al comercio y servicios mostró variaciones con respecto al trimestre precedente: Las empresas privadas de servicios no financieros crecieron un 0,9%, mientras que las del comercio minorista experimentaron una reducción del 0,2%, y las del comercio mayorista disminuyeron un 1,2% (p.4) (Ver anexo 10). En el contexto nacional, según IPE (2020), Hace referencia a que, en el año 2020, la fuerza laboral empleada en la economía alcanzó un total de 16,878 millones de trabajadores ocupados. De este grupo, aproximadamente dos tercios estaban distribuidos en cuatro sectores económicos clave: agropecuario con un 24,0%, comercio con un 18,0%, manufactura con un 11,0%, y otros servicios con un 10,9%. En contraste, los sectores menos favorecidos fueron hidrocarburos y electricidad, gas y agua, que en conjunto representaron solo el 0,5% del empleo total (p.7). De acuerdo con el INEI (2022) menciona que, en la ciudad de Lima, se estima la existencia de 43 distritos a lo largo de la costa. Según las estadísticas relacionadas con el Producto Bruto Interno (PBI) y el valor agregado bruto por años, clasificados según las actividades económicas, se destaca que la actividad de administración pública y defensa ocupa el quinto lugar, representando un 6,2% del PBI (p. 6). La municipalidad distrital no es indiferente ante estas problemáticas

mencionadas anteriormente, por lo que se elaboró un diagrama de Ishikawa, para analizar a profundidad el problema y sus causas, utilizando los 6M (Ver anexo 3), se determina las causas y la problemática directamente relacionada (Ver anexo 4). De forma siguiente según los criterios de evaluación efectuando la valoración de 0 a 3 que significa una correlación alta (Ver anexo 6), se elabora, un matriz de correlación, donde se logra identificar la relación que existe de una causa con la otra (Ver anexo 5). Así se pudo realizar una tabla de puntuación, donde se determinó que la causa con mayor índice porcentual se encuentra en C1 (Posturas inadecuadas) (Ver anexo 7). Seguidamente se realizó un diagrama de Pareto, los cuales generaron el 80% de la baja productividad por trastornos ergonómicos en la entidad, tales fueron como: Posturas inadecuadas, sillas inadecuadas y deficientes, rutina de trabajo sedentaria y condiciones físicas (Ver anexo 8). Se procedió a realizar la matriz de estratificación por las tres principales áreas de la organización, (Ver anexo 9). Después, se ejecutó la matriz de priorización, determinando una puntuación de 1 a 10 en cada componente de los 6 M, en el área afectada. (Ver anexo 11). Desde esta perspectiva, la “Municipalidad Distrital” es un organismo público, la administración local del distrito brinda a los ciudadanos diversas responsabilidades con el objetivo de gestionar y fortalecer de manera armoniosa el desarrollo sostenible a nivel local, respetando la identidad cultural y ofreciendo bienes y servicios. Este enfoque se lleva a cabo bajo una gobernanza democrática, participativa e inclusiva. Sin embargo, se evidencia un bajo rendimiento en la productividad de los empleados municipales. Aunque cumplen con sus tareas y el horario laboral, la eficacia y eficiencia en los procesos administrativos no son perceptibles debido a la falta de aplicación de un sistema ergonómico. Esta carencia impide la mejora y optimización adecuada de los procesos, lo que se traduce en resultados desfavorables en los indicadores de eficiencia en el uso de los recursos municipales. La disminución en la productividad es evidente en varios aspectos. Ante este problema, se propone la implementación de un sistema ergonómico como herramienta para analizar todos los procesos y mitigar los problemas ergonómicos. En concordancia con estos eventos, se expuso el problema general: ¿De qué manera, el sistema ergonómico, mejorará la productividad en el área administrativa de una municipalidad distrital? De igual manera se plantearon los problemas específicos: ¿De qué manera, el sistema

ergonómico, mejorará la eficiencia en el área administrativa de una municipalidad Distrital?, ¿De qué manera, el sistema ergonómico mejorará la eficacia, en el área administrativa de una municipalidad Distrital?, La tarea consiste en examinar y determinar los elementos que debían haberse tenido en cuenta en los estudios previos al momento de establecer los factores que influyen en la productividad. Así, este estudio presenta una justificación económica fundamentada; los autores Baena et al. (2017), Sostienen que la investigación debe demostrar la posibilidad de recuperar los fondos invertidos durante el juicio, haciendo referencia a la rentabilidad de la investigación (p. 72). En consecuencia, la implementación del sistema ergonómico representará una inversión para la municipalidad, generando un gasto esencial para prevenir posibles consecuencias negativas tanto en la salud como en el rendimiento de los empleados de la entidad. Por otra parte, se presenta una justificación práctica; los autores Fernández et al. (2020), Indican que las investigaciones pueden generar contribuciones prácticas, ya sea de manera directa o indirecta, en relación con el problema real que se está investigando. También destacan que un estudio tiene una justificación práctica cuando se lleva a cabo con el propósito de contribuir a la solución de un problema (p. 70). A través del sistema ergonómico, se busca prevenir posibles problemas de postura y mejorar la eficiencia de los trabajadores en esa área. Consiguientemente; los autores Álvarez et al. (2020, p. 2), Se empleará una justificación metodológica para detallar los fundamentos utilizados en la elaboración de la investigación, con el objetivo de conferir validez y confiabilidad a los resultados. De igual forma, se planteó el objetivo general que será: Determinar como el sistema ergonómico mejora la productividad en el área administrativa de una municipalidad distrital. Además, con los objetivos específicos: Determinar como el sistema ergonómico mejora la eficiencia en el área administrativa de una municipalidad distrital. Determinar, como el sistema ergonómico mejora la eficacia, en el área administrativa de una municipalidad distrital. De igual manera se detalló la hipótesis general: El sistema ergonómico mejora la productividad en el área administrativa de una municipalidad distrital. Seguidamente, las hipótesis específicas: El sistema ergonómico mejora la eficiencia en el área administrativa de una municipalidad distrital; El sistema ergonómico mejora la eficacia en el área administrativa de la municipalidad distrital (Ver anexo 2).

II. MARCO TEÓRICO

En cuanto a la investigación a nivel internacional, Cardoso (2023). En su artículo titulado "*Determining the ergonomic risk factors affecting the musculoskeletal disorders of traffic enforcers in Manila City, Philippines*". El objetivo del estudio es identificar posibles riesgos ergonómicos derivados de acciones repetitivas y posiciones incómodas y vibraciones, que pueden afectar la salud de los agentes de tránsito utilizando reba y rula. La investigación fue experimental, cuantitativa, su población fueron 120 participantes, utilizando como herramienta la observación. como resultado mostraron que fue notablemente alta: más del 70% de las personas encuestadas experimentaron síntomas de trastorno musculoesquelético (TME) en diversas partes de su cuerpo en los últimos 7 días. La zona de la espalda que presentó la mayor incidencia de síntomas fue la parte superior, seguida de la parte baja, así como las piernas y tobillos. Un análisis mediante regresión logística descubrió que la incomodidad de la postura en la labor (OR = 4.61, IC del 95% = 2.17, 9.83), la exposición al ruido (OR = 1.42, IC del 95% = 1.11, 1.82) y la exposición al calor (OR = 0.53, IC del 95% = 0.85, 1.05) desempeñaron un papel significativo en esta prevalencia. La alta incidencia de lesiones esqueléticas en los colaboradores de tránsito se atribuye a su posición de trabajo ya su exposición a factores psicosociales, como el ruido, la temperatura elevada y la deficiente calidad del aire. Como aporte en el estudio utilizando la herramienta reba y rula se logra disminuir la carga laboral de los agentes disminuyendo el estrés y a la fatiga. Por otro lado. Ortiz (2022). En su artículo titulado "*Método ergonómico para reducir el nivel de riesgo de trastornos musculoesqueléticos en una pyme de confección textil de Lima - Perú*". Se buscaba disminuir el riesgo de accidentes laborales en una pequeña empresa de textiles. La investigación es explicativa, utilizando un método que es cuantitativo, su población está compuesta por los trabajadores, analizando y se propusieron acciones preventivas y correctivas, Implementación de técnicas ergonómicas que incluyen técnicas (REBA) y (RULA). Los operadores evalúan sus tareas e identifican los riesgos de TME. Tras recabar información general, los resultados evidenciaron los peligros a los que se exponen los empleados de las tiendas de ropa. Después de la evaluación, se sugirieron medidas utilizando el enfoque rula para reducir el riesgo de posibles problemas musculoesqueléticos. Tras aplicar recomendaciones, los trabajadores evaluados con REBA fueron

evaluados nuevamente, logrando una disminución de 44,97% en riesgos de TME. Se concluyó que optando por los métodos como reba y rula son recomendados con el fin de valorar el riesgo de trastornos esqueléticos (TME) en el entorno laboral. La investigación desarrolló un enfoque de ergonomía combinando ambos métodos y proponiendo medidas que sean preventivas y/o correctivas. Menciona que reba y rula se pueden usar para evaluar y estudiar la ergonomía en un ambiente específico, identificar mejoras y se pueden desarrollar nuevos métodos para disminuir la probabilidad de lesiones en el sistema esquelético. Por otro lado, Sirola (2022), en su estudio titulado "*Understanding user behaviour in activity-based offices*". El estudio buscó establecer si los factores personales y situacionales se relacionaban con cómo los trabajadores percibían y se adaptan a su entorno laboral. Se empleó un método experimental y cuantitativo, recopilando información de los oficinistas mediante herramientas como el análisis de datos de los colaboradores. Los resultados muestran que el índice de frecuencia de trabajo diario oscila entre 0 y 7 con una media de 0,9 y una desviación estándar de 1,4. En cuanto a los cambios semanales en los tipos de trabajo, se detectaron entre 1 y 9 categorías distintas, con un promedio de 3.3 y una desviación estándar de 1.6. En resumen, se recomienda ajustar el área de trabajo según sea necesario. y comodidades de empleados podría aumentar el rendimiento en un 22%, considerando factores como la edad y las habilidades individuales. Como contribución al estudio, se propuso mejorar las mejoras en condiciones del entorno laboral de los colaboradores. En relación con las investigaciones a nivel nacional, Rodríguez [et all.] (2021). En su artículo titulado "*Factores de riesgo psicosocial y molestias musculoesqueléticas en cajeros bancarios de una empresa bancaria en Lima – Perú*". El propósito consistió en explorar posibles relaciones se realizó un estudio experimental de enfoque cuantitativo para explorar la relación entre las afecciones del sistema esquelético y los posibles riesgos psicosociales en los trabajadores del Banco de Lima, incluyendo a 17 empleados de la empresa bancaria como población de estudio, utilizando la colección de datos como herramienta. Y los resultados destacaron que es una dimensión de factores sociopsicológicos. El 50,1% son "necesidades psicológicas" y el 49,1% son "existencias" duales. En cuanto a las enfermedades esqueléticas, las más frecuentes fueron el cuello (75,9%) y el tórax y la región lumbar (75,0%). En cuanto

a la "compensación" encontró una relación entre el riesgo psicosocial y la cantidad de áreas del cuerpo afectadas por el malestar. musculoesqueléticas ($p < 0,05$). Se concluyó, se identificó una correlación entre el riesgo psicosocial, expresado como compensación, y la cantidad de áreas del cuerpo que informan trastornos musculoesqueléticos. Se sugiere que promover factores psicosociales protectores puede reducir hasta un 30% los riesgos musculoesqueléticos entre los empleados bancarios. Además, se recomienda entender la dinámica de los sistemas laborales y ofrecer sugerencias sobre mecanismos de regulación laboral para mejorar el bienestar, la salud del trabajador y el desempeño laboral. Por su parte, Medina, E (2020) en su artículo titulado "*Evaluation of disergonomic risks in small and medium-size enterprises (SMEs) in Bogotá*". El propósito fue analizar las condiciones de riesgos ergonómicos mediante el método reba y rula, con un enfoque aplicado en tres pequeñas empresas. Se recolectaron datos y los resultados demostraron que el método REBA es efectivo en la evaluación de obras. Se encontró que el 13,33 por ciento de los trabajos presentaban un alto riesgo con un puntaje de 8, específicamente en actividades como, "par y diámetro radial". Además, el 86,67% de los empleos se clasifican como de riesgo medio. En general, la evaluación mostró que la mayoría de los lugares de trabajo tienen un riesgo postural de medio a alto, sugiriendo la necesidad de medidas inmediatas. Como aporte, se sugiere que las empresas utilicen el método reba y rula para identificar factores de riesgo. Además. Capodaglio, E (2019). En su artículo titulado "*Occupational risk and prolonged standing work in apparel sales assistants*". El propósito de este estudio fue analizar y reconocer los riesgos específicos a los que se enfrentan los vendedores de ropa que trabajan de pie durante largas horas. Estos riesgos pueden abarcar aspectos ergonómicos, de seguridad, psicosociales y de salud, utilizando métodos como Rula, Reba, Strain Index y Ocro. Se empleó un enfoque aplicativo con un enfoque cuantitativo. La población que se estudió comprendió a 70 empleados de 9 tiendas, y se utilizó el análisis de patrones de movimiento como instrumento. Los resultados revelaron que se observa actividad en los brazos ya veces se adoptan posturas incómodas, con niveles posturales que varían entre un riesgo medio-alto. Durante el turno de trabajo, se recorre una distancia promedio de 3,4 kilómetros. Al finalizar la jornada laboral, aproximadamente el 75% de los empleados experimentan molestias musculoesqueléticas en las piernas de

intensidad media-alta (calificadas en 4-5). Se notaron cambios pequeños, pero estadísticamente significativos en el tamaño de las piernas, con un aumento entre el inicio y el final del turno de trabajo y una disminución entre el inicio y el final del período de descanso. Se concluye que los resultados que muestran el método reba y rula ofrece más flexibilidad al establecer a qué nivel de riesgo pertenece cada parte del cuerpo. Un aporte clave es la propuesta de mejorar la metodología reba y rula mediante el uso de técnicas, demostrando la aplicación de esta herramienta en la valoración de los riesgos ergonómicos para los empleados que desempeñan sus labores. Por otra parte, Castillo, L [et all.] (2019), en su artículo titulado "*Carga física, estrés y morbilidad sentida osteomuscular en trabajadores administrativos del sector público*". El objetivo de esta investigación fue determinar el clima laboral, el nivel de estrés y la percepción de problemas esqueléticos en empleados de la administración pública. Se utilizó un método aplicativo con un enfoque cuantitativo, y los participantes son empleados del sector público. La observación fue la herramienta para recopilar datos. Los resultados indicaron que el 76% de los entornos laborales requerían y se detectaron ajustes y posibles modificaciones. Asimismo, se observó que el 79% de los empleados sufría de fatiga leve, mientras el 83% experimentaba despersonalización. El dolor de cuello, con un 51%, fue la molestia musculoesquelética más común en los últimos seis meses, seguido por el molestias en la espalda fueron registradas en un 36%, mientras que el dolor de hombros se manifestó en un 33%. Se llega a la conclusión resaltando que los trastornos musculoesqueléticos representan una amenaza para los empleados es crucial de reconocer y abordar con el fin de evitar posibles consecuencias negativas. Este análisis subraya la importancia de comprender las condiciones ergonómicas para evitar estos problemas. Por otro lado, Obando, F y Maldonado, C (2019). En su artículo titulado "*Diagnóstico ergonómico de los cambios posturales y evaluación de riesgo ergonómico de un operario zurdo en el manejo de un taladro de pedestal, con el uso de los métodos REBA, RULA y OCRA Checklist*". Su propósito era evaluar la postura y analizar el riesgo de lesiones músculo esqueléticas (LME) en las extremidades superiores de los estudiantes de Ingeniería Mecánica de la Universidad Politécnica Salesiana de Quito, Ecuador. Es un estudio explicativo con un enfoque cuantitativo. La población consta de 10 estudiantes y la herramienta empleada es el análisis. Como consecuencia de esta investigación. Se

observará una evaluación altamente significativa ($p < 0.05$) entre la lateralidad y los índices OCRA ($r=0.953$), RULA ($r=0.962$) y REBA ($r=0.959$), lo que sugiere una asociación muy fuerte entre estas variables, Los resultados obtenidos a través de los enfoques REBA, RULA y OCRA Checklist indican que, dentro del grupo de operarios zurdos examinados, el 30% presenta un nivel de riesgo clasificado como 'bajo', el 40% enfrenta un riesgo considerado 'elevado' , y el 30% se encuentra en la categoría de riesgo 'muy elevado'. Se concluyó que el trabajador más experimentado desarrolla rutinas laborales que gradualmente reducen la probabilidad de sufrir lesiones. Como aporte, se destaca que los estudiantes tienen un desconocimiento acerca de las nuevas formas de ergonomía, las cuales se fundamentan exclusivamente en la física, a pesar de que existen múltiples enfoques adicionales. Como también Núñez, M [et. all] (2019). En su artículo titulado "*Evaluación ergonómica en la producción. Caso de estudio: Sector Aluminio, Estado Bolívar. Venezuela*". Tiene como objetivo analizar los aspectos ergonómicos en el proceso de producción de aluminio en la compañía Venalum CVG en Venezuela con el propósito de identificar los peligros que existen en dicho proceso. El estudio empleó un enfoque experimental en su metodología cuantitativa, los participantes de la investigación fueron empleados en producción. Conduciendo la investigación mediante el uso de aplicación de las herramientas ergonómicas. El resultado obtenido fue de una puntuación de 11 en ambas tareas, lo que sugiere que se debe dar una atención inmediata debido al alto nivel de riesgo y la posibilidad de lesiones en el sistema musculoesquelético. A partir de los fundamentos recabados en ambas tareas. En conclusión, el enfoque rula produce valoraciones integrales de las posiciones asumidas por las extremidades superiores, el tronco, el cuello y las piernas. Se destacó que las actividades que necesitan atención implican la es necesario mejorar la forma en que los empleados hacen estas cosas. En este sentido, la organización laboral, el diseño de herramientas y equipos ergonómicos, así como la capacitación en ergonomía, son elementos clave para implementación de periodos de descanso o rotación de labores son contribuciones importantes. Además, la herramienta rula se utiliza para evaluar posibles riesgos ergonómicos. Y, por ultimo, Tangcuangco [et. all] (2019), en su artículo titulado "*Utilization of participatory ergonomics for workstation evaluation towards productive manufacturing*". El objetivo fue detectar problemas

musculoesqueléticos vinculados al trabajo mediante el uso de rula y reba. el estudio es aplicativo, es un método cuantitativo y se realiza con empleadas de la empresa. la recolección de datos fue la herramienta utilizada. Los resultados obtenidos mediante las herramientas RULA y REBA indican que las actividades llevadas a cabo en el taller de fundición presentan riesgos significativos y requieren cambios inmediatos; en términos generales, la disposición de la estación de trabajo no es adecuada. Se llegó a la conclusión de que la aplicación de RULA y REBA proporciona una evaluación preliminar de los peligros ergonómicos en el entorno laboral y contribuye a la identificación de problemas musculoesqueléticos asociados al trabajo. Vale la pena destacar que el uso de REBA y RULA proporciona una revisión inicial de los riesgos ergonómicos en el entorno laboral y ayuda a detectar inconvenientes musculoesqueléticos vinculadas con la labor.

Del mismo modo la investigación tiene como base teoría de la variable independiente ergonomía. Según la Ley N°29783, en su artículo 5 se establece que las entidades tienen la responsabilidad de monitorear y evaluar las políticas de seguridad y salud en el trabajo, con el fin de asegurar la seguridad y el bienestar integral de los trabajadores en un entorno laboral adecuado y comfortable. En concordancia con esta ley, el artículo 8 especifica que es necesario que la industria establezca estándares y protocolos ergonómicos para evaluar riesgos que no sean de índole ergonómica, según lo dispuesto en el Decreto Supremo N°951-2009-MTPE/4. En este contexto, se destaca la importancia del programa para evaluar riesgos ergonómicos con el objetivo de prevenir, controlar y mejorar la productividad, como lo establece la Ley 29783. A continuación, se expone la teoría vinculada a la variable dependiente: la productividad. Luzardo [et al] (2019), Sostienen como la eficiencia de trabajo puede ser analizada desde 2 perspectivas fundamentales: la dimensión centrada en el factor humano y la dimensión relacionada con el desarrollo de actividades productivas implica un conjunto de fases interrelacionadas. Estas dimensiones están vinculadas entre sí y cumplen una función vital en el proceso productivo crucial en la optimización del desempeño y la eficacia en el entorno laboral. La dimensión humana abarca aspectos como la motivación, compromiso, habilidades, Salud y bienestar, colaboración y comunicación son aspectos esenciales. Por otro lado, las dimensiones del proceso de manufactura abarcan la organización y planificación, la automatización y

tecnología, así como la mejora continua (p. 180). Se alcanza este objetivo al fusionar métodos para evaluar las destrezas de los empleados mediante la implementación de medidas para disminuir los errores humanos y potenciar la seguridad laboral dentro de la organización. Por otro lado, el logro de la eficacia en el rendimiento empresarial se obtiene mediante un enfoque integral con el fin de optimizar los procesos de producción. Esto se logra mediante la combinación de procedimientos de evaluación de las competencias de los empleados mediante medidas destinadas a reducir los errores humanos y elevar la seguridad laboral en la empresa. Por otra parte, la ergonomía se convierte en nuestra variable independiente: según el Instituto Peruano de Economía (2017) Señala que el ámbito de estudio, igualmente reconocida como ergonomía, se focaliza En optimizar la comunicación entre los trabajadores, los dispositivos y el ambiente de trabajo son aspectos cruciales. Su meta es ajustar los roles laborales, los ambientes y la estructura organizativa y optimizar las destrezas y atributos del personal con el propósito de mitigar repercusiones adversas y potenciar el desempeño y la seguridad laboral (p. 51). Por otra parte, según El MTPE Política Nacional de Empleo Decente (2021) Señala que la eficacia consiste en la capacidad de lograr el resultado deseado o esperado. (p. 5). Asimismo, MTPE Política Nacional de Empleo Decente (2021) indica que la eficiencia se refiere a la capacidad de maximizar los recursos de un empleado con el propósito de lograr eficazmente sus metas. (p. 6). Así lo afirma también Prokopenko (2019, p.10) En su libro, resalta que el concepto de productividad abarca factores que se pueden clasificar en dos categorías: factores internos, que son aquellos susceptibles de gestión, y factores externos, que escapan al control directo. Dentro de la categoría de factores internos se incluyen elementos como instalaciones y equipos, materiales, energía, tecnología, fuerza laboral y métodos de trabajo. Por otra parte, en la categoría de factores externos se encuentran aspectos como la mano de obra, la materia prima, las condiciones económicas, la disponibilidad de tierra, la infraestructura, las políticas y las estrategias, los cuales no pueden ser controlados directamente por la organización. Como también, así lo menciona CRUELLES et al. (2018, p.10) Afirma que la productividad se define a través del resultado de la eficiencia y la eficacia.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

3.1.1. Tipo de investigación:

La investigación adopta un enfoque aplicado, empleando metodologías que se basan en teorías y directrices asociadas a la ergonomía, con el fin de mejorar la productividad en la jurisdicción local. El investigador de CONCYTEC (2018), Indica que consiste en llevar a cabo tareas auténticas con la finalidad de adquirir ampliación de saberes. Sin embargo, su enfoque fundamental apunta a lograr un objetivo o propósito práctico específico (p. 3).

Se utiliza un método cuantitativo en la investigación, dado que se recaba información de tipo cuantitativo y numérico con el fin de evaluar las variables bajo investigación. Además, las hipótesis se establecen previamente a proponer mejoras y posteriormente se verifican tras su implementación. El autor Vera (2019), considera que los enfoques cuantitativos se centran en obtener datos mediante mediciones numéricas y análisis estadístico. Esto simplifica la identificación de patrones de comportamiento y la verificación de teorías (p. 359).

La categoría de estudio se clasifica como explicativa, dado que su propósito es detectar las posibles razones del inconveniente y comprender el impacto de las variables no vinculadas a la frecuencia de la baja productividad en la entidad que ofrece servicios gestión pública. El autor Galarza (2020), considera, indicando el propósito de la investigación explicativa es entender y elaborar interpretaciones para los sucesos observados (p. 3).

3.1.2. Diseño de investigación:

El estudio es experimental, según Hernández, Fernández y Baptista (2014). Indica que se relaciona con "seleccionar o llevar a cabo una acción" y luego examinar las repercusiones de esta. La esencia de este concepto experimental radica en la necesidad de realizar de manera intencionada una acción con el fin de analizar sus posibles resultados. En otras palabras, los diseños experimentales se emplean cuando los investigadores desean evaluar los posibles efectos de una causa manipuladora para determinar su impacto (p. 130). La metodología empleada en esta investigación fue preexperimental, conforme a la descripción de Verdesoto y

Guevara (2020). Este método involucra exponer un objeto o un conjunto de individuos a circunstancias, estímulos o tratamientos particulares con la finalidad de examinar las repercusiones o respuestas resultantes (p. 163).

3.2. Variable y operacionalización

Variable independiente: Sistema ergonómico

Definición conceptual:

Según García (2002), menciona que un sistema ergonómico se encuentra separado en tres subsistemas (contexto laboral, dispositivo y ser humano) que ejecutan diversos conjuntos de interacciones (p. 124).

Definición operacional:

Se procederá a evaluar el sistema ergonómico a través de dimensiones y las metodologías de lista de verificación OCRA y RULA. En consecuencia, el objetivo consiste en examinar, valorar y perfeccionar los entornos laborales y las condiciones de trabajo de los empleados.

Dimensión 1: Check List OCRA

Según Asencio [et all] (2010). Menciona que la técnica de la Lista de Verificación OCRA posibilita la evaluación del grado de riesgo en empleos marcados por una repetición significativa de movimientos. Este método se enfoca en el análisis de las extremidades superiores del cuerpo, lo que facilita la prevención de afecciones musculoesqueléticas, tales como la tendinitis en el hombro, la tendinitis en la muñeca o el síndrome del túnel carpiano son algunas de las condiciones estas lesiones son comunes en labores que involucran la repetición constante de movimientos. (p.2168).

$$ICKL = (FR + FF + FFz + FP + FA) * MD$$

FR = Factor de Recuperación

FF = Factor de Frecuencia

FFz = Factor de Fuerza

FP = Factor de Posturas y Movimientos

FA = Factores Adicionales

MD = Multiplicador a la Duración

Escala: Razón.

Dimensión 2: RULA

Según García [et all] (2013), Hace referencia a que este enfoque de análisis de postura demuestra una sensibilidad destacada en situaciones que incluyen cambios imprevistos de postura. Se basa en el enfoque del método RULA y resulta más adecuado cuando se enfrentan posiciones en movimiento, estáticas o alteraciones abruptos de posturas. Además, este enfoque considera el aspecto de la fuerza y genera un indicador que señala las acciones recomendadas para mejorar la ergonomía del lugar de trabajo (p. 7).

Puntuaciones del Grupo A se refieren a los puntajes globales del Índice de postura, que comprenden la región del cuello, el tronco y las piernas. Las puntuaciones del grupo B se asignan las puntuaciones integrales del índice postural relacionadas con el brazo, antebrazo y muñeca. El valor del grupo C se determina como la proporción entre el valor A y el valor B, sumando 1 punto por acciones repetidas.

Escala: Razón.

Dimensión 3: Evaluación del ambiente de trabajo

Según Borrego (2005). Indica que la evaluación del entorno laboral es una herramienta que facilita la obtención de datos acerca de las condiciones de riesgo específicas de una actividad económica, las fuentes que originan estos efectos, la duración de la exposición a los factores de riesgo, el nivel de supervisión, los efectos en el bienestar de los individuos, así como en la eficiencia y los recursos tangibles de la organización (p. 3).

Indicador

$$\%PPI = (NTPTP / NPTIP) * 100\%$$

Fuente: Borrego (2005)

PPI= Proporción de puestos inspeccionados

NPTIP= N° de puestos de trabajo inspeccionados en un periodo

NTPTP = N° Total de puesto de trabajo en un periodo

Escala: Razón.

Variable dependiente: Productividad

Definición conceptual

Según Hernández y Rodríguez (2014), Señalan que la productividad se deriva del uso adecuado de la asignación de los recursos se realiza en relación con los bienes y servicios producidos. En cuanto a la creación de estos bienes y prestaciones, las organizaciones emplean recursos financieros, físicos o tecnológicos, siguiendo variados métodos de manufactura que ellas definen (p. 19).

Definición operacional

La medición de la productividad en el ámbito administrativo se llevará a cabo a través de indicadores de eficacia y eficiencia. Esto se determinará considerando el tiempo real empleado en la preparación de documentos y la correcta ejecución de estos.

$$\% \text{ Productividad} = \text{Eficiencia} \times \text{Eficacia}$$

Dimensión 1: Eficiencia

Según Gutiérrez (2010), Se menciona que la eficiencia se define como la proporción entre los resultados obtenidos y los recursos empleados, con el objetivo de optimizarlos y evitar desperdicios. En resumen, se entiende la eficiencia con relación entre los recursos empleados para alcanzar un objetivo y las metas logradas. Se considera eficiente cuando se utiliza la cantidad uso reducido de recursos para alcanzar la misma meta (p. 21).

Indicador

$$\% \text{EFF} = (\text{THHE} / \text{THHP}) * 100\%$$

Fuente: Gutiérrez (2010)

% EFF: Porcentaje de Eficiencia

THHE: Tiempo de horas hombre empleadas

THHP: Tiempo de horas hombre programadas

Escala: Razón.

Dimensión 2: La eficacia.

Según Gutiérrez (2010), Afirma la eficacia se relaciona con la medida en que se ejecutan las acciones y se logran los efectos previstos. Esto implica emplear los recursos de manera efectiva para poder alcanzar los propósitos establecidos. En resumen, La eficacia se caracteriza por la habilidad de cumplir con un objetivo predefinido, lo que significa que las metas definidas deben alcanzarse de forma concreta y mensurable (p. 21).

$$\%EF = (NDE / NDP) * 100\%$$

Fuente: Gutiérrez (2010)

% EF: Porcentaje de Eficacia

NDE: N° de documentos entregados

NDP: N° total de documentos programados

Escala: Razón.

3.3. Población, muestra y muestreo

3.3.1. Población

La población considerada en el estudio está compuesta por la cantidad de registros (documentos) generados y entregados en el ámbito administrativo de la municipalidad distrital, se evaluarán los documentos mediante los registros de rendimiento son evaluados considerando las medidas de rendimiento y productividad. Conforme a lo que se nos indica ARIAS [et. al.] (2016). La población objeto de análisis abarca un grupo de casos claramente precisado, restringido y asequible, lo que orienta la elección de la selección y satisface un conjunto de estándares previamente establecidos. Por lo tanto, la población está conformado por los documentos entregados en el área administrativa, durante los 25 días del mes de junio que correspondiente al pretest y 25 días al mes de septiembre que será el post test.

Criterios de inclusión:

Solo se tendrá en cuenta la toma de datos únicamente del área administrativa en los horarios de lunes a viernes, de 8 a. m. a 5pm.

Criterios de exclusión:

Se excluirán todos los documentos que no están directamente relacionados con las actividades administrativas y no se tendrá cuenta los sábados, domingo y feriados.

3.3.2. Muestra

Parella (2012, p. 105) manifiesta que la muestra se refiere a un grupo de elementos seleccionados de la población con el propósito de llevar a cabo un análisis estadístico detallado. Por consiguiente, en este estudio no aplica muestra al trabajarse con toda la población, respaldándonos en el autor Parella.

3.3.3. Muestreo

Así lo menciona Hernández y Fernández (2018, pág. 197), el proceso de muestreo implica la selección de un grupo representativo de individuos de la población con el fin de llevar a cabo un análisis estadístico y caracterizar sus propiedades. Por lo tanto, en este estudio en particular, se utilizó un enfoque de muestreo no probabilístico, se excluirá la aplicación del método de muestreo al trabajar con la totalidad de la población respaldándonos en el autor Hernández y Fernández (2018).

Unidad de análisis

Conforme a Ríos, Roger (2017), Implica obtener datos que pueden hacer referencia a individuos, objetos u otros elementos (p.67). La unidad de estudio son cada uno de los documentos generados por el área administrativa.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.4.1. Técnica

Con el fin de establecer la metodología empleada en esta investigación, se ha optado por la técnica de observación directa. Esta elección se justifica porque involucra la recolección de datos a través de la observación directa de la realización de procesos en el área administrativa de la municipalidad distrital. La selección de este método se fundamenta en la descripción proporcionada por HERNANDEZ (2018, p.290). Que la expone como un procedimiento organizado para obtener, recolectar y documentar datos con base empírica relacionados con un objeto, un

acontecimiento, una circunstancia o el comportamiento humano, con el propósito de posteriormente procesar y convertir estos datos en información.

3.4.2. Instrumento

“Las herramientas para recolectar información requieren una revisión constante para asegurar su eficacia y precisión son elementos que usa el indagador para llenarse de información obtenida de las cuales podrían ser: fichas de datos, formularios, documentos, registros, fichas, cuadernos de notas entre otros” (Valderrama, 2016 p.195). Los registros serán el medio utilizado en esta investigación sobre la implementación del sistema ergonómico y fichas de cálculos numéricos, cronogramas de ejecución para poder controlar y obtener los datos de los procesos administrativos de la municipalidad distrital de Chancay.

Registro de fichas (modelo productividad, fichas del método rula): Este documento se empleará para consignar los tiempos y fechas en que se soliciten las órdenes de los procesos administrativos. Además, se utilizarán distintos formatos para elaborar las operaciones que se realicen en cada proceso administrativo. Las fichas de registro serán útiles para registrar y evaluar el tiempo real y disponible de los procesos de documentación en la municipalidad, lo que permitirá calcular tanto la eficiencia como la eficacia.

De igual manera, se utilizó un cronometro diseñado específicamente para la compañía con la finalidad de capturar los lapsos temporales y llevar a cabo la estimación del tiempo estándar en la administración de los procedimientos documentales del sector administrativo de la municipalidad, a continuación, se muestra los instrumentos utilizados en la recolección de información para la variable de estudio ergonomía y productividad, también se utilizó cronometro calibrado para la toma de tiempos y el cálculo del tiempo estándar y se puede apreciar la certificación de la calibración en el (ver anexo 7).

Tabla 1. Instrumentos de recolección de datos

(ver anexo 36)

3.4.3. Validez

Así lo manifiesta Hernández y Baptista (2012, p. 200), la validez representa una herramienta para evaluar el grado de concordancia entre el instrumento de medición y la realidad de la variable que se intenta medir. Este concepto se utiliza especialmente en contextos en los cuales el instrumento de medición es nuevo y ha sido desarrollado por el propio investigador. En este caso, se empleará la validación mediante la evaluación de expertos, se incluyó a tres ingenieros de la escuela de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo con el objetivo de verificar la confiabilidad de las herramientas que se utilizarán tanto para la variable independiente como para la dependiente esta tabla 2 se observa las informaciones principales de los especialistas quienes fueron los validadores.

Tabla 2. *Validez de los instrumentos bajo juicio de expertos de la variable Ergonomía y Productividad.*

(ver anexo 37)

Tabla 3. *Tabulador de juicios de expertos.*

(ver anexo 38)

A través de la evaluación realizada por profesionales, según se detalla en la tabla 3, se verificó la autenticidad de cada herramienta mediante la validación llevada a cabo por ingenieros industriales de la Universidad César Vallejo. Este examen se efectuó conforme a la matriz de operacionalización (consultar anexo 1) y se enfocó en verificar la congruencia adecuada con respecto a las dimensiones propuestas, que abarcan el sistema ergonómico y la productividad.

Principio del formulario

Se realizará la prueba binomial en el SPSS para la validez por parte de los 3 expertos:

La prueba binomial se realiza para validar a cada uno de los tres docentes. Se formulan las hipótesis:

H0 = La evaluación del instrumento por parte del experto $i \geq 95\%$.

H1 = La evaluación del instrumento por parte del experto $i < 95\%$.

Si el valor de la significancia (Sig) es igual o superior a 0.05, entonces se acepta la hipótesis nula (H0); en lo contrario, se rechaza la H0.

3.4.4. Confiabilidad

Según la investigación de Hernández y Torres (2018, p. 239), La confiabilidad de un instrumento alude a su habilidad para generar resultados coherentes y precisos en diversas instancias de análisis de una variable específica. Además, al evaluar la confiabilidad de instrumentos desarrollados por el investigador, se emplean coeficientes de fiabilidad, siendo los métodos más usuales la confiabilidad por test-pre - test, técnicas de formas alternativas y técnicas de mitades divididas, en este contexto, la confiabilidad se define en una escala de 0 a 1, donde 0 indica ausencia de confiabilidad y 1 representa el máximo nivel de confiabilidad.

Por lo tanto, en este estudio no se aplicará el proceso de confiabilidad por coeficientes ya que la municipalidad distrital no mide sus instrumentos mediante cuestionarios ni encuestas y nos basamos en la explicación proporcionada por Hernández y Torres. En contraste, los instrumentos utilizados en la municipalidad se refieren a tarjetas de registro con cálculos matemáticos que generan diversos resultados (tarjetas de transcripción de datos).

Adicionalmente, llevamos a cabo la evaluación de la confiabilidad de nuestro instrumento utilizado para medir los tiempos en los procesos del documentado. Esto se logró mediante la calibración del cronómetro realizada por el laboratorio EQUINLAB, con fecha de calibración del 8 de julio de 2023, la cual puede ser verificada en el documento (ver anexo 7).

3.5. Procedimiento

En este segmento de la indagación, se busca comprender y examinar el entorno en el que la empresa funciona, centrándose especialmente en el ámbito de la administración. En este contexto, se plantean medidas y mejoras con el objetivo de incrementar la productividad en esa zona.

Situación en el escenario actual de la municipalidad

Descripción general de la empresa

El gobierno local es una entidad gubernamental que proporciona una variedad de servicios documentales, de gestión y administración a sus usuarios. Estos servicios

incluyen pagos y solicitudes organizacionales, ofrecidos en un entorno espacioso que se destaca por su calidad y comodidad para las diversas solicitudes de documentos. Esta institución, con una larga trayectoria, ha estado abierta durante un extenso periodo para atender a todos los chancayanos, ofreciendo servicios y ofrecen servicios de calidad superior. Además, supervisan y aseguran la provisión de servicios públicos esenciales necesarios para el bienestar de los residentes y el desarrollo local.



Figura 1. Ubicación de la municipalidad de Chancay.

Plataforma estratégica

Misión

“Administrar y potenciar de manera equilibrada el progreso sostenible a nivel local, preservando la identidad cultural, ofreciendo bienes y servicios de alta calidad. Esto se logra a través de un gobierno democrático, participativo, inclusivo, innovador y transparente, garantizando el bienestar general de la población.”

Visión

"Reconocido tanto a nivel regional como nacional e incluso internacional, destaca como un referente creativo e innovador en diversas áreas, tales como cultura, educación, deporte, arte, medio ambiente, y en la aplicación astuta de convenios tributarios. Los usuarios y contribuyentes desempeñan un papel fundamental en la

consecución de los objetivos estratégicos delineados en el Plan de Desarrollo Local Concertado."

(ver anexo 39)

Estructura organizacional de la municipalidad

Cada entidad, independientemente de sus dimensiones, cuenta con un organigrama que facilita la estructuración de las áreas según la función que cumplen en la organización y la industria a la que están asignadas también se evidencian. Igualmente, se exhiben los distintos procedimientos que llevan a cabo, y todas estas secciones se conectan hasta alcanzar la cúspide, que está ocupada por el director ejecutivo. En el contexto de nuestra entidad, siendo una institución gubernamental de considerable envergadura con un considerable número de empleados, se distribuye en varias oficinas y gerencias, siendo el consejo municipal la máxima autoridad (ver anexo 23). Dada la amplitud y variedad de procesos de la municipalidad, hemos optado por enfocarnos en el ámbito administrativo-contable (ver anexo 23) para este proyecto de investigación. En esta situación, se explorará la conexión entre el análisis de puestos de trabajo y el desempeño productivo de los empleados en el ámbito administrativo.

Documentos que gestiona la empresa

En la actualidad, la Municipalidad Distrital administra una variedad de documentos que pasan por la mesa de partes y se distribuyen a distintas áreas según la naturaleza de la solicitud realizada por el ciudadano. Se estima que la entidad gestiona aproximadamente 400 documentos diarios en general.

Descripción de las operaciones del área de estudio

En consecuencia, (ver anexo 25) en el siguiente se presenta el diagrama de operaciones (DOP), que exhibe las operaciones fundamentales llevadas a cabo en el área administrativa. Estas operaciones se analizarán de manera más detallada y se explicarán mediante el diagrama de actividades de procesos (DAP), como se ilustra en (ver anexo 26).

Tabla 4. Resultado del dop- área administrativa

(ver anexo 40)

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados a detalla del DOP del área administrativa se pueden apreciar en el

(ver anexo 25).

Tabla 5. *Resultado del DAP del área administrativa.*

(ver anexo 41)

Toma de tiempos en el escenario actual (PRE-TEST)

En este estudio reciente, se usó un cronómetro previamente calibrado suministrado por la misma empresa para medir los intervalos de tiempo. La recolección de datos se limitó a 10 muestras a lo largo de junio de 2023, siguiendo las pautas del manual "Estudio de Tiempos" y respaldadas por las pruebas documentadas en el libro de Niebel "Ingeniería de Métodos y Estándares de Trabajo" (2001, p. 340). Se recopilaron datos sobre los tiempos necesarios para la operación de documentación en el área administrativo en la municipalidad. En la tabla siguiente se presentan los resultados del tiempo medio.

Tabla 6. *Toma de tiempos del proceso de documentación del área administrativa.*

El resultado obtenido que evidencia la tabla 7 con relación al promedio de tiempo del mes de junio, fue de 92.89 minutos.

(ver anexo 42)

Tabla 7. *Cálculo de las muestras de documentos requeridos utilizando la formula "KANAWATY"*

(ver anexo 43)

Tabla 8. *Proceso de tiempo promedio pretest (Junio – 2023)*

(ver anexo 44)

Tabla 9. *Resultado del tiempo estándar en relación con los procesos de documentación.*

El resultado obtenido del tiempo estándar para cada elaboración de documentos toma un total de 86.46 minutos.

(ver anexo 45)

Tiempo promedio:

Tiempo promedio en horas para elaboración de un proceso de documento

$$\frac{86.46min}{60min} = 1.44 hrs$$

Determinación de la capacidad instalada en relación con el área administrativa de la Municipalidad distrital, incluyendo el cálculo de las horas programadas y de los procesos de documentación planificados diariamente.

Tabla 10. *Tiempo estándar por cada proceso de documentación*

(ver anexo 130)

Después de haber obtenido el resultado del tiempo estándar, se procede a calcular la capacidad teórica utilizando la siguiente fórmula:

$$Capacidad\ Instalada = \frac{N^{\circ}\ Trabajadores \times Horas\ Laboradas\ (min)}{Tiempo\ estandar}$$

Tabla 11. *Horario de las horas de los trabajadores del área administrativa*

(ver anexo 97)

Procedemos a efectuar el cálculo reemplazando los datos en el modelo matemático.

$$capacidad\ instalada = \frac{1920min}{86.46min} = 22$$

Tabla 12. *Resultado de la capacidad instalada*

(ver anexo 98)

En la tabla 12 se presenta la estimación de la cantidad de documentos que el departamento de almacén atiende diariamente, la cual es de 22. Sin embargo, el factor de evaluación se estableció considerando las ausencias del personal y los errores del sistema en los procesos de documentación.

Tabla 13. Factor de valoración

(ver anexo 108)

Después de haber tenido el sustento del factor de valoración del 20% con respecto las horas perdidas por las inasistencias y por errores de los sistemas computarizados del área administrativa, procedemos a realizar el cálculo de los documentos programados que el área puede realizar diariamente.

Tabla 14. Documentos programados por día

(ver anexo 109)

Después de efectuar el cálculo de los documentos programados por día, se logró una suma de 22 documentos que serán programados para su atención diaria en el área administrativa. Una vez alcanzado el resultado de los documentos diariamente, se llevó a cabo calcular las horas programadas usando la siguiente fórmula.

$$\text{Horas hombre programada} = N^{\circ} \text{ trabajadores} \times \text{tiempo laborado (min)}$$

$$\text{Horas hombre programadas} = 4 \times 480 \text{ min} = \mathbf{1920 \text{ min}}$$

Se lleva a cabo la transformación de las 8 horas trabajadas, considerando en el horario laboral, se reserva una hora para el período de descanso. En consecuencia, el equipo trabaja durante 8 horas al día, de lunes a viernes.

$$\text{Horas hombres reales} = \text{Documentos programados} \times \text{tiempo estandar}$$

$$\text{Horas hombres reales} = 17 \times 86.46 = \mathbf{1521 \text{ min}}$$

Después de evaluar el desempeño del departamento, se llevará a cabo un análisis de la efectividad mediante la revisión de los registros diarios de documentos gestionados en el mes de junio. Se aprovechará el tiempo disponible diario como un recurso clave. Además, se investigará la eficiencia en relación con la cantidad prevista de documentos diarios, con el fin de calcular la productividad en el contexto actual del pretest.

En la tabla 15 se muestra la evidencia de la situación actual de la productividad del departamento administrativo de la municipalidad.

Tabla 15. Medición de la productividad con respecto del mes de Junio (pretest)

Después de haber levantado los datos del pretest con respecto a la eficiencia y eficacia, se obtuvo una baja productividad del 55.23% con respecto al área administrativa (ver anexo 46).

Ejemplo de cómo se midió la productividad para el día 03 de junio del 2023, según se presenta la tabla 15.

Se reemplazo los valores obtenidos de la eficiencia en la siguiente fórmula para obtener el resultado de la productividad:

$$\text{Porcentaje de Eficiencia} = \frac{\text{horas hombres empleadas (min)}}{\text{horas hombre programada(min)}} \times 100\%$$

Para calcular la eficiencia del día 03/06/2023 se multiplico el tiempo utilizado por cada documento que fue de 86.46 por el total de documentos procesados que fue de 15 para poder obtener las horas hombres empleadas en minutos, luego se dividió la cantidad del tiempo empleado de 1210.44 minutos entre el tiempo programado de 1920 minutos, en donde se reemplaza en la siguiente formula:

$$\text{Indicador Eficiencia} = \frac{1296.90}{1920} \times 100\% = 68\%$$

Por lo tanto, la eficiencia para el día 3 de junio del 2023 fue del 63%

Asimismo, para calcular la eficacia correspondiente al 03/06/2023, se utilizó la siguiente fórmula:

$$\text{Porcentaje de Eficacia} = \frac{\text{Numero de documentos entregados}}{\text{Total de documentos programados}} \times 100\%$$

Para calcular la eficacia del día 03 de junio 2023 se dividió la cantidad de 10 de documentos entregados dentro de la cantidad de documentos programados diariamente, que asciende a 17, se sustituye en la fórmula siguiente:

$$\text{Índice de Eficacia} = \frac{15 \text{ documentos entregados}}{\text{Total de 17 documentos programados}} \times 100\% = 88\%$$

El resultado de la eficacia para el día 03 de junio en el año 2023, se registró un porcentaje del 82% en relación con la entrega de documentos.

Por consiguiente, para calcular la productividad se realizó la siguiente fórmula:

$$\textit{Productividad} = \textit{eficiencia} \times \textit{eficacia}$$

Luego sustituimos los valores obtenidos el 3 de junio de 2023 para la eficiencia y eficacia en la fórmula siguiente:

$$\textit{Productividad} = 68\% \times 88\% = 59.60\%$$

Así pues, la eficiencia para el 3 de junio de 2023 se situó en el 59.60%, tras haberse detallado el procedimiento seguido para obtener el índice de productividad correspondiente al mes de junio de 2023.

Situación actual de la variable independiente Ergonomía (pretest) Junio – 2023

Luego se procedió a medir el sistema ergonómico y sus dimensiones determinadas, se realizó también el pretest de las dimensiones de la variable Ergonomía, con respecto al mes de junio 2023.

Se presentó los criterios para evaluar el método RULA con el primer colaborador del área.

Grupo A se analiza: Brazo, antebrazo y muñeca.

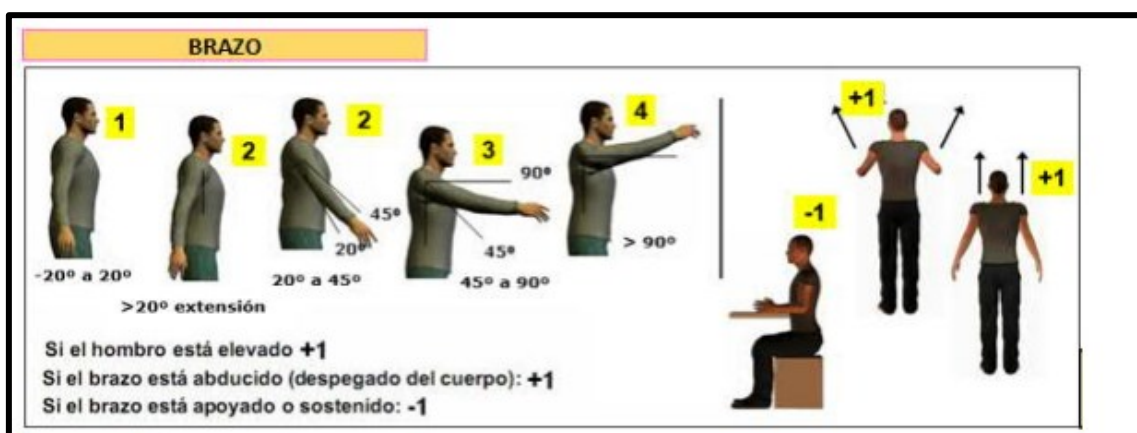


Figura 2. Método Rula- análisis del grupo A

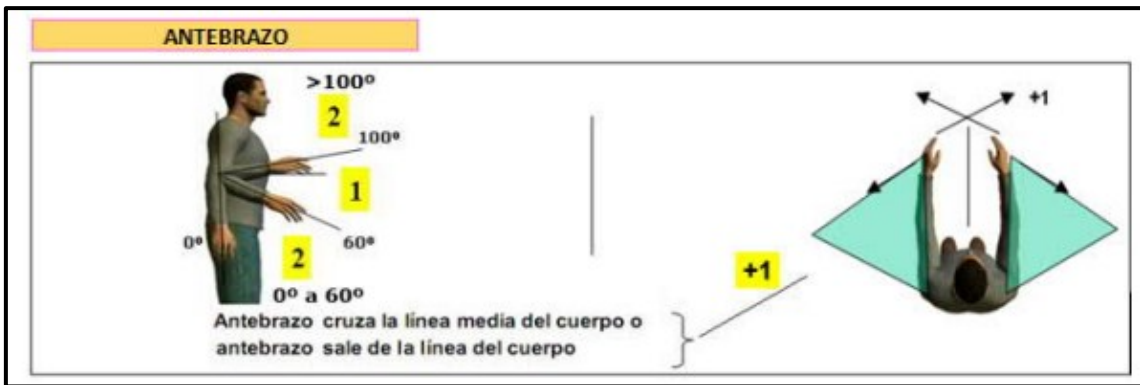


Figura 3. Puntaje para el antebrazo.

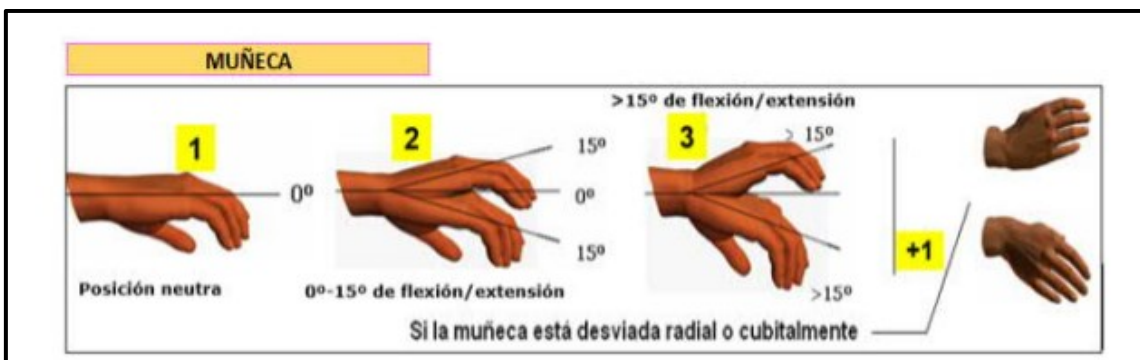


Figura 4. Puntaje para la muñeca

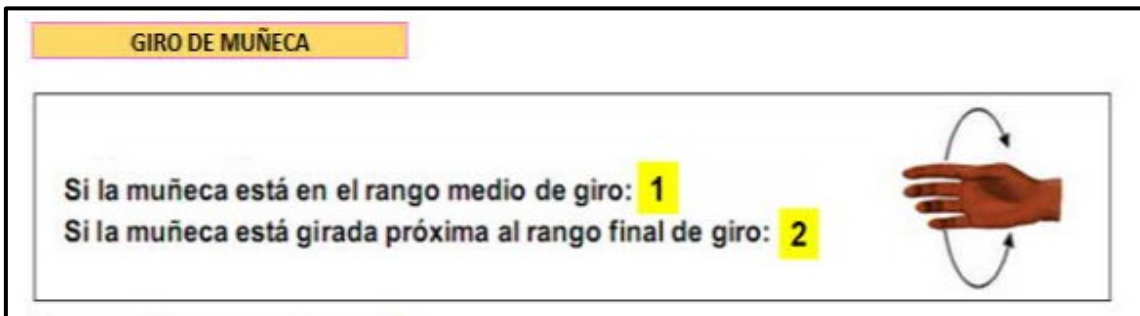


Figura 5. Puntaje para el giro de muñeca

Consideración que se tuvo en cuenta en el análisis de método Rula:

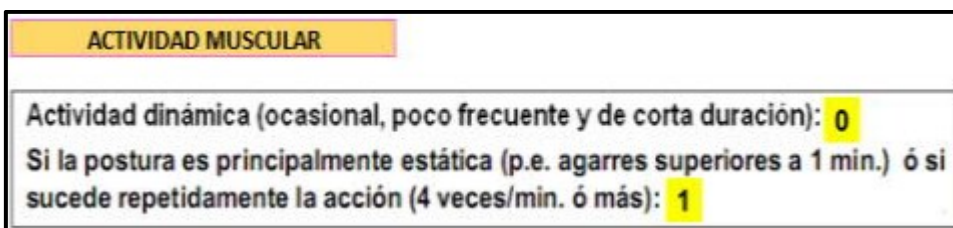


Figura 6. Puntuación por actividad muscular.

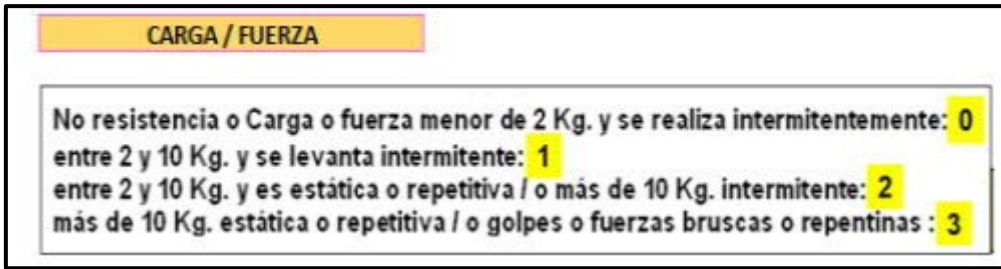


Figura 7. Puntuación si hay carga o fuerza en el movimiento.

Grupo B se analiza: Cuello, tronco y pierna.

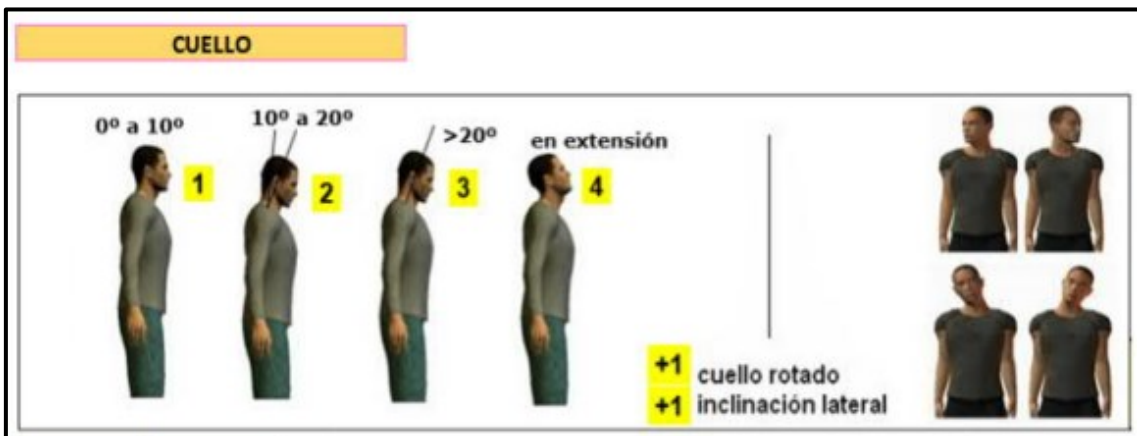


Figura 8. Análisis para el Cuello – método RULA

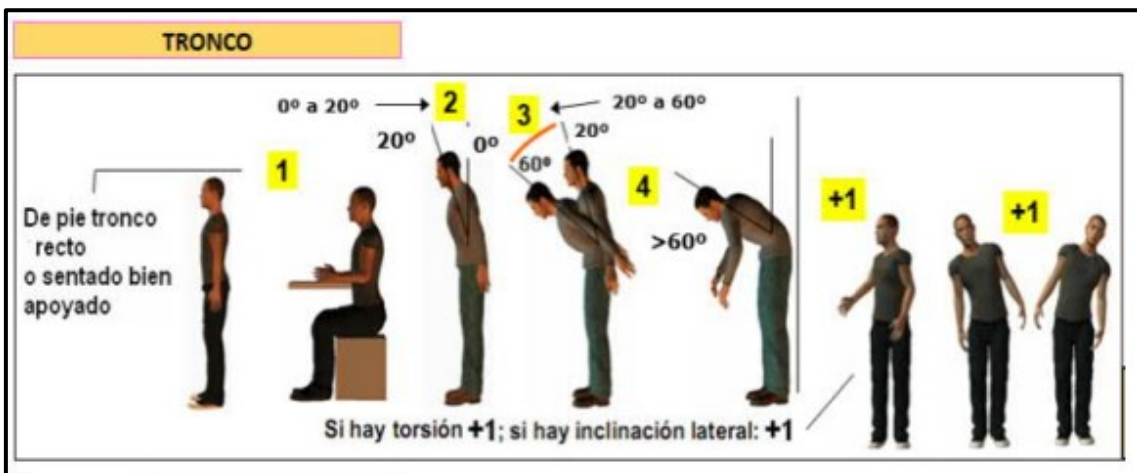


Figura 9. Puntaje de tronco – RULA



Figura 10. Análisis de puntaje de piernas – método RULA

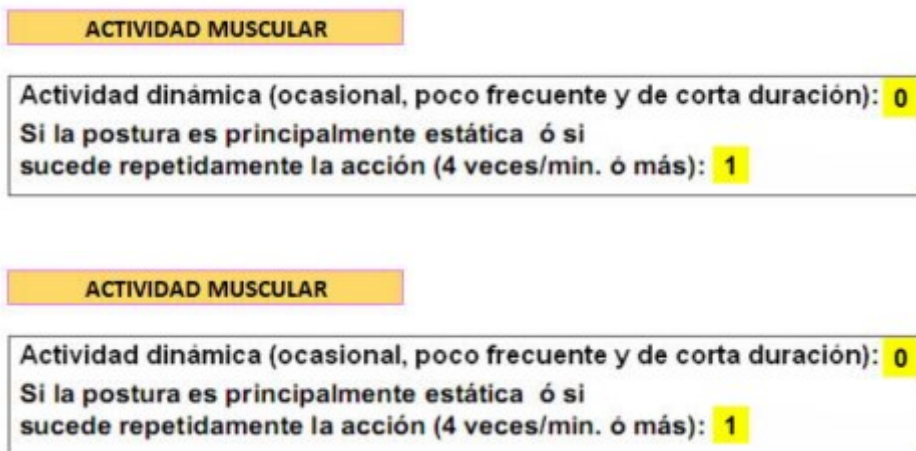


Figura 11. Puntuación por actividad muscular.

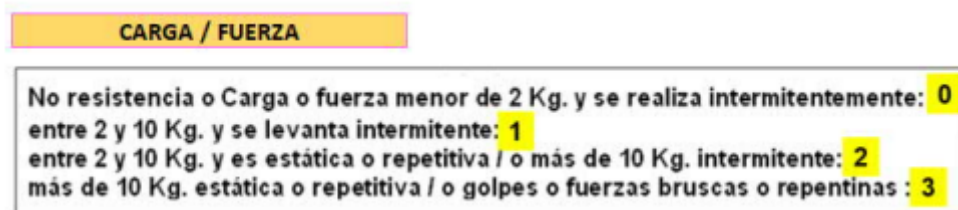


Figura 12. Puntuación si el movimiento realiza cara o fuerza.

Después de haber mencionado los criterios de evaluación del método RULA a continuación se presenta la fotografía del primer colaborador y en anexos se presentará las evaluaciones de los 3 restantes colaboradores.

Tabla 16. Evaluación del primero colaborador con método Rula, del pretest 2023

(ver anexo 47)

La postura inadecuada del colaborador 1, observada claramente, podría impactar negativamente en su desempeño laboral. Por ende, se procederá a evaluar su postura utilizando la herramienta "RULA". Es importante señalar que su labor implica la manipulación y traslado de cargas y herramientas, por lo que se decidió evaluar específicamente la postura del lado derecho, dado que se observó una mayor carga postural en esa área.

Resultados de la evaluación del método RULA:

Tabla 17. GRUPO A - PRETEST. RULA

(ver anexo 48)

Tabla 18. Puntuación del GRUPO A- PRETEST

(ver anexo 49)

El resultado en la tabla 15, donde la puntuación final del grupo A con respecto a la evaluación del colaborador numero 1 es de 5.

Tabla 19. Puntuación global grupo A

(ver anexo 110)

Tabla 20. Grupo B – Pretest – RULA

(ver anexo 111)

Tabla 21. Resultados “B “– pretest – RULA

(ver anexo 50)

El resultado obtenido para la tabla 20, fue de 5.

Tabla 22. Puntuación global grupo B

(ver anexo 112)

A pasa a ser C y B pasa a ser D	
Puntos	Posición
0	Si la carga o fuerza es menor de 2 Kg. y se realiza intermitentemente.
1	Si la carga o fuerza está entre 2 y 10 Kg. y se levanta intermitente.
2	Si la carga o fuerza está entre 2 y 10 Kg. y es estática o repetitiva.
2	Si la carga o fuerza es intermitente y superior a 10 Kg.
3	Si la carga o fuerza es superior a los 10 Kg., y es estática o repetitiva.
3	Si se producen golpes o fuerzas bruscas o repentinas.

Figura 13. Criterios para la evaluación final.

Para evaluar el grupo C y D nos basamos en el siguiente criterio, en el área administrativa de la municipalidad no se realiza cargas mayores a 2kg, por lo tanto, para esta evaluación del primer colaborador le daremos una puntuación de 0, donde Grupo A se suma con el Grupo C y Grupo B se efectúa la misma operación con el Grupo D, se expresa de la siguiente forma:

Tabla 23. *Puntuación del grupo C y D según la figura 14*

(ver anexo 113)

Ahora se procedió a realizar la puntuación final del colaborador número 1 del pretest.

Tabla 24. *Resultado final de la aplicación del RULA – pretest.*

(ver anexo 51)

Tabla 25. *Resumen de los resultados obtenidos del método rula.*

(ver anexo 114)

Después de obtener la puntuación final que fue de 6 y el nivel de acción 3, se procedió a mostrar los criterios en se determinó los niveles de acción a tomar con respecto al área de estudio.

Tabla 26. Criterios de decisión para tomar acción.

(ver anexo 52)

El nivel de para tomar acción según los análisis del pretest fue el nivel 3, ya que se obtuvo una puntuación de 6 lo que significa que se requiere una actuación de manera inmediata en la municipalidad de Chancay.

Situación de la dimensión 2: CHECK LIST OCRA

Tabla 27. Medición del Check List OCRA – pretest

Mediante esta dimensión, se midió con el objetivo de identificar los riesgos musculo esqueléticos, en donde la condición es la siguiente si el valor de la sumatoria ICKL es > 7.5 , hay un riesgo de sufrir lesiones musculo esqueléticos, por lo tanto, el resultado del pretest fue del 25.68

Basado en el estudio Pretest sobre posturas ergonómicas de los colaboradores en la municipalidad de Chancay, se encontró que 4 de ellos fueron principalmente afectados por errores ergonómicos recurrentes. Estos colaboradores tienden a adoptar posturas similares durante su jornada laboral. Por consiguiente, se tomó la decisión de evaluar y extrapolar estas conclusiones a todos los colaboradores que adoptan esas posturas ergonómicas inadecuadas. Dado que las tareas realizadas son consistentes entre los empleados expuestos, se consideró innecesario realizar evaluaciones individuales. Como resultado, se decidió aplicar el método Rula con el propósito de mitigar los riesgos de accidentes derivados de estas posturas inadecuadas. (ver anexo 53)

Dimensión 3: Evaluación del ambiente de trabajo

Tabla 28. Pret test de las evaluaciones posturales.

La inspección de la evaluación de trabajo del mes de junio fue del 60% de cumplimiento, quiere decir que los puestos de trabajo no son los adecuados y no cumplen con las políticas de seguridad de riesgos en lesiones ergonómicos (ver anexo 54).

Propuesta de mejora “Sistema ergonómico”

(ver anexo 131)

Figura 14. Propuesta de mejora "Sistema Ergonómico"

Siguiendo con la progresión del estudio, se llevó a cabo planificarlo en 2 niveles con la intención de aplicarlo adecuadamente el "Sistema ergonómico" en el sector administrativo de la municipalidad de Chancay.

Etapa I: Actividades preliminares

Fase 1: Sensibilidad del proyecto

La disposición de la empresa para llevar a cabo las potenciales mejoras es esencial para avanzar y llevar a cabo la investigación, apoyar el progreso de los diversos plazos necesarios durante la implementación de mejoras. Durante este nivel inicial, Se resaltó la influencia significativa que el sistema ergonómico ejerce en el rendimiento laboral de los trabajadores de la municipalidad de Chancay, con la exclusiva finalidad de promover y anticipar mejoras en el ámbito de la investigación.

NIVEL 2: Organización del grupo de colaboradores.

En esta fase subsiguiente, se realizó la sensibilización del personal que trabaja en el ámbito administrativo de la municipalidad de Chancay. La introducción de este sistema ergonómico se ajustará al plan que se describe en la tabla 27 que sigue.

Tabla 29. *Actividades de implementación ergonómica*

(ver anexo 55)

NIVEL 3: Capacitación del empleado.

En este nivel de la propuesta de investigación, se impartieron entrenamientos recurrentes a los trabajadores, empleando recursos como panfletos y presentaciones multimedia (PowerPoint) mediante la plataforma Zoom. Estas capacitaciones se centraron en reforzar la comprensión de la importancia de contar con un sistema ergonómico eficiente en el entorno laboral de oficina.

NIVEL 4: Comunicado oficial sobre el inicio del sistema ergonómico

En la última fase de ejecución, se presentó a los empleados la herramienta de ingeniería destinada a ser utilizada en el ámbito administrativo de la municipalidad de Chancay. Para lograr esto, se emplearon medios como papelógrafos, afiches y

otros recursos, para concienciar sobre lo importante que es mantener una postura de trabajo adecuada y otros aspectos relacionados.

Etapa II: La ejecución del Sistema ergonómico

Al comienzo de la segunda etapa, se recopilarán pruebas a través de fotografías que muestren las posturas no adecuadas en las que se encuentran los colaboradores del área durante la realización de tareas. La finalidad de estas pruebas es ofrecer una comparación entre la situación antes y después de las mejoras aplicadas.

Método Rula

El sistema “Rula” es una aplicación de la ergonomía que se emplea para analizar de manera rápida y sistemática las posturas en el entorno de oficina. Esta aplicación está enfocada en analizar las posturas y determinar si las personas corren el riesgo de sufrir lesiones y estrés en su ámbito laboral, su objetivo es mejorar su capacidad. Según Sonne (2011), el método RULA está relacionado con las posturas adoptadas por una persona y su impacto en el sistema musculoesquelético del cuerpo. A través de este método, también es posible calcular los factores de riesgos asociados al trabajo por mucho tiempo prolongado, como en oficinas.

El análisis del método Rula, se basa en colocar puntajes de 1 a 3 para la posición de computadoras, y también puntajes de 1 a 10 para analizar los posibles riesgos ergonómicos en los ambientes laborales. Estos puntajes están relacionados con los cambios que se observan en las pruebas o evaluaciones del personal a través de imágenes.

Tabla 30. Cronograma del sistema Ergonómico

(ver anexo 56)

Desarrollo del plan de acción “Sistema Ergonómico”

Para continuar con el plan de acción de esta mejora propuesta, en esta etapa primero se avisará sobre el avance de actividades ya indicadas en el cronograma.

Primera etapa I: Tareas relevantes

Nivel 1: Sensibilización de la mejora

En este nivel inicial, se llevó a cabo una entrevista previa con el gerente del área, con el propósito de explicar la implementación realizada en octubre de 2023 y hacer memoria sobre la propuesta expuesta en los meses de abril y mayo de 2023. Posteriormente, se presentaron los recursos necesarios para la municipalidad con el fin de llevar a cabo la herramienta de mejora. La reunión fue el día 8 de agosto del 2023, alrededor del mediodía, y se extendió a todos los trabajadores de la municipalidad, quienes compartieron sus preocupaciones y mostraron un gran interés en la implementación para mejorar sus condiciones laborales.



Figura 15. Capacitación inicial del Sistema ergonómico

Fuente: Elaboración propia.



Figura 16. Concientización de la ergonomía

Fuente: Elaboración propia.

Fase 2: Estructuración del equipo de trabajo

En este segundo nivel fue relevante para la aplicación de la mejora, se procedió a crear un comité “Tema Ergonomía”, fue de carácter necesario crear un grupo dentro de la organización para poder llevar a cabo el cumplimiento de esta herramienta y darle seguimiento, con el apoyo de los siguientes colaboradores que se presentan la siguiente imagen.

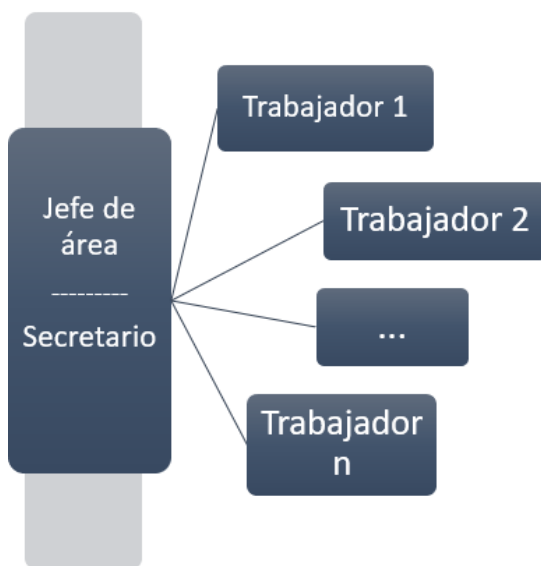


Figura 17. Delegación del área administrativo

Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, también se estableció las funciones otorgadas a cada uno de los colaboradores para el desarrollo de la mejora “ergonomía”.

Tabla 31. Actividades asignadas a los colaboradores.

(ver anexo 57)

Nivel 3: Capacitación del personal.

En este nivel de desarrollo, se organizó una sesión de formación en los primeros dos días de octubre. Dado que no era factible interrumpir las actividades de los teleoperadores, Se decidió realizar la formación de forma remota empleando la plataforma Zoom. En esta reunión, participaron el supervisor del área, el secretario y los empleados del departamento administrativo. Se analizaron temas críticos relacionados con la productividad y se exploraron métodos para *mejorarla a través del enfoque ergonómico*.



Figura 18. Reunión con los trabajadores del área administrativo

Fuente: Elaboración propia.

En la reunión cara a cara, se expusieron las descripciones generales del concepto de ergonomía y se examinaron las distintas metodologías actualmente disponibles. También se organizó el plan de actividades que se ejecutará durante la implementación, programada para el mes de octubre.

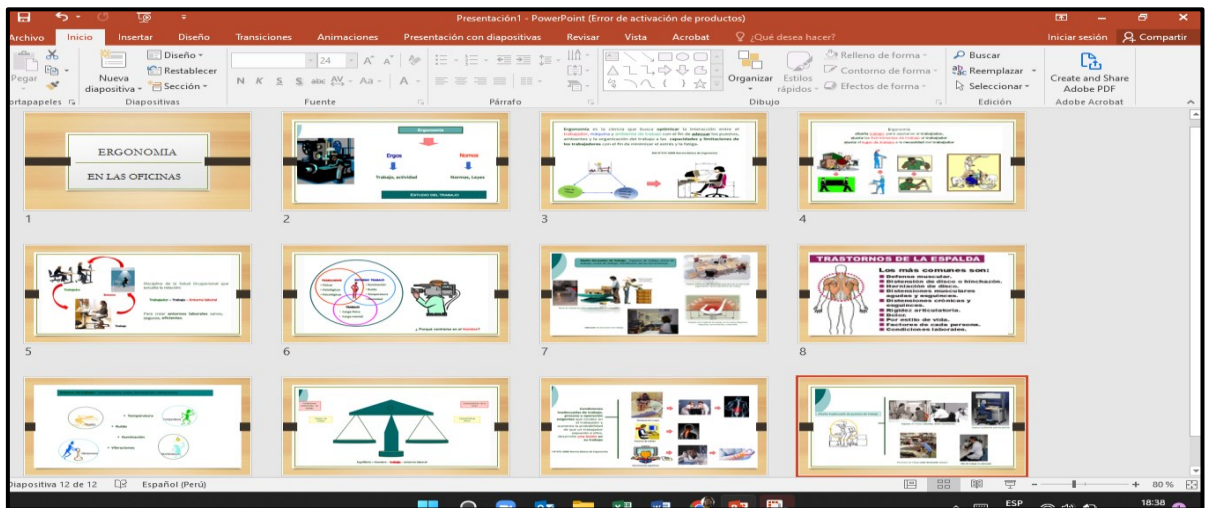


Figura 19. Evidencia de la capacitación de manera virtual

Fuente: Elaboración propia.

NIVEL 4: Declaración formal sobre el comienzo del proyecto.

En este nivel final y al inicio del proyecto, se utilizaron distintos recursos pedagógicos, tales como pancartas y promociones publicitarias, con el objetivo de estimular a los empleados a involucrarse en la enhorabuena de su rendimiento laboral.



Figura 20. Afiche publicitario

Fuente: Economía socia – española

Mejora del plan del Método Rula con el objetivo de disminuir las lesiones y estrés laboral.

Pausas activas para reducir el estrés laboral en el área administrativa de la municipalidad de Chancay.

Esta guía, diseñada para el personal, busca modificar las prácticas cotidianas en el ámbito administrativo de la municipalidad de Chancay, con el propósito de optimizar la postura y disminuir el riesgo de accidentes mediante la aplicación de directrices específicas. Este programa de interrupciones activas se implementó tanto en las sedes laborales como en la empresa, con la meta de prevenir afecciones, problemas musculoesqueléticos, lesiones y fatiga. Los resultados obtenidos demostraron mejoras tanto a nivel físico como emocional, así como un incremento en la empatía y la salud, y una reducción de accidentes en la organización. Esto reafirma la eficacia del programa para diversas organizaciones. La estrategia se basó en llevar a cabo una secuencia de actividades físicas particulares en el lugar de trabajo.

Tabla 32. Ventajas de realizar pausas activas en área laboral.

Se muestra en la tabla 28 los beneficios que impactarían la implementación de pausas activas durante la jornada de trabajo (ver anexo 58).

Procedimiento para la práctica de pausas activas.

- ✓ Mantenga una respiración lenta y profunda con una supervisión constante.
- ✓ Durante la realización del ejercicio, asegúrese de que todo el cuerpo esté en reposo y respete el tiempo requerido para la maniobra. • Comience moviendo las articulaciones antes de pasar al estiramiento. Asegúrese de evitar cualquier sensación de dolor al realizar los ejercicios.
- ✓ Realice la práctica empezando las actividades laborales o cuando el cuerpo esté libre de signos de estrés para lograr una relajación óptima.
- ✓ Ajuste la práctica según las necesidades de su cuerpo, prestando atención a las sensaciones de pesadez para liberar la tensión y evitar lesiones o accidentes.

- ✓ Enfoque la práctica en la relajación y la comodidad, acompañada de una respiración adecuada para obtener ventajas para la salud humana y poder alcanzar resultados más favorables.

Tabla 33. Criterios de objetivo de trabajo.

(ver anexo 59)

Sesión 1: Estrategias de descanso dinámico en la empresa.

Evidencia A: El método de relajación.

Para comenzar, párese y debe tener una mano izquierda en el pecho, la mano derecha en el estómago. Inhale sin elevar el pecho, luego retenga el aire durante 7 o 10 segundos y finalmente exhale lentamente durante 7 segundos mientras extiende los brazos.

Ejemplo 1: Colaborador del area administrativa



Figura 21. Pausas activas - ejemplo 1

Fuente: Elaboración propia.

Sesión 2: Métodos para reducir molestias en el cuello

Se realiza el movimiento del cuello de manera cuidadosa hacia los lados, hacia atrás y hacia adelante, así como hacia la derecha y la izquierda durante un lapso de 5 a 8 segundos en cada dirección, con una duración uniforme en todas las posiciones.



Figura 22. Pausas activas- sesión 2.

Sesión 3: Métodos para reducir molestias en el hombro

Párese y levante los hombros, realice movimientos circulares de atrás hacia adelante durante 15 o 20 segundos consecutivamente.



Figura 23. Pausas activas – sesión 3

Sesión 4: Métodos para reducir molestias en los brazos

Se debe poner una mano en el hombro izquierdo durante 10 a 15 segundos, repetir del mismo modo con la mano izquierda tocando el hombro derecho, de esta forma tendremos un alivio y relajación en nuestros músculos.



Figura 24. Pausas activas - sesión 4

Sesión 5: Métodos para disminuir molestias en manos y muñecas

Debe estirar ambos brazos hacia delante, agarrando la mano, este ejercicio de estiramiento la debe repetir cada 20 segundos, con esta sesión se podrá mantener relajados y quitar la tensión en los brazos y hombros.



Figura 25. Pausa activa – sesión 5

Después del ejercicio anterior, deberá estirar los brazos junto con las manos hacia adelante, jale suavemente de los dedos hacia atrás durante 20 segundos. Repita este movimiento con la otra mano.



Figura 26. Pausa activa de la sesión 5 - parte 2.

Presentación 6: Reducción de molestias en el tronco

En esta sesión, deberá estar parado con las piernas separadas y la espalda erguida, ligeramente doble las rodillas unas 8 veces, deberá hacer en cinco repeticiones.



Figura 27. Pausa activa- sesión 6

Después se tendrá que inclinar mirando hacia al frente y deberá tocarse los pies con las manos, en esta posición estará durante 40 segundos para poder estirar bien los músculos, deberá también tocar la punta del pie sin doblar las rodillas durante 40 segundos, repetir esta sesión dos veces.



Figura 28. Pausas activas - sesión 6 parte 2.

Sesión 7: Reducción de molestias en las piernas

Deberá estar de pie con la pierna derecha hacia atrás durante 40 segundos, lo mismo realizará con la pierna izquierda, sin perder el equilibrio, esto ayudará a estirar los músculos de la cadena posterior.



Figura 29. Pausa activa sesión 7.

Después de haber aplicado las pausas activas en los colaboradores, en donde se obtuvo una mejoría y mejor desempeño en sus actividades diarias, creando así un hábito saludable para que puedan tener un mejor ambiente laboral y cuidado de sus posturas.

Tabla 34. Reestructuración y aplicación ergonómico

(ver anexo 60)



Figura 30. Modelo de silla ergonómica para mejorar el área administrativa

Análisis: se realizó la instalación de sillas ergonómicas para corregir las posturas ergonómicas, lo que resultó en una disminución de los índices de accidentes en el área de operaciones.

Implementación de las sillas ergonómicas

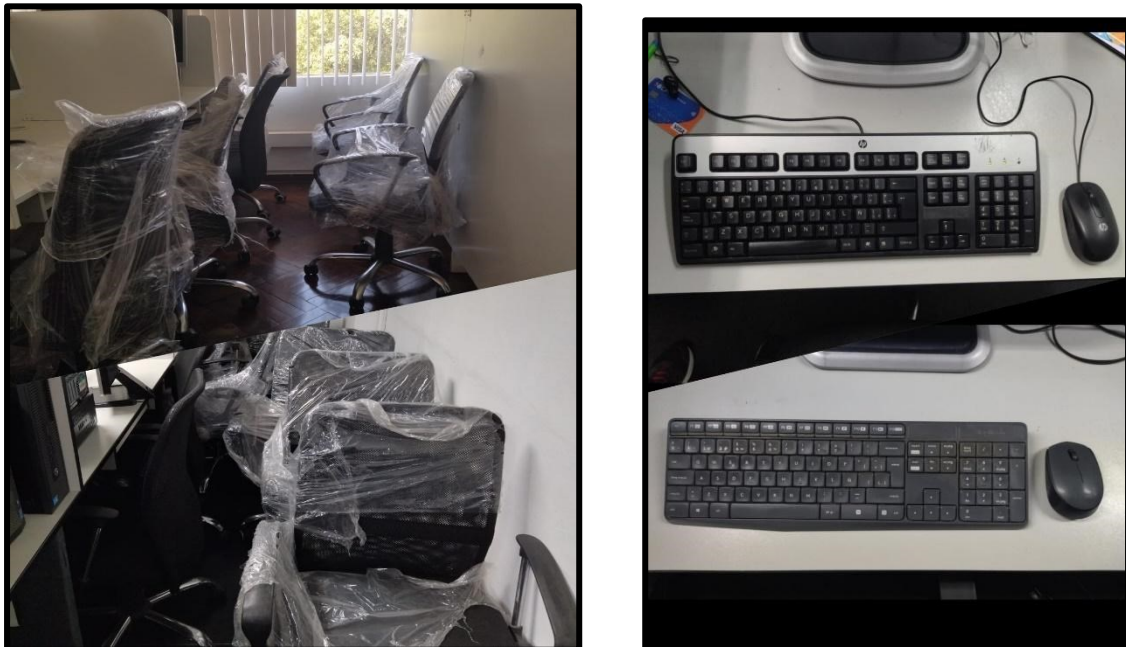


Figura 31. antes y después de la implementación de accesorios de oficina.



Figura 32. antes y después de aplicación de monitores.

Se compro elevadores de monitores con el objetivo de mejorar la posición del cuello cuando los colaboradores estén realizando su trabajo, de esta manera reducir problemas en la cervical y reducir riesgo de lesiones.



Figura 33. sillas ergonómicas

Se implemento sillas de oficina con características ergonómicas, para reducir las lesiones y tensión de la espalda, también fue con el propósito de mejorar la posición

al sentarse y cuidar la zona lumbar de cada trabajador y puedan tener un mejor desempeño en sus actividades diarias.



Figura 34. respaldo para lumbar.

Respaldo lumbar La introducción de este respaldo lumbar resulta fundamental para corregir la postura de los trabajadores y reducir la fatiga en la zona lumbar.

Se implemento persianas para mejorar el ambiente del área administrativa.



Figura 35. persianas mejoradas para el área.

Cortinas para ventanas, Además, se instalaron estas cortinas para ventanas con el fin de disminuir el resplandor que impacta directamente en la visión de la pantalla del monitor.

Resultados de la implementación del sistema Ergonómico en la municipalidad de Chancay, Lima, 20203.

Dimensión 1: Método Rula (post test)

Se procede a realizar el análisis del método rula después haber implementado el sistema ergonómico, tomando como referencia al colaborador número 1.

Tabla 35. Método Rula post test.

(ver anexo 115)

Se procede a realizar el análisis del método rula en donde apreciamos un mejor ángulo y posición de los brazos, cuello y tronco dentro lo normal, gracias a la implementación de las sillas ergonómicas y los respaldos de lumbar. A continuación, se procede a mostrar los resultados del método RULA.

Tabla 36. Análisis del método RULA grupo A- post test

(ver anexo 99)

Tabla 37. Puntuación del grupo A - Post test

(ver anexo 61)

Tabla 38. Puntaje total del grupo A.

(ver anexo 116)

La puntuación obtenida según la tabla 36, fue de 1 con relación al grupo "A".

Tabla 39. Análisis del grupo B - post test

(ver anexo 100)

Tabla 40. Puntuación del grupo B - post test

(ver anexo 62)

Tabla 41. Puntaje obtenido en el grupo "B"

(ver anexo 117)

Como se mencionó anteriormente en el pretest de la figura 14, para evaluar el grupo C y D nos basamos en el siguiente criterio que se puede apreciar en el anexo 32, en el área administrativa de la municipalidad no se realiza cargas mayores a 2kg, por lo tanto, para esta evaluación del primer colaborador le daremos una puntuación de 0, donde Grupo A + Grupo C y Grupo B + Grupo D, se expresa de la siguiente forma:

Tabla 42. Puntuación del grupo C y D según la figura 28

(ver anexo 118)

Se presenta la puntuación final del post test con respecto al análisis del colaborador número 1.

Tabla 43. Puntuación final del método rula Post test.

(ver anexo 63)

Tabla 44. Resultado general del método RULA post test.

(ver anexo 119)

Tabla 45. Criterio de nivel de acción post test

Se evidencio el resultado final de la evaluación del post test con un puntaje de 2 y el nivel de acción 1, se procedió a mostrar los criterios en se determinó los niveles de acción a tomar con respecto al área de estudio, es de gran importancia mencionar que la utilización de este sistema ergonómico mejor significativamente las posturas y el desempeño de las actividades en el departamento administrativo (ver anexo 64).

Evidencias del método RULA

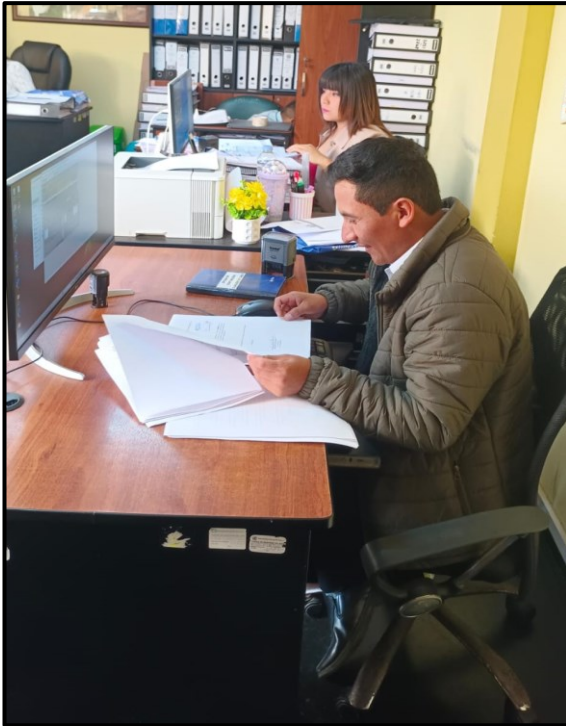


Figura 36. Evidencias de la implementación de los resultados del Sistema Ergonómico en municipalidad de Chancay

Fuente: Elaboración propia

Dimensión 2: Check List Ocra (post test)

Tabla 46. *Check List Ocra (Post test).*

(ver anexo 65)

Basándonos en la regla de decisión de la siguiente figura:

(ver anexo 132)

Figura 37. Fórmula para el cálculo del check list ocra.

Y teniendo claro los criterios de evaluación:

(ver anexo 133)

Figura 38. Criterios de puntuación para tomar acción (check list ocra).

El resultado de tabla 45, con respecto al check list ocra fue de 6.54 siendo menor a 7.5, por lo tanto, no se requiere acción y el riesgo ergonómico es aceptable, por

lo tanto, se mejoró las posturas y los movimientos repetitivos en los colaboradores de la municipalidad de Chancay.

Tabla 47. Registro de evaluaciones posturales (post test).

(ver anexo 66)

Con respecto a la tabla 46, los valores de las evaluaciones posturales cambiaron a un 80% de mejoramiento, gracias a la implementación de pausas activas, sillas ergonómicas y mejores posiciones de los equipos de trabajo.

Resultados del post test de la variable dependiente Productividad.

Tabla 48. Resultado dop - post test.

Los resultados a detalles del procedimiento del dop del departamento administrativo del post test se puede ver en el anexo 33.

Tabla 49. Resultado del DAP post test.

El DAP mejoro y se eliminó procesos que no agregan valor al área administrativa, en donde se obtuvo una mejora de 54 procesos que agregan valor, el detalle del registro se puede apreciar en el (ver anexo 34).

Procedimiento de la toma de tiempo estimado y promedio para cada proceso del área administrativa.

Se procedió con calcular el tiempo promedio del mes de septiembre con respecto al proceso de documentación del área administrativa, el objetivo de este cálculo después de ya haber utilizado el sistema ergonómico como mejora, es para obtener valores favorables con respecto a operaciones de cada documentación atendida. A continuación, se muestra la tabla con el tiempo promedio con referente al post test.

Tabla 50. Tiempo promedio del POSTEST - 20223

(ver anexo 67)

De la tabla 50, se evidencia el nuevo promedio de tiempos para el proceso de documentación es de 84.88 minutos con la mejora implementada.

Tabla 51. Cálculo de las muestras de documentos requeridos utilizando la formula "KANAWATY" POSTEST

(ver anexo 68).

Tabla 52. *Proceso de tiempo promedio post test (Septiembre – 2023)*

(ver anexo 69)

Tabla 53. *Tiempo estándar POSTEST – 2023*

Se aprecia que el tiempo determinado en el post test fue de 77.85 minutos, se redujo el tiempo de los procesos a causa de impacto positivo de la mejora (ver anexo 70).

(ver anexo 134)

Figura 39. Resumen del tiempo estándar.

Se aprecia el resultado comparativo en la evaluación inicial y final, se puede observar una disminución porcentual. del 9.96%.

Análisis y resultado de la productividad en el área administrativa Post test

Se procede a calcular la capacidad instalada con los nuevos valores obtenidos después de haber utilizado el sistema ergonómico como mejora.

Tabla 54. *Tiempo determinado post test para cada proceso de documentación*

(ver anexo 121)

Luego realizamos el cálculo de la capacidad teórica de documentos programados, en donde nos basamos en el siguiente modelo matemático:

$$\text{Capacidad Instalada} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de Trabajadores} \times \text{Horas Laboradas (min)}}{\text{Tiempo estandar}}$$

Tabla 55. *Horario de las horas de los trabajadores del área administrativa*

(ver anexo 102)

Procedemos a reemplazar los valores en la siguiente formula:

$$\text{capacidad instalada} = \frac{1920\text{min}}{77.85\text{min}} = 25$$

Tabla 56. *Resultado de los documentos programados POSTEST*

(ver anexo 103)

Se evidencia el resultado de la tabla 53, el área administrativa tiene como capacidad elaborar de manera diaria 25 documentos, teniendo en cuenta el 100% operativa del área, pero a ello le tenemos que restar el factor de valoración ya que se ha mejorado los errores del sistema y las inasistencias con la herramienta de mejora.

Tabla 57. Resultado del margen de error.

(ver anexo 122)

Tabla 58. Documentos planificados por día post test

(ver anexo 104)

Tras realizar el cálculo de los documentos planificados por día, se obtuvo un total de 21 documentos que serían programados para su atención diaria por el área administrativa, teniendo en cuenta el post test.

Después de realizar el cálculo de los documentos planificados por día, procedemos a calcular las horas-hombre programadas utilizando la siguiente fórmula:

$$\text{Horas hombre programadas} = \text{N}^\circ \text{ de trabajadores} \times \text{tiempo laborado (min)}$$

$$\text{Horas hombre programada} = 4 \times 480 \text{ min} = \mathbf{1920 \text{ min}}$$

Luego de haber obtenido el resultado de las horas hombre programada, calculamos las horas hombre reales considerando la mejora, con la siguiente fórmula:

$$\text{Horas hombres reales} = \text{documentos programados} \times \text{tiempo estandar}$$

$$\text{horas hombres reales} = 21 \times 77.85 = \mathbf{1634.85 \text{ min}}$$

Por lo tanto, ya realizado los cálculos de la capacidad del área administrativa con el propósito de determinar los documentos planificados por días, teniendo ya estos datos se procede a realizar el levantamiento del post test del mes de septiembre del área administrativa y por ende la productividad.

Tabla 59. Resultado de la productividad del POSTEST del mes de septiembre

Se aprecia la mejora de la productividad, en donde tenemos un resultado significativo de un 66.51% un cambio significativo gracias a la mejora de herramienta Ergonomía (ver anexo 71).

(ver anexo 135)

Figura 40. Gráfico comparativo de la eficiencia.

De la figura 40, tras implementar el sistema ergonómico, se observan las modificaciones en la eficiencia, que cuantifica el tiempo real en minutos destinado a la atención de los documentos del área administrativa. Se nota una variación porcentual del 15.73%.

(ver anexo 136)

Figura 41. Gráfico comparativo de la eficacia.

En la figura 41 se exhiben las alteraciones notables en la eficacia, que evalúa la atención de los documentos planificados diariamente en el área administrativa. Se evidencia una variación porcentual del 4.04%.

(ver anexo 137)

Figura 42. Gráfico comparativo de la productividad.

En la figura 42 se muestran las modificaciones significativas en la eficacia, que evalúa la atención de los documentos gestionados diariamente en el departamento administrativo. Se observa una variación porcentual del 20.42%.

Análisis económico financiero

Es una evaluación que se realiza en todo proyecto de inversión para ver si la inversión dará un beneficio rentable o ver cuáles serían la desventajas o pérdidas, en cuanto tiempo se recuperara la inversión, es de carácter necesario realizar este procedimiento para analizar si el sistema ergonómico traerá beneficios al ser implementado en la municipalidad de Chancay, en las siguientes tablas se presente lo recursos y los costos operativos del pretest y post test.

Tabla 60. Costos de recursos humanos

De lo mostrando en la tabla 53, en la descripción detallada de Tesistas, se toma el monto de S/3000 soles ya que se incluye el tiempo invertido en la investigación durante los meses de estudio (ver anexo 72).

Tabla 61. Costos de materiales y herramientas

(ver anexo 73)

Tabla 62. Gastos de servicio

(ver anexo 74)

Tabla 63. Costo total

(ver anexo 75)

Tabla 64. Costos operativos PRETEST

(ver anexo 76)

Tabla 65. Costos operativos post test

(ver anexo 77)

Tabla 66. Flujo de caja

Valor Actual Neto (VAN): Según la explicación proporcionada por Pérez (2020), se considera que el “van” es beneficioso cuando indica que también se recuperará la inversión inicial durante un período específico, sino que también se obtendrán ganancias adicionales (p.2). En consecuencia, si el VAN es mayor que cero, el proyecto se considera viable y genera beneficios; si el VAN es igual a cero, indica una situación neutra en términos de ingresos; mientras que, si el VAN es menor que cero, el proyecto se rechaza, lo que resulta en pérdidas financieras (ver anexo 78).

Tabla 67. Valor neto actual de la investigación

El resultado del “van” fue de S/. 9,441.07, lo que indica en la Municipalidad de Chancay está generando beneficios. Por consiguiente, se procederá a llevar a cabo un análisis de doce 12 meses. Además, se determinó la tasa de interés según la superintendencia de banco y seguros del Perú, que para el préstamo de S/ 18795 la tasa promedio anual es del 15%, para la inversión en la investigación, esta

información es respaldada por la superintendencia de banco y seguros del Perú (ver anexo 79).

Tabla 68. *Cálculo de TIR con respecto a la inversión de la investigación*

El resultado del tir fue del 26%, entonces se cumple la condición en donde si el $TIR > 0$ el proyecto es favorable y se acepta las inversiones, por lo tanto, la inversión del sistema ergonómico en la municipalidad será de gran rentabilidad (ver anexo 80).

Tabla 69. *Resultado final análisis económico financiero.*

La 62 evidencia una inversión inicial de S/ 18,795, con una tasa del 15% según la superintendencia bancos y seguros del Perú, se obtuvo también un van de S/. 6,041.07 y una tasa de retorno de recuperación del 26%, por lo tanto, la inversión es rentable con respecto el sistema ergonómico en la municipalidad (ver anexo 81).

Tabla 70. *Periodo de recuperación de la inversión de la investigación*

Después de haber realizado el cálculo, resultado indica que dentro de 4 meses se recuperara la inversión del sistema ergonómico (ver anexo 82).

Tabla 71. *Análisis del Beneficio costo de la investigación*

(ver anexo 83)

Tabla 72. *Resultados del B/C*

(ver anexo 84)

$$\frac{B}{C} = \frac{42,292.10}{32,851.04} = 1,29$$

El resultado obtenido del B/C durante doce meses fue de 1.29, se interpreta de la siguiente manera en donde es un beneficio para municipalidad de chancay, quiere decir que por cada sol que invierta la municipalidad tendrá una rentabilidad en términos monetarios de 0.29.

3.6. Método de análisis de datos

A fin “este proceso en el ámbito de la investigación es fundamental tener en cuenta el intervalo de medición de las variables bajo análisis. Además, es crucial considerar el tipo de estadística a emplear, ya sea descriptiva o inferencial”

(Hernandez, Mendoza y Paulina, 2019, p.15). En otra perspectiva, la estadística descriptiva se configura como un método sistemático utilizado para adquirir y organizar datos, los cuales se presentan a través de gráficos y tablas. En este estudio, se empleará tanto un enfoque descriptivo como inferencial para evaluar los análisis, lo que permitirá determinar si los resultados se ajustan a parámetros paramétricos o no paramétricos en relación con las hipótesis general y específica. Los programas informáticos para utilizar incluyen Excel y SPSS versión 25.

Aspectos éticos

A lo largo de la realización de esta investigación, contamos con la autorización de la municipalidad. Los datos de la empresa serán empleados exclusivamente con fines académicos y solo con su consentimiento, nos aseguramos de obtener la aprobación informada de cada uno de los participantes, proporcionándoles una explicación clara sobre el objetivo de la investigación, los procedimientos involucrados y los posibles riesgos, además garantizando la confidencialidad y privacidad de la información recopilada; también con el compromiso de dar información honesta y objetivamente a los hallazgos; además nuestro trabajo esta adecuado a la RVI N°062-2023-VI-UCV; Asimismo, se prestó atención al respeto por la propiedad intelectual de los artículos científicos, tesis, libros y otras fuentes citadas y se utilizó la norma ISO 690. Según Díaz (2019) “La correcta atribución intelectual, debidamente señalada, se refiere a los tributos del autor con el propósito de concluir la investigación mediante una priorización” (p. 89).

IV. RESULTADOS

4.1. Análisis descriptivo

En relación con el análisis estadístico descriptivo de la variable dependiente "Productividad", se llevó a cabo mediante el software estadístico SPSS V25 y se presenta en la tabla que sigue a continuación.

Tabla 73. *Análisis de la productividad*

(ver anexo 105)

El resultado de la tabla 73 del análisis de la productividad se puede apreciar a detalle en el anexo 31, al realizar el análisis descriptivo de la productividad en la organización de la municipalidad, se observa que la media en el pretest es del 55.23%, mientras que en el post test dio un valor del 66.51%. Esto indica un aumento porcentual y una mejora sustancial en la eficiencia. Por otro lado, el resultado la desviación estándar en el post-test es del 3.38%, lo que señala una mejora en la posición de los valores de eficiencia en contraste con el pre-test, donde se observaba una mayor dispersión de datos con un 4.09%. También, se aprecia una asimetría positiva de 1.78 en el post-test, indicando una proporción mejorada de los valores de productividad.

(ver anexo 138)

Figura 43. Gráfico de boxplot de la productividad.

Según el gráfico 43, se deduce que la distribución de la caja en el post test presenta una asimetría positiva, indicando que la mediana es inferior a la media. Esto sugiere que existen valores de eficacia más elevados en comparación con los resultados del pretest son más bajos, aunque la distribución no es uniforme. En contraste, en el gráfico de cajas correspondiente al post test, se evidencia una marcada disparidad, ya que los valores de la productividad continúan siendo superiores, con una media de 66.51, superior a la mediana de 65.77, y presenta una asimetría positiva.

Tabla 74. *Análisis de la eficiencia*

(ver anexo 106)

Fuente: Elaboración propia.

El resultado de la tabla 74 con relación a la eficiencia se puede apreciar a detalle en el anexo 29, el resultado de la eficiencia del área administrativa de la municipalidad se observa que la media en el pretest es del 55.23%, mientras que en el post test dio un valor del 66.51%. Esto indica un aumento porcentual y una mejora sustancial en la eficiencia. Por otro lado, el resultado de la desviación estándar en el post test es de 2.51%, lo que se observa una mejora en la posición de los valores de eficiencia en relación con el pre-test, donde se mostraba una mayor dispersión de datos con un 3.87%. Además, se percibe una asimetría positiva de 1.52 en el post test, señalando una proporción mejorada de los valores de eficiencia.

(ver anexo 139)

Figura 44. Gráfico Box plot de la eficiencia.

Según el gráfico 44, se deduce que la distribución de la caja en el post test presenta una asimetría positiva, indicando que la mediana es inferior a la media. Esto sugiere que existen valores de eficacia más elevados en comparación con los resultados del pretest son más bajos, aunque la distribución no es uniforme. En contraste, en el gráfico de cajas correspondiente al post test, se evidencia una marcada disparidad, ya que los valores de eficiencia continúan siendo superiores, con una media de 75.26, superior a la mediana de 74.76, y presenta una asimetría positiva.

Tabla 75. Análisis de eficacia

(ver anexo 107)

El resultado de la tabla 75 del análisis descriptivo con relación a la eficacia se puede apreciar a detalle en el anexo 30, al realizar el análisis descriptivo de la eficacia en la organización de la municipalidad, se observa que la media en el pretest es del 84.94%, mientras que en el post test dio un valor del 88.38%. Esto indica un aumento porcentual y una mejora sustancial en la eficiencia. Por otro lado, el resultado de la desviación estándar en el post test es de 2.39%, lo que se percibe una mejora en la posición de los valores de eficiencia en contraste con el pretest, donde se mostraba una mayor dispersión de datos con un 3.60%. Además, se observa una asimetría positiva de 1.02 en el post test, señalando una proporción mejorada de los valores de eficacia.

(ver anexo 140)

Figura 45. Gráfico de boxplot de la eficacia

Según el gráfico 45, se deduce que la distribución de la caja en el post test presenta una asimetría positiva, indicando que la mediana es inferior a la media. Esto sugiere que existen valores de eficacia más elevados en comparación con los resultados del pretest son más bajos, aunque la distribución no es uniforme. En contraste, en el gráfico de cajas correspondiente al post test, se evidencia una marcada disparidad, ya que los valores de eficiencia continúan siendo superiores, con una media de 88.14, superior a la mediana de 87.95, y presenta una asimetría positiva.

4.2. Análisis Inferencial

4.2.1. Análisis de la hipótesis general.

La Hipótesis de Normalidad aborda la evaluación de si la variable en estudio sigue o no una distribución normal. De manera más formal, la Hipótesis Nula (H_0) plantea que la variable sigue una distribución normal simétrica, mientras que la Hipótesis Alternativa (H_a) sugiere que la variable no se adhiere a una distribución normal, por lo tanto, se aplicara la siguiente condición teniendo en cuenta el valor de la significancia en donde es "P", a continuación, se muestra el criterio de elección.

Tabla 76. Criterio de decisión para determinar la prueba de normalidad

(ver anexo 85)

Tabla 77. Criterio de decisión

(ver anexo 86)

Tabla 78. Prueba de normalidad de la productividad

(ver anexo 123)

Teniendo el resultado de la prueba de shapiro-wilk, se evidencia que ambas muestras vienen de una distribución normal, con un valor de 0.075 y 0.082 siendo mayor a 0.05, por lo tanto, se procede a realizar prueba para muestra paramétricas mediante el Tstudent.

Tabla 79. Hipótesis específica con respecto a la productividad.

(ver anexo 87)

Tabla 80. *Criterio de elección*

(ver anexo 88)

Tabla 81. *Prueba paramétrica T_Student de la productividad.*

(ver anexo 124)

Con los resultados evidenciados de 0.000 con la prueba de t_student con respecto a la hipótesis general, en donde el valor obtenido es menor a 0.05 y se determina que el Sistema ergonómico mejora la productividad en el área administrativa de la municipalidad de Chancay, Lima, 2023.

4.2.2. Análisis de la hipótesis específica 1

La prueba de normalidad tiene el propósito de analizar si las muestras de la población provienen de una distribución normal o no normal, por lo tanto, se utilizó el siguiente criterio:

Tabla 82. *Criterio de Decisión para determinar la prueba de normalidad*

(ver anexo 89)

Ahora se elige la distribución si es normal o no, mediante la siguiente condición:

Tabla 83. *Criterio de decisión para determinar la distribución de los datos de la eficiencia.*

(ver anexo 90)

Tabla 84. *Prueba de normalidad de la eficiencia*

(ver anexo 125)

Los resultados de prueba de la eficiencia muestran valores de p de 0.089 y 0.604, los cuales superan el umbral de 0.05. Es crucial destacar que se empleó la Se aplicó la prueba de Shapiro-Wilk con un tamaño de muestra inferior a 30. En todos los casos, el valor de p es superior al nivel de significancia establecido en α igual a 0.05. Esto indica que en ambas situaciones se observan distribuciones que se ajustan a una distribución normal.

Considerando las pruebas y evidencias proporcionadas, no hay razón para descartar la Hipótesis Nula (H_0). En consecuencia, se puede concluir que los datos asociados con las variables en cuestión se originan en una posición normal, entonces se respalda la utilización de métodos paramétricos, como la prueba de TStudent.

Tabla 85. *Hipótesis específica con respecto a la eficiencia*

(ver anexo 91)

Tabla 86. *Criterio para determinar la hipótesis 1*

(ver anexo 92)

Fuente: Elaboración propia.

Después de mostrar los criterios para determinar la hipótesis 1, se procede a realizar la prueba de Tstudent.

Tabla 87. *Prueba T de student de la eficiencia*

(ver anexo 126)

Dado que el nivel de significancia bidireccional en la prueba t de Student para muestras emparejadas es registrado como 0.000, un valor inferior a 0.05, se encuentran razones sólidas para descartar la Hipótesis Nula (H_0) y respaldar la Hipótesis Alternativa (H_a) propuesta por el investigador. En consecuencia, se puede inferir que la introducción del sistema ergonómico ha mejorado la eficiencia en el ámbito administrativo de la municipalidad distrital de Lima en el año 2023.

4.2.3 Análisis de la hipótesis específica 2

La Hipótesis de Normalidad se refiere a la evaluación de si la variable del estudio sigue o no una distribución normal, En una formulación más formal, la Hipótesis Nula (H_0) postula que la variable sigue una posición normal simétrica, mientras que la Hipótesis Alternativa (H_a) sugiere que la variable no se ajusta a una posición normal, por lo tanto, se aplicara la siguiente condición teniendo en cuenta el valor de la significancia en donde es "P", a continuación, se muestra el criterio de elección.

Tabla 88. *Criterio de decisión para determinar la prueba de normalidad*

(ver anexo 93)

Ahora se elige la distribución si es normal o no, mediante la siguiente condición:

Tabla 89. *Criterio de decisión.*

(ver anexo 94)

Tabla 90. *Prueba de normalidad de la eficacia*

Teniendo el resultado de la prueba de shapiro-wilk, ambas muestras son de una distribución normal y normal, se procede a realizar pruebas no paramétricas mediante Wilcoxon (ver anexo 127).

Tabla 91. *Hipótesis específica con respecto a la eficacia*

(ver anexo 95)

Tabla 92. *Criterio de decisión*

(ver anexo 96)

Tabla 93. *Prueba de rangos*

(ver anexo 128)

Tabla 94. *Prueba de no paramétrica Wilcoxon de la eficacia.*

Con los resultados evidenciados de 0.001 con la prueba de Wil_Coxon con respecto a la hipótesis 2, en donde el valor obtenido es menor a 0.05 y se determina que el Sistema ergonómico mejora la eficacia en el área administrativa de la municipalidad, Lima, 2023 (ver anexo 129).

V. DISCUSIÓN

En la presente investigación, denominada "Implementación de un sistema ergonómico para potenciar la eficiencia en el ámbito administrativo de la municipalidad distrital de Chancay, Lima, 2023", se puede inferir a partir de los resultados recabados que existen similitudes en los hallazgos con los de otros estudios y expertos mencionados en el marco teórico.

Considerando los propósitos de la investigación, tanto el objetivo general que busca entender cómo El sistema ergonómico incrementa la productividad en la municipalidad de Chancay en Lima 2023, así también los objetivos específicos que se enfocan en demostrar cómo esta implementación afecta tanto la eficiencia como la eficacia del área administrativa de la municipalidad, previamente obtenidos en el análisis del proceso de estadística descriptiva e inferencial indican que: Según el resultado descriptivo con relación a la eficiencia, se observa una variación significativa. Los datos del pretest, el resultado fue de 65.03%, pero luego aumento con la mejora a 75.26%, lo que demuestra un incremento porcentual del 20.25%. También se obtuvo el resultado de la estadística inferencial mediante la prueba de shapiro_Wilk, se obtuvo un valor de 0.099 y 0.703 , ambos mayores que 0.05 y se determinó que la distribución son de análisis paramétricos, además se realizó la prueba de T_STUDEN en donde el resultado fue de 0.0000 siendo esta menor a 0.05, lo que sustenta la hipótesis planteada por el tesis "El sistema ergonómico mejora la eficiencia en la municipalidad de Chancay, 2023, además también evaluó los resultados descriptivos de la eficacia en donde su resultado del escenario actual fue de 84.94% y después de plan de mejora su resultado cambio a 88.38%, con un aumento porcentual de 4,04%, también se realiza su análisis inferencial mediante la prueba de Shapiro_Wilk , en donde ambas muestra relacionadas vienen de distribuciones distintas lo que se determina un análisis de pruebas no paramétricas mediante Wil_Cox_on, cuyo resultado fue de 0.000, lo que evidencia que el "sistema ergonómico mejora la eficacia en la municipalidad de Chancay, 2023", por último se realizó la evaluación descriptiva de la productividad en donde su valor inicial fue de 55% en el escenario actual, luego con el plan de acción del sistema ergonómico cambio a un valor de 66.51% con un aumento porcentual del 20.42%, seguido se hizo su análisis inferencial de shapiro_wilk en donde los datos recolectados provienen de diferente distribuciones, por lo tanto se realizó la prueba

de no paramétrico median Wil_coxon cuyo resultado fue de 0.000 menor a 0.05, evidenciando que el “sistema ergonómico mejora la productividad de la municipalidad de chancay, 2023”. Dado que ya contamos con los datos previos del pretest y post test sobre la mejora en la implementación de la Ergonomía, cuyo propósito fue mejorar la productividad del área administrativa de la municipalidad, Lima, 2023, resulta esencial contrastar y comparar este estudio con investigaciones anteriores llevadas a cabo por otros investigadores que hayan logrado resultados afines.

Se elige el artículo científico de Medina (2021) entre los hallazgos recopilados, ya que presenta similitudes con los resultados de la presente investigación. En su estudio, Medina se propuso mejorar los riesgos ergonómicos en pequeñas empresas mediante el método REBA. Su análisis reveló que el 13,33% tenía un riesgo alto, mientras que el 86,67% se clasificó como riesgo medio. Concluyó que las pymes deberían implementar un sistema ergonómico utilizando el método REBA. En comparación con nuestra investigación, tanto Medina (2020) como la presente investigación sobre un Sistema Ergonómico para mejorar la productividad en el área administrativa de la municipalidad de Chancay, Lima, 2023, están relacionados. Ambos estudios se enfocan en riesgos ergonómicos, aplicando métodos como REBA y RULA. Ambas investigaciones buscan implementar un sistema ergonómico para mejorar el desempeño laboral y aumentar la productividad.

En la investigación de Medina (2020), se examinaron riesgos no ergonómicos en pequeñas empresas, con un enfoque experimental y aplicado. Esto se asemeja a nuestra investigación, que también aplicó un sistema ergonómico utilizando el método RULA para reducir riesgos y mejorar el desempeño laboral en el área administrativa. La causa y efecto de la variable independiente Ergonomía sobre la variable dependiente productividad se analizó, mejorando eficiencia, eficacia y productividad en un 58.41%. Al igual que Medina, nuestra investigación abogó por la implementación inmediata del sistema ergonómico, respaldada por un análisis de causas a través de diagramas de Ishikawa y Pareto.

La segunda investigación de contraste, realizada por Tangcuangco (2019), se centró en identificar riesgos musculoesqueléticos en el trabajo mediante REBA y

RULA. Aunque difiere en el diseño experimental, compartimos similitudes al aplicar el método RULA para identificar riesgos en la municipalidad de Chancay. Tangcuangco obtuvo una puntuación de 7 en RULA, sugiriendo acciones inmediatas. En nuestra investigación, la puntuación fue 6 con correcciones preventivas inmediatas.

Similar al artículo de Tangcuangco (2019), ambos estudios buscan mejorar riesgos y el desempeño laboral mediante métodos ergonómicos. Implementamos medidas correctivas como pausas activas y sillas ergonómicas, reflejando la importancia de la ergonomía en el ámbito laboral.

A diferencia de Tangcuangco (2019), nuestra investigación aplicó tanto RULA como el Check List Ocro. Además, mientras Tangcuangco usó un enfoque cuantitativo con diseño experimental, nuestra investigación también fue aplicada, pero con un enfoque cuantitativo.

Este estudio es crucial en el ámbito científico y social al proporcionar detalles precisos sobre la implementación correcta del sistema ergonómico en la municipalidad de Chancay en 2023. Estas especificaciones servirán como guía para investigaciones futuras que sigan un enfoque similar. Además, el objetivo es fortalecer el compromiso social de la municipalidad en términos de mercado y competencia laboral.

Fortalezas, Investigar en ergonomía nos ayudó a entender cómo mejorar la eficiencia y el bienestar en el trabajo. Pudimos tomar decisiones más inteligentes, identificar problemas y proponer soluciones que beneficien a los trabajadores. Además, contribuyó al desarrollo de estándares para entornos laborales más saludables y productivos.

Debilidades, sobrellevamos la investigación a pesar de tener limitaciones de tiempo y recursos, y puede haber riesgos como sesgos en la recopilación de datos. La ergonomía puede ser complicada, y también enfrentamos desafíos éticos. Además, debemos de ser consciente de posibles sesgos al publicar resultados y la dificultad para aplicar los hallazgos a todos los lugares de trabajo. Nosotros sabíamos que afrontando estos desafíos es clave para hacer una investigación más sólida y útil.

Aporte, queremos contribuir a la investigación donde se demuestra que la ergonomía puede influir en la productividad laboral y que no solo impulsa la comprensión de cómo mejorar los entornos laborales, sino que también permite tomar decisiones informadas para crear lugares de trabajo más eficientes y cómodos. Al identificar problemas y proponer soluciones basadas en evidencia, puedo influir en la creación de estándares que beneficien a los trabajadores y a las empresas. Mi investigación no solo enriquece mi conocimiento, sino que también tiene el potencial de mejorar la calidad de vida laboral para muchos.

VI. CONCLUSIONES

1. En relación, con el objetivo general del estudio, se evidencio que el sistema ergonómico mejoro en la productividad en el área administrativa de la municipalidad. Inicialmente, la productividad se situaba en un 55.23%, pero después del sistema ergonómico, vario hasta un 66.51%, lo cual indica un aumento porcentual del 20.42%, también se demostró mediante el estudio inferencial en donde se realizó prueba no paramétrica mediante Wil_Coxon para la hipótesis general con un resultado de 0.00 siendo esta menor a 0.05, por lo tanto, se determinó que el sistema ergonómico mejora la productividad en la municipalidad.
2. En relación con el específico del estudio, que estableció que el sistema ergonómico la mejora de la eficiencia en el área administrativa de la municipalidad, los resultados iniciales indicaron un valor de la eficiencia del 65.03%, el cual vario con el resultado final del 75.26% luego de aplicar el sistema ergonómico. Esto muestra un aumento porcentual del 15.73%, confirmando también el análisis inferencial en donde se realizó prueba paramétricas t_student_ para contrastar la hipotesis 1 en donde se obtuvo un resultado de 0.000 siendo esto menor a 0.05, por lo tanto, se demostró que el sistema ergonómico mejora la eficiencia del área de la municipalidad de Chancay.
3. En relación el ultimo objetivo específico del estudio, que estableció que el sistema ergonómico la mejora de la eficacia en el área administrativa de la municipalidad, los resultados iniciales indicaron un valor de la eficacia del 84.94%, el cual vario con el resultado final del 88.38% luego de aplicar el sistema ergonómico. Esto muestra un aumento porcentual del 4.04%, también se realizó prueba no paramétrica de Wil_coxon con un resultado de 0.00 menor a 0.05, demostrando que el sistema ergonómico mejora la eficacia en la municipalidad de chancay.

VII. RECOMENDACIONES

Primero: En relación con los resultados del presente estudio que tuvo como propósito general aumentar la productividad del área administrativa de la municipalidad, fue de acción relevante aplicar el sistema ergonómico, por otro lado, con las evidencias comprobadas mediante resultados estadísticos favorables para la municipalidad, se le recomienda continuar con la implementación de la mejora “sistema ergonómico” con el fin de seguir mejorando su productividad del área administrativa y mejorar el ambiente laboral de los colaboradores de la municipalidad.

Segundo: También se le recomienda al Gerente General de la municipalidad, seguir capacitando a sus colaboradores de todas las áreas para continuar con la metodología del sistema ergonómico y poder realizar de manera más eficientes las actividades laborales con respecto a las operaciones que se realizan dentro del área administrativa, así también creando un ambiente laboral seguro y sin riesgo de lesiones.

Tercero: Se sugiere encarecidamente a la municipalidad que continúe con el sistema ergonómico con el fin de mejorar el ambiente de trabajo en los procesos de documentación diarios del área administrativa, esto tendrá un efecto beneficioso y permitirá un desempeño más eficaz y satisfactoria en las entregas de las tareas diarias.

REFERENCIAS

ASENCIO, Sabina [Et all]. *Evaluación de un puesto de trabajo para reducir la incidencia de trastornos musculoesqueléticos aplicando el método check list oca*. Revista International congress on project engineering, [en línea]. 2010. [Fecha de consulta: 22 de junio de 2023]. Disponible en:

http://dspace.aepro.com/xmlui/bitstream/handle/123456789/2124/CIIP10_2167_2192.PDF?sequence=1&isAllowed=y

ISSN: 0012-1111

ARIAS, J [Et all]. *El protocolo de investigación III: la población de estudio* [en línea]. Vol. 63. Núm. 2. junio 2016. [fecha de consulta: 21 de mayo del 2023].

Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/4867/486755023011.pdf>.

ISSN: 0002-5151

ARISPE, Claudia [et all]. *La investigación científica. Universidad internacional del ecuador* [en línea], 2020. [Fecha de consulta: 16 de abril de 2023]. Disponible en:

<https://repositorio.uide.edu.ec/bitstream/37000/4310/1/LA%20INVESTIGACI%C3%93N%20CIENT%C3%8DFICA.pdf>

ISBN: 978-9942-38-578-9.

BORREGO, S. *Estadística descriptiva e inferencial*. Revista innovación y experiencias digital [en línea], 2008.Vº1, Nº12, [Fecha de consulta: 03 de abril de 2023]. Disponible en:

https://archivos.csif.es/archivos/andalucia/ensenanza/revistas/csicsif/revista/pdf/Número_12/SILVIA_BORREGO_2.pdf

ISSN: 1988-6047.

CRUELLES, José Agustín. 2018. *Productividad e incentivos: Cómo hacer que los tiempos de fabricación se cumplan*. [ed.] Alfaomega Grupo Editor S.A de C.V. primera. México : Marcombo ediciones técnicas, 2012. pág. 202. [Fecha de

consulta: 1 de octubre de 2023]. Disponible en: <https://www.freelibros.me/ingenieria/productividad-e-incentivos-jose-agustin-cruelles>

CASTILLO, L. [et al], *Carga física, estrés y morbilidad sentida osteomuscular en trabajadores administrativos del sector público*. Revista Universidad y salud [en línea], 2022. Vol. 22, no. 1, [Fecha de consulta: 11 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://doi.org/10.22267/rus.202201.170>
ISSN: 2389-7066.

CARDOSO, M. [et al], *Determining the ergonomic risk factors affecting the musculoskeletal disorders of traffic enforcers in Manila City, Philippines*. Revista National Library of Medicine [en línea], 2023. Vol. 75, no. 2, [Fecha de consulta: 11 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://content.iospress.com/articles/work/wor220011>
ISSN: 1051-9815.

CAPODAGLIO, E, *Occupational risk and prolonged standing work in apparel sales assistants*. Revista International Journal of Industrial Ergonomics [en línea], 2019. Vol. 60, no. 1, [Fecha de consulta: 11 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0169814116302736>
ISSN: 0169-8141 .

DE LA PUENTE, C. *Estadística descriptiva e inferencial*. Revista ediciones IDT [en línea], 2021. Primera edición, [Fecha de consulta: 03 de abril de 2023]. Disponible en: <https://acortar.link/LDNMCE>
ISBN:978-84-943724-7-6.

DÍAZ DUMONT, Jorge Rafael. Políticas públicas en propiedad intelectual escrita. Una escala de medición para educación superior del Perú. Revista Venezolana de Gerencia [en línea]. 2018, 23(81), 88-105 [fecha de Consulta 29 de septiembre de

2019]. Disponible en:

<https://produccioncientificaluz.org/index.php/rvg/article/view/23470/23679>

ISSN: 1315-9984.

FERNÁNDEZ, Víctor. *Tipos de justificación en la investigación científica*. Revista Espíritu Emprendedor TES [en línea], 2020. Vol. 4, no. 3, [Fecha de consulta: 16 de abril de 2023]. Disponible en:

<https://www.espirituemprededortes.com/index.php/revista/article/view/207/275>

GALARZA, C. *Los alcances de una investigación*. Rev. Cienciamerica [en línea]. Vol. 9. Núm. 3. Diciembre 2020. [fecha de consulta: 21 de mayo del 2023].

Disponible en:

<http://201.159.222.118/openjournal/index.php/uti/article/view/336/621>

ISSN: 1390-9592

GARCIA, G. *La ergonomía desde la visión sistémica*. Revista unibiblos [en línea], 2002. [Fecha de consulta: 12 de abril de 2023]. Disponible en:

https://www.researchgate.net/publication/251231320_La_ergonomia_desde_la_vision_sistemica#fullTextFileContent

ISBN 958-701-144-9

GARCÍA, Jesús. [et al]. *Indicadores de Eficacia y Eficiencia en la gestión de procura de materiales en empresas del sector construcción del Departamento del Atlántico*. Revista espacios [en línea], 2019. Vol. 40, no. 22, [Fecha de consulta: 16 de abril de 2023]. Disponible en:

<https://www.revistaespacios.com/a19v40n22/a19v40n22p16.pdf>

ISSN: 0798 - 1015.

GOMES, A. [et all]. *El protocolo de investigación III: la población de estudio*.

Revista espacios [en línea], 2016. Vol. 62, no. 2, [Fecha de consulta: 16 de abril de 2023]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/4867/486755023011.pdf>

ISSN: 0002-5151.

GUTIÉRREZ, E y VLADIMIROVNA, O. *Estadística inferencial para ingeniería y ciencias. Estadística descriptiva e inferencial*. Revista patria [en línea], 2016.V°1, N°43, [Fecha de consulta: 03 de abril de 2023]. Disponible en: <http://biblioteca.univalle.edu.ni/files/original/4bee2ce5589a0b8ae82ed363b2bac6206dd28ab1.pdf>

ISBN e-book: 978-607-744-487-9.

GARCIA, Manuel [Et all]. *Análisis de métodos de valoración postural en las herramientas de simulación virtual para la ingeniería de fabricación*. Revista Dyna [en línea], 2013. Vol. 80. N 181. [Fecha de consulta: 22 de junio de 2023].

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=49628728001>

ISSN: 0012-7353

GARCIA, Mónica. *Clima organizacional y su diagnóstico: una aproximación conceptual*. Revista cuadernos de administración [en línea], 2009. N 42. [Fecha de consulta: 22 de junio de 2023]. Disponible en:

<https://www.redalyc.org/pdf/2250/225014900004.pdf>

ISSN: 0120-4645

GUTIÉRREZ, Humberto. *Calidad total y productividad*. Revista McGrawHillm, [en línea], 2010. [Fecha de consulta: 22 de junio de 2023]. Disponible en:

<https://iestpcabana.edu.pe/wp-content/uploads/2021/11/CALIDAD-Y-PRODUCTIVIDAD.pdf>

ISBN: 978-607-15-0315-2

HERNANDEZ, Roberto, FERNANDEZ, Carlos y BAPTISTA, María. *Metodología de la investigación*. 6° ed. México: McGraw Hill, 2014. 600 pp. [Fecha de consulta: 20 de septiembre de 2021]. Disponible en:

<https://www.esup.edu.pe/wp-content/uploads/2020/12/2.%20Hernandez,%20Fernandez%20y%20Baptista-Metodolog%C3%ADa%20Investigacion%20Cientifica%206ta%20ed.pdf>

ISBN: 9781456223960

HERNÁNDEZ y RODRÍGUEZ. *Teoría general administrativa: origen, evolución y vanguardia* [en línea], 2014 [Fecha de consulta: 12 de abril de 2023]. Disponible en: <https://docplayer.es/9421470-In-sergio-hernandez-y-rodriguez-administracion-i-illroduccio-teo-ria-general-admin-istratlva-origen-evo-luc-ion-y-vanguard-ia.html>

INEI. *Reglamento interno de seguridad y salud en el trabajo* [en línea], 2017. [Fecha de consulta: 22 de mayo de 2023]. Disponible en: https://www.inei.gob.pe/media/reglamento_interno_de_seguridad.pdf

Instituto Peruano de Economía. *Mercado laboral peruano: impacto por covid-19 y recomendaciones de política*. [en línea], 2020, [Fecha de consulta: 19 de mayo de 2023]. Disponible en: <Informe-Mercado-laboral-peruano-Impacto-de-COVID-19-y-recomendaciones-de-politica.pdf> (ipe.org.pe)

ISSN: 0379-7082.

LAVILLE, Antoine. *¿A que Homem o trabalho deve ser adaptado? Uma questão sempre atual para a ergonomia*. Revista Laboreal [en línea], 2022. Vol. 18, no. 2, [Fecha de consulta: 11 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://journals.openedition.org/laboreal/20049>

ISSN: 1646-5237

LEÓN, J [Et all]. *Algunas reflexiones sobre investigación e intervención educativa*. Rev Cubana de Medicina Militar [en línea]. Vol. 48. Núm. 2. mayo 2019. [fecha de consulta: 21 de mayo del 2023]. Disponible en:

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0138-65572019000500003.

ISSN: 0138-6557

Ley del Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (CONCYTEC). Lima, Perú: Congreso de la República, 5 de Julio de 2018.

ISSN: 1605-3087

LUZARDO, Marianela. [et al], *Factores Determinantes de la Productividad Laboral en Pequeñas y Medianas Empresas de Confecciones del Área Metropolitana de Bucaramanga, Colombia*. Revista Información Tecnológica [en línea], 2019. Vol. 29, no. 5, [Fecha de consulta: 11 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/infotec/v29n5/0718-0764-infotec-29-05-00175.pdf>
ISSN: 0718-0764.

MEDINA, E. *Evaluation of disergonomic risks in small and medium-size enterprises (SMEs) in Bogotá*. Revista DYNA [en línea], 2020. Vol. 87, no. 213, [Fecha de consulta: 11 de mayo de 2023]. Disponible en: <http://doi.org/10.15446/dyna.v87n213.83207>
ISSN: 0012-7353.

MTPE. *Política Nacional de Empleo Decente*. [en línea], 2021. [Fecha de consulta: 22 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1948868/Pol%C3%ADtica%20Nacional%20de%20Empleo%20Decente%20-%20PED.pdf>

NACION, Anna y TANGCUANGCO, Alma. *Utilization of participatory ergonomics for workstation evaluation towards productive manufacturing*. Revista International Journal of engineering and advanced technology [en línea], 2019. Vol. 9, [Fecha de consulta: 22 de abril de 2023]. Disponible en: <https://doi.org/10.35940/ijeat.A9702.109119>
ISSN: 2249 – 8958

NUÑEZ, M. [et al]. *Evaluación ergonómica en la producción. Caso de estudio: Sector Aluminio, Estado Bolívar. Venezuela*. Revista Redalyc [en línea], 2019. Vol. 6, [Fecha de consulta: 22 de abril de 2023]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=215058535006>
ISSN: 1856-8327

NIEBEL, Benjamin y Freivalds, Andris. 2001. *Ingeniería Industrial - Métodos, estándares y diseño del trabajo*. [ed.] Alfaomega. decima. s.l. : McGraw-Hil, 2001. pág. 746. ISBN: 970-15-0597-2.

Disponible en: <https://www.freelibros.net/ingenieria-industrial/ingenieria-industrial-metodos-estandares-y-diseno-del-trabajo-12va-edicion-benjamin-w-niebel-y-andris-freivalds>

ORTIZ, J. [et al], *Método ergonómico para reducir el nivel de riesgo de trastornos musculoesqueléticos en una pyme de confección textil de Lima - Perú*. Revista Perú industrial [en línea], 2022. Vol. 25, no. 2, [Fecha de consulta: 11 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://doi.org/10.15381/idata.v25i2.22769>
ISSN: 1138-9672.

OBANDO, F. [et al], *Diagnóstico ergonómico de los cambios posturales y evaluación de riesgo ergonómico de un operario zurdo en el manejo de un taladro de pedestal, con el uso de los métodos REBA, RULA y OCRA Checklist*. Revista UNMSM [en línea], 2019. Vol. 22, no. 2, [Fecha de consulta: 11 de mayo de 2023]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.15381/idata.v22i2.15436>
ISSN: 1810-9993.

PILCO, Jorge. *Orientaciones para la selección y el cálculo del tamaño de la muestra en investigación*. Biblioteca Nacional del Perú [en línea], 2022. [Fecha de consulta: 16 de abril de 2023]. Disponible en:
[https://repositorio.concytec.gob.pe/bitstream/20.500.12390/3096/1/Orientaciones para seleccion y calculo del tama%C3%B1o de muestra de investigacion.pdf](https://repositorio.concytec.gob.pe/bitstream/20.500.12390/3096/1/Orientaciones_para_seleccion_y_calculo_del_tama%C3%B1o_de_muestra_de_investigacion.pdf)
ISBN: 978-612-00-7547-0.

PROKOPENKO, Joseph. 2019. *La gestión de la productividad*. Ginebra : Organización internacional del trabajo, 2019. pág. 333. ISBN 92-2-305901-1. [Fecha de consulta: 1 de octubre de 2023]. Disponible en:https://kupdf.net/download/libro-productividad-prokopenko_59f2f68de2b6f5b5561539aa_pdf

RÍOS, Roger. *Metodología para la investigación y redacción*. 1° ed. España: Servicios Académicos Intercontinentales S.L., 2017. 144 pp. [Fecha de consulta: 18 de junio de 2023]. Disponible:

https://issuu.com/mayrodriguez5/docs/metodologia_para_la_inves_y_red

ISBN: 978-84-17211-23-3

RISCO, Aldo. *Justificación de la Investigación*. Universidad de Lima [en línea], 2020. [Fecha de consulta: 16 de abril de 2023]. Disponible en:

<https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/10821/Nota%20Acad%C3%A9mica%205%20%2818.04.2021%29%20-%20Justificaci%C3%B3n%20de%20la%20Investigaci%C3%B3n.pdf?sequence=4&isAllowed=y>

RODRIGUEZ, R. [et al], *Factores de riesgo psicosocial y molestias musculoesqueléticas en cajeros bancarios de una empresa bancaria en Lima - Perú*. Revista Arch Prev Riesgos Labor [en línea], 2021. Vol. 24, no. 2, [Fecha de consulta: 11 de mayo de 2023]. Disponible en:

<https://doi.org/10.12961/aprl.2021.24.02.04>

ISSN: 1138-9672.

SEMENOVA, Yuliya. [et al], *Assessment of the influence of human factor on the working process effectiveness as a factor for improving the efficiency of production management at industrial enterprises*. Revista Espacios [en línea], 2019. Vol. 39, no. 48, [Fecha de consulta: 11 de mayo de 2023]. Disponible en:

<http://www.revistaespacios.com/a18v39n48/a18v39n48p25.pdf>

ISSN: 0798-1015.

SONNE, L. *Innovative initiatives supporting inclusive innovation in India: Social business incubation and micro venture capital*. Revista Journals & Books [en línea], 2012. Vol. 79, no. 4, [Fecha de consulta: 11 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2011.06.008>

SIROLA, P [et al], *Understanding user behaviour in activity-based offices*. Revista Ergonomics [en línea], 2022. Vol. 66, no. 4, [Fecha de consulta: 11 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/00140139.2022.2092654>
ISSN: 419-431.

TASKIN, Alev [et al]. *A comparative neural networks and neuro-fuzzy based REBA methodology in ergonomic risk assessment: An application for service workers*. Revista Engineering Applications of Artificial Intelligence [en línea], 2021. Vol. 123, part. B, [Fecha de consulta: 22 de abril de 2023]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.engappai.2023.106373>
ISSN: 0952-1976.

TORRES, Yaniel y RODRÍGUEZ, Yordan. *Surgimiento y evolución de la ergonomía como disciplina: reflexiones sobre la escuela de los factores humanos y la escuela de la ergonomía de la actividad*. Revista Facultad nacional de salud pública [en línea], 2021. Vol. 39, no. 2, [Fecha de consulta: 22 de abril de 2023]. Disponible en: <https://doi.org/10.17533/udea.rfnsp.e342868>
ISSN: 2256-3334.

VARGAS, Z. *La investigación aplicada: una forma de conocer las realidades con evidencia científica*. Rev. Educación [en línea]. Vol. 33. Núm. 1. septiembre 2009. [fecha de consulta: 21 de mayo del 2023]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/440/44015082010.pdf>

VERA, J. [Et all]. *Enfoques para la formulación de la hipótesis en la investigación científica*. Rev. Educación [en línea]. Vol. 15. Núm. 70. octubre 2019. [fecha de consulta: 21 de mayo del 2023]. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/rc/v15n70/1990-8644-rc-15-70-354.pdf>.
ISSN:1990-8644

VERDESOTO y GUEVARA. *Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción)*. Revista Recimundo [en línea], 2020. Vol. 4, no. 3, [Fecha de consulta: 19 de mayo de

2023]. Disponible en: <https://recimundo.com/index.php/es/article/view/860/1363>
ISSN:2588-073x

VIRMANI, Naveen y RAVINDRA, Urmi. *Assessment of key barriers for incorporating ergonomics inventions and suppress work-related musculoskeletal disorders*. Revista Materials Today: Proceedings [en línea], 2021. Vol. 38, no. 5, [Fecha de consulta: 22 de abril de 2023]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.08.160>
ISSN: 2214-7853.

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de operacionalización

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de dimensión
Sistema Ergonómico	Es un sistema, el cual se divide en tres subsistemas (Ambiente de trabajo, máquina y el hombre) los cuales realizan un conjunto de interacciones. GARCÍA (2002) (p. 124)	El Sistema Ergonómico se determinará mediante las dimensiones, la metodología Check List OCRA, REBA, por lo tanto, se tiene el propósito de analizar, evaluar y mejorar los puestos de trabajo y entorno	Check List OCRA	ICKL = (FR + FF + FFz + FP + FA) * MD FR = Factor de Recuperación FF = Factor de Frecuencia FFz = Factor de Fuerza FP = Factor de Posturas y Movimientos FA = Factores Adicionales MD = Multiplicador a la Duración	Razón
			RULA	Puntuación del grupo A = Total de la puntuación del índice postural, eje corporal del cuello, tronco y piernas.	Razón

		laboral de los empleados.		<p>Puntuación del grupo B = Total de la puntuación del índice postural del brazo, antebrazo y muñeca.</p> <p>Puntuación del grupo C = Relación entre las puntuaciones A y B, se suma 1 punto de movimientos repetitivos.</p>	
			<p>Evaluación del ambiente de trabajo</p>	<p>$PPI = \left(\frac{NPTIP}{NTPTP} \right) * 100 \%$</p> <p>PPI= Proporción de puestos inspeccionados</p> <p>NPTIP= N° de puestos de trabajo inspeccionados en un periodo</p> <p>NTPTP = N° Total de puesto de trabajo en un periodo</p>	Razón
Productividad	“Es el resultado de la correcta utilización de los recursos en relación proporcional a los productos y servicios generados; las empresas para generarlos utilizan recursos	La productividad en el área administrativa se medirá mediante los indicadores de eficacia y eficiencia,	<p>Eficiencia</p>	<p>$EFF = \left(\frac{THHE}{THHP} \right) * 100\%$</p> <p>EFF: Porcentaje de Eficiencia</p> <p>THHE: Tiempo de horas hombre empleadas</p> <p>THHP: Tiempo de horas hombre programadas</p>	Razón

	económicos materiales o técnicos, conforme a diversos sistemas de producción establecidos por las mismas'' HERNÁNDEZ y RODRÍGUEZ (2014) (p.19).	en el cual se determinará en función al tiempo de preparación real de documentos entregados y el cumplimiento de los mismos.	Eficacia	$EF = \left(\frac{NDE}{NDP} \right) * 100 \%$ <p>EF: Porcentaje de Eficacia NDE: N° de documentos entregados NDP: N° de documentos programados</p>	Razón
--	---	--	----------	---	-------

Fuente: elaboración propia.

Anexo 2: Instrumento de recolección de datos.

FICHA DE REGISTRO DE EVALUACIONES POSTURALES - RULA				MÉTODO	
DIRECCIÓN:					
EMPRESA:		FECHA DE INICIO:		FECHA DE TERMINO:	
HORARIO DE TRABAJO		ELABORADO POR:			
AREA:	ADMINISTRATIVA - MUNICIPALIDAD DE CHANCAY - LIMA				
METODOS DE LOS ÁNGULOS PARA CADA PARTE DEL CUERPO					

BRAZO	ANTEBRAZO	TRONCO
CUELLO	MUÑECA	

Fuente: elaboración propia.

GRUPO A			
PARTE DEL CUERPO	PUNTUACIÓN	MODIFICACIÓN DE LA PUNTUACIÓN	PUNTAJE TOTAL
BRAZO			
ANTEBRAZO			
MUÑECA			
GIRO DE MUÑECA			
PUNTUACIÓN GLOBAL DEL GRUPO A			

GRUPO B			
PARTE DEL CUERPO	PUNTUACIÓN	MODIFICACIÓN DE LA PUNTUACIÓN	PUNTAJE TOTAL
CUELLO			
TRONCO			
PIERNAS			
PUNTUACIÓN GLOBAL DEL GRUPO B			

PUNTUACION FINAL RULA				
PUNTUACIÓN DEL GRUPO C	PUNTUACIÓN DEL GRUPO D	GLOBAL DEL GRUPO A+C	GLOBAL DEL GRUPO B+D	PUNTUACIÓN FINAL
NIVEL DE ACCIÓN				

Fuente: elaboración propia.

FICHA DE REGISTRO DE EVALUACIONES POSTURALES - CHECK LIST OCRA							MÉTODO		
DIRECCIÓN:									
EMPRESA:		FECHA DE INICIO:			FECHA DE TERMINO:				
DIMENSIÓN	INDICADOR	FÓRMULA			ELABORADO POR:				
CHECK LIST OCRA	ICKL	ICKL = (FR+FF+FFz+FP+FA)*MD			LEYENDA	FR = Factor de Recuperación FF = Factor de Frecuencia FFz = Factor de Fuerza 00 FP = Factor de Posturas y Movimientos 00 FA = Factores Adicionales 00 MD = Multiplicador a la Duración 00			
MES	TRABAJADOR	FR	FF	FFz	FP	FA	MD	ICKL	RIESGO
JUNIO									
TOTAL									

Fuente: elaboración propia.

FICHA DE EVALUACIÓN DE LOS PUESTOS DE TRABAJOS				MÉTODO	
EMPRESA:		FECHA DE INICIO:		FECHA DE TERMINO:	
DIMENSIÓN	INDICADOR	FÓRMULA	ELABORADO POR		
Evaluación del ambiente de trabajo	PPI	$PPI = (NPTIP / NTPTP) * 100 \%$	LEYENDA	PPI= Proporción de puestos inspeccionados	
				NPTIP= N.º de puestos de trabajo inspeccionados en un periodo	
				NTPTP = N.º Total de puesto de trabajo en un periodo	
MES	SEMANA		NPTIP	NTPTP	PPI
TOTAL					

Fuente: elaboracion propia.

TOTAL								

Fuente: elaboracion propia.

Anexo 3: Carta de autorización de la empresa



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CHANCAY
CALLE LOPEZ DE ZUÑIGA N° 142 – CHANCAY
TELEFONO: 377- 1004

Chavarria Alfaro, Darlene Nicol y Castro Garay, Angel Macedonio
Estudiantes de la carrera de Ingeniería Industrial
Universidad Cesar Vallejo – Lima Norte

Lima, 22 de abril del 2023

Yo, **Juan Alberto Alvarez Andrade** identificado con DNI N° **15985323** con el cargo de Alcalde Municipal reciba usted mi cordial saludo en nombre de la Municipalidad distrital de Chancay, identificada con RUC N° 20163051118, la cual se encuentra ubicada en Calle Diego López de Zúñiga # 142.

Por medio de la presente apruebo el uso del nombre de la empresa, así como de la información que sea requerida para el desarrollo del proyecto desde el mes de abril hasta diciembre del año 2023 presentado por el Sr. **Castro Garay, Angel Macedonio** con DNI N° **73441224** y la Sñrt. **Chavarria Alfaro, Darlene Nicol** con DNI N° **73519329**, el cual tiene por título: **“SISTEMA ERGONÓMICO PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA ADMINISTRATIVA DE LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CHANCAY, LIMA, 2023”**, el cual es supervisado por mi persona.

Agradeciendo su atención.


Municipalidad Distrital de Chancay
Abog. Juan Alberto Alvarez Andrade
ALCALDE

FIRMA

Anexo 4: Certificados de validez

N°	VARIABLE/DIMENSIÓN	Coherencia 1		Relevancia 2		Claridad 3		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
Variable Independiente: Sistema Ergonómico								
1	Dimensión 1: Check List OCRA $ICKL = (FR + FF + FFz + FP + FA) * MD$	x		x		x		
2	Dimensión 2: RULA Puntuaciones del Grupo A = Puntuaciones Totales del Índice de Postura, Eje Corporal de Cuello, Tronco y Piernas. Puntuación del grupo B = puntuación total del índice postural para brazo, antebrazo y muñeca. Valor del grupo C = la relación entre el valor A y el valor B, más 1 punto por acciones repetidas.	x		x		x		
3	Dimensión 3: Evaluación del ambiente de trabajo $PPI = \left(\frac{NPTIP}{NTPTP} \right) * 100$	x		x		x		
Variable Dependiente: Productividad								
4	Dimensión 1: Eficiencia $\%EFF = \left(\frac{THHE}{THHP} \right) * 100$ % EFF: Porcentaje de Eficiencia THHE: Tiempo de horas hombre empleadas THHP: Tiempo de horas hombre programadas	x		x		x		
	Dimensión 2: Eficacia	x		x		x		

5	$\%EF = \left(\frac{NDE}{NDP} \right) * 100$								
	% EF: Porcentaje de Eficacia NDE: N° de documentos entregados NDP: N° de documentos programados								

Contenido del instrumento.

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si hay suficiencia

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X], Aplicable después de corregir [], No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador: Mg. Egusquiza Rodríguez Margarita Jesús / DNI: 08474379.

Especialidad del validador: Magister en Administración Estratégica de Empresas / Ing. Industrial

Lima, 15 de junio de 2023 **Coherencia:** El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo

2 Relevancia: El ítem es esencial o importante, para representar al componente o dimensión específica del constructo

3 Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión



Firma del Experto Informante

N°	VARIABLE/DIMENSIÓN	Coherencia 1		Relevancia 2		Claridad 3		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
Variable Independiente: Sistema Ergonómico								
1	Dimensión 1: Check List OCRA $ICKL = (FR + FF + FFz + FP + FA) * MD$	x		x		x		
2	Dimensión 2: RULA Puntuaciones del Grupo A = Puntuaciones Totales del Índice de Postura, Eje Corporal de Cuello, Tronco y Piernas. Puntuación del grupo B = puntuación total del índice postural para brazo, antebrazo y muñeca. Valor del grupo C = la relación entre el valor A y el valor B, más 1 punto por acciones repetidas.	x		x		x		
3	Dimensión 3: Evaluación del ambiente de trabajo $PPI = \left(\frac{NPTIP}{NTPTP} \right) * 100$	x		x		x		
Variable Dependiente: Productividad								
4	Dimensión 1: Eficiencia $\%EFF = \left(\frac{THHE}{THHP} \right) * 100$ % EFF: Porcentaje de Eficiencia THHE: Tiempo de horas hombre empleadas THHP: Tiempo de horas hombre programadas	x		x		x		
	Dimensión 2: Eficacia $\%EF = \left(\frac{NDE}{NDP} \right) * 100$ % EF: Porcentaje de Eficacia	x		x		x		

5	NDE: N° de documentos entregados							
	NDP: N° de documentos programados							

Contenido del instrumento.

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si hay suficiencia

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X], Aplicable después de corregir [], No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador: Mg. Kenji Alberto Chung Chung / DNI: 46920214.

Especialidad del validador: Magíster en Ingeniería Industrial en Gerencia Logística /Ing. Industrial

Lima, 15 de junio de 2023 **Coherencia:** El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo

2 Relevancia: El ítem es esencial o importante, para representar al componente o dimensión específica del constructo

3 Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión



Firma del Experto Informante.

N°	VARIABLE/DIMENSIÓN	Coherencia 1		Relevancia 2		Claridad 3		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
Variable Independiente: Sistema Ergonómico								
1	Dimensión 1: Check List OCRA $ICKL = (FR + FF + FFz + FP + FA) * MD$	x		x		x		
2	Dimensión 2: RULA Puntuaciones del Grupo A = Puntuaciones Totales del Índice de Postura, Eje Corporal de Cuello, Tronco y Piernas. Puntuación del grupo B = puntuación total del índice postural para brazo, antebrazo y muñeca. Valor del grupo C = la relación entre el valor A y el valor B, más 1 punto por acciones repetidas.	x		x		x		
3	Dimensión 3: Evaluación del ambiente de trabajo $PPI = \left(\frac{NPTIP}{NTPTP} \right) * 100$	x		x		x		
Variable Dependiente: Productividad								
4	Dimensión 1: Eficiencia $\%EFF = \left(\frac{THHE}{THHP} \right) * 100$ % EFF: Porcentaje de Eficiencia THHE: Tiempo de horas hombre empleadas THHP: Tiempo de horas hombre programadas	x		x		x		
	Dimensión 2: Eficacia $\%EF = \left(\frac{NDE}{NDP} \right) * 100$ % EF: Porcentaje de Eficacia	x		x		x		

5	NDE: N° de documentos entregados							
	NDP: N° de documentos programados							

Contenido del instrumento.

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si hay suficiencia

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X], Aplicable después de corregir [], No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador: Dr. Prado Macalupu, Fidel / DNI:

Especialidad del validador:

Lima, 15 de junio de 2023 **1 Coherencia:** El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo

2 Relevancia: El ítem es esencial o importante, para representar al componente o dimensión específica del constructo

3 Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Dr. Fidel Prado Macalupu

Firma del Experto Informante.

Anexo 5: Resultado de turnitin.

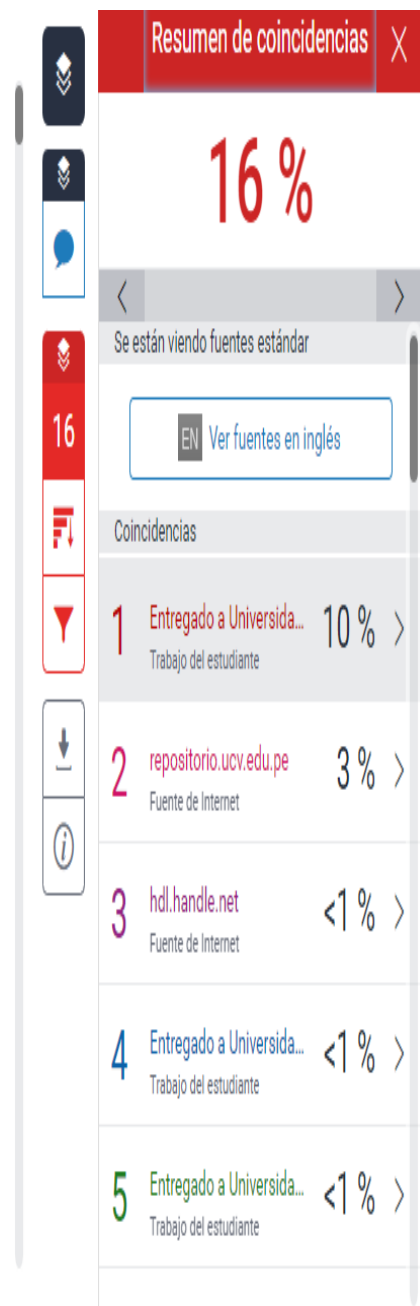


UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Sistema ergonómico para mejorar la productividad en el área administrativa de la municipalidad distrital de Chancay, Lima, 2023.

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO INDUSTRIAL



Resumen de coincidencias

16 %

Se están viendo fuentes estándar

EN Ver fuentes en inglés

Coincidencias

1	Entregado a Universida...	10 %	>
	Trabajo del estudiante		
2	repositorio.ucv.edu.pe	3 %	>
	Fuente de Internet		
3	hdl.handle.net	<1 %	>
	Fuente de Internet		
4	Entregado a Universida...	<1 %	>
	Trabajo del estudiante		
5	Entregado a Universida...	<1 %	>
	Trabajo del estudiante		

Anexo 6: Matriz de coherencia

Problemas	Objetivos	Hipótesis
Problema General	Objetivo General	Hipótesis general
¿De qué manera, el sistema ergonómico mejorará la productividad, en el área administrativa de la municipalidad Distrital de Chancay, Lima, 2023?	Determinar, como el sistema ergonómico mejora la productividad, en el área administrativa de la municipalidad distrital de Chancay, Lima, 2023.	El sistema ergonómico mejora la productividad en el área administrativa de la municipalidad distrital de Chancay, Lima, 2023.
Problemas Específicos	Objetivos Específicos	Hipótesis Específicos
¿De qué manera, el sistema ergonómico mejorará la eficiencia, en el área administrativa de la municipalidad Distrital de Chancay, Lima, 2023?	Determinar, como el sistema ergonómico mejora la eficiencia, en el área administrativa de la municipalidad distrital de Chancay, Lima, 2023.	El sistema ergonómico mejora la eficiencia, en el área administrativa de la municipalidad distrital de Chancay, Lima, 2023.
¿De qué manera, el sistema ergonómico mejorará la eficacia, en el área administrativa de la municipalidad Distrital de Chancay, Lima, 2023?	Determinar, como el sistema ergonómico mejora la eficacia, en el área administrativa de la municipalidad distrital de Chancay, Lima, 2023.	El sistema ergonómico mejora la eficacia, en el área administrativa de la municipalidad distrital de Chancay, Lima, 2023.

Fuente: elaboración propia.

Anexo 7: Calibración del cronometro

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° ELTF-391-2023

1.- SOLICITANTE

Nombre: Ángel Macedonio Castro Garay

Dirección: A.H Rafael López D.C. Los laureles Mz D, Lt 14, Cruada 3 - Carabaylo - Lima

Expediente: EIL-4001-2023

2.- INSTRUMENTO DE MEDICIÓN CRONÓMETRO

Marca : ACADIO
Modelo : HS-3-1
N° de Serie : NO INDICA
Intervalo de medición : 23 h, 59 min 59,99 s
Resolución: 1/100 s
Ubicación : Área de administración
Identificación: AD-001

3.- PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN

La calibración se efectuó por comparación con patrones trazables, en base al TF-003 Procedimiento para la calibración de intervalos de tiempo: cronómetros del CEM- Centro Español de Metrología.

4.- FECHA Y LUGAR DE CALIBRACIÓN

* El instrumento fue calibrado el : 08/07/2023

* La calibración se realizó en el Área de Tiempo y Frecuencia del Laboratorio EQUINLAB S.A.C.

Fecha de emisión: 23/06/2023


Ing. Roger Cueva Zúta
Jefe de Metrología



PROHIBIDO SU REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DE EQUINLAB S.A.C.

Av. Universidad 2706 Mz C Lt. 43 Los Olivos - Lima - Perú

Este certificado de Calibración documenta la trazabilidad a los patrones Nacionales (INACAL) y/o internacionales. EQUINLAB. S.A.C. custodia, conserva y mantiene sus patrones en Áreas con condiciones ambientales controladas, realiza mediciones metrológicas a solicitud de los interesados, promueve el desarrollo de la metrología en el país. EQUINLAB. S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento o equipo después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados. Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones el usuario debe tener un control de mantenimiento y recalibraciones apropiadas para sus instrumentos a intervalos apropiados.

Anexo 8: Estadística de la productividad mundial

► Which country has the highest labour productivity?

GDP per hour worked (GDP constant 2017 international \$ at PPP) in 2021

Search in table

Luxembourg	\$136.45
Ireland	\$121.95
United States Virgin Islands	\$81.96
Singapore	\$74.15
Norway	\$72.37
United States	\$70.68
Switzerland	\$67.11
Denmark	\$66.66
Belgium	\$65.94
Netherlands	\$65.33
Austria	\$62.80
Sweden	\$61.71
New Caledonia	\$61.00
Australia	\$58.76
Israel	\$58.72
France	\$58.52
Germany	\$58.31
Hong Kong, China	\$57.06
Finland	\$56.96
Italy	\$56.92

[+ Show 169 more](#)

Modelled estimates for 2021 except for Afghanistan (2020) and Myanmar (2020). Last update: 16 January 2023

Source: [ILO Modelled Estimates and Projections \(ILOEST\) Database](#), Nov. 2022 edition, ILOSTAT • [Get the data](#)

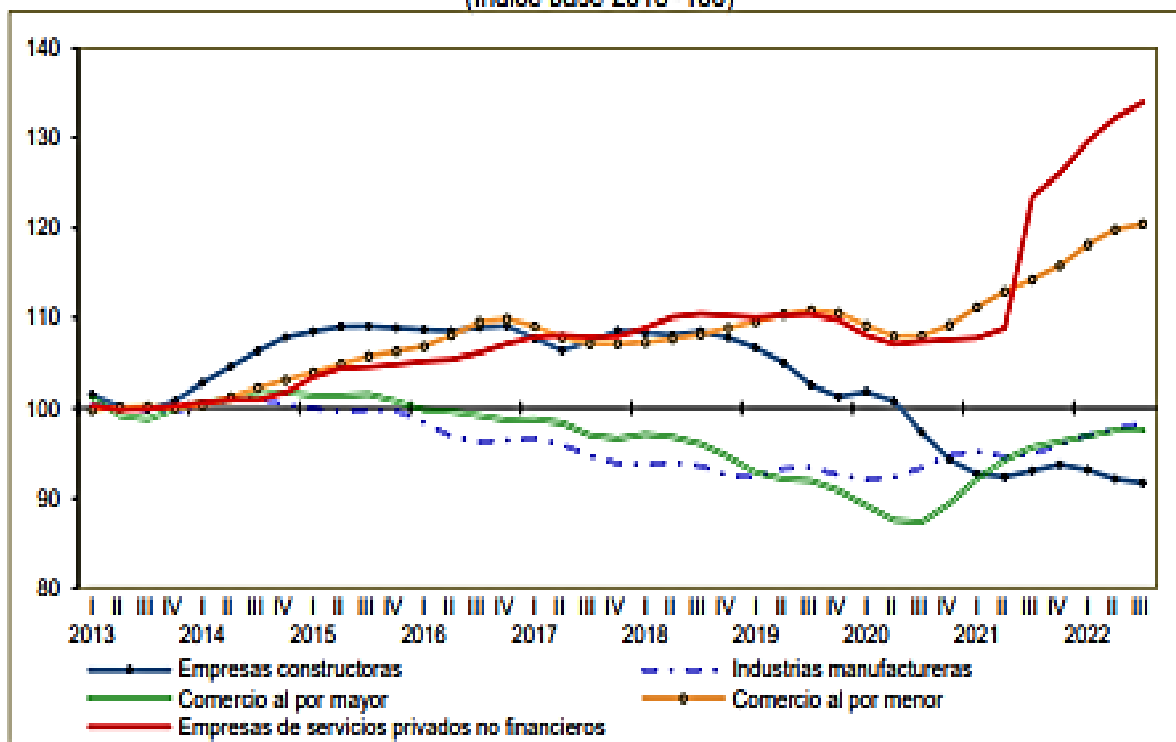
Fuente: ILOSTAT

Anexo 9: Índices de Productividad Laboral por sector

Índices	Variación porcentual respecto al:	
	Trimestre previo	Mismo trimestre de 2021
IPL en las empresas constructoras	-0.1	-1.4
IPL en las industrias manufactureras	1.1	6.1
IPL en el comercio al por mayor	-1.2	1.3
IPL en el comercio al por menor	0.2	5.5
IPL en las empresas de servicios privados no financieros	0.9	8.5

Fuente: INEGI

Gráfica 2
ÍNDICE DE PRODUCTIVIDAD LABORAL POR SECTOR
 SERIES DE TENDENCIA-CICLO
 (Índice base 2013=100)



Fuente: INEGI

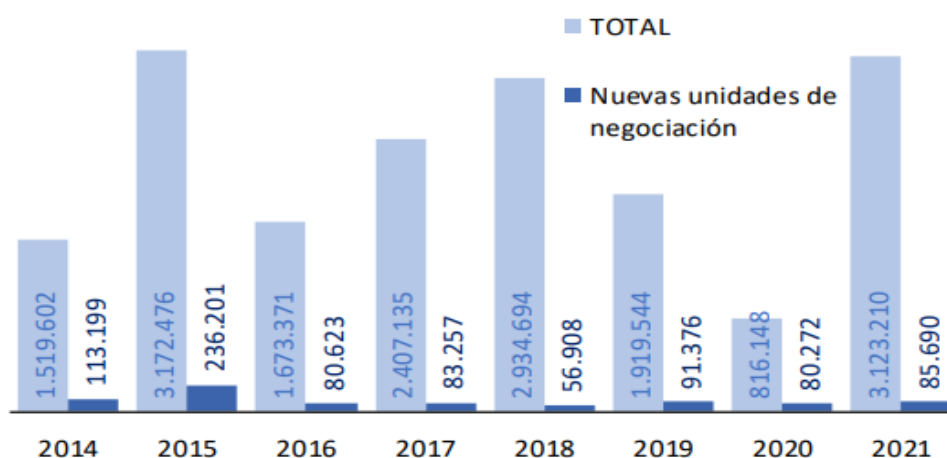
Anexo 10: Productividad según actividad económica, 2017 (miles de soles por trabajador).

Actividad económica	VAB (millones de soles corrientes)	Personal ocupado (miles de trabajadores)	Productividad (miles de soles)
Agropecuario	42,968	4,047	11
Pesca	3,676	98	38
Minería	59,871	212	283
Hidrocarburos	4,843	6	857
Manufactura	89,238	1,851	48
Electricidad, gas y agua	16,240	60	273
Construcción	45,134	1,031	44
Comercio	72,045	3,031	24
Transporte y comunicaciones	58,990	1,126	52
Alojamiento y restaurantes	30,961	1,346	23
Enseñanza	37,379	953	39
Salud	20,062	343	59
Servicios financieros	33,834	117	288
Administración pública y defensa	36,483	812	45
Otros servicios	81,267	1,846	44
Total	632,991	16,878	38

Fuente: INEI-COU, SBS 2017. Estimaciones IPE.

Anexo 11: trabajadores afectados por COVID-19, 2020.

**Trabajadores afectados.
(Registrados hasta NOVIEMBRE de cada año)**



Fuente: Estadística de Convenios Colectivos de Trabajo

Anexo 12: Datos estadísticos a nivel nacional. Productividad en el Perú

**Productividad laboral
en el Perú**

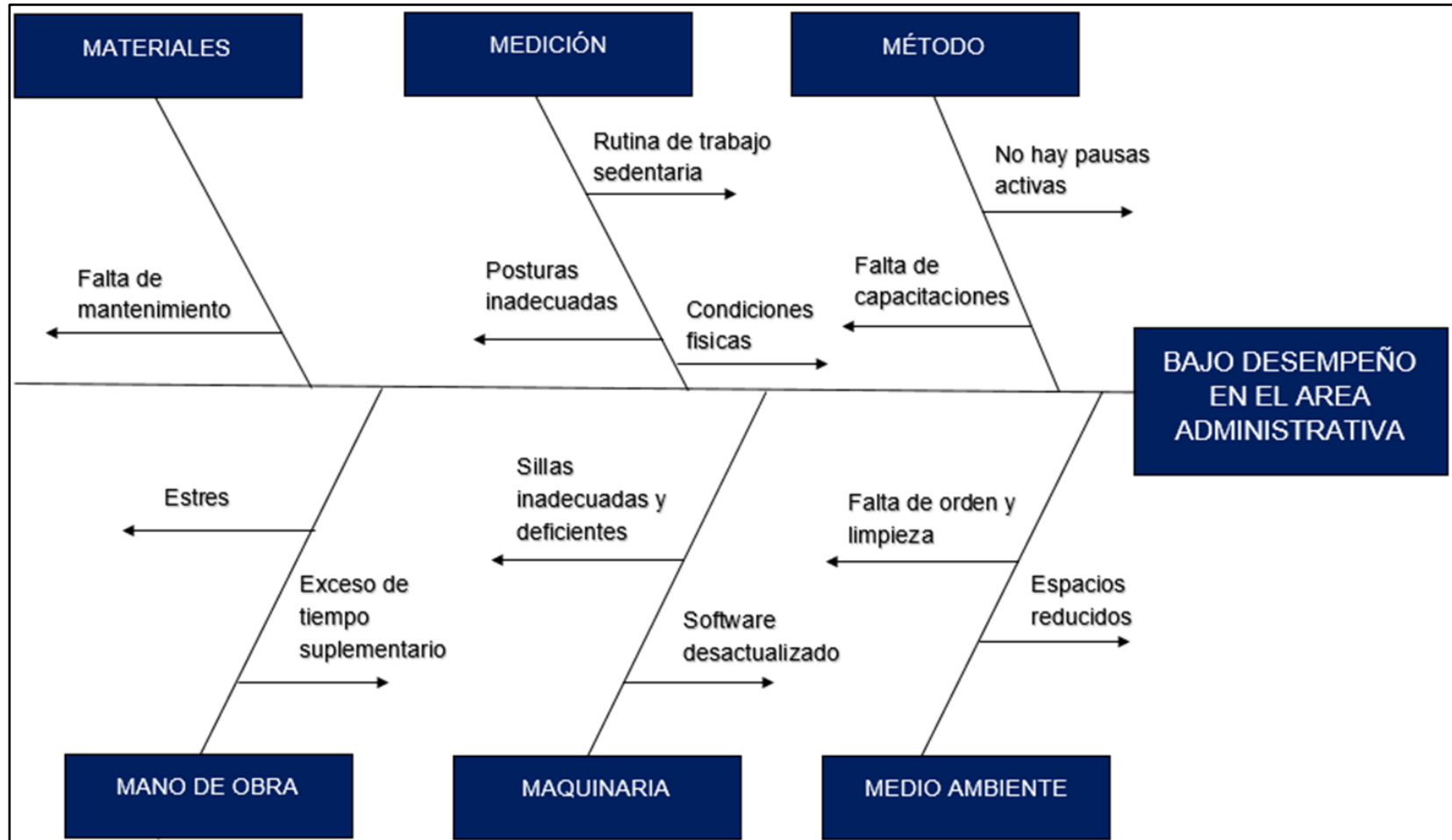


Unidad	Millones de S/ 2007	Milones de trabajadores	Soles por trabajador	Var. % anual
Indicador	PBI	PEA ocupada	Productividad laboral	Productividad laboral
2018	534,626	16.777	31,867	-
2019	546,605	17.133	31,904	0.1%
2020	486,737	14.902	32,663	2.4%
2021	551,714	17.120	32,226	-1.3%
2022*	566,500	17.774	31,873	-1.1%

*PEA Ocupada 2022 considera datos para el año móvil Oct21-Set22.

Fuente: INEI. Cálculos IPE.

Anexo 13. Matriz de Ishikawa



Fuente: elaboración propia.

Anexo 14. Lista de causas

N°	Causas
C1	Posturas inadecuadas
C2	Espacios reducidos
C3	Falta de capacitaciones
C4	Falta de orden y limpieza
C5	Exceso de tiempo suplementario
C6	Estrés
C7	No hay pausas activas
C8	Falta de mantenimiento
C9	Software desactualizado
C10	Rutina de trabajo sedentaria
C11	Condiciones físicas
C12	Sillas inadecuadas y deficientes

Fuente: elaboración propia.

Anexo 15: Indicadores de correlación

Criterios de evaluación	
No existe relación	0
Poca relación	1
Mediana relación	2
Alta relación	3

Fuente: elaboración propia.

Anexo 16: Matriz de correlación

Causas	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	
C1		3	2	2	3	3	3	2	3	3	3	3	30
C2	1		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
C3	0	0		0	0	0	0	0	0	1	1	1	3
C4	1	1	0		0	0	0	1	0	1	0	1	5
C5	0	0	0	0		0	1	0	0	1	1	1	4
C6	1	0	0	0	0		1	0	0	0	0	0	2
C7	1	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	1
C8	1	0	1	1	0	0	0		0	1	0	0	4
C9	1	0	1	1	0	0	0	1		1	1	1	7
C10	3	3	2	2	2	1	2	3	3		3	3	27
C11	3	2	2	2	2	2	2	2	2	3		3	25
C12	3	2	2	2	2	3	3	3	3	3	2		28

Fuente: elaboración propia.

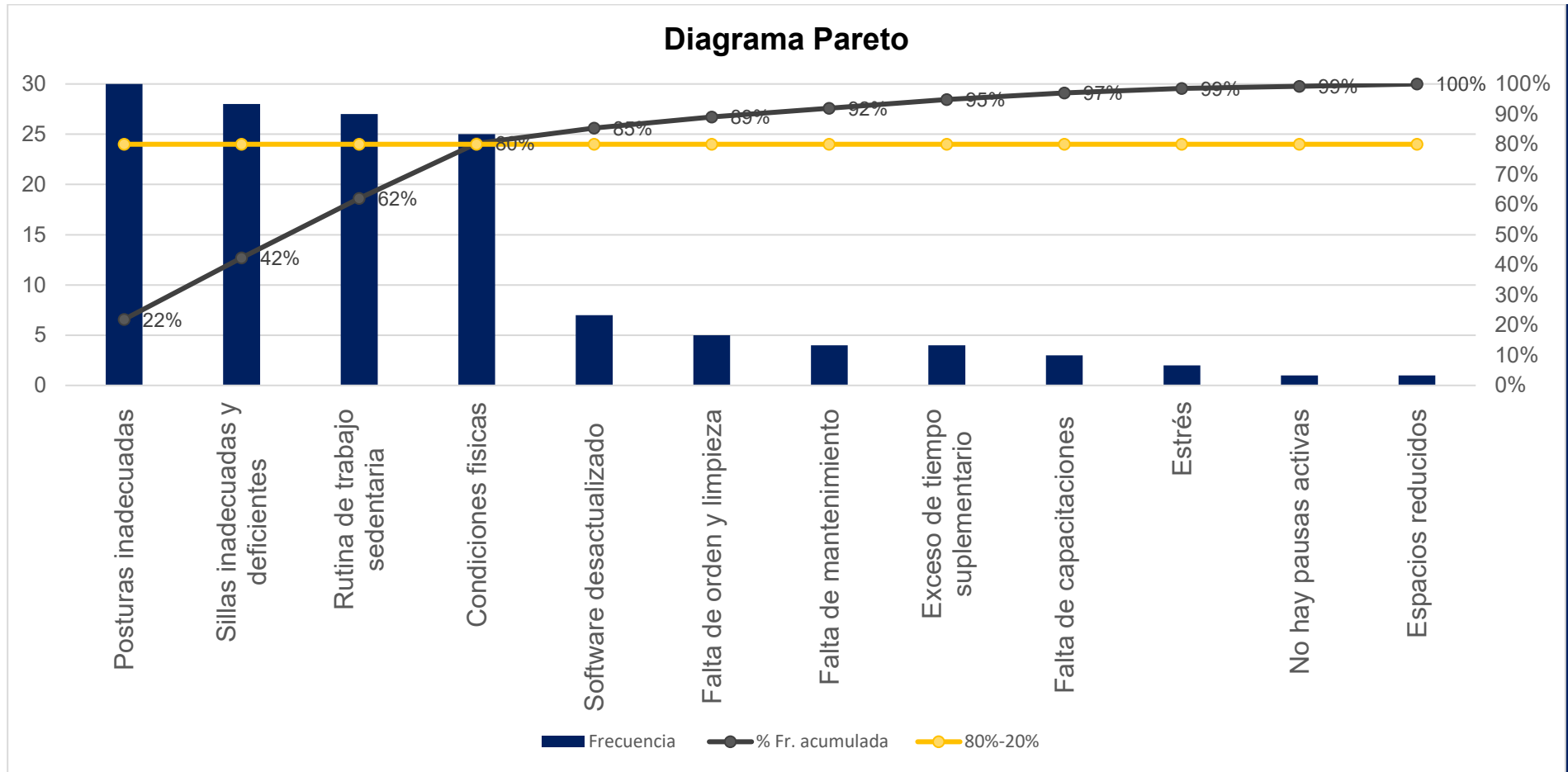
137

Anexo 17: Tabla de puntaje

N°	Causas	Frecuencia	%Frecuencia	% Fr. acumulada	80%-20%
C1	Posturas inadecuadas	30	22%	22%	80%
C12	Sillas inadecuadas y deficientes	28	20%	42%	80%
C10	Rutina de trabajo sedentaria	27	20%	62%	80%
C11	Condiciones físicas	25	18%	80%	80%
C9	Software desactualizado	7	5%	85%	80%
C4	Falta de orden y limpieza	5	4%	89%	80%
C8	Falta de mantenimiento	4	3%	92%	80%
C5	Exceso de tiempo suplementario	4	3%	95%	80%
C3	Falta de capacitaciones	3	2%	97%	80%
C6	Estrés	2	1%	99%	80%
C7	No hay pausas activas	1	1%	99%	80%
C2	Espacios reducidos	1	1%	100%	80%
		137		100%	

Fuente: elaboración propia.

Anexo 18: Diagrama de Pareto



Fuente: elaboración y propia.

Anexo 19: Matriz de estratificación

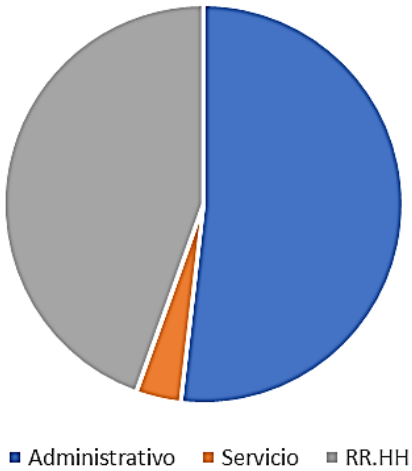
N°	Causas	Frecuencia	Área
C1	Posturas inadecuadas	30	RR. HH
C12	Sillas inadecuadas y deficientes	28	Administrativo
C10	Rutina de trabajo sedentaria	27	RR. HH
C11	Condiciones físicas	25	Administrativo
C9	Software desactualizado	7	Administrativo
C4	Falta de orden y limpieza	5	Servicio
C8	Falta de mantenimiento	4	Administrativo
C5	Exceso de tiempo suplementario	4	Administrativo
C3	Falta de capacitaciones	3	Administrativo
C6	Estrés	2	RR. HH
C7	No hay pausas activas	1	RR. HH
C2	Espacios reducidos	1	Administrativo

Fuente: elaboración propia.

División por áreas		
Área	Frecuencia	%
Administrativo	71	52%
Servicio	5	4%
RR.HH	61	45%
	137	

Fuente: elaboración propia

Estratificación por áreas



Fuente: elaboración propia.

Anexo 20: Matriz de priorización

Áreas	Materiales	Mano de obra	Maquinaria	Medio ambiente	Método	Medición	Nivel de criticidad	Total de problemas	Tasa porcentual	Impacto (1-10)	calificación	Prioridad
Administrativo	4	5	3	4	6	4	Alto	26	44%	9	234	1
RR.HH	2	3	3	4	3	4	Medio	19	32%	6	114	2
Servicio	2	3	2	2	3	2	Bajo	14	24%	4	56	3
Total	8	11	8	10	12	10		59	100%	19	404	



Fuente: elaboración propia.

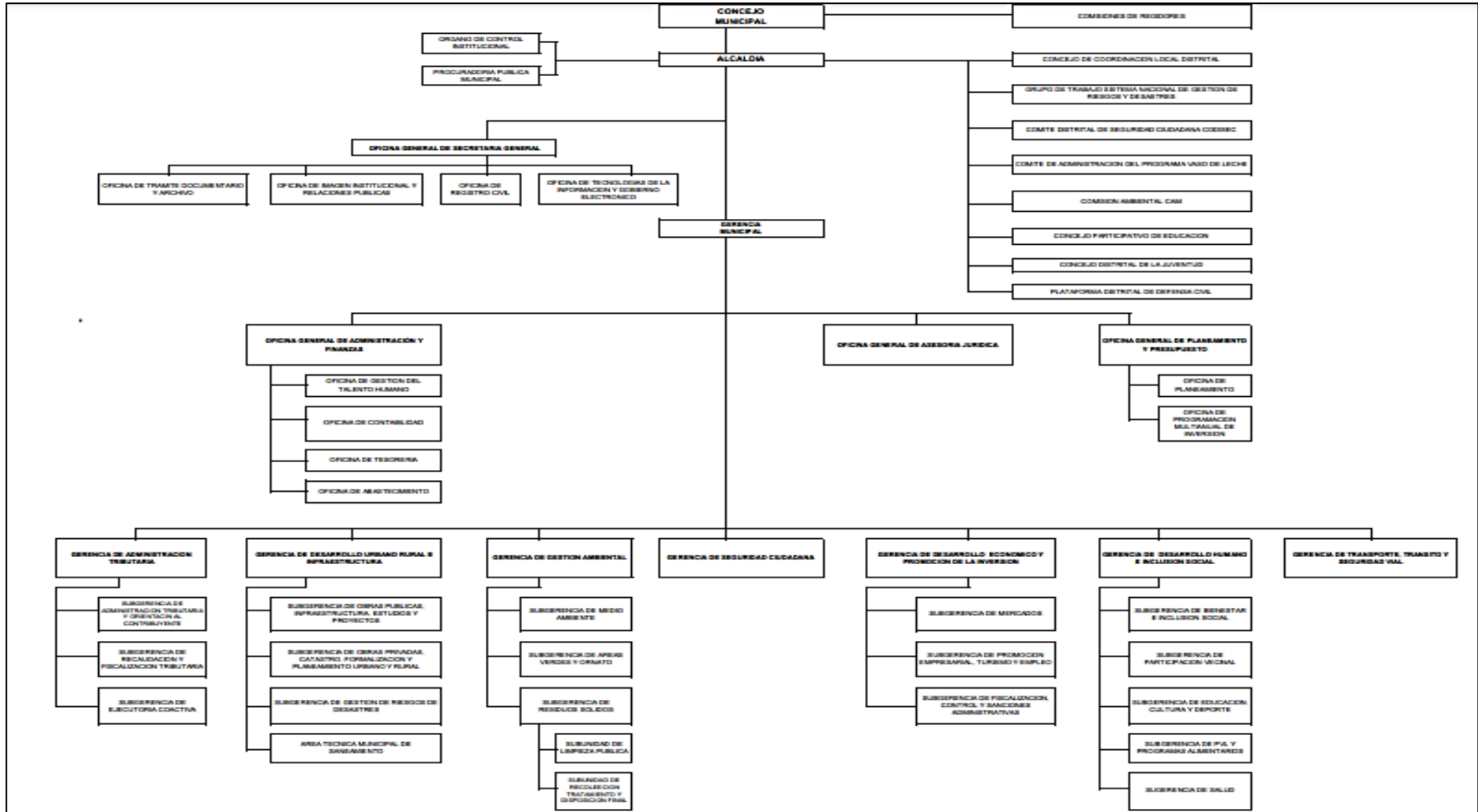
Anexo 21: Matriz de antecedentes.

	BASE DE DATOS	ISSN	TITULO	AUTOR	IDIOMA	PAIS	AÑO	URL
4	Scopus	1051-9815	Determining the ergonomic risk factors affecting the musculoskeletal disorders of traffic enforcers in Manila City, Philippines	Cardoso, M. et all	Ingles	Philippines	2023	https://content.iospress.com/articles/work/wor220011
1	SCOPUS	0014-0139	Understanding user behaviour in activity-based offices	Sirola, P x. et all	Ingles	Filandia	2022	https://doi.org/10.1080/00140139.2022.2092654
6	SCOPUS	0169-8141	Occupational risk and prolonged standing work in apparel sales assistants	Capodaglio, E	Ingles	Italia	2019	https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0169814116302736
7	ScienceDirect	1560-9146	Diagnóstico ergonómico de los cambios posturales y evaluación de riesgo ergonómico de un operario zurdo en el manejo de un taladro de pedestal, con el uso de los métodos REBA, RULA y OCRA Checklist	Obando, F, et all	Español	Peru	2019	https://doi.org/10.15381/idata.v2i2.15436
9	SCIELO	1560-9146	Enfoques ergonómicos para reducir el riesgo de trastornos musculoesqueléticos en una PYME de fabricación textil en Lima, Perú	Ortiz, J [et all.]	Español	Perú	2022	http://dx.doi.org/10.15381/idata.v25i2.22769
2	Redalyc	1856-8327	Evaluación ergonómica en la producción. Caso de estudio: Sector Aluminio, Estado Bolívar. Venezuela	Núñez, M	Español	Venezuela	2019	https://orcid.org/0000-0002-6679-8735

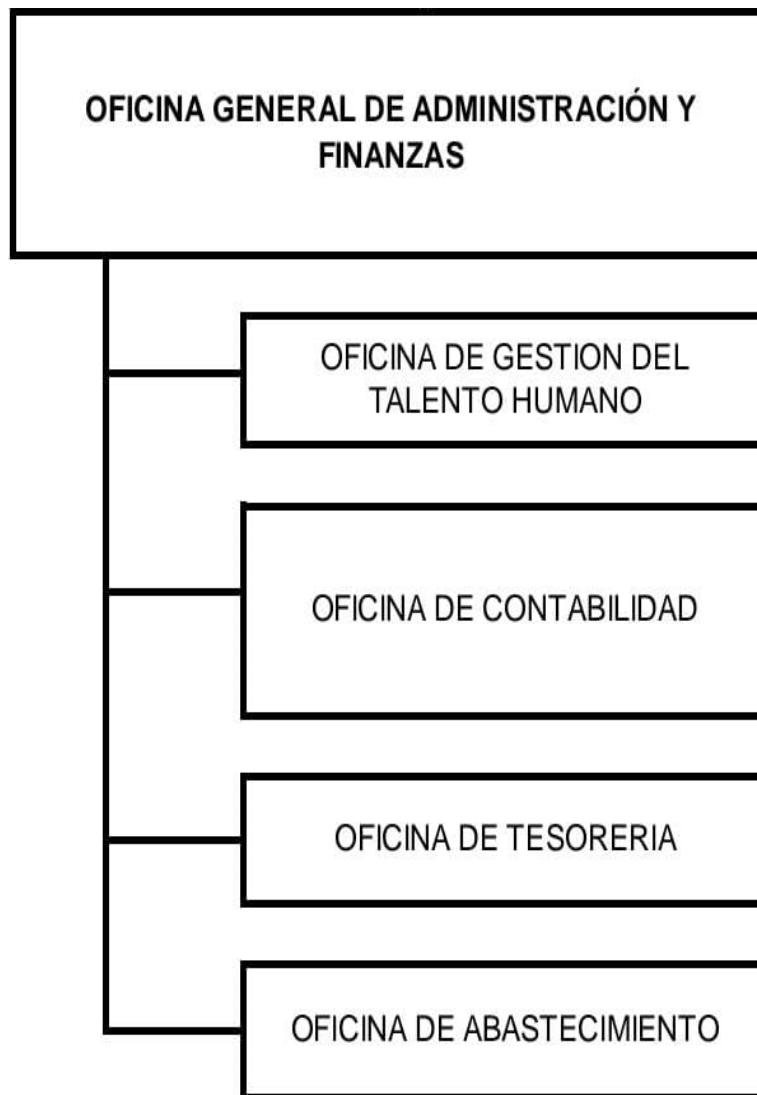
8	SCIELO	1578-2549	Factores de riesgo psicosocial y molestias musculoesqueléticas en cajeros bancarios de una empresa bancaria en Lima - Perú	Rodriguez, R, et all	Español	Peru	2021	https://dx.doi.org/10.12961/april.2021.24.02.04
3	SCIELO	0012-7353	Evaluation of disergonomic risks in small and medium-size enterprises (SMEs) in Bogotá	Medina, E	Ingles	Colombia	2020	http://doi.org/10.15446/dyna.v87n213.83207
5	SCIELO	2389-7066	Carga física, estrés y morbilidad sentida osteomuscular en trabajadores administrativos del sector público	Castillo, L, Et all	Español	Colombia	2019	https://doi.org/10.22267/rus.2021.170
10	SCIELO	2249 – 8958	Utilization of Participatory Ergonomics for Workstation Evaluation Towards Productive Manufacturing	Tanguangco y Anna	Ingles	Filipinas	2019	https://www.ijea.t.org/wp-content/uploads/papers/v9i1/A9702109119.pdf

Fuente: elaboración propia.

Anexo 22: Organigrama de la municipalidad de Chancay



Anexo 23. Organigrama del área seleccionada para el estudio



Fuente: Resolución Municipal

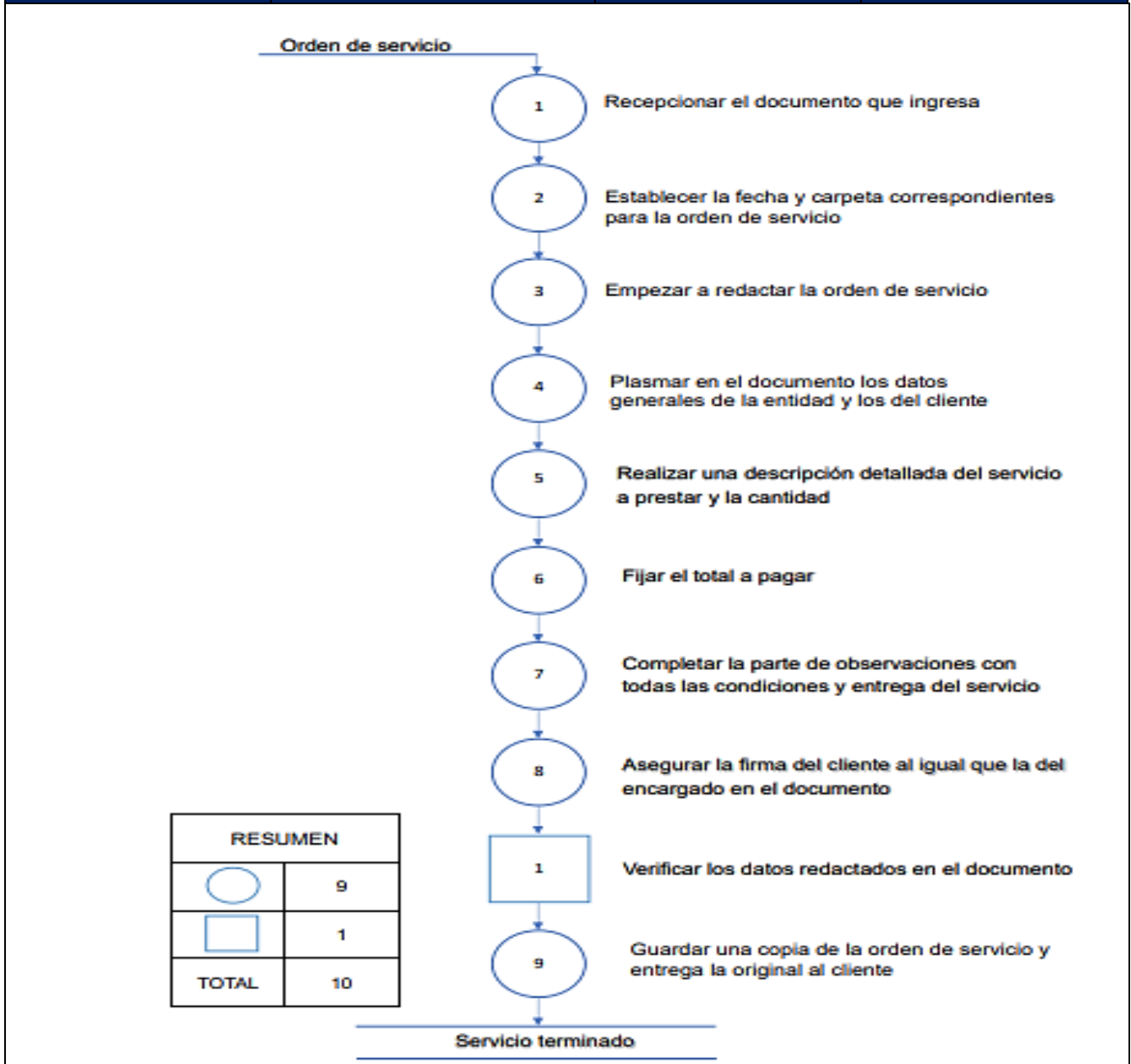
Anexo 24: Lista de documentos gestionados en el área administrativa

N°	Tipos de documentos registrados en el área	Abril	Mayo	Junio	TOTAL	%	Doc. x día	Frecuencia	Tiempo de dedicación al doc.
1	Orden de compra y servicio	113	109	110	332	33%	5.5	Diario	2.5
2	memorándum, informes y/u otros documentos	81	87	88	256	26%	4.3	Diario	3
3	comprobantes de pago, recibos de ingreso	74	71	78	223	22%	3.7	Diario	3
4	planillas	10	10	10	30	3%	0.5	Diario	6
5	Revisión y verificación de documentación de sustento de encargos y caja chica	8	7	8	23	2%	0.4	Semanal	2
6	Recibo de comprobantes de pago y recibos	7	7	8	22	2%	0.4	Semanal	3
7	Registro en el SIAF de rendiciones y caja chica	6	6	7	19	2%	0.3	Semanal	3
8	Devengado y aprobación de planillas	6	6	6	18	2%	0.3	Mensual	3
9	Dietas	5	5	5	15	2%	0.3	Quincenal	2
10	Arqueo de caja	7	3	3	13	1%	0.2	Semanal	2
11	Encargos	3	4	3	10	1%	0.2	Semanal	2
12	Conciliación de operaciones SIAF	3	3	4	10	1%	0.2	Quincenal	3
13	Donaciones	3	2	3	8	1%	0.1	Quincenal	3
14	Análisis de cuentas contables para corrección	2	2	2	6	1%	0.1	Quincenal	2
15	Declaración ante la SUNAT del plame y Ple	2	1	1	4	0%	0.1	Mensual	3
16	Pre – cierres financieros y presupuestario mensuales	2	1	1	4	0%	0.1	Mensual	3

Fuente: elaboración propia.

Anexo 25: Resultados del DOP

DIAGRAMA DE OPERACIONES DE PROCESO (DOP)			
EMPRESA:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CHANCAY	PAGINA:	1 de 1
ÁREA:	ADMINISTRACIÓN	ELABORADO POR:	CASTRO GARAY, ANGEL MACEDONIO CHAVARRIA ALFARO, DARLENE NICOL
PROCESO:	DOCUMENTACIÓN DE ORDEN DE SERVICIO Y COMPRA	FECHA:	05/06/2023 al 30/06/2023



Fuente: elaboración propia.

Anexo 26: Resultados del DAP

DIAGRAMA ANALÍTICO DE PROCESO (DAP)									
Entidad:	Municipalidad Distrital de Chancay			Símbolo			Fecha: 05/06/2023 a 30/06/2023		
Área:	Administrativa			Operación	●	44			
Actividad:	Documentación de orden de servicio y compra			Transporte	→	4			
				Espera	□	3			
				Inspección	▼	11			
Elaborado por:	Castro Garay Angel			Almacén	■	0			
	Chavarria Alfaro Darlene								
Descripción de actividades		Distancia	Tiempo en minutos	Símbolo			Observaciones	Valor	
				●	→	□	▼	SI	NO
Recepcionar el documento que ingresa			5 min					X	
Recepción de solicitud de manera física			1 min					X	
Proceso de solicitud			1 min					X	
Revisión de solicitud			1 min					X	
Aprobación de solicitud			1 min					X	
Emisión de solicitud			1 min					X	
Establecer la fecha y carpeta correspondientes para la orden de servicio			5 min					X	
Identificar el orden de servicio			1 min					X	
Revisar la programación			1 min					X	
Coordinación interna			1 min					X	
Establecer fecha			1 min					X	
Crear una carpeta o archivo			1 min					X	

Empezar a redactar la orden de servicio		25 min						X	
Recopilar información		5 min						X	
Establecer el formato		5 min						X	
Encabezado de la orden de servicio		5 min						X	
Detalles de la persona que lo solicita		10 min						X	
Plasmear en el documento los datos generales de la entidad y los del cliente		20 min						X	
Recopilación de información		10 min						X	
Verificación de información		5 min						X	
Organización de información		5 min						X	
Realizar una descripción detallada del servicio a prestar y la cantidad		30 min						X	
Identificar el servicio		10 min						X	
Definir las características		10 min						X	
Establecer los criterios		10 min						X	
Fijar el total a pagar		5 min						X	
Calcular el precio a pagar		1 min						X	
Aplicar los impuestos		1 min						X	
Evaluar y resolver disputas		3 min						X	

Completar la parte de observaciones con todas las condiciones y entrega del servicio		25 minu								x	
Revisión detallada		5 min								x	
Registro de condiciones		5 min								x	
Evaluación de riesgos		5 min								x	
Análisis de las necesidades		10 min								x	
Asegurar la firma del cliente al igual que la del encargado en el documento		5 minu								x	
Obtener la Autorización		2 min								x	
Preparar el documento		1 min								x	
Revisar el documento		1 min								x	
Obtener el consentimiento informado		1 min								x	
Verificar los datos redactados en el documento		10 min								x	
Revisión de la información		3 min								x	
Revisión de calculos y datos numéricos		5 min								x	
Consulta con el supervisor del área		2 min								x	
Dirigirse a la fotocopidora	2 m	5 min									x
Desplazarse a la fotocopidora		2 min									x
Preparar los documentos		2 min									x
Configurar la opción de copiado		1 min									x

Fotocopiar la orden		5 min									x	
Colocar los documentos en la bandeja de alimentación		1 min									x	
Iniciar el proceso de copiado		1 min									x	
Recoger las copias		0.5 min									x	
Verificar la calidad de las fotocopias		0.5 min									x	
Regresar a la ubicación original		2 min										x
Guardar una copia de la orden de servicio y entrega la original al cliente		5 min									x	
Archivar la copia		1 min									x	
Preparar el documento original		0.5 min									x	
Entregar el documento original		0.5 min									x	
Registrar la entrega		3 min									x	
Entregar cargo		5 min									x	
Notificar a la supervisora de área		1 min									x	
Documentar		3 min									x	
Transferir información y archivos		1 min									x	
Total	2 m	150 min	44	4	3	11	0				57	5

Fuente: elaboración propia

Anexo 27. Análisis descriptivo de la eficiencia

Descriptivos de la Eficiencia			
		Estadístico	Desv. Error
Eficiencia pretest	Media	55.23	2.77590
	Mediana	54.96	
	Desv. Desviación	3.87	
	Mínimo	68.75	
	Máximo	82.97	
	Rango	14.22	
	Asimetría	0.57	,464
	Curtosis	-0.72	,902
Eficiencia postest	Media	66.51	1.50161
	Mediana	65..76	
	Desv. Desviación	2.51	
	Mínimo	71.88	
	Máximo	92.71	
	Rango	20.83	
	Asimetría	1.52	,464
	Curtosis	4.22	,902

Fuente: Extraído del programa SPSS V25

Anexo 30: Análisis descriptivo de la eficacia

Descriptivos de la Eficacia			
		Estadístico	Desv. Error
Eficacia pretest	Media	84.94	2.26813
	Mediana	84.01	
	Desv. Desviación	3.60	
	Mínimo	41.18	
	Máximo	82.35	
	Rango	41.17	
	Asimetría	0.12	,464
	Curtosis	-0.82	,902
	Media	88.14	1.07874
	Mediana	87.95	

Eficacia Postest	Desv. Desviación	2.39	
	Mínimo	71.43	
	Máximo	90.48	
	Rango	19.05	
	Asimetría	1.02	,464
	Curtosis	2.75	,902

Fuente: Extraído del programa SPSS V25

Anexo 31: Análisis descriptivo de la productividad.

Descriptivos de la Productividad			
		Estadístico	Desv. Error
Productividad Pretest	Media	55.23	2.81947
	Mediana	54.57	
	Desv. Desviación	4.09	
	Mínimo	28.95	
	Máximo	68.33	
	Rango	39.38	
	Asimetría	0.29	,464
	Curtosis	-0.43	,902
Productividad Postest	Media	66.51	1.27769
	Mediana	65.77	
	Desv. Desviación	3.38	
	Mínimo	58.73	
	Máximo	78.13	
	Rango	19.40	
	Asimetría	0.68	,464
	Curtosis	1.78	,902

Fuente: Extraído del programa SPSS V25

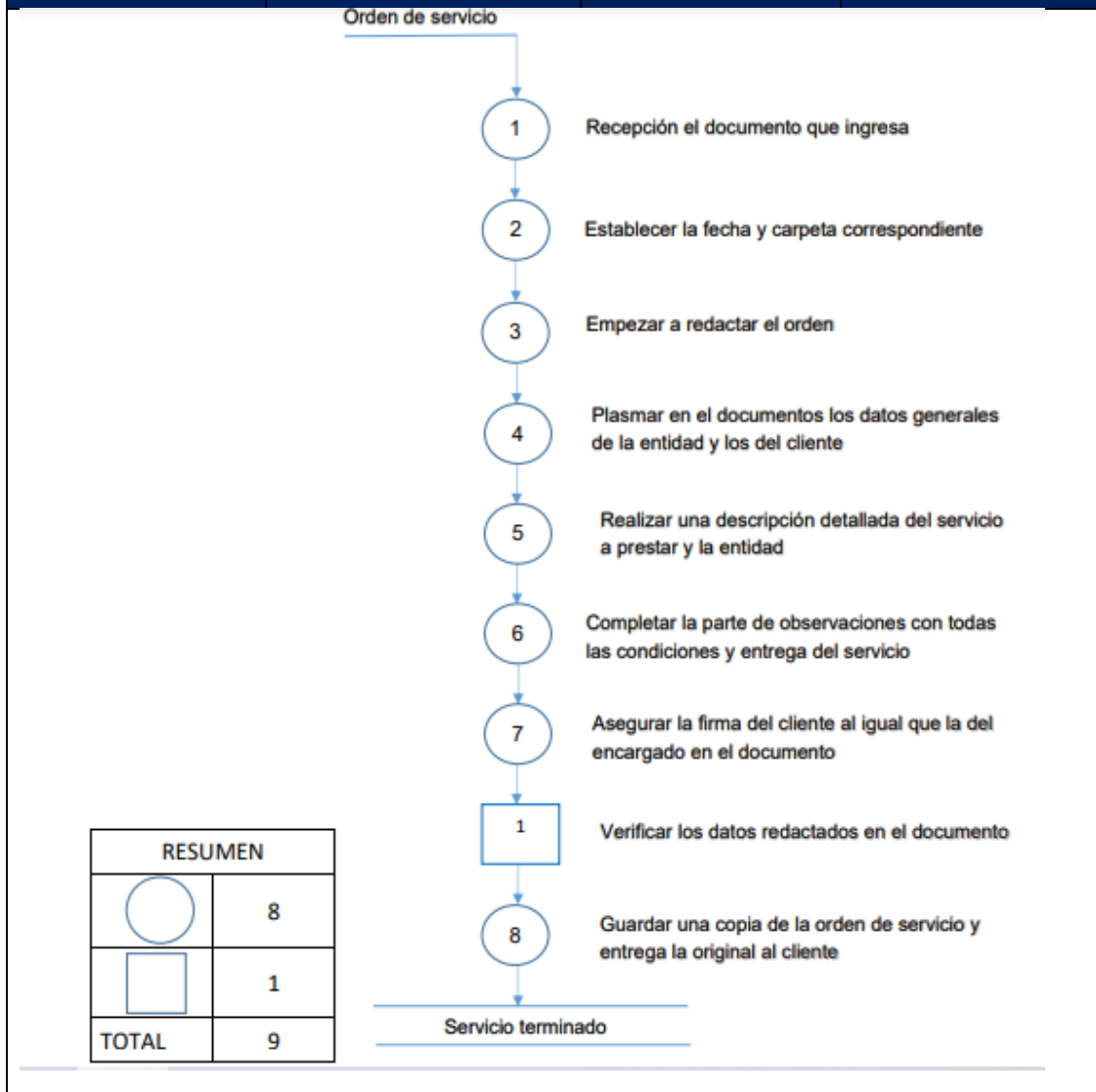
Anexo 32: Criterios de evaluación para el grupo C Y D

A pasa a ser C y B pasa a ser D	
Puntos	Posición
0	Si la carga o fuerza es menor de 2 Kg. y se realiza intermitentemente.
1	Si la carga o fuerza está entre 2 y 10 Kg. y se levanta intermitente.
2	Si la carga o fuerza está entre 2 y 10 Kg. y es estática o repetitiva.
2	Si la carga o fuerza es intermitente y superior a 10 Kg.
3	Si la carga o fuerza es superior a los 10 Kg., y es estática o repetitiva.
3	Si se producen golpes o fuerzas bruscas o repentinas.

Fuente: Ergonomics

Anexo 33: DOP post test del area administrativa

DIAGRAMA DE OPERACIONES DE PROCESO (DOP)			
EMPRESA:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CHANCAY	PAGINA:	1 de 1
ÁREA:	ADMINISTRACIÓN	ELABORADO POR:	CASTRO GARAY, ANGEL MACEDONIO CHAVARRIA ALFARO, DARLENE NICOL
PROCESO:	DOCUMENTACIÓN DE ORDEN DE SERVICIO Y COMPRA	FECHA:	05/06/2023 al 30/06/2023



Fuente: elaboración propia.

Anexo 34: DAP post test del area administrativa




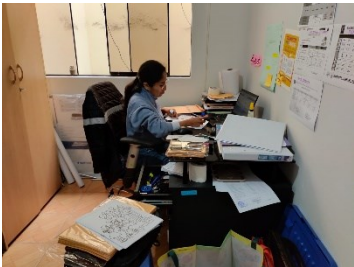

DIAGRAMA ANALÍTICO DE PROCESO (DAP)										
Entidad:	Municipalidad Distrital de Chancay			Símbolo			Fecha: 05/06/2023 a 30/06/2023			
Área:	Administrativa			Operación	●	44				
Actividad:	Documentación de orden de servicio y compra			Transporte	➔	4				
				Espera	▢	3				
Elaborado por:	Castro Garay Angel Chavarría Alfaro Darlene			Inspección	▣	11				
				Almacén	▼	0				
Descripción de actividades	Distancia	Tiempo en minutos	Símbolo					Observaciones	Valor	
			●	➔	▢	▣	▼		SI	NO
Recepcionar el documento que ingresa		5 min	●						X	
Recepción de solicitud de manera física		1 min	●						X	
Proceso de solicitud		1 min	●						X	
Revisión de solicitud		1 min	●						X	
Aprobación de solicitud		1 min	●						X	
Emisión de solicitud		1 min	●						X	
Establecer la fecha y carpeta correspondientes para la orden de servicio		5 min	●						X	
Identificar el orden de servicio		1 min	●						X	
Revisar la programación		1 min	●						X	
Coordinación interna		1 min	●						X	
Establecer fecha		1 min	●						X	
Crear una carpeta o archivo		1 min	●						X	
Empezar a redactar la orden de servicio		12.3 min	●						X	
Recopilar información		2 min	●						X	
Establecer el formato		2 min	●						X	
Encabezado de la orden de servicio		3 min	●						X	
Detalles de la persona que lo solicita		5.3 min	●						X	
Plasmar en el documento los datos generales de la entidad y los del cliente		10 min	●						X	
Recopilación de información		4 min	●						X	
Verificación de información		3 min	●						X	
Organización de información		3 min	●						X	
Realizar una descripción detallada del servicio a prestar y la cantidad		10 minu	●						X	

Identificar el servicio		4 min								X	
Definir las características		4 min								X	
Establecer los criterios		2 min								X	
Completar la parte de observaciones con todas las condiciones y entrega del servicio		10 minu								X	
Revisión detallada		4 min								X	
Registro de condiciones		2 min								X	
Evaluación de riesgos		2 min								X	
Análisis de las necesidades		2 min								X	
Asegurar la firma del cliente al igual que la del encargado en el documento		5 minu								X	
Obtener la Autorización		2 min								X	
Preparar el documento		1 min								X	
Revisar el documento		1 min								X	
Obtener el consentimiento informado		1 min								X	
Verificar los datos redactados en el documento		8.89 min								X	
Revisión de la información		2min								X	
Revisión de calculos y datos numéricos		2 min								X	





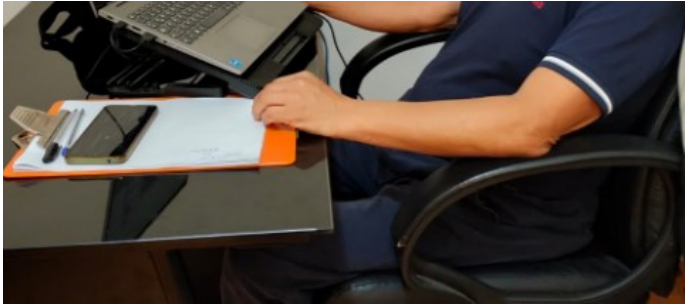
Consulta con el supervisor del área		4.89 min								X	
Dirigirse a la fotocopidora	2 m	5 min									X
Desplazarse a la fotocopidora		2 min									X
Preparar los documentos		2 min									X
Configurar la opción de copiado		1 min									X
Fotocopiar la orden		5 min								X	
Colocar los documentos en la bandeja de alimentación		1 min								X	
Iniciar el proceso de copiado		1 min								X	
Recoger las copias		0.5 min								X	
Verificar la calidad de las fotocopias		0.5 min								X	
Regresar a la ubicación original		2 min									X
Guardar una copia de la orden de servicio y entrega la original al cliente		5 min								X	
Archivar la copia		1 min								X	
Preparar el documento original		0.5 min								X	
Entregar el documento original		0.5 min								X	
Registrar la entrega		3 min								X	
Entregar cargo		3.27 min								X	
Notificar a la supervisora de área		1 min								X	
Documentar		1.69 min								X	
Transferir información y archivos		1 min								X	
Total	2 m	84.88 min	41	4	3	10	0			53	5

Fuente: elaboración propia.

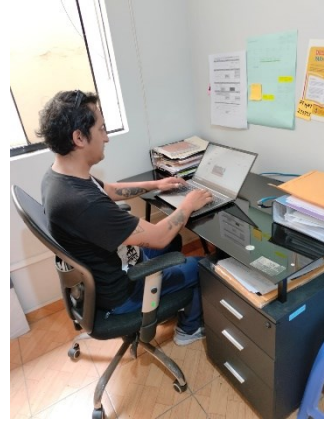

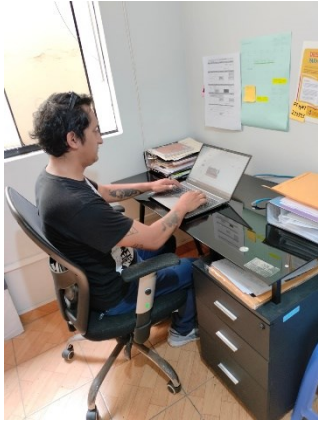
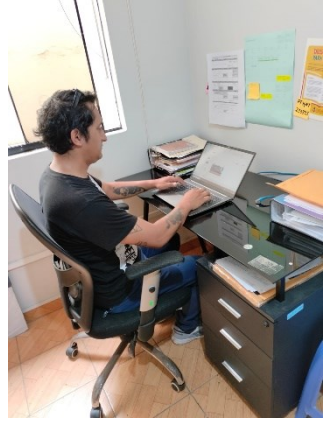

Anexo 35. Resultados pretest y postest del método rula

Fecha del analisis Método – RULA - PRETEST		Viernes, 2 de junio de 2023	
Horario de trabajo: 8 horas		ELABORADO POR:	Castro Ángel, Chavarría Darlene
AREA	ADMINISTRATIVA - MUNICIPALIDAD DE CHANCAY - LIMA		
Medidas de los ángulos para cada parte del cuerpo.		Colaborador:	Elizabet Isabel Castillo Quispe
BRAZO	ANTEBRAZO	TRONCO	
			
CUELLO	MUÑECA		
			

PUNTUACIÓN FINAL	NIVEL DE ACCIÓN
6	3

Fecha del analisis		Viernes, 2 de junio de 2023	
Método – RULA - PRETEST			
Horario de trabajo: 8 horas	ELABORADO POR:	Castro Ángel, Chavarría Darlene	
AREA	ADMINISTRATIVA - MUNICIPALIDAD DE CHANCAY - LIMA		
Medidas de los ángulos para cada parte del cuerpo.	Colaborador:	Joaquín Julián Flores Ponte	
BRAZO	ANTEBRAZO	TRONCO	
			
CUELLO	MUÑECA		
			

PUNTUACIÓN FINAL	NIVEL DE ACCIÓN
6	3

Fecha del analisis		Viernes, 2 de junio de 2023	
Método – RULA - PRETEST			
Horario de trabajo: 8 horas	ELABORADO POR:	Castro Ángel, Chavarría Darlene	
AREA	ADMINISTRATIVA - MUNICIPALIDAD DE CHANCAY - LIMA		
Medidas de los ángulos para cada parte del cuerpo.	Colaborador:		
BRAZO	ANTEBRAZO	TRONCO	
			
CUELLO	MUÑECA		
			

PUNTUACIÓN FINAL	NIVEL DE ACCIÓN
6	3

Anexo 36. Instrumentos de recolección de datos

Variable de investigación	Dimensiones	Técnicas Utilizadas	Instrumentos utilizados
ERGONOMIA	Check list OCRA	Observación	Hojas de registro Fichas de medición
	RULA		
	Evaluación del ambiente de trabajo		
PRODUCTIVIDAD	Eficiencia	Observación	Fichas de registro de operaciones
	Eficacia		Base de datos, documentos

Fuente: Elaboracion propia

Anexo 37. Validez de los instrumentos bajo juicio de expertos de la variable Ergonomía y Productividad

Validador	Grado	Especialidad	Resultado
Egusquiza Rodríguez, Margarita Jesús	Magister	Ingeniero Industrial	Aplicable
Chung Chung, Kenji Alberto	Magister	Ingeniero Industrial	Aplicable
Prado Macalupu, Fidel	Magister	Ingeniero Industrial	Aplicable

Fuente: Elaboracion propia

Anexo 38. Tabulador de juicios de expertos.

Variables	Dimensiones	Juez 1	Juez 2	Juez 3
Ergonomía	Check List OCRA	X	X	X
	Rula	X	X	X
	Evaluación del ambiente de trabajo	X	X	X
Productividad	Eficiencia	X	X	X

	Eficacia	X	X	X
--	----------	---	---	---

Fuente: Elaboracion propia

Anexo 39. Descripción general de la empresa

Poder: MUNICIPALIDADES

Ruc: 20163051118

Razón social: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CHANCAY - LIMA (MD - CHANCAY)



Ubicación: Calle Diego López de Zuñiga # 142 – Chancay

Departamento: LIMA

Provincia: HUARAL

Fuente: Elaboracion propia

Anexo 40. Resultado del dop- área administrativa

Resumen	
	9
	1
Total	10

Fuente: Elaboracion propia

Anexo 41. Resultado del DAP del área administrativa.

ACTIVIDADES	Cantidad	Tiempo	Porcentaje
Procesos que agregan valor	57	138	92%
Procesos que no agregan valor	5	12	8%
Total	62	150:00	100%

Fuente:

Elaboracion propia

Anexo 42. Toma de tiempos del proceso de documentación del área administrativa

Tiempo promedio del proceso de documentación del área de administración de la municipalidad de Chancay - JUNIO 2023													
Responsables		EMPRESA	Municipalidad de Chancay				ÁREA	Administrativa					
Castro Angel, Chavarría Darlene		Método	PRE-TEST				PRODUCTO	Documentación					
ITEM	Procesos	Tiempos en minutos										Resultado del promedio en minutos	
		1 min	2 min	3 min	4 min	5 min	6 min	7 min	8 min	9 min	10 min	min	
1	Recepcionar el documento que ingresa	5	4.5	4.8	5.4	5.6	4.2	4.8	4.7	5.6	4.6	4.92	
2	Establecer la fecha y carpeta correspondientes para la orden de servicio	5	4.8	4.7	4.7	5.8	4.7	5.6	5.8	4.9	4.5	5.05	
3	Empezar a redactar la orden de servicio	10.6	10.6	10.6	10.6	11	10.6	9.9	10.4	10.6	10.3	10.52	
4	Plasmar en el documento los datos generales de la entidad y los del cliente	12.5	12.7	12.5	11.8	12.1	11.9	11.59	11.8	12.5	12.5	12.19	
5	Realizar una descripción detallada del servicio a prestar y la cantidad	14.6	14.5	15.6	15.2	15.7	14.8	15.5	15.7	15.6	14.8	15.20	
6	Fijar el total a pagar	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.80	
7	Completar la parte de observaciones con todas las condiciones y entrega del servicio	10.5	11	9.5	9.8	10.5	11	9.9	8.9	8.5	10.1	9.97	
8	Asegurar la firma del cliente al igual que la del encargado en el documento	4.8	4.5	4.3	5.5	4.6	4.8	4.9	4.7	4.2	4.13	4.64	
9	Verificar los datos redactados en el documento	7	7.2	6.8	6.5	7.8	7.2	6.5	6.7	6.2	6.2	6.81	
10	Dirigirse a la fotocopidora	4.5	5.6	4.8	4.6	5.2	4.9	5.2	4.8	5.7	4.5	4.98	
11	Fotocopiar la orden	3.5	3.8	3.4	4.8	4.6	4.3	3.9	3.5	3.8	3.5	3.91	
12	Guardar una copia de la orden	5.6	5.6	4.5	4.9	5.2	5.1	4.8	4.6	5.3	5.8	5.14	
13	Entregar cargo	4.2	4.6	5.6	4.3	4.7	4.55	4.8	5.5	4.6	4.7	4.76	
Tiempo total en minutos		92.6	94.2	91.9	92.9	97.6	92.85	92.19	91.9	92.3	90.43	92.89	

Fuente: Elaboracion propia

Anexo 43. Cálculo de las muestras de documentos requeridos utilizando la formula “KANAWATY”

Resultado de cantidad de muestras de operaciones realizadas durante el mes de junio.				
EMPRESA	Municipalidad de Chancay		ÁREA	ALMACÉN
MÉTODO	PRE - TEST		PROCESO	Documentos administrativos
ELABORADO POR	Castro Angel, Chavarría Darlene			
Nº	OPERACIÓN			$n = \left(\frac{40 \sqrt{n' \sum X^2 - \sum (X)^2}}{\sum X} \right)^2$
1	Recepcionar el documento que ingresa	4.92	4.56	5
2	Establecer la fecha y carpeta correspondientes para la orden de servicio	5.05	4.63792	3
3	Empezar a redactar la orden de servicio	10.52	11.77	6
4	Plasmar en el documento los datos generales de la entidad y los del cliente	12.19	13.48	4
5	Realizar una descripción detallada del servicio a prestar y la cantidad	15.20	16.20	2
6	Fijar el total a pagar	4.80	5.21	6
7	Completar la parte de observaciones con todas las condiciones y entrega del servicio	9.97	9.07	4
8	Asegurar la firma del cliente al igual que la del encargado en el documento	4.64	4.94	5
9	Verificar los datos redactados en el documento	6.81	7.53	3
10	Dirigirse a la fotocopiadora	4.98	5.47	7
11	Fotocopiar la orden	3.91	3.59	5
12	Guardar una copia de la orden	5.14	2.58	4
13	Entregar cargo	4.76	5.06	3

Fuente: Elaboracion propia

Anexo 44. Proceso de tiempo promedio pretest (Junio – 2023)

MUESTRA DE TIEMPOS DE OPERACIONES DEL MES DE JUNIO											
EMPRESA	Municipalidad de Chancay						ÁREA	Administrativa			
METODO	PRE - TEST						PROCESO	Documentación			
ELABORADO POR	Castro Angel, Chavarría Darlene										
ITEM	OPERACIÓN	NÚMERO DE MUESTRAS							PROMEDIO		
		1	2	3	4	5	6	7			
1	Recepcionar el documento que ingresa	5	4.5	4.8	5.4	5.6				4.92	
2	Establecer la fecha y carpeta correspondientes para la orden de servicio	4.8	4.7	4.7						5.05	
3	Empezar a redactar la orden de servicio	10.6	10.6	10.6	10.6	11	10.6			10.52	
4	Plasmar en el documento los datos generales de la entidad y los del cliente	12.5	12.7	12.5	11.8					12.19	
5	Realizar una descripción detallada del servicio a prestar y la cantidad	14.6	14.5							15.20	
6	Fijar el total a pagar	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8			4.80	
7	Completar la parte de observaciones con todas las condiciones y entrega del servicio	10.5	11	9.5	9.8					9.97	
8	Asegurar la firma del cliente al igual que la del encargado en el documento	4.8	4.5	4.3	5.5	4.6				4.64	
9	Verificar los datos redactados en el documento	7	7.2	6.8						6.81	
10	Dirigirse a la fotocopidora	4.5	5.6	4.8	4.6	5.2	4.9	5.2		4.98	
11	Fotocopiar la orden	3.5	3.8	3.4	4.8	4.6				3.91	
12	Guardar una copia de la orden	5.6	5.6	4.5	4.9					5.14	
13	Entregar cargo	4.2	4.6	5.6						4.76	
TOTAL										92.89	

Fuente: Elaboracion propia

Anexo 45. Resultado del tiempo estándar en relación con los procesos de documentación.

Resultado del tiempo estándar del proceso de documentación del área de administración de la municipalidad de Chancay - JUNIO 2023													
EMPRESA		Municipalidad de Chancay						AREA		Administrativa			
MÉTODO		PRE-TEST						PROCESO		Elaboración de documentos			
ELABORADO POR:		Castro Angel, Chavarría Darlene						PRODUCTO		Documentación			
ITEM	OPERACIÓN	TIPO DE OPERACIÓN	PROMEDIO DEL TIEMPO OBSERVADO (min)	Factores de Valoración (Westinghouse)				1+FACTOR DE VALORACIÓN	TIEMPO NORMAL (TN)	SUPLEMENTOS		1+SUPLEMENTOS	TIEMPO ESTANDAR (min)
				H	E	CD	CS			C	V		
1	Recepcionar el documento que ingresa	Manual	4.92	-0.05	-0.08	-0.03	-0.02	82%	4.03	0.09	0.04	1.13	4.56
2	Establecer la fecha y carpeta correspondientes para la orden de servicio	Manual	5.05	-0.05	-0.08	-0.03	-0.02	82%	4.14	0.09	0.03	1.12	4.63792
3	Empezar a redactar la orden de servicio	Manual	10.52	0.03	-0.04	0.02	-0.02	99%	10.41	0.09	0.04	1.13	11.77
4	Plasmar en el documento los datos generales de la entidad y los del cliente	Manual	12.19	0	0.02	-0.03	-0.02	97%	11.82	0.09	0.05	1.14	13.48
5	Realizar una descripción detallada del servicio a prestar y la cantidad	Manual	15.20	0	-0.04	0.02	-0.02	96%	14.59	0.09	0.02	1.11	16.20
6	Fijar el total a pagar	Manual	4.80	0	-0.04	0	0.01	97%	4.66	0.09	0.03	1.12	5.21
7	Completar la parte de observaciones con todas las condiciones y entrega del servicio	Manual	9.97	-0.05	-0.08	-0.03	-0.02	82%	8.18	0.09	0.02	1.11	9.07
8	Asegurar la firma del cliente al igual que la del encargado en el documento	Manual	4.64	0	-0.08	0.02	0.01	95%	4.41	0.09	0.03	1.12	4.94
9	Verificar los datos redactados en el documento	Manual	6.81	0.03	-0.04	0	-0.02	97%	6.61	0.09	0.05	1.14	7.53
10	Dirigirse a la fotocopiadora	Manual	4.98	0.03	-0.08	0.02	0.01	98%	4.88	0.09	0.03	1.12	5.47
11	Fotocopiar la orden	Manual	3.91	-0.05	-0.08	-0.03	-0.02	82%	3.21	0.09	0.03	1.12	3.59
12	Guardar una copia de la orden	Manual	5.14	-0.5	-0.04	-0.03	0.01	0.44	2.26	0.09	0.05	1.14	2.58
13	Entregar cargo	Manual	4.76	0.03	-0.08	0.02	-0.02	95%	4.52	0.09	0.03	1.12	5.06
Total			82.992					88%	83.72				86.46

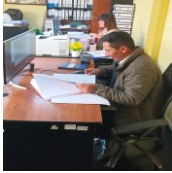
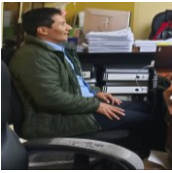

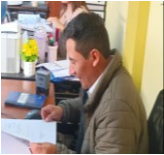


Fuente: Elaboracion propia

Anexo 46. Medición de la productividad con respecto del mes de Junio (pretest)

REGISTRO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA MUNICIPALIDAD DE CHANCAY 2023 DEL ÁREA ADMINISTRATIVA								
EMPRESA:	MUNICIPALIDAD DE CHANCAY	METODO	PRE-TEST					
ELABORADOR:	CASTRO ANGEL, CHAVARRIA DARLENE							
DÍAS TRABAJADOS	HORAS HOMBRES PROGRAMADAS min	HORAS HOMBRES EMPLEADAS min	Tiempo real por cada documento realizado	Documentos programados	Documentos entregados	EFICIENCIA %	EFICACIA %	PRODUCTIVIDAD %
03/06/2023	1920	1296.90	86.46	17	15	68%	88%	59.60%
04/06/2023	1920	1210.44	86.46	17	14	63%	82%	51.92%
05/06/2023	1920	1296.90	86.46	17	15	68%	88%	59.60%
06/06/2023	1920	1296.90	86.46	17	15	68%	88%	59.60%
07/06/2023	1920	1296.90	86.46	17	15	68%	88%	59.60%
08/06/2023	1920	1296.90	86.46	17	15	68%	88%	59.60%
09/06/2023	1920	1296.90	86.46	17	15	68%	88%	59.60%
10/06/2023	1920	1296.90	86.46	17	15	68%	88%	59.60%
11/06/2023	1920	1296.90	86.46	17	15	68%	88%	59.60%
12/06/2023	1920	1296.90	86.46	17	15	68%	88%	59.60%
13/06/2023	1920	1210.44	86.46	17	14	63%	82%	51.92%
14/06/2023	1920	1210.44	86.46	17	14	63%	82%	51.92%
15/06/2023	1920	1210.44	86.46	17	14	63%	82%	51.92%
16/06/2023	1920	1210.44	86.46	17	14	63%	82%	51.92%
17/06/2023	1920	1210.44	86.46	17	14	63%	82%	51.92%
18/06/2023	1920	1296.90	86.46	17	15	68%	88%	59.60%
19/06/2023	1920	1210.44	86.46	17	14	63%	82%	51.92%
20/06/2023	1920	1210.44	86.46	17	14	63%	82%	51.92%
21/06/2023	1920	1210.44	86.46	17	14	63%	82%	51.92%
22/06/2023	1920	1210.44	86.46	17	14	63%	82%	51.92%
23/06/2023	1920	1210.44	86.46	17	14	63%	82%	51.92%
24/06/2023	1920	1210.44	86.46	17	14	63%	82%	51.92%
25/06/2023	1920	1296.90	86.46	17	15	68%	88%	59.60%
26/06/2023	1920	1210.44	86.46	17	14	63%	82%	51.92%
27/06/2023	1920	1210.44	86.46	17	14	63%	82%	51.92%
TOTAL						65.03%	84.94%	55.23%

Fuente: Elaboracion propia

Anexo 47. Evaluación del primero colaborador con método Rula, del pretest 2023

Fecha del análisis		Viernes, 2 de junio de 2023	
Método - RULA - PRETEST			
Horario de trabajo: 8 horas	ELABORADO POR:	Castro Ángel, Chavarría Darlene	
AREA	ADMINISTRATIVA - MUNICIPALIDAD DE CHANCAY - LIMA		
Medidas de los ángulos para cada parte del cuerpo.			
BRAZO	ANTEBRAZO	TRONCO	
			
CUELLO	MUÑECA		
	 		

Fuente: Elaboracion propia

Anexo 48. GRUPO A - PRETEST. RULA

GRUPO A			PUNTAJE
BRAZO	2	+1	3
ANTEBRAZO	2		2
MUÑECA	4		4
GIRO DE MUÑECA	1		1

Fuente: Elaboracion propia

6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Fuente: Elaboracion propia

Anexo 51. Resultado final de la aplicación del RULA – pretest

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

Fuente: Elaboracion propia

Anexo 52. Criterios de decisión para tomar acción.

NIVEL	ACTUACION
1	puntuación de 1 o 2 es la postura es aceptable
2	Cuando la puntuación es 3 o 4 puede requerirse cambios en la tarea, preferencia profundizar en la tarea.
3	La puntuación final es 5 o 6, se requiere el rediseño de la tarea; es necesario investigar más el estudio.
4	La puntuación final es 7, se solicitan cambios urgentes del puesto de trabajo.

Fuente: Elaboracion propia

Anexo 53. Medición del Check List OCRA – pretest

FICHA DE REGISTRO DE EVALUACIONES POSTURALES								MÉTODO	PRETEST
CALLE Diego López de Zúñiga # 142 - Chancay									
EMPRESA: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CHANCAY	FECHA DE INICIO							FECHA DE TERMINO	
DIMENSIÓN	INDICADOR	FÓRMULA	ELABORAD O POR						
Check List OCRA	ICKL	$ICKL=(FR+FF+FFz+FP+FA) *MD$	LEYEND ^	FR = Factor de Recuperación FF = Factor de Frecuencia FFz = Factor de Fuerza 00 FP = Factor de Posturas y Movimientos 00 FA = Factores Adicionales 00 MD = Multiplicador a la Duración 00					
MES	TRABAJADOR	FR	FF	FFz	FP	FA	MD	ICKL	RIESGO
JUNIO	1	4.75	1.50	1.50	1	3.25	2.25	27.00	BAJO
	2	4.33	1.50	1.33	1	3.00	2.00	22.33	BAJO
	3	4.83	1.50	1.50	1	3.33	2.33	28.39	OPTIMO
	4	4.75	1.50	1.67	1	3.08	2.08	25.00	BAJO
TOTAL		18.67	6.00	6.00	4	12.67	8.67	25.68	BAJO

Fuente: Elaboracion propia

Anexo 54. Pret test de las evaluaciones posturales

FICHA DE REGISTRO DE EVALUACIONES POSTURALES						MÉTODO
Calle Diego López de Zúñiga # 142 - Chancay						PRE-TEST
EMPRESA: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CHANCAY	FECHA DE INICIO:	03/06/2023		FECHA DE TERMINO:	27/06/2023	
DIMENSIÓN	INDICADOR	FÓRMULA	ELABORADO POR	Angel Macedonio Castro Garay Darlene Nicol Chavarría Alfaro		
Evaluación del ambiente de trabajo	PPI	$PPI=(NPTIP/NTPTP) *100$	LEYENDA	PPI= Proporción de puestos inspeccionados		
				NPTIP= Nº de puestos de trabajo inspeccionados en un periodo		
				NTPTP = Nº Total de puesto de trabajo en un periodo		
MES	SEMANA	NPTIP	NTPTP	PPI		
Junio	SEMANA 1	3	5	60.00%		
	SEMANA 2	4	5	80.00%		
	SEMANA 3	2	5	40.00%		

	SEMANA 4	3	5	60.00%
TOTAL				60.00%

Fuente: Elaboracion propia

Anexo 55. Actividades de implementación ergonómica

Etapas	Actividades para realizar
Cronograma de ejecución	Elaboración de planes de desarrollo
Diseñar el área de estudio	Implementar
Capacitaciones	Información teórica detallada sobre la ergonomía en un área de oficinas
Constancia de procesos	Fomentar los hábitos ergonómicos para un desempeño laboral de los trabajadores

Fuente: Elaboracion propia

Anexo 56. Cronograma del sistema Ergonómico

CRONOGRAMA DE EJECUCION DEL SISTEMA ERGONOMICO EN LA MUNICIPALIDAD DE CHANCAY												
ACTIVIDADES	AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE			
	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
Anuncio oficial de la aplicación de las ergonomía	■											
Creación de comité	■											
Etapas I: Actividades preliminares												
Fase 1: Sensibilidad del proyecto												
Definición de ergonomía		■										
Concepto de métodos ergonómicos			■									
Impacto en el ambiente de trabajo				■								
Fase 2: Estructuración del equipo de trabajo												
Concientización del personal				■								
Diseño del área de estudio				■								
Retroalimentación de procesos					■							
Fase 3: Entrenamiento del trabajador												
Inicio a la programación de reuniones						■						
Presentación de diapositivas						■						

Fase 4: Anuncio oficial del inicio de proyecto												
Concientización del personal con material visual												
Inicio de evaluación de datos												
Calendario ergonómico												
Etapa II: La ejecución del Sistema ergonómico												
Fase 1: Sensibilización de proyecto												
Utilización del método Rula, Check List y Ocrá												
Se brinda información al trabajador de área												
Fase 2: Estructuración del equipo de trabajo												
Se designa funciones a los participantes												
Se da inicio al Check list con la información brindada												
Se da la 1era revisión al check list												
Fase 3: Entrenamiento del trabajador												
Inspección de procesos												
Se da la 2da revisión al check list												

Fuente: Elaboración propia

Anexo 57. Actividades asignadas a los colaboradores

Cargo de la delegación	Perfil	Función en área de estudio.
JEFE DE ÁREA	Liderazgo	Dirigir la actividad ergonómica
		Encargado de la gestión de recursos y
		Incentivar a los trabajadores
SECRETARIO	Comunicador	Realizar los registros diarios
	Orientador	Participar en la ejecución de implementación
	Capacitador	Monitoreo constante del trabajador
TRABAJADORES	Proactivos	Acudir a las capacitaciones programadas
	Trabajo en equipo	Cumplir al detalle con el cronograma actividades.

Fuente: Elaboración propia

Anexo 58. Ventajas de realizar pausas activas en área laboral

AUMENTO	REDUCCIÓN
Mejora al máximo el rendimiento en la realización de tareas como el manejo de carga y la atención al cliente, garantizando la eficacia y productividad en el entorno laboral.	La falta de asistencia al trabajo en las empresas.

Evita posibles lesiones musculoesqueléticas causadas por posturas inadecuadas requeridas en las labores, disminuyendo la incidencia de accidentes en el entorno laboral.	Las potenciales molestias que pueden causar problemas musculoesqueléticos en el cuello y la zona lumbar, así también como lesiones graves.
--	--

Fuente: Elaboración propia

Anexo 59. Criterios de objetivo de trabajo

Enfoque de trabajo
La programación se divide en breves sesiones de 4 o 5 minutos semanales en el entorno laboral, en las que se integran ejercicios de movilidad articular, flexiones, coordinación y técnicas de respiración de manera simultánea.

Fuente: Elaboración propia

Anexo 60. Reestructuración y aplicación ergonómico

Compra De Muebles.	Estrategias De Supervisión.	Ventajas
Asiento ergonómico es de carácter obligatorio para prevenir posibles lesiones en la columna vertebral de después de pasar largas horas sentado. El respaldo debe ser ajustable para proporcionar comodidad, con un rango de inclinación de 95 a 100 grados. Se deben incluir reposabrazos para permitir descansos durante períodos de baja afluencia de clientes. Es importante que sean ajustables. El borde del asiento debe tener una forma ovalada para reducir la fatiga en la parte inferior de las rodillas. La silla debe tener controles de ajuste fáciles de manejar.	<ul style="list-style-type: none"> -La silla debe estar ajustada y elevada y con una base giratoria de 7 radios y ruedas. -El respaldo tiene una cubierta transpirable y se puede ajustar en altura. -Tener la posición a la altura de la silla para poder tener una posición ideal del tren superior. -El uso de un reposapiés complementa el uso de la silla, especialmente si la altura ajustada no permite que los pies alcancen el suelo. -Debido a su tamaño, es cómodo y fácilmente accesible. -Tanto el anverso como el reverso del reposapiés deben 	<ul style="list-style-type: none"> -Promueve la productividad del trabajador y previene ausencias debido a lesiones. -Disminuye la fatiga, lo que resulta en un mejor desempeño laboral y una reducción de accidentes. - Previene problemas futuros de espalda. -Contribuye al descanso adecuado de las extremidades. -Ofrece comodidad. -Ayuda a la posición de la postura, disminuyendo en la tensión y el cansancio en el tren inferior y superior.

	ser antideslizantes para evitar deslizamientos durante su uso.	
Reposa pies Complementa junto con la silla ergonómica al favorecer una posición del cuerpo adecuadamente.	Nos ayuda a mantener una postura adecuada. -Permite libertad de movimiento durante toda la jornada. Previene lesiones musculoesqueléticas, lo que aumenta su valor.	Ofrece ventajas de una visión mejorada sin experimentar cansancio ocular.

Fuente: Elaboracion propia

Anexo 61. Puntuación del grupo A - Post test

BRAZO	ANTEBRAZO	MUÑECA							
		1		2		3		4	
		GIRO DE MUÑECA	GIRO DE MUÑECA	GIRO DE MUÑECA	GIRO DE MUÑECA	GIRO DE MUÑECA	GIRO DE MUÑECA	GIRO DE MUÑECA	GIRO DE MUÑECA
		1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	1	2	2	2	1	3	3	3
	2	2	2	2	2	2	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4
2	1	2	3	3	3	3	4	4	4
	2	3	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	4	4	4	4	4	5	5
3	1	3	3	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
4	1	4	4	4	4	4	5	5	5
	2	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	8	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

Fuente: Elaboracion propia

Anexo 62. Puntuación del grupo B - post test

CUELLO	TRONCO											
	1		2		3		4		5		6	
	PIERNAS	PIERNAS	PIERNAS	PIERNAS	PIERNAS	PIERNAS	PIERNAS	PIERNAS	PIERNAS	PIERNAS	PIERNAS	PIERNAS
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9

Fuente: Elaboracion propia

Anexo 63. Puntuación final del método rula Post test.

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

Fuente: Elaboracion propia

Anexo 64 Criterio de nivel de acción post test.

NIVEL	ACTUACION
1	puntuación de 1 o 2 es la postura es aceptable
2	Cuando la puntuación es 3 o 4 puede requerirse cambios en la tarea, preferencia profundizar en la tarea.
3	La puntuación final es 5 o 6, se requiere el rediseño de la tarea; es necesario investigar más el estudio.
4	La puntuación final es 7, se solicitan cambios urgentes del puesto de trabajo.

Fuente: Elaboracion propia

Anexo 65 Check List Ocra (Post test).

FICHA DE REGISTRO DE EVALUACIONES POSTURALES								MÉTODO	POST TEST
CALLE Diego López de Zúñiga # 142 - Chancay									
EMPRESA: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CHANCAY	FECHA DE INICIO							FECHA DE TERMINO	
DIMENSIÓN	INDICADOR	FÓRMULA	ELABORADO POR						
Check List OCRA		ICKL=(FR+FF+FFz+FP+FA) *MD	LEYENDA	FR = Factor de Recuperación FF = Factor de Frecuencia FFz = Factor de Fuerza 00 FP = Factor de Posturas y Movimientos 00 FA = Factores Adicionales 00 MD = Multiplicador a la Duración 00					
MES	TRABAJADOR	FR	FF	FFz	FP	FA	MD	ICKL	RIESGO
Septiembre	1	1.20	0.50	0.80	0.8	0.50	2.20	8.36	OPTIMO
	2	1.20	0.30	0.20	0.8	0.70	1.20	3.84	OPTIMO
	3	2.30	0.25	0.15	1	0.30	2.20	8.80	OPTIMO
	4	2.30	0.35	0.24	1	0.40	1.20	5.15	OPTIMO
TOTAL		7.00	1.40	1.39	3.6	1.90	6.80	6.54	OPTIMO

Fuente: Elaboracion propia

Anexo 66. Registro de evaluaciones posturales (post test).

FICHA DE REGISTRO DE EVALUACIONES POSTURALES					MÉTODO
Calle Diego López de Zúñiga # 142 - Chancay					POST-TEST
EMPRESA: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CHANCAY	FECHA DE INICIO:	03/09/2023	FECHA DE TERMINO:	26/09/2023	
DIMENSIÓN	INDICADOR	FÓRMULA	ELABORADO POR	Angel Macedonio Castro Garay Darlene Nicol Chavarría Alfaro	
Evaluación del ambiente de trabajo	PPI	PPI=(NPTIP/NTPTP) *100	LEYENDA	PPI= Proporción de puestos inspeccionados NPTIP= N.º de puestos de trabajo inspeccionados en un periodo NTPTP = N.º Total de puesto de trabajo en un periodo	
MES	SEMANA	NPTIP	NTPTP	PPI	
Septiembre	SEMANA 1	4	5	80.00%	
	SEMANA 2	4	5	80.00%	
	SEMANA 3	3	5	60.00%	
	SEMANA 4	5	5	100.00%	
TOTAL				80.00%	

Fuente: Elaboracion propia

Anexo 67. Tiempo promedio del POSTEST - 2023

Tiempo promedio del proceso de documentación de la municipalidad - septiembre 2023												
Elaborado:		EMPRESA	Municipalidad de Chancay				ÁREA				Administrativa	
Castro Angel, Chavarria Darlene		Método	POST-TEST				PRODUCTO				Documentación	
ITEM	Procesos	Tiempos en minutos										Tiempo promedio Minutos
			1 min	2 min	3 min	4 min	5 min	6 min	7 min	8 min	9 min	
1	Recepcionar el documento que ingresa	5	4.5	4.8	5.4	5.6	4.2	4.8	4.7	5.6	4.6	4.92
2	Establecer la fecha y carpeta correspondientes para la orden de servicio	5	4.8	4.7	4.7	5.8	4.7	5.6	5.8	4.9	4.5	5.05
3	Empezar a redactar la orden de servicio	9	9.8	8.8	9.9	10.5	9.98	10.11	9.75	10.1	11.1	9.90
4	Plasmar en el documento los datos generales de la entidad y los del cliente	10.6	11.02	9.8	9.8	10.2	9.9	9.78	8.88	11.2	9.55	10.07
5	Realizar una descripción detallada del servicio a prestar y la cantidad	11.5	10.5	11.89	10.45	10.85	11.52	11.56	10.55	10.66	11.87	11.14
6	Fijar el total a pagar	4.8	4.5	4.6	4.8	4.9	5.1	4.1	4.5	5.2	4.8	4.73
7	Completar la parte de observaciones con todas las condiciones y entrega del servicio	8.8	9.8	9.55	8.98	9.89	10.88	8.6	8.5	8.5	9.9	9.34
8	Asegurar la firma del cliente al igual que la del encargado en el documento	4.8	4.2	4.6	5.6	5.7	4.8	5.6	5.8	5.7	4.8	5.16
9	Verificar los datos redactados en el documento	6.5	5.5	6.9	6.7	6.5	5.9	6.5	5.9	6.2	5.7	6.23
10	Dirigirse a la fotocopidora	4.5	4.6	4.2	3.9	4.9	3.9	4.1	4.12	5.12	4.9	4.42
11	Fotocopiar la orden	4.6	3.8	3.4	4.8	4.6	4.3	3.9	3.5	3.8	3.5	4.02
12	Guardar una copia de la orden	5.6	5.6	4.5	4.9	5.2	5.1	4.8	4.6	5.3	5.8	5.14
13	Entregar cargo	4.2	4.6	5.6	4.3.	4.7	4.55	4.8	5.5	4.6	4.7	4.76
Tiempo total en minutos		84.9	83.22	83.34	84.23	89.34	84.83	84.25	82.1	86.88	85.72	84.88

Fuente: Elaboracion propia

Anexo 68. Cálculo de las muestras de documentos requeridos utilizando la formula “KANAWATY” POSTEST

Resultado de cantidad de muestras de operaciones realizadas durante el mes de junio.				
EMPRESA	Municipalidad de Chancay		ÁREA	ALMACÉN
MÉTODO	Postest		PROCESO	Documentos administrativos
ELABORADO POR	Castro Angel, Chavarría Darlene			
N°	OPERACIÓN			$n = \left(\frac{40 \sqrt{n' \sum X^2 - \sum (X)^2}}{\sum X} \right)^2$
1	Recepcionar el documento que ingresa	4.92	4.56	3
2	Establecer la fecha y carpeta correspondientes para la orden de servicio	5.05	4.63792	4
3	Empezar a redactar la orden de servicio	10.52	11.77	6
4	Plasmar en el documento los datos generales de la entidad y los del cliente	12.19	13.48	5
5	Realizar una descripción detallada del servicio a prestar y la cantidad	15.20	16.20	5
6	Fijar el total a pagar	4.80	5.21	7
7	Completar la parte de observaciones con todas las condiciones y entrega del servicio	9.97	9.07	7
8	Asegurar la firma del cliente al igual que la del encargado en el documento	4.64	4.94	4
9	Verificar los datos redactados en el documento	6.81	7.53	5
10	Dirigirse a la fotocopidora	4.98	5.47	3
11	Fotocopiar la orden	3.91	3.59	3
12	Guardar una copia de la orden	5.14	2.58	6
13	Entregar cargo	4.76	5.06	4

Fuente: Elaboracion propia

Anexo 69. Proceso de tiempo promedio post test (Septiembre – 2023)

MUESTRA DE TIEMPOS DE OPERACIONES DEL MES DE JUNIO											
EMPRESA	Municipalidad de Chancay						ÁREA	Administrativa			
METODO	POST TEST						PROCESO	Documentación			
ELABORADO POR	Castro Angel, Chavarria Darlene										
ITEM	OPERACIÓN	NÚMERO DE MUESTRAS							PROMEDIO		
		1	2	3	4	5	6	7			
1	Recibir el documento que ingresa	5	4.5	4.8						4.92	
2	Establecer la fecha y carpeta correspondientes para la orden de servicio	5	4.8	4.7	4.7					5.05	
3	Empezar a redactar la orden de servicio	9	9.8	8.8	9.9	10.5	9.98			10.52	
4	Plasmar en el documento los datos generales de la entidad y los del cliente	10.6	11.02	9.8	9.8	10.2				12.19	
5	Realizar una descripción detallada del servicio a prestar y la cantidad	11.5	10.5	11.89	10.45	10.85				15.20	
6	Fijar el total a pagar	4.8	4.5	4.6	4.8	4.9	5.1	4.1		4.80	
7	Completar la parte de observaciones con todas las condiciones y entrega del servicio	8.8	9.8	9.55	8.98	9.89	10.88	8.6		9.97	
8	Asegurar la firma del cliente al igual que la del encargado en el documento	4.8	4.2	4.6	5.6					4.64	
9	Verificar los datos redactados en el documento	6.5	5.5	6.9	6.7	6.5				6.81	
10	Dirigirse a la fotocopidora	4.5	4.6	4.2						4.98	
11	Fotocopiar la orden	4.6	3.8	3.4						3.91	
12	Guardar una copia de la orden	5.6	5.6	4.5	4.9	5.2	5.1			5.14	
13	Entregar cargo	4.2	4.6	5.6	4.3					4.76	
TOTAL										77.88	

Fuente: Elaboracion propia

Anexo 70. Tiempo estándar POSTEST – 2023

EMPRESA			Municipalidad de Chancay					ÁREA		Administrativa			
MÉTODO			PRE-TEST		POST-TEST			PROCESO		Elaboración de documentos			
ELABORADO POR:			Castro Angel, Chavarria Darlene					PRODUCTO		Documentación			
ITEM	OPERACIÓN	TIPO DE OPERACIÓN	PROMEDIO DEL TIEMPO OBSERVADO (min)	Factores de Valoración (Westinghouse)				1+FACTOR DE VALORACIÓN	TIEMPO NORMAL (TN)	SUPLEMENTOS		1+SUPLEMENTOS	TIEMPO ESTÁNDAR (min)
				H	E	CD	CS			C	V		
1	Recepcionar el documento que ingresa	Manual	4.92	-0.05	-0.08	-0.03	-0.02	82%	4.03	0.09	0.04	1.13	4.56
2	Establecer la fecha y carpeta correspondientes para la orden de servicio	Manual	5.05	-0.05	-0.08	-0.03	-0.02	82%	4.14	0.09	0.03	1.12	4.63792
3	Empezar a redactar la orden de servicio	Manual	9.90	0.03	-0.04	0.02	-0.02	99%	9.80	0.09	0.04	1.13	11.08
4	Plasmar en el documento los datos generales de la entidad y los del cliente	Manual	10.07	0	0.02	-0.03	-0.02	97%	9.77	0.09	0.05	1.14	11.14
5	Realizar una descripción detallada del servicio a prestar y la cantidad	Manual	11.14	0	-0.04	0.02	-0.02	96%	10.69	0.09	0.02	1.11	11.87
6	Fijar el total a pagar	Manual	4.73	0	-0.04	0	0.01	97%	4.59	0.09	0.03	1.12	5.14
7	Completar la parte de observaciones con todas las condiciones y entrega del servicio	Manual	9.34	-0.05	-0.08	-0.03	-0.02	82%	7.66	0.09	0.02	1.11	8.50
8	Asegurar la firma del cliente al igual que la del encargado en el documento	Manual	5.16	0	-0.08	0.02	0.01	95%	4.90	0.09	0.03	1.12	5.49
9	Verificar los datos redactados en el documento	Manual	6.23	0.03	-0.04	0	-0.02	97%	6.04	0.09	0.05	1.14	6.89
10	Dirigirse a la fotocopidora	Manual	4.42	0.03	-0.08	0.02	0.01	98%	4.34	0.09	0.03	1.12	4.86
11	Fotocopiar la orden	Manual	4.02	-0.05	-0.08	-0.03	-0.02	82%	3.30	0.09	0.03	1.12	3.69
12	Guardar una copia de la orden	Manual	5.14	-0.5	-0.04	-0.03	0.01	0.44	2.26	0.09	0.05	1.14	2.58
13	Entregar cargo	Manual	4.76	0.03	-0.08	0.02	-0.02	95%	4.52	0.09	0.03	1.12	5.06
Total			74.986					88%	76.04				77.85

Fuente: Elaboracion propia

Anexo 71. Resultado de la productividad del POSTEST del mes de septiembre

FICHA DE REGISTRO DE PRODUCTIVIDAD								
EMPRESA:	MUNICIPALIDAD DE CHANCAY	METODO	POST TEST					
ELABORADOPOR:	CASTRO ANGEL, CHAVARRIA DARLENE							
DÍAS TRABAJADOS	Tiempo disponible programado	Tiempo real utilizado	Tiempo real por cada documento realizado (min)	Documentos programados	Documentos entregados	EFICIENCIA %	EFICACIA %	PRODUCTIVIDAD %
02/09/2023	1920	1479.15	77.85	21	19	77%	90.48%	69.70%
03/09/2023	1920	1401.30	77.85	21	18	73%	85.71%	62.56%
04/09/2023	1920	1401.30	77.85	21	18	73%	85.71%	62.56%
05/09/2023	1920	1401.30	77.85	21	18	73%	85.71%	62.56%
06/09/2023	1920	1557.00	77.85	21	20	81%	95.24%	77.23%
07/09/2023	1920	1557.00	77.85	21	20	81%	95.24%	77.23%
08/09/2023	1920	1557.00	77.85	21	20	81%	95.24%	77.23%
09/09/2023	1920	1557.00	77.85	21	20	81%	95.24%	77.23%
10/09/2023	1920	1479.15	77.85	21	19	77%	90.48%	69.70%
11/09/2023	1920	1479.15	77.85	21	19	77%	90.48%	69.70%
12/09/2023	1920	1479.15	77.85	21	19	77%	90.48%	69.70%
13/09/2023	1920	1401.30	77.85	21	18	73%	85.71%	62.56%
14/09/2023	1920	1557.00	77.85	21	20	81%	95.24%	77.23%
15/09/2023	1920	1401.30	77.85	21	18	73%	85.71%	62.56%
16/09/2023	1920	1479.15	77.85	21	19	77%	90.48%	69.70%
17/09/2023	1920	1401.30	77.85	21	18	73%	85.71%	62.56%
18/09/2023	1920	1323.45	77.85	21	17	69%	80.95%	55.80%
19/09/2023	1920	1323.45	77.85	21	17	69%	80.95%	55.80%
20/09/2023	1920	1401.30	77.85	21	18	73%	85.71%	62.56%
21/09/2023	1920	1401.30	77.85	21	18	73%	85.71%	62.56%
22/09/2023	1920	1401.30	77.85	21	18	73%	85.71%	62.56%
23/09/2023	1920	1479.15	77.85	21	19	77%	90.48%	69.70%
24/09/2023	1920	1401.30	77.85	21	18	73%	85.71%	62.56%
25/09/2023	1920	1401.30	77.85	21	18	73%	85.71%	62.56%
26/09/2023	1920	1401.30	77.85	21	18	73%	85.71%	62.56%
TOTAL						75.26%	88.38%	66.51%

Fuente: Elaboracion propia

Anexo 72. Costos de recursos humanos

COSTOS DE RECURSOS HUMANOS					
Clasificador	Descripción general	Descripción detallada	Cantidad	Unidad de mediad	Costo
2.1.1.1.1	Personal administrativo	Supervisor	1	S/ -	S/ 5,000.00
2.1.1.1.1	Personal administrativo	Supervisor de ergonomía	1	S/ -	S/ 2,200.00
2.5.3.1.1.2	Investigadores	(tesistas)	2	S/ -	S/ 3,000.00
2.1.1.8	Colaboradores	trabajadores	3	S/ -	S/ 3,750.00
Total					S/ 13,950.00

Fuente: Elaboracion propia

Anexo 73. Costos de materiales y herramientas

COSTOS DE MATERIALES Y HERRAMIENTAS					
Clasificador	Descripción general	Descripción detallada	Cantidad	Unidad de mediad	Costo
1.6.1.4	Seguridad	Señalizaciones	5	S/ -	S/ 150.00
2.3.2.2.2.3	Materiales y útiles de enseñanza	Equipos de ergonomía personal	15	S/ -	S/ 1,555.00
2.3.1.5.1.2	papelería general, útiles y materiales de enseñanza	Materiales de oficina	1	S/ -	S/ 1,395.00
2.3.1.5.4.1	Materiales de electricidad e iluminación	Focos Led y accesorios para su instalación	6	S/ -	S/ 290.00
2.6.3.1	Seguro de vida	Gasto por el pago del seguro de vida	1	S/ -	S/ 455.00
Total					S/ 3,845.00

Fuente: Elaboracion propia

Anexo 74. Gastos de servicio

GASTOS DE SERVICIO					
Clasificador	Descripción general	Descripción detallada	Cantidad	Unidad de medida	Costo
2.3.2.2.1	Servicio de energía eléctrica, agua y gas.	Servicios	1	S/ -	S/ 500.00
2.3.2.2.2.3	Servicio de internet	Servicio telecomunicaciones	1	S/ -	S/ 500.00
Total					S/ 1,000.00

Fuente: Elaboracion propia

Anexo 75. Costo total

COSTO TOTAL			
ITEM	DESCRIPCIÓN	COSTO	
1	Costo de recursos humanos	S/	13,950.00
2	Costos de recursos de materiales y herramientas	S/	3,845.00
3	Gastos de Servicios	S/	1,000.00
4	Costo de mantenimiento del Sistema Ergonomico	S/	350.00
Total		S/	19,145.00

Fuente: Elaboracion propia

Anexo 76. Costos operativos PRETEST

COSTOS OPERATIVOS PRETEST (Abril, Mayo y Junio)								
		UNIDAD DE MEDIDA	DE	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO PROMEDIO		TOTAL	
COSTOS DIRECTOS								
Documentaciones atendidas	no	Unidades		156	S/.	24.18	S/.	3,772.08
MANO DE OBRA DIRECTA								

Pago de colaboradores (por horas perdidas a causa de lesiones laborales)	Horas	168	S/.	930	S/.	930
MANO DE OBRA INDIRECTA						
COSTOS INDIRECTOS						
GASTOS ADMINISTRATIVOS						
Costos por demandas legales y multas	S/.	15	S/.	100.00	S/	1,500.00
Costos de atención medica	S/.	4	S/.	400.00		1,600.00
TOTAL COSTOS						7,802.08
Documentos no atendidos						156
Costo unitario por documento procesado.						50.01

Fuente: Elaboracion propia

Anexo 77. Costos operativos post test

COSTOS OPERATIVOS POSTEST (Agosto, Septiembre y Octubre)						
	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO PROMEDIO	TOTAL		
COSTOS DIRECTOS						
Documentos no procesados	Unidades	105	S/.	21.7	S/.	2,278.50
MANO DE OBRA DIRECTA						
Pago de operarios (por horas perdidas a causa de lesiones laborales)	horas	40	S/.	140	S/.	150
MANO DE OBRA INDIRECTA						
COSTOS INDIRECTOS						
GASTOS ADMINISTRATIVOS						
Costos legales y multas por	S/.	0	S/.	0.00	S/	0.00
Costos de atención medica	S/.	1		100.00		100.00
TOTAL COSTOS						2,528.50
Documentos no atendidos						105
Costo unitario por documento procesados						24.08

Fuente: Elaboracion propia

Anexo 78. Flujo de caja

MES	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
inversión inicial	19145												
Costos de Recursos Humanos	13950												
Costos de recursos de materiales y herramientas	3845												
Servicios	1000												
Costo de mantenimiento del sistema ergonomico	300												
Costos antes de la propuesta de la mejora		7,802.08	7,802.08	7,802.08	7,802.08	7,802.08	7,802.08	7,802.08	7,802.08	7,802.08	7,802.08	7,802.08	7,802.08
Costos directos		4702.08	4702.08	4702.08	4702.08	4702.08	4702.08	4702.08	4702.08	4702.08	4702.08	4702.08	4702.08
Costos indirectos		3100	3100	3100	3100	3100	3100	3100	3100	3100	3100	3100	3100
Costos después de la propuesta		2528.50	2528.50	2528.50	2528.50	2528.50	2528.50	2528.50	2528.50	2528.50	2528.50	2528.50	2528.50
Costos directos		2428.5	784.5	784.5	784.5	784.5	784.5	784.5	784.5	784.5	784.5	784.5	784.5
Costos Indirectos		100	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250
Flujo Neto	-19145	5,273.58	5,273.58	5,273.58	5,273.58	5,273.58	5,273.58	5,273.58	5,273.58	5,273.58	5,273.58	5,273.58	5,273.58

Fuente: Elaboracion propia

Anexo 79. Valor neto actual de la investigación

Meses	Inversión	Costos antes	Costos después	Flujo Neto
0	-19145			-19145.00
1		7,802.08	2528.5	5273.58
2		7,802.08	2528.5	5273.58
3		7,802.08	2528.5	5273.58
4		7,802.08	2528.5	5273.58
5		7,802.08	2528.5	5273.58
6		7,802.08	2528.5	5273.58
7		7,802.08	2528.5	5273.58
8		7,802.08	2528.5	5273.58
9		7,802.08	2528.5	5273.58
10		7,802.08	2528.5	5273.58
11		7,802.08	2528.5	5273.58
12		7,802.08	2528.5	5273.58
VAN				S/ 9,441.07

Fuente: Elaboracion propia

Anexo 80. Cálculo de TIR con respecto a la inversión de la investigación

Meses	Inversión	Costos antes	Costos después	Flujo Neto
0	19145			-19145
1		7,802.08	2528.5	5273.58
2		7,802.08	2528.5	5273.58
3		7,802.08	2528.5	5273.58
4		7,802.08	2528.5	5273.58
5		7,802.08	2528.5	5273.58
6		7,802.08	2528.5	5273.58
7		7,802.08	2528.5	5273.58
8		7,802.08	2528.5	5273.58
9		7,802.08	2528.5	5273.58
10		7,802.08	2528.5	5273.58

11		7,802.08	2528.5	5273.58
12		7,802.08	2528.5	5273.58
TIR				26%

Fuente: Elaboracion propia

Anexo 81. Resultado final análisis económico financiero.

RESUMEN	
Inversión	S/ 19,145.00
Tasa actual	15%
VAN	S/ 9,441.07
TIR (12 meses)	26%

Fuente: Elaboracion propia

Anexo 82. Periodo de recuperación de la inversión de la investigación

Meses	Flujo de efectivo neto	Flujo de efectivo acumulado
0	S/ 19,145.00	
1	5273.58	S/ 5,273.58
2	5273.58	S/ 10,547.16
3	5273.58	S/ 15,820.74
4	5273.58	S/ 21,094.32
5	5273.58	S/ 26,367.90
6	5273.58	S/ 31,641.48
7	5273.58	S/ 36,915.06
8	5273.58	S/ 42,188.64
9	5273.58	S/ 47,462.22
10	5273.58	S/ 52,735.80
11	5273.58	S/ 58,009.38
12	5273.58	S/ 63,282.96
TOTAL	S/ 63,282.96	

Fuente: Elaboracion propia

Anexo 83. Análisis del Beneficio costo de la investigación

Meses	Inversión	Costos antes	Costos después	Flujo Neto
0	-19145			-19145
1		7,802.08	2528.5	5273.58
2		7,802.08	2528.5	5273.58
3		7,802.08	2528.5	5273.58
4		7,802.08	2528.5	5273.58
5		7,802.08	2528.5	5273.58
6		7,802.08	2528.5	5273.58
7		7,802.08	2528.5	5273.58
8		7,802.08	2528.5	5273.58
9		7,802.08	2528.5	5273.58
10		7,802.08	2528.5	5273.58
11		7,802.08	2528.5	5273.58
12		7,802.08	2528.5	5273.58
		S/ 42,292.10	S/ 13,706.04	

Fuente: Elaboracion propia

Anexo 84. Resultados del B/C

VAN (Costos antes)	S/ 42,292.10
VAN (costos después)	S/ 13,706.04
VAN (costos después+ inversión)	S/ 32,851.04
BENEFICIO COSTO B/C	S/ 1.29

Fuente: Elaboracion propia

Anexo 85. Criterio de decisión para determinar la prueba de normalidad

Criterios de prueba de normalidad
Ho: La distribución de la variable de estudio pertenece de la distribución normal (se ajusta a la normal)
Ha: La distribución de la variable de estudio no pertenece de la distribución normal (no se ajusta a la normal)

Fuente: Elaboracion propia

Anexo 86. Criterio de decisión

Regla de decisión
Si Valor significancia $p > 0.05$, se acepta la Hipótesis Nula (Ho), de una distribución normal.
Si Valor significancia $p < 0.05$, se rechaza la Hipótesis Nula (Ho), de una distribución no normal. Y, se acepta Ha.

Fuente: Elaboracion propia

Anexo 87. Hipótesis específica con respecto a la productividad.

Hipótesis planteadas
Ha: El sistema ergonómico mejora la productividad en el área administrativa de la municipalidad distrital de Chancay, Lima, 2023.
Ho: El sistema ergonómico no mejora la productividad en el área administrativa de la municipalidad distrital de Chancay, Lima, 2023.

Fuente: Elaboracion propia

Anexo 88. Criterio de elección

Criterio de elección
Si el valor de p es mayor que 0.05, se concluye en favor de la Hipótesis Nula (Ho).

Si el valor de p es menor que 0.05, se rechaza la Hipótesis Nula (H_0) y se acepta la Hipótesis Alternativa (H_a)

Fuente: Elaboracion propia

Anexo 89. Criterio de Decisión para determinar la prueba de normalidad

Criterios de selección para prueba de normalidad
H_0 : La distribución de la variable de estudio pertenece de la distribución normal (se ajusta a la normal)
H_a : La distribución de la variable de estudio no pertenece de la distribución normal (no se ajusta a la normal)

Fuente: Elaboracion propia

Anexo 90. Criterio de decisión para determinar la distribución de los datos de la eficiencia.

Regla de decisión
Si Valor significancia $p > 0.05$, se acepta la Hipótesis Nula (H_0), de una distribución normal.
Si Valor significancia $p < 0.05$, se rechaza la Hipótesis Nula (H_0), de una distribución no normal. Y, se acepta H_a .

Fuente: Elaboracion propia

Anexo 91. Hipótesis específica con respecto a la eficiencia

Hipótesis planteadas
H_a: El sistema ergonómico mejora la eficiencia en el área administrativa de la municipalidad distrital de Chancay, Lima, 2023.
H_0: El sistema ergonómico no mejora la eficiencia en el área administrativa de la municipalidad distrital de Chancay, Lima, 2023.

Fuente: Elaboracion propia

Anexo 92. Criterio para determinar la hipótesis 1

Criterio de elección
Si el valor de p es mayor que 0.05, se concluye en favor de la Hipótesis Nula (H_0).
Si el valor de p es menor que 0.05, se rechaza la Hipótesis Nula (H_0) y se acepta la Hipótesis Alternativa (H_a)

Fuente: Elaboracion propia

Anexo 93. Criterio de decisión para determinar la prueba de normalidad

Criterios de selección para prueba de normalidad
H_0 : La distribución de la variable de estudio pertenece de la distribución normal (se ajusta a la normal)
H_a : La distribución de la variable de estudio no pertenece de la distribución normal (no se ajusta a la normal)

Fuente: Elaboracion propia

Anexo 94. Criterio de decisión.

Regla de decisión
Si Valor significancia $p > 0.05$, se acepta la Hipótesis Nula (H_0), de una distribución normal.
Si Valor significancia $p < 0.05$, se rechaza la Hipótesis Nula (H_0), de una distribución no normal. Y, se acepta H_a .

Fuente: Elaboracion propia

Anexo 95. Hipótesis específica con respecto a la eficacia

Hipótesis planteadas
Ha: El sistema ergonómico mejora la eficacia, en el área administrativa de la municipalidad distrital de Chancay, Lima, 2023.

Ho: El sistema ergonómico no mejora la eficacia, en el área administrativa de la municipalidad distrital de Chancay, Lima, 2023.

Fuente: Elaboracion propia

Anexo 96. Criterio de decisión

Criterio de elección
Si el valor de p es mayor que 0.05, se concluye en favor de la Hipótesis Nula (Ho).
Si el valor de p es menor que 0.05, se rechaza la Hipótesis Nula (Ho) y se acepta la Hipótesis Alternativa (Ha)

Fuente: Elaboracion propia

Anexo 97. Horario de las horas de los trabajadores del área administrativa

Colaboradores	Horario de actividad laboral	Horas diarias trabajadas	Total de horas laboradas diarias (min)
4	Lunes a viernes	8	1920

Fuente: Elaboracion propia

Anexo 98. Resultado de la capacidad instalada

RESULTADO TEORICO DE CAPACIDAD INSTALADA			
Colaboradores	horario laboral de los colaboradores asistente en minutos	TIEMPO ESTÁNDAR (min)	CAPACIDAD DE REQUERIMIENTOS 100% (documentos)
	1920	86.46	22

Fuente: Elaboracion propia

Anexo 99. Análisis del método RULA grupo A- post test

GRUPO A	VALOR		
BRAZO	1		1
ANTEBRAZO	1		1

MUÑECA	1		1
GIRO DE MUÑECA	1		1

Fuente: Elaboracion propia

Anexo 100. Análisis del grupo B - post test

GRUPO B	VALOR		
CUELLO	1		1
TRONCO	1		1
PIERNAS	1		1

Fuente: Elaboracion propia

Anexo 101.

ACTIVIDADES	Cantidad	Tiempo	Porcentaje
Procesos que agregan valor	53	72:88	91%
Procesos que no agregan valor	5	12	9%
Total	58	84:88	100%

Fuente: Elaboracion propia

Anexo 102. Horario de las horas de los trabajadores del área administrativa

N.º Trabajadores	Horarios	Cantidad horas	Total de horas laboradas diarias (min)
4	Lunes a viernes	8	1920

Fuente: Elaboracion propia

Anexo 103. Resultado de los documentos programados POSTEST

RESULTADO TEORICO AL 100%			
Colaboradores	horario laboral de los colaboradores en minutos	tiempo estándar (min)	capacidad de documentos al 100%

4	1920	77.85 min	25
---	------	-----------	----

Fuente: Elaboracion propia

Anexo 104. Documentos planificados por día post test

Requerimientos (documentación) de administración dispuestos por día (Post test)		
Capacidad de documentos dispuestos teórico	Factor de valoración	(Documentos) dispuestos por día
25	84%	21

Fuente: Elaboracion propia

Anexo 105. Análisis de la productividad

	Grupo	PRETEST	POST TEST
Productividad	N	25	25
	Media	55.23	66.51
	Desv. Desviación	4.09	3.38

Fuente: Elaboracion propia

Anexo 106. Análisis de la eficiencia

	Grupo	PRETEST	POST TEST
Eficiencia	N	25	25
	Media	55.23	66.51
	Desv. Desviación	3.87	2.51

Fuente: Elaboracion propia

Anexo 107. Análisis de eficacia

	Grupo	PRETEST	POST TEST
Eficacia	N	25	25
	Media	84.94	88.38
	Desv. Desviación	3.60	2.39

Anexo 108. Factor de valoración

RAZON	RESULTADO %
Errores del sistema	5%
Inasistencia de los colaboradores	15%

Fuente: Elaboracion propia

Anexo 109. Documentos programados por día

Documentos programados por día		
capacidad de elaboración de documentos teórico (100%)	Factor de margen de error	Documentos planificados por día
22	80%	17.6

Fuente: Elaboracion propia

Anexo 110. Puntuación global grupo A

GLOBAL DEL GRUPO A
5

Fuente: Elaboracion propia

Anexo 111. Grupo B – Pretest – RULA

GRUPO B			VALOR
CUELLO	3	1	4
TRONCO	1	1	2
PIERNAS	1		1

Fuente: Elaboracion propia

Anexo 112. Puntuación global grupo B

GLOBAL GRUPO B
5

Fuente: Elaboracion propia

Anexo 113. Puntuación del grupo C y D según la figura 14

GRUPO C	GLOBAL DEL GRUPO A+C	GLOBAL GRUPO B+D
0	5+ 0	5+0
GRUPO D		
0		

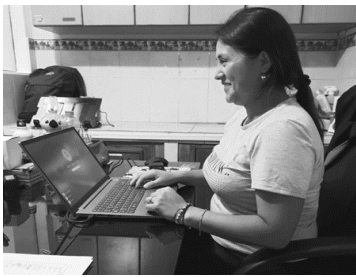
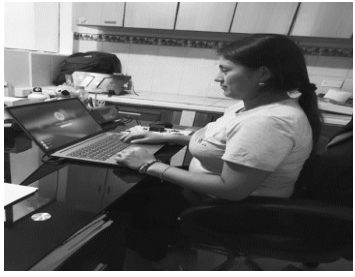


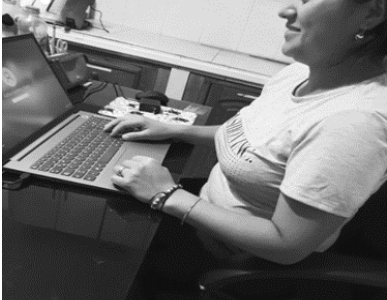
Fuente: Elaboracion propia

Anexo 114. Resumen de los resultados obtenidos del método rula

PUNTUACIÓN FINAL	NIVEL DE ACCIÓN
6	3

Fuente: Elaboracion propia

Anexo 115. Método Rula post test

MÉTODO: RULA POSTEST		Fecha del análisis: viernes, 2 de junio de 2023	
Horario de trabajo: 8 horas		ELABORADO POR:	Castro Ángel, Chavarría Darlene
AREA	ADMINISTRATIVA - MUNICIPALIDAD DE CHANCAY - LIMA		
Medidas de los ángulos para cada parte del cuerpo.			
BRAZO	ANTEBRAZO	TRONCO	
			
CUELLO	MUÑECA		
			

Fuente: Elaboracion propia

Anexo 116. Puntaje total del grupo A

GLOBAL DEL GRUPO A
1

Fuente: Elaboracion propia

Anexo 117. Puntaje obtenido en el grupo "B"

GLOBAL GRUPO B
1

Fuente: Elaboracion propia

Anexo 118. Puntuación del grupo C y D según la figura 28

GRUPO C		
0		
GRUPO D		
0		

	GLOBAL DEL GRUPO A+C	GLOBAL GURPO B+D
	1+ 0	1+0



Fuente: Elaboracion propia

Anexo 119. Resultado general del método RULA post test

PUNTUACIÓN FINAL	NIVEL DE ACCIÓN
2	1

Fuente: Elaboracion propia

Anexo 120.

Resumen	
	8
	1
Total	9

Fuente: Elaboracion propia

Anexo 121. Tiempo determinado post test para cada proceso de documentación

Producto	Cantidad	Tiempo estándar (min)
Documento	1	77.85

Fuente: Elaboracion propia

Anexo 122. Resultado del margen de error

Razón	resultado %
Errores del sistema	2%
Inasistencia	14%

Fuente: Elaboracion propia

Anexo 123. Prueba de normalidad de la productividad

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Productividad (Pretest)	,3010	25	,001	,857	25	,075
Productividad (Postest)	,16		,200*	,880	25	,082

Fuente: Elaboracion propia

Anexo 124. Prueba paramétrica T_Student de la productividad

Prueba Student	t	gl	
Productividad pretest Productividad post test	4,342	11	,000

Fuente: Elaboracion propia

Anexo 125. Prueba de normalidad de la eficiencia

Prueba de normalidad	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig. .
Eficiencia (Pretest)	,891	25	,089
Eficiencia (Postest)	,957	25	,604

Fuente: Elaboracion propia

Anexo 126. Prueba T de student de la eficiencia

Prueba Student	t	gl	Sig. (bilateral)
Eficiencia pretest - Eficiencia postest	5,342	12	,000

Fuente: Elaboracion propia

Anexo 127. Prueba de normalidad de la eficacia

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Eficacia (Pretest)	,312	25	,001	,857	25	,035
Eficacia (Postest)	,199	25	,200 [*]	,880	25	,072

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 128. Prueba de rangos

Rangos					
		N	Rango promedio	Suma de rangos	
Eficacia post test - Eficacia pretest	Rangos negativos	25 ^a	33,53	972,50	
	Rangos positivos	25 ^b	47,23	2597,50	
	Empates	0 ^c			
	Total	25			

Fuente: Elaboracion propia

Anexo 129. Prueba de no paramétrica Wilcoxon de la eficacia

Estadísticos de prueba^a	
	Eficacia Pretest – Eficacia Postest
Z	-4,827 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	,001

Fuente: Elaboracion propia



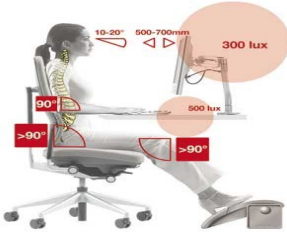
Fuente: Elaboración propia extraída del programa SPS V21.

Anexo 130. Tiempo estándar por cada proceso de documentación

Elemento	Cantidad	Tiempo estándar (min)
Documento	1	86.46

Fuente: Elaboracion propia

Anexo 131. Tiempo estándar por cada proceso de documentación

TIPO	CAUSA	HERRAMIENTAS DE SOLUCIÓN	
MATERIA PRIMA	Sillas inadecuadas y deficientes	Evaluación inicial de las condiciones de trabajo:	
MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS	Exceso de tiempo suplementario		
MATERIA PRIMA	Falta de capacitaciones	Capacitación en ergonomía	
MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS	Posturas inadecuadas Rutina de trabajo sedentaria Condiciones físicas	Diseño ergonómico del espacio de trabajo Programas de pausas activas Integración de tecnología ergonómica	

Fuente: Elaboracion propia

Anexo 132.

$$\text{Índice Checklist OCRA} = \left(\text{Factor de recuperación} + \text{Factor de frecuencia} + \text{Factor de fuerza} + \text{Factor de postura} + \text{Factores adicionales} \right) \cdot \text{Multiplicador de duración}$$

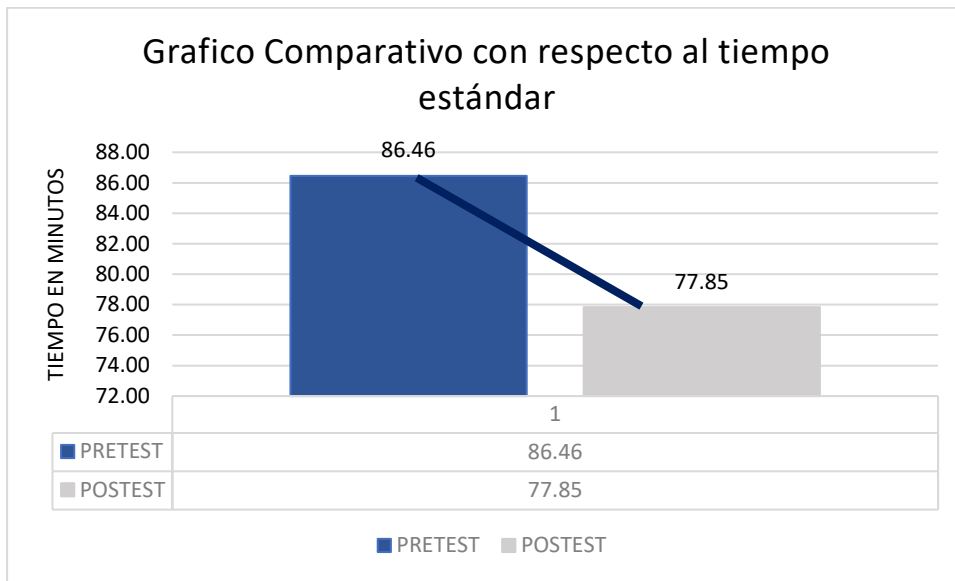
Fuente: Elaboracion propia

Anexo 133.

Índice Checklist OCRA	Color	Nivel de riesgo	Acción sugerida
Hasta 7,5	Verde	Aceptable	No se requiere
Entre 7,6 y 11	Amarillo	Muy leve o incierto	Se recomienda mejora del puesto y/o nuevo análisis
Entre 11,1 y 14	Rojo suave	No aceptable. Nivel leve	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento
Entre 14,1 y 22,5	Rojo fuerte	No aceptable. Nivel medio	Se debe mejorar el puesto, supervisión médica y entrenamiento
Más de 22,5	Morado	No aceptable. Nivel alto	Requiere la mejora inmediata del puesto, supervisión médica y entrenamiento

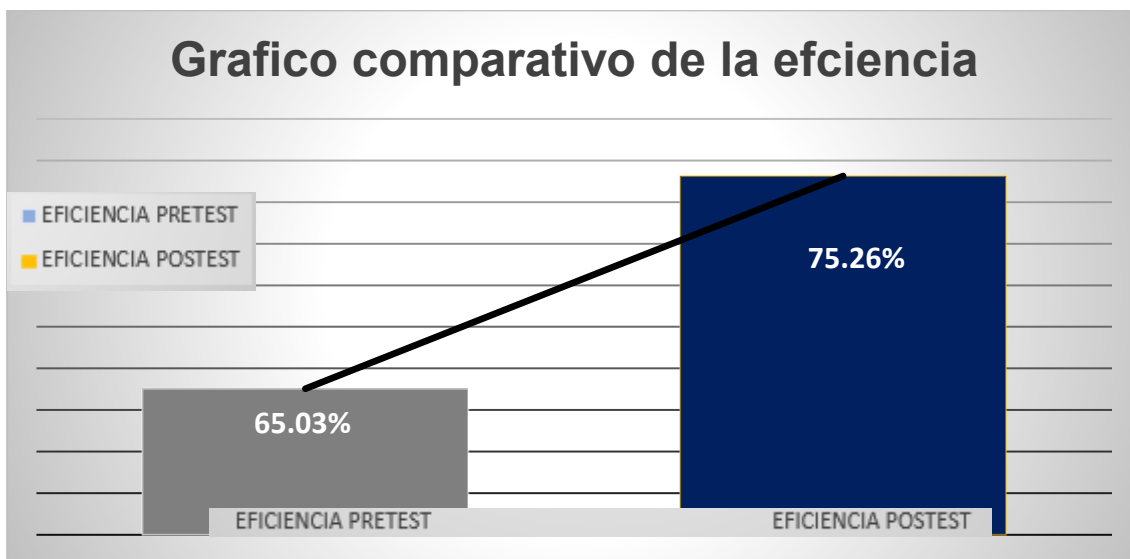
Fuente: Elaboracion propia

Anexo 134.



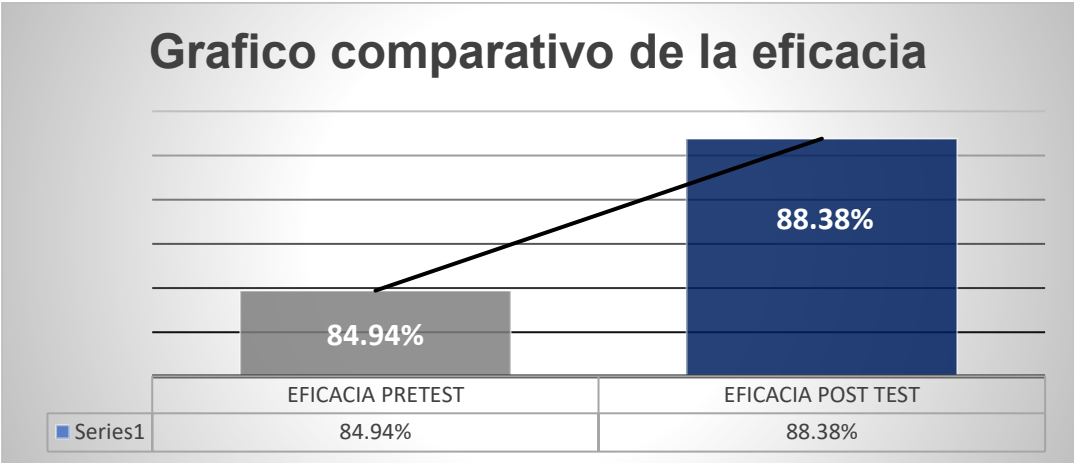
Fuente: Elaboracion propia

Anexo 135.



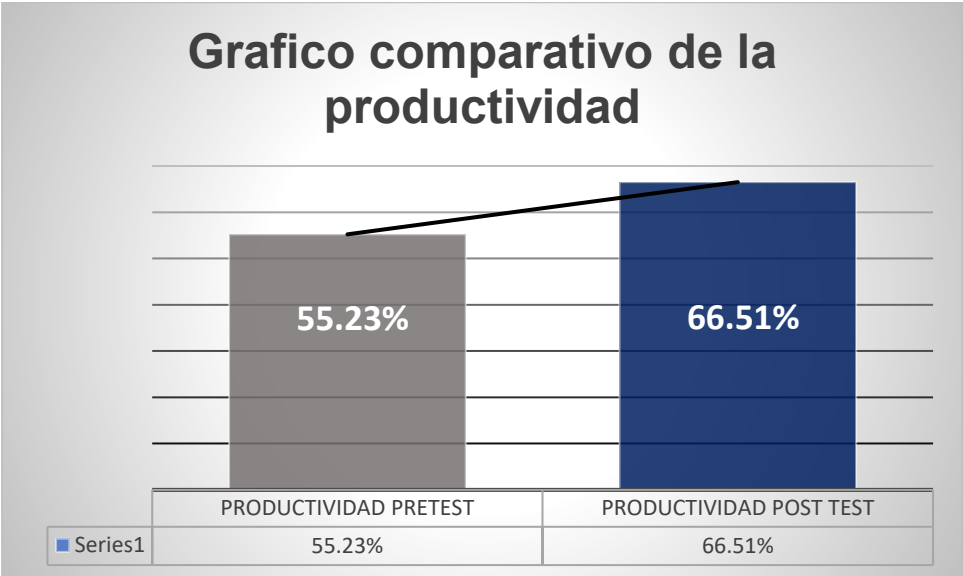
Fuente: Elaboracion propia

Anexo 136.



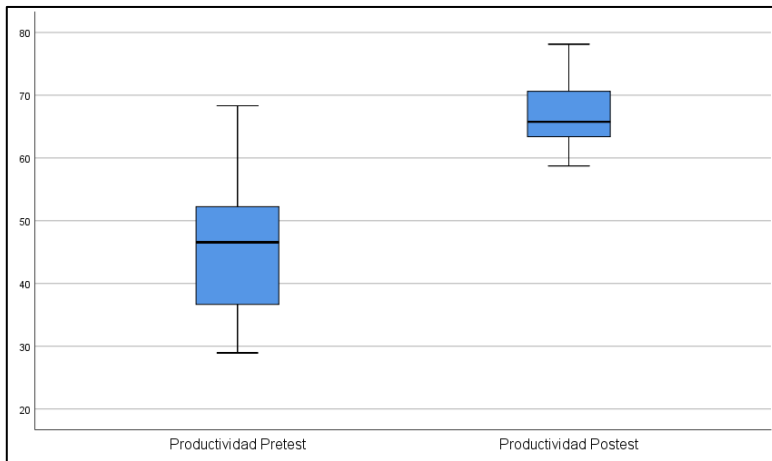
Fuente: Elaboracion propia

Anexo 137.



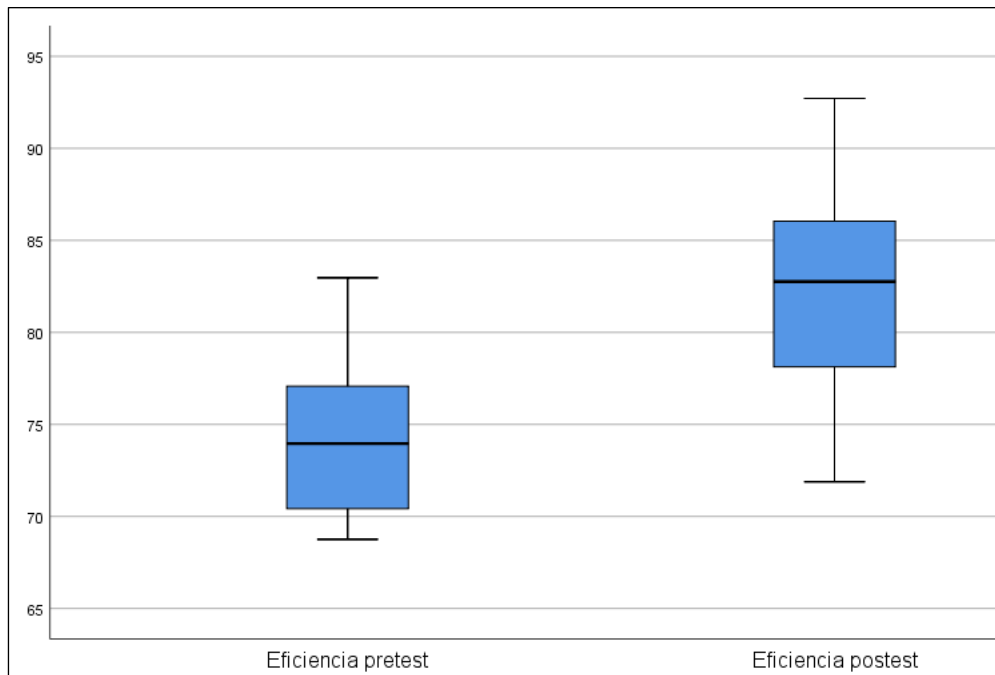
Fuente: Elaboracion propia

Anexo 138.



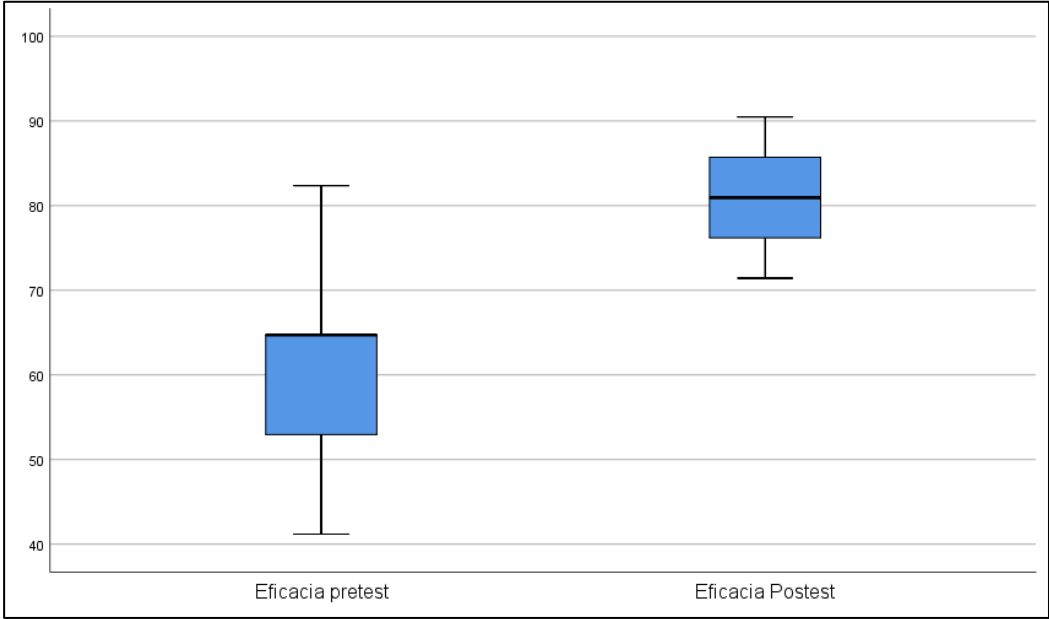
Fuente: Elaboracion propia

Anexo 139.



Fuente: Elaboracion propia

Anexo 140.



Fuente: Elaboracion propia