



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

DIRECCIÓN DE POSGRADOS

Protocolo del Trabajo de Proyecto de Investigación y Desarrollo en opción al
Grado Académico de Magister en Seguridad y Prevención de Riesgos
Laborales.

TEMA:

EVALUACIÓN DEL RIESGO ERGONÓMICO EN EL PROCESO DE CONTEO DE DINERO Y SU INCIDENCIA EN LA APARICIÓN DE ENFERMEDADES OSTEO MUSCULARES DE MIEMBROS SUPERIORES EN EL PERSONAL DEL ÁREA DE CAJAS CON MAYOR TRANSACCIONALIDAD DE UNA EMPRESA FINANCIERA EN LA CIUDAD DE QUITO. PROPUESTA DE LA INTRODUCCIÓN DE MAQUINAS RECONTADORAS DE DINERO.

Autor: CARPIO Cabrera, David Sebastián

Tutor: ESPÍN Beltrán, Cristian Xavier

LATACUNGA – ECUADOR

2017

RESPONSABILIDAD DEL AUTOR

El contenido del presente proyecto de investigación y desarrollo titulado Evaluación del Riesgo Ergonómico en el proceso de conteo de dinero y su incidencia en la aparición de enfermedades osteo musculares de miembros superiores en el personal del área de cajas con mayor transaccionalidad de una empresa financiera en la ciudad de Quito. Propuesta de la introducción de máquinas recontadoras de dinero, el autor es responsable de la información detallada.

Ing. David Carpio Cabrera

C.I. 1715188320

Autor

AGRADECIMIENTO

La gratitud por el apoyo brindado en este proyecto no pueden ser expresadas en palabras, lo llevo dentro mi corazón, sin embargo no se puede dejar de mencionar a las personas que con sus consejos, apoyo y cariño me han brindado esa motivación para culminar esta etapa de formación.

DEDICATORIA

El motivo raíz de mi esfuerzo, dedicación, sacrificio y lucha constante, mis futuros hijos. Cada paso que doy lo hago pensando en el futuro que les podré brindar, por eso cada día seguiré dando pasos firmes para construir un hogar en el cual ustedes puedan crecer y formarse con amor, cariño, respeto y responsabilidad.

ÍNDICE

PORTADA.....	i
AVAL DEL TRIBUNAL DE GRADO.....	ii
AVAL DEL TUTOR.....	iii
RESPONSABILIDAD DEL AUTOR.....	iv
AGRADECIMIENTO	v
DEDICATORIA.....	vi
ÍNDICE.....	vii
ÍNDICE DE CUADROS	x
ÍNDICE DE FIGURAS	xiv
RESÚMEN	xv
ABSTRACT	xvi
INTRODUCCIÓN.....	1
1.1.- SITUACIÓN PROBLÉMICA.....	1
1.2.- JUSTIFICACIÓN.....	2
1.2.1.- Marco Legal.....	2
1.2.2.- Marco Económico.....	2
1.2.3.- Marco Social	3
1.3.- OBJETO DE LA INVESTIGACIÓN.....	3
1.4.- FORMULACIÓN DEL PROBLEMA:	4
1.5.- ANÁLISIS TENDENCIAL DEL CAMPO DE ACCIÓN	4
1.6.- OBJETIVO GENERAL	4
1.7.- OBJETIVOS ESPECIFICOS	5
1.8.- HIPÓTESIS:	5
1.9.- SISTEMA DE TAREAS POR OBJETIVOS	5
1.10.- TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	7
1.11.- ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN	7
CAPÍTULO I	
A. RESEÑA HISTÓRICA DE LA ERGONOMÍA	9

B. LA ERGONOMÍA DE LA OFICINA	13
C. RIESGO ERGONÓMICO.....	14
D. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES DEL CARGO DE CAJERO.	15
E. FACTORES DE RIESGO ERGONÓMICO EN EL PUESTO DE CAJAS.	19
F. LAS LESIONES POR TRAUMA ACUMULATIVO	23
G. PREVALENCIA DE LOS DESÓRDENES MÚSCULO ESQUELÉTICOS	27
H. MOVIMIENTOS REPETITIVOS.....	31

CAPÍTULO II

2.1 Determinación de la muestra.	34
2.2 Metodología de la investigación	34
2.3 Técnica para la evaluación del nivel de riesgo en la posición de cajeros universales.	35
2.3.1 Método Job Strain Index (JSI)	35
2.3.2 Consideraciones de la evaluación	36
2.3.3 Limitaciones del método	36
2.3.4 Consideraciones para la aplicación del método.	37
2.3.5 Aplicación del método Job Strain Index (JSI)	38

CAPÍTULO III

3.1 Aplicación del métodos Job Strain Index en la valoración del puesto de trabajo de cajas de la agencia Matriz.....	51
3.1.1 Medición de tiempos de ejecución de actividades en el ciclo de trabajo.....	52
3.1.2 Medición de acciones técnicas por ciclo de trabajo	58
3.2 Cálculo de Job Strain Index (JSI) para la actividad de conteo de dinero en los cajeros de la agencia Matriz.	61
3.3 Cálculo de Job Strain Index (JSI) para la actividad de digitación en los cajeros de la agencia Matriz.....	80
3.4. Interpretación del resultado del método JSI para ambos miembros superiores en las actividades de caja.	99
3.5. Comprobación de la hipótesis.....	106

CAPITULO IV

a) Justificación	110
b) Objetivos.....	111
c) Estructura de la propuesta.....	111
1) Descripción de la máquina CDM – 950	111
1.1) Características físicas	113
1.2) Especificaciones técnicas	114
d) Evaluación de la introducción de la máquina en las actividades laborales del puestos de cajas.....	115
1) Toma de tiempos en conteo de billetes	115
2) Comparación del resultado de cada método de conteo de dinero	119
f) Efecto de la introducción de las maquinas recontadoras de billetes sobre la exposición al riesgo ergonómico por movimientos repetitivos.	127
CONCLUSIONES GENERALES	129
RECOMENDACIONES	130
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	131
ANEXOS	134

ÍNDICE DE CUADROS

Tabla 1.- Clasificación de la evaluación para la variable de intensidad del esfuerzo.....	42
Tabla 2.- Clasificación de la evaluación para la variable de duración del esfuerzo.....	44
Tabla 3.- Clasificación de la evaluación para la variable de esfuerzos por minuto.....	45
Tabla 4.- Referencia técnica para la clasificación de la evaluación para la variable de duración del esfuerzo.....	46
Tabla 5.- Clasificación de la evaluación para la variable velocidad del trabajo.....	48
Tabla 6.- Clasificación de la evaluación para la variable de duración de la tarea por día.....	49
Tabla 7.- Valores de asignación para los multiplicadores de las variables de análisis.....	50
Tabla 8.- Tiempo promedio de transacciones medidas en cinco ciclos de trabajo.....	52
Tabla 9.- Tiempos medidos por actividades en miembros superiores del Cajero1 de la agencia Matriz.....	53
Tabla 10.- Tiempos medidos por actividades en miembros superiores del Cajero 2 de la agencia Matriz.....	54
Tabla 11.- Tiempos medidos por actividades en miembros superiores del Cajero 3 de la agencia Matriz.....	55
Tabla 12.- Tiempos medidos por actividades en miembros superiores del Cajero 4 de la agencia Matriz.....	56
Tabla 13.- Tiempos medidos por actividades en miembros superiores del Cajero 5 de la agencia Matriz.....	57
Tabla 14.- Número de acciones técnicas por ciclo de trabajo de cada cajero de la agencia Matriz.....	59

Tabla 15.- Cuadro de porcentaje de duración del esfuerzo de cada cajero para la actividad de conteo de dinero en el miembro superior izquierdo.....	63
Tabla 16.- Cuadro de porcentaje de duración del esfuerzo de cada cajero para la actividad de conteo de dinero en el miembro superior derecho.....	64
Tabla 17.- Cuadro de estimación de esfuerzos por minuto de cada cajero para la actividad de conteo de dinero en el miembro superior izquierdo.....	66
Tabla 18.- Cuadro de estimación de esfuerzos por minuto de cada cajero para la actividad de conteo de dinero en el miembro superior derecho.....	67
Tabla 19.- Postura mano – muñeca en la población de cajeros de la agencia Matriz para la actividad de conteo de dinero.....	69
Tabla 20.- Cuadro de estimación de postura mano -muñeca de cada cajero para la actividad de conteo de dinero en el miembro superior izquierdo.....	71
Tabla 21.- Cuadro de estimación de postura mano -muñeca de cada cajero para la actividad de conteo de dinero en el miembro superior derecho.....	72
Tabla 22.- Cuadro de estimación de velocidad de trabajo de cada cajero para la actividad de conteo de dinero, considerando para los dos miembros superiores.....	74
Tabla 23.- Cuadro de estimación de multiplicadores de cada cajero para la actividad de conteo de dinero en el miembro superior izquierdo.....	76
Tabla 24.- Cuadro de estimación de multiplicadores de cada cajero para la actividad de conteo de dinero en el miembro superior derecho.....	77
Tabla 25.- Cuadro de resultados e interpretación del método JSI para la actividad de conteo de dinero en mano izquierda de cada cajero.....	78
Tabla 26.- Cuadro de resultados e interpretación del método JSI para la actividad de conteo de dinero en mano derecha de cada cajero.....	79
Tabla 27.- Cuadro de porcentaje de duración del esfuerzo de cada cajero para la actividad de digitación en el miembro superior izquierdo.....	82

Tabla 28.- Cuadro de porcentaje de duración del esfuerzo de cada cajero para la actividad de digitación en el miembro superior derecho.....	83
Tabla 29.- Cuadro de estimación de esfuerzos por minuto de cada cajero para la actividad de digitación en el miembro superior izquierdo.....	85
Tabla 30.- Cuadro de estimación de esfuerzos por minuto de cada cajero para la actividad de digitación en el miembro superior derecho.....	86
Tabla 31.- Postura mano – muñeca en la población de cajeros de la agencia Matriz para la actividad de digitación.....	88
Tabla 32.- Cuadro de estimación de postura mano -muñeca de cada cajero para la actividad de digitación en el miembro superior izquierdo.....	90
Tabla 33.- Cuadro de estimación de postura mano -muñeca de cada cajero para la actividad de digitación en el miembro superior derecho.....	91
Tabla 34.- Cuadro de estimación de velocidad de trabajo de cada cajero para la actividad de digitación, considerando para los dos miembros superiores.....	93
Tabla 35.- Cuadro de estimación de multiplicadores de cada cajero para la actividad de digitación en el miembro superior izquierdo.....	95
Tabla 36.- Cuadro de estimación de multiplicadores de cada cajero para la actividad de digitación en el miembro superior derecho.....	96
Tabla 37.- Cuadro de resultados e interpretación del método JSI para la actividad de digitación en mano izquierda de cada cajero.....	97
Tabla 38.- Cuadro de resultados e interpretación del método JSI para la actividad de digitación en mano derecha de cada cajero.....	98
Tabla 39.- Cuadro de resultados consolidados del nivel de riesgo de los miembros superiores para las actividades de conteo de dinero y digitación en la población de cajeros de la agencia Matriz.....	99

Tabla 40.- Cuadro de morbilidad promedio mensual de afecciones a la salud de la población de cajeros del banco.....	104
Tabla 41.- Cuadro de resultados del nivel de exposición al riesgo por movimientos repetitivos en los miembros superiores de la población de cajeros analizada.....	106
Tabla 42.- Cuadro de morbilidad promedio mensual de afecciones osteo musculares de la población de cajeros del Banco.....	107
Tabla 43.- Cuadro de tiempos de transacción medidos en los cajeros de la agencia Matriz.....	116
Tabla 44.- Calculo del número total de recontadoras necesarias para las agencias de mayor transaccionalidad.....	123
Tabla 45.- Inversión para de la adquisición de máquinas recontadoras para 10 agencias de mayor transaccionalidad.....	124
Tabla 46.- Costos por morbilidad de la empresa por afecciones osteo musculares en el año 2015.....	125
Tabla 47.- Interpretación del coeficiente Costo – Beneficio.....	126

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.- Tendencia de la Ergonomía.....	10
Figura 2.- Definición de la ergonomía.....	12
Figura 3.- Objetivos de la ergonomía.....	12
Figura 4.- Organigrama operacional de agencias.....	16
Figura 5.- Descripción de postura de flexión y extensión de la muñeca.....	47
Figura 6.- Descripción de movimientos horizontales de la muñeca.....	47
Figura 7.- Estimación del nivel de riesgo en miembros superiores en los Cajeros de la Agencia Matriz.....	100
Figura 8.- Porcentaje de morbilidad de la población de cajeros del Banco.....	105
Figura 9.- Máquina recontadora de billetes CDM – 950.....	109
Figura 10.- Cuadro comparativo de las mediciones de tiempos y número de billetes contados.....	118



Carpio Cabrera David Sebastián

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI DIRECCIÓN DE POSGRADOS

TITULO: “EVALUACIÓN DEL RIESGO ERGONÓMICO EN EL PROCESO DE CONTEO DE DINERO Y SU INCIDENCIA EN LA APARICIÓN DE ENFERMEDADES OSTEO MUSCULARES DE MIEMBROS SUPERIORES EN EL PERSONAL DEL ÁREA DE CAJAS CON MAYOR TRANSACCIONALIDAD DE UNA EMPRESA FINANCIERA EN LA CIUDAD DE QUITO. PROPUESTA DE LA INTRODUCCIÓN DE MAQUINAS RECONTADORAS DE DINERO”.

**Autor:
Carpio Cabrera David Sebastián**

RESÚMEN

La ergonomía es primordial en el campo de la Seguridad y Salud Ocupacional, los organismos de control en nuestro país han reformado las normas con el objetivo de preservar la salud en los colaboradores de las empresas. El presente estudio se basó en el análisis ergonómico del puesto de trabajo de los cajeros de la agencia matriz de una entidad financiera con el fin de determinar si las actividades laborales tienen incidencia directa sobre la aparición de enfermedades osteo musculares en los miembros superiores. Para el análisis ergonómico se aplicó el método JSI (Job Strain Index), de acuerdo con los resultados arrojados por el método se pudo observar que el 60% de la población presenta un nivel de riesgo considerado como SEGURO para la actividad de conteo de dinero tanto en el miembro superior derecho como en el izquierdo, el 20% presenta un riesgo considerado MEJORABLE y el 20% restante presenta un riesgo considerado PELIGROSO, se concluyó que la combinación de la velocidad con la que se realizan las acciones técnicas y la postura de las muñecas al ejecutar las actividades que conllevan movimientos repetitivos pueden generar un riesgo alto sobre la incidencia de afecciones musculo esqueléticas en muñecas. Se planteó como una solución viable para disminuir el nivel de riesgo ergonómico por movimientos repetitivos, la introducción de máquinas recontadoras de billetes en las actividades de cajero, de esta manera el conteo de dinero manual se eliminaría y los tiempos de descanso se extenderían disminuyendo la exposición al riesgo ergonómico.

PALABRAS CLAVE: Riesgo ergonómico, Job Strain Index, maquina recontadora.



Carpio Cabrera David Sebastián

COTOPAXI TECHNICAL UNIVERSITY POSGRADUATES DIRECTION

TITLE: “ERGONOMIC RISK EVALUATION IN THE MONEY COUNTING PROCESS AND ITS INCIDENCE IN THE APPEARANCE OF DISEASES OSTEOMUSCULARES IN UPPER LIMBS IN THE CASH STAFF WITH GREATER TRANSACTIONALITY OF A FINANCIAL COMPANY OF QUITO. PROPOSAL FOR THE INTRODUCTION OF MONEY COUNTING MACHINE”.

Autor:
Carpio Cabrera David Sebastián

ABSTRACT

Ergonomics is paramount in safety and health issues, the authorities in Ecuador have reformed the regulations with the aim of preserving the safety and health of employees of companies. The present Project was based on the ergonomic analysis of the Cashier Workstation of the parent agency of a financial institution in order to determine whether work activities have a direct incidence on the appearance of osteomuscular diseases in the upper limbs. For the ergonomic analysis it was applied JSI method (Job Strain Index), according to the results thrown out by JSI method it was observed that 60% of the company's population presents an INSURANCE risk level for money counting activity for the upper right limb as in the left, 20% presents a risk considered IMPROVEMENT and the remaining 20% presents a risk considered DANGEROUS, it was concluded that the combination of the technical actions speed and the posture of the wrists when executing the activities that involve repetitive movements can generate a high risk on the incidence of musculoskeletal conditions of the upper limbs. Was considered as a viable solution to reduce the ergonomic risk level for repetitive movements, the introduction of Money counting machines in cashier labor activities, this way the manual money count be eliminated and rest times would extend decreasing exposure to ergonomic risk.

KEY WORDS: Ergonomic risk, Job Strain Index, Money counting machine.

INTRODUCCIÓN

1.1.- SITUACIÓN PROBLÉMICA

Según Silverstein 1986, la definición de movimiento repetitivo se considera de tal forma cuando la duración de un ciclo de trabajo fundamental es menor a 30 segundos, de acuerdo a esta consideración el trabajo de miembro superior repetitivo se define como la realización continua de varios ciclos de trabajo equivalentes, cada ciclo de trabajo es similar al siguiente en una determinada secuencia temporal.

Según la Secretaria General Técnica del Ministerio de Salud y Consumo de España las lesiones asociadas a los trabajos repetidos se dan comúnmente en los tendones, los músculos y los nervios del hombro, antebrazo, muñeca y mano. Estos diagnósticos se reflejan en: tendinitis, peritendinitis, tenosinovitis, mialgias y atrapamientos de nervios distales.

El conteo de dinero en los cajeros de la entidad financiera es una actividad fundamental para el cumplimiento de los objetivos planteados por la empresa, por tal razón el puesto de trabajo tipo Cajero se encontrará expuesto al riesgo ergonómico por movimientos repetitivos.

En la empresa se ha presentado una incidencia considerable de afectaciones al sistema músculo esquelético en miembros superiores de los funcionarios de las áreas de operaciones (Cajeros) en los últimos años, según las estadísticas del Departamento Médico del Banco.

1.2.- JUSTIFICACIÓN

1.2.1.- Marco Legal

Tomando en cuenta el artículo 326 numeral 5 de la Constitución de la República, establece que *“Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar”*, y de acuerdo con la identificación de riesgos en la empresa, se convierte en motivo de análisis el realizar una evaluación ergonómica del puesto de cajero de la agencia de mayor transaccionalidad de la ciudad de Quito.

1.2.2.- Marco Económico

La exposición al trabajo repetitivo y a diversos factores de importancia para la salud a él asociados es algo frecuente en la Unión Europea. En la Unión Europea, el 45 % de los trabajadores declaran realizar tareas monótonas y el 37% declaran realizar movimientos repetitivos. (Paoli, P. 1997 Pp. 129)

La empresa es una institución dedicada a la actividad financiera que brinda servicios bancarios a sus clientes a través del manejo de dinero interna y externamente, los colaboradores que conforman la población productiva de la empresa están expuestos a actividades de manejo de efectivo en una jornada de 8 horas al día.

El giro del negocio del banco exige a sus colaboradores eficiencia en la transaccionabilidad en su jornada laboral, por tal razón los colaboradores del área productiva de la empresa deben realizar un número determinado de transacciones al día para calificar su desempeño mensual.

Los colaboradores del área de cajas se encuentran expuestos a afectaciones músculo esqueléticas en miembros superiores a causa de los movimientos repetitivos al

momento de realizar el conteo de dinero durante las transacciones que se efectúan durante su jornada laboral.

Adicional a esto los cajeros realizan actividades de cierre al finalizar la jornada laboral lo que conlleva a realizar arqueos de cada caja con el objetivo de determinar la cantidad de dinero que se recibió durante todo el día, esto significa realizar un conteo de todos los billetes que ya fue contabilizados en cada transacción aumentando la actividad de movimientos repetitivos en el colaborador.

1.2.3.- Marco Social

El presente trabajo está enfocado en evaluar si la introducción de máquinas recontadoras, que eliminarán las actividades de conteo de dinero de los cajeros de las agencias con mayor transaccionalidad de la empresa, tiene un efecto sobre la aparición de enfermedades laborales a causa de movimientos repetitivos durante su jornada laboral.

Lo que se busca definir es conocer si la adquisición de estos equipos ayudará a la empresa a reducir los índices de morbilidad por enfermedades ocupacionales en la población de cajeros, además de evaluar la productividad al automatizar los procesos de conteo de dinero durante la jornada laboral.

1.3.- OBJETO DE LA INVESTIGACIÓN

El riesgo ergonómico en la población de Cajeros de la agencia con mayor transaccionalidad de la empresa en la ciudad de Quito.

1.4.- FORMULACIÓN DEL PROBLEMA:

Las afecciones músculo esqueléticas se presentan a causa de movimientos repetitivos por la actividad de conteo de dinero en la población de Cajeros en las agencias de mayor transaccionalidad de la empresa en la ciudad de Quito.

1.5.- ANÁLISIS TENDENCIAL DEL CAMPO DE ACCIÓN

El análisis ergonómico de puestos de trabajo es un área que ha tomado gran importancia en la prevención de riesgos laborales en América Latina, el estudio se basa el diseño estándar de las dimensiones del medio laboral en base a las medidas antropométricas del personal, con este estudio lo que se puede lograr es corregir las malas posturas que llevan a enfermedades ocupacionales como lumbalgias, hernias y Síndrome de Túnel Carpiano. (OIT 2009)

A nivel mundial se están realizando estudios encaminados a corregir las deficiencias antropométricas de los puestos de trabajo, se observa un incremento en el número de estudios ergonómicos sobre afecciones músculo esqueléticas en los miembros superiores por movimientos repetitivos, lo que demuestra que el área de Seguridad y Salud Ocupacional está creando interés en los empleadores para brindar un ambiente sano y seguro a sus trabajadores.

1.6.- OBJETIVO GENERAL

Evaluar el Riesgo Ergonómico en el proceso de conteo de dinero y su incidencia en la aparición de enfermedades osteo musculares de miembros superiores en el personal del área de cajas con mayor transaccionalidad de la empresa en la ciudad de Quito.

1.7.- OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Medir los tiempos de exposición al riesgo ergonómico por movimientos repetitivos en los ciclos de trabajo.
- Determinar la relación que existe entre la velocidad de ejecución de acciones técnicas y el nivel de riesgo por movimientos repetitivos.
- Determinar si la introducción de máquinas recontadoras en el proceso transaccional de los cajeros es un proyecto factible para la aplicación en la empresa.

1.8.- HIPÓTESIS:

¿Con la Evaluación del riesgo por movimientos repetitivos en el proceso de conteo de dinero se determinará la incidencia en la aparición de enfermedades osteo musculares en la población de cajeros de la agencia con mayor transaccionalidad de Quito?

1.9.- SISTEMA DE TAREAS POR OBJETIVOS

1.9.1.- Evaluar el Riesgo Ergonómico en el proceso de conteo de dinero y su incidencia en la aparición de enfermedades osteo musculares de miembros superiores en el personal del área de cajas con mayor transaccionalidad de la empresa en la ciudad de Quito.

Para el presente estudio se realizó una evaluación in situ del riesgo ergonómico por movimientos repetitivos del 100% de la población de cajeros universales de la agencia Matriz de la empresa, para determinar el nivel de riesgo ergonómico que se presenta en las actividades transaccionales de los cajeros se tomó fotos de las posturas adoptadas por los colaboradores y videos de diferentes ciclos de trabajo en la jornada laboral con una cámara fotográfica, con esta información digital se aplicó el método

de evaluación ergonómica Job Strain Index (JSI), mismo que es reconocido y avalado internacionalmente.

1.9.2.- Medir los tiempos de exposición al riesgo ergonómico por movimientos repetitivos en los ciclos de trabajo.

Con el fin de determinar el nivel de exposición al riesgo ergonómico es necesario conocer el tiempo en el que el cajero se encuentra expuesto a movimientos repetitivos en la jornada laboral, para realizar esta evaluación se tomó, con un cronómetro, los tiempos en los que el colaborador realiza la actividad de conteo de dinero y digitación independientemente en un ciclo de trabajo, de esta manera se pudo conocer el porcentaje de tiempo que el cajero utiliza para realizar cada una de las actividades.

1.9.3.- Determinar la relación que existe entre la velocidad de ejecución de acciones técnicas y el nivel de riesgo por movimientos repetitivos.

Para realizar un análisis más completo del nivel de exposición al riesgo ergonómico por movimientos repetitivos, es necesario conocer si la velocidad de ejecución de las acciones técnicas tiene relación con el nivel de riesgo, para esto se realizó el análisis objetivo de la velocidad con la que los cajeros realizan las acciones técnicas de conteo de dinero en un ciclo de trabajo, contabilizando el número de digitaciones por unidad de tiempo de acuerdo con el método de evaluación Job Strain Index (JSI).

1.9.4.- Determinar si la introducción de máquinas recontadoras en el proceso transaccional de los cajeros es un proyecto factible para la aplicación en la empresa.

El presente proyecto plantea introducir maquinas recontadoras de billetes en el proceso transaccional de cajas con el fin de evitar la actividad de conteo de dinero

manual que realizan los cajeros en su jornada laboral, de esta manera se puede reducir el nivel de exposición a riesgo ergonómico por movimientos repetitivos. Para realizar la factibilidad de la propuesta se realizará un comparativo de los tiempos de ejecución de conteo de dinero y número de billetes contados, con el fin de determinar la optimización de procesos.

1.10.- TIPO DE INVESTIGACIÓN

Para efectos de la investigación se determinó una investigación descriptiva con un diseño de campo, el estudio fue descriptivo debido a que el objetivo es llegar a conocer la carga y tiempo de trabajo presente en las actividades diarias de la población analizada.

Por otro lado es un diseño de campo ya que se aplicó a la población analizada un método de medición de carga y tiempo de trabajo en su medio laboral antes de la introducción de las maquinas recontadoras con el fin de determinar el nivel de riesgo al que se encuentra expuesto el personal del área cajas, se realizará un segundo análisis posterior a la introducción de los equipos para medir su efecto en la productividad y el nivel de riesgo.

1.11.- ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN

Para el presente estudio se analizó al universo de la población de cajeros de la agencia Matriz de una entidad financiera.

La constante exposición al riesgo ergonómico causado por movimientos repetitivos durante las actividades de conteo de dinero en el puesto de cajero universal de la agencia Matriz de la empresa, es la causa de que esta área tenga el mayor número de casos de afecciones musculo esqueléticas.

La incidencia de estas enfermedades provocará una alta rotación en estos puestos de trabajo generando inestabilidad en el personal del área de cajas causando pérdidas económicas y productivas del banco.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO Y CONTEXTUALIZACIÓN

A. RESEÑA HISTÓRICA DE LA ERGONOMÍA

El estudio de la ergonomía como ciencia es relativamente reciente, algunas fuentes indican que el origen de la palabra fue realizada en el siglo XX por el psicólogo británico Hywel Murrell al unir los vocablos griegos ERGON (trabajo) y NOMIA (ley), de esta manera se podría concluir que esta ciencia consistía en conocer los aspectos básicos del trabajo relacionados con el hombre, aduciendo principalmente que el hombre debe adaptarse al medio de trabajo.

Otros autores posteriormente catalogaban a esta ciencia como el diseño de lugares de trabajo, herramientas y tareas, de tal manera que las mismas se adapten a las capacidades fisiológicas, psicológicas y anatómicas del trabajador, es decir un puesto de trabajo no podría ser equivalente para distintos tipos de colaboradores, restringiendo de esta manera la capacidad de contar con personas de diferentes características físicas dejando de lado las capacidades cognitivas de las mismas.

Tomando en cuenta la definición actual de Ergonomía emitida por la Asociación Internacional de Ergonomía la cual indica que *“La ergonomía en los factores humanos, es la disciplina científica relacionada con el conocimiento de la interacción entre el ser humano y otros elementos de un sistema, y la profesión que aplica la teoría, principios, datos y métodos para diseñar buscando optimizar el bienestar humano y la ejecución del sistema global”* (IEA 2010), se puede interpretar que la ergonomía es el bienestar humano basado en la interacción de las actividades

laborales con el entorno de trabajo, esto obliga a los gestores de la Seguridad y Salud, a buscar un adecuado equilibrio entre el recurso humano y el recurso tecnológico durante la jornada laboral.

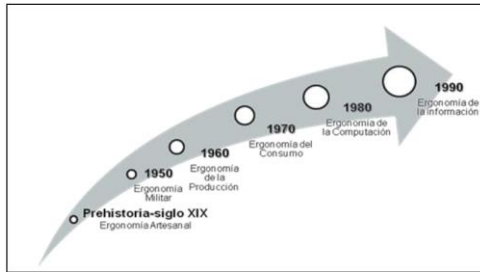


Figura 1.- Tendencia de la Ergonomía. (Jaramillo, A. 2015)

En el cuadro que antecede se presenta una breve reseña y evolución de la ergonomía en el tiempo. Aunque el desarrollo de la ergonomía ha sido continuo, los problemas han ido aumentando, incluso, sin que se hayan logrado solucionar los existentes en un momento determinado. No obstante, los conocimientos se desarrollan y cada vez son más fiables y válidos (Jaramillo A, 2015 Pp. 52).

Al hacer un análisis de los conceptos de esta disciplina, la literatura especializada reporta un conjunto de definiciones y autores que, sin dejar de ser correctas, se afilian a diferentes puntos de vista sociotécnicos, pero que coinciden en general en el hecho de que la ergonomía es la adaptación del medio al hombre y no a la inversa (Jaramillo A, 2015 Pp. 65).

De acuerdo con lo descrito por Jaramillo A. 2015, tradicionalmente las definiciones de ergonomía se han enfocado hacia el desempeño del hombre en el trabajo, es una actividad de carácter multidisciplinaria que se encarga del estudio de la conducta y las actividades de las personas en un ambiente determinado, con la finalidad de adecuar los productos, sistemas, puestos de trabajo, limitaciones y necesidades de sus usuarios, buscando optimizar su eficacia, seguridad y confort.

Góngora 2011 Pp. 78, indica que existen tres criterios fundamentales que tienen como objetivo la optimización integral del sistema hombre – máquina, obteniendo una estructura sistémica y un comportamiento dinámico. Estos criterios son los siguientes:

- **Participación:** de los seres humanos en cuanto a creatividad tecnológica, gestión, remuneración, confort y roles psicosociales.
- **Producción:** en todo lo que hace a la eficacia y eficiencia productiva del sistema hombre-máquina (productividad y calidad).
- **Protección:** de los subsistemas hombre (seguridad industrial e higiene laboral), de los subsistemas máquina (siniestros, fallas, averías, etc.) y del entorno (seguridad colectiva, ecología, etc.).

Tomando en cuenta estos diferentes conceptos y criterios de la ergonomía evolucionados en el tiempo se puede definir que la ergonomía es una ciencia que busca adaptar los conocimientos sobre el hombre en el ámbito laboral, apoyado en diferentes disciplinas que estudian el comportamiento humano, con el fin de enfocar la interacción del ser humano con los productos, equipos, herramientas y procedimientos, logrando ajustar el ambiente laboral al hombre basado en técnicas y métodos específicos de identificación, evaluación y control de riesgos ergonómicos.



Figura 2.- Definición de la ergonomía. (Autor 2016)

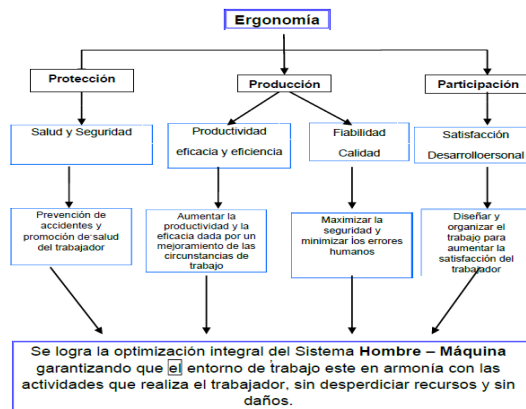


Figura 3.- Objetivos de la ergonomía. (Jaramillo A. 2015)

¿Pero, como se puede buscar equilibrio entre hombre y trabajo?, esta pregunta es la que toda empresa debe tomar en cuenta al momento de desarrollar sistemas de trabajo, en esta etapa es donde la evaluación del riesgo ergonómico es vital para generar confort en el personal que ejecutará las funciones del sistema.

B. LA ERGONOMÍA DE LA OFICINA

Esta rama de la ergonomía se enfoca específicamente en el ambiente laboral de cargos administrativos y puestos que conllevan uso de equipos tecnológicos, en el campo de las entidades financieras incluye los cargos de cajeros y ejecutivos de negocio, debido al evidente incremento del uso de computadores en las actividades laborales y al aumento de lesiones asociadas, es importante posar los esfuerzos en disminuir los riesgos en los cargos administrativos.

El recurso más importante que posee una empresa es el humano, es altamente costoso para la institución cuando una persona se lesiona o cuando se enferma, tanto por los costos relacionados a los índices de morbilidad como para la operatividad del negocio, dentro de este ámbito es necesario concientizar a los directivos de las empresas a que inviertan sus esfuerzos para brindar confort en los puestos de trabajo de los colaboradores.

La ergonomía es considerada una herramienta de alto impacto en la productividad de las empresas, ya que permite prevenir lesiones reduciendo el riesgo y los costos relacionados a las mismas, basándose en el concepto básico de adaptar el medio de trabajo al colaborador y no forzando al este a adaptarse al medio.

Otra de las ventajas de mantener un espacio de trabajo ergonómicamente diseñado, es la notable mejora en el rendimiento de los colaboradores en el desempeño de sus actividades laborales, eliminando las limitaciones que impiden al trabajador ejecutar sus labores en la medida de sus posibilidades, de esta manera se crea un ambiente de empoderamiento del espacio de trabajo y se motiva al personal a sentirse a gusto en su trabajo diario.

Obviamente alcanzar este nivel óptimo de ambiente laboral no es tarea sencilla, es por eso que dentro de la empresa se debe buscar un verdadero compromiso de la

gerencia para fomentar, apoyar, brindar recursos y gestionar la aplicación de la ergonomía enfocada al bienestar de los trabajadores, adicionalmente es importante que los colaboradores creen una cultura de prevención basada en acciones seguras y posturas adecuadas al realizar sus actividades laborales.

C. RIESGO ERGONÓMICO

En general, “riesgo” es la probabilidad de sufrir un evento adverso, este término aplicado a un entorno laboral se considera como el número de personas de una población laboral que serán afectados por una condición adversa, de esta manera un “riesgo ergonómico” es la probabilidad matemática de sufrir un evento adverso en el trabajo, condicionado por los factores ergonómicos asociados.

Dentro de este marco conceptual, los “factores de riesgo ergonómico” serán un conjunto de condiciones de la tarea, ambiente o puesto de trabajo definidos, que inciden en aumentar la probabilidad de que una persona (trabajador) que se encuentre constantemente expuesta a ellos, desarrolle una lesión en sus actividades diarias.

Por tanto la evaluación periódica y preventiva de estos factores de riesgo es de gran utilidad para la empresa, debido a que con el resultado de este análisis, permite pronosticar la incidencia de enfermedades relacionadas al riesgo ergonómico, promoviendo la toma de acciones correctivas para generar un plan de prevención ante este factor de riesgo.

Dentro de las entidades financieras es de vital importancia generar un sistema de gestión de prevención de riesgos laborales tomando como principal atención el riesgo ergonómico, si bien es cierto la población laboral que se maneja en el área de cajas de la institución está conformada en un 80% por cajeros, que tienen un promedio de edad entre 19 y 30 años, la exposición a factores de riesgo ergonómico sin el control necesario para mitigar su impacto puede ocasionar que los índices de morbilidad

aumenten debido a enfermedades de tipo musculo esqueléticas en los miembros superiores.

La OSHA (Occupational Safety and Health Administration), en sus constantes estudios de investigación de los factores de riesgos laborales, ha establecido la existencia de 5 factores de riesgo que se asocian a lesiones musculo esqueléticas, estos se resumen en:

- Movimientos repetitivos.- corresponde a realizar el mismo movimiento o patrón de movimientos cada 30 segundos por más de dos horas ininterrumpidas.
- Posturas forzadas.- Mantener partes del cuerpo en posturas fijas o inadecuadas por más de dos horas durante un turno de trabajo.
- Vibración.- el uso de herramientas vibratorias por más de dos horas.
- Carga física/carga estática.- realizar esfuerzos vigorosos por más de dos horas.
- Levantamiento manual de cargas.- levantar pesos constantemente o con sobreesfuerzo.

Estos factores de riesgo pueden generar un incremento en la incidencia de afecciones musculo esqueléticas si se fuerza al trabajador a adaptarse a una actividad que supere sus limitaciones físicas.

D. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES DEL CARGO DE CAJERO.

La mayor población laboral de la empresa corresponde al cargo de cajero, cerca del 79 % de colaboradores que actualmente laboran en el banco se dedican a actividades operativas y de atención al cliente en las agencias a nivel nacional.

El esquema operativo de cada agencia se divide en dos canales diferentes:

- a) Operaciones.- Corresponde a todo el personal que labora en contacto de efectivo (dinero) dentro del área de cajas, transacciones de efectivo.
- b) Negocios.- Corresponde a todo el personal que labora directamente con cuentas de los clientes, no maneja efectivo (dinero).

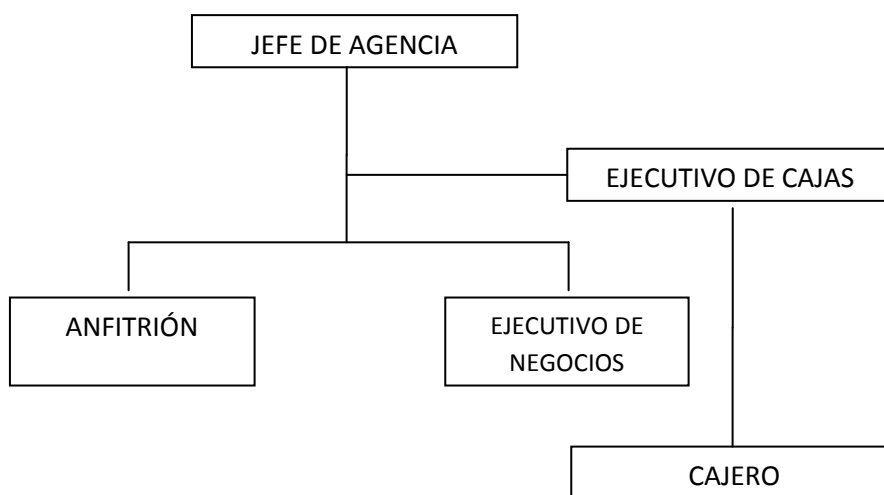


Figura 4.- Organigrama operacional de agencias.

La posición de cajas en una entidad financiera involucra riesgos específicos al cual la población laboral se encuentra expuesta en su jornada diaria, estos riesgos son propios de las actividades que se desempeñan dentro de la tarea de atención al cliente, entre los más relevantes se mencionan los siguientes:

- a) **Riesgo Biológico.-** La población de cajeros se encuentra expuesta al riesgo biológico por contacto con virus, bacterias, hongos y parásitos según lo descrito en la matriz de riesgos de la empresa, siendo los hongos y bacterias los principales patógenos que pueden alterar la salud de los colaboradores, los mismos pueden ser contagiados a través de la manipulación del dinero durante las transacciones que realizan diariamente los cajeros, la falta de lavado de manos de manera periódica aumenta el riesgo de contraer alguna afección

microbiana. Sin embargo este riesgo no es el principal que afecta a los colaboradores del área de cajas.

- b) **Riesgo Psicosocial.-** La tarea de atención al cliente en una entidad financiera constituye un riesgo psicosocial para la población de cajeros de la empresa, el cargo conlleva a enfrentar el estado de ánimo y comentarios de los clientes que realizan las transacciones bancarias, las consecuencias de la exposición a este riesgo conllevan a alteraciones de la salud a causa de desmotivación, estrés y carga laboral excesiva. Sin embargo este riesgo tampoco constituye un problema considerado intolerable para el desempeño de la población que labora en el área de cajas.
- c) **Riesgo Ergonómico.-** Dentro de la matriz de riesgos de la empresa, este riesgo es el más importante a ser tomado en cuenta para evitar afecciones a la salud de los colaboradores del área de cajas, las acciones técnicas realizadas dentro de un proceso de transacción conlleva a que los miembros superiores del colaborador realicen movimientos repetitivos por digitación en el computador y por conteo de dinero. Adicional a este nivel de exposición se deben considerar las malas posturas adoptadas por los colaboradores en el desarrollo de su jornada laboral.

La empresa maneja las actividades de atención al cliente de manera diferenciada, con el fin de tener un mayor control del personal que labora en la empresa y brindar un mejor servicio al cliente. La operación de la empresa ha considerado realizar la siguiente diferenciación en cuanto a las actividades que realiza un cajero de la siguiente manera:

1. **Caja Universal.-** El personal asignado a esta caja deberá realizar las siguientes actividades:
 - Precuadre de caja
 - Recepción de depósitos en efectivo

- Recepción de depósitos en cheque
- Cobranza
- Pago a proveedores
- Giros internos
- Giros al exterior
- Retiro de efectivo
- Pago de cheques
- Cuadre de documentos al finalizar la jornada
- Cuadre de caja al finalizar la jornada.

2. **Caja administrativa.-** En la caja administrativa o de servicios se realizan las siguientes transacciones:

- Emisión de certificados bancarios solicitados por clientes.
- Entrega de tarjetas de crédito y débito.
- Entrega de chequeras, y cheques devueltos a los clientes.
- Recepción de reclamos de parte de clientes, solicitudes de desbloques, entre otras transacciones.

- Custodiar e inventariar las formas numeradas (chequeras, tarjetas y cheques)
- Archivo de documentación al final del día
- En días u horarios de alta afluencia de clientes, el cajero de servicios debe ayudar a disminuir la fila de clientes normales y procesar transacciones de la caja universal: depósitos, retiros, pago de cheques, entre otros pagos y cobros.

De acuerdo con la descripción de las actividades de las cajas tipo, se puede observar que el personal asignado a la posición de caja administrativa no se encuentra expuesta a movimientos repetitivos por conteo de dinero, únicamente estaría expuesto a este riesgo en los días pico (quincena y fin de mes), en el cual si realizan actividades de un cajero universal, la exposición a movimientos repetitivos por digitación en un computador es factor común para las dos posiciones tipo de cajero.

E. FACTORES DE RIESGO ERGONÓMICO EN EL PUESTO DE CAJAS.

El puesto de trabajo de cajas constituye uno de los cargos con mayor riesgo para contraer afecciones musculo esqueléticas, un diseño ergonómico adecuado del puesto de trabajo, un ambiente laboral confortable y la correcta evaluación física y mental de los colaboradores, son los aspectos más importantes a ser tomados en cuenta al momento de implementar medidas preventivas y generar campañas que tengan el fin de preservar la salud y bienestar de los trabajadores.

Uno de los factores más importantes que se deben analizar son los relacionados con la carga física, la postura, la repetitividad de movimientos y el ritmo de trabajo que los colaboradores deben soportar en el desarrollo de su jornada laboral, al tener claros los

parámetros adecuados que deben ser implementados en este puesto de trabajo se deberán implementar planes de acción para reducir la exposición y mejorar las condiciones de salud de los trabajadores.

Tomando en cuenta la exposición a varios factores de discomfort, no resulta extraño que los colaboradores que ocupan este cargo a menudo manifiesten afecciones musculoesqueléticas de los miembros superiores, principalmente en manos, muñecas y codos.

De acuerdo a las actividades que realizan los cajeros en el ejercicio de sus actividades diarias se puede definir los siguientes factores de riesgo a los que se encuentran expuestos:

- a) **Carga Estática.-** Las actividades de un cajero, demandan que durante la jornada laboral los colaboradores permanezcan sentados por periodos prolongados de tiempo, esto genera que los nervios se contraigan dificultando la circulación normal de la sangre y el aporte de nutrientes y oxígeno a las diferentes partes del cuerpo, más aun si adicionado a esto el colaborador adopta posturas forzadas la mayor parte del tiempo. Esto produce un exceso acumulado de ácido láctico lo cual conlleva a la sensación de dolor y fatiga en diferentes partes del cuerpo, en el caso de cajeros la afectación se genera principalmente en dedos, manos, muñecas y codos.

- b) **Posturas Forzadas.-** Un factor importante dentro del estudio ergonómico del puesto de cajas de una entidad financiera es el confort de los colaboradores al realizar sus actividades diarias. La incomodidad del mobiliario, el espacio reducido que dificulta el normal desenvolvimiento del colaborador, la altura inadecuada del plano de trabajo, la incorrecta distribución del espacio de trabajo y una mala higiene postural puede ser el factor desencadenante de la aparición de afecciones osteomusculares en la población de cajeros. La

adopción de posturas forzadas durante toda la jornada laboral debido a un deficiente diseño ergonómico en el puesto de trabajo es un factor común en las instituciones financieras, por tal motivo no es un evento aislado que las lesiones por sobrecarga física aumenten la morbilidad de los indicadores médicos en estas instituciones.

c) Movimientos repetitivos.- Las actividades diarias de los cajeros conlleva la realización de movimientos rápidos de forma repetitiva, siendo estos el conteo de dinero y la digitación en el teclado del computador. El tiempo de exposición de los colaboradores a estas actividades repetitivas estará determinado por la cantidad de transacciones por día, lo cual es un parámetro medido por la institución para evaluar la efectividad de un cajero (productividad), adicionado al tiempo de las transacciones individualmente, esto estará determinado por la cantidad de dinero que se deba transaccionar (depósito o pago) por cada cliente. Si se toma estos factores y se adiciona la falta de pausas de recuperación en la jornada laboral debido a la deficiente organización de trabajo, se obtiene como resultado un riesgo considerable para la aparición de enfermedades músculo esqueléticas a nivel de manos, muñecas y codos de los colaboradores del área de cajas.

d) Otros Riesgos.- Existen otros factores de riesgo que pueden incidir en la aparición de enfermedades de miembros superiores aunque aparentemente no se pueda apreciar su incidencia de manera directa, es importante tomarlas en cuenta como agravantes, entre estos factores cabe destacar:

- **Iluminación.-** El área de cajas debe ser un lugar que brinde una iluminación adecuada para el correcto desempeño de las actividades de los colaboradores, tomando en cuenta que se maneja dinero y el colaborador debe estar atento a cualquier intento de estafa por billetes falsos. Un ambiente con iluminación deficiente generará en el

colaborador fatiga visual que puede desencadenar en estrés al final de la jornada laboral, esto adicionado a las posturas forzadas y movimientos repetitivos durante el desarrollo de las actividades puede provocar que el cajero sea susceptible de sufrir afecciones musculoesqueléticas. Lo mencionado es sin tomar en cuenta que por procedimientos de seguridad operativa el trabajador debe tener estar atento al dinero que maneja para no ser víctima de estafas.

- **Disconfort térmico.-** Debido a que el área de cajas de una entidad financiera es el lugar crítico desde el punto de vista de seguridad física, se pretende mantenerlo aislado de posibles eventos de intrusión de personal no autorizado, por este motivo la entrada natural de aire y luz solar no se considera dentro de los diseños de construcción de estas áreas. Por tal motivo el interior del área de cajas (bunker) es un espacio totalmente cerrado, esto ocasiona que en el transcurso de la jornada laboral el ambiente interno por temperatura cambie por diferentes factores, entre ellos las condiciones climáticas, el ritmo de trabajo y la acumulación de personas. Como una opción para mantener un ambiente fresco dentro del bunker de cajas se puede instalar equipos que brinden cierto control en la temperatura de esta zona, sin embargo la percepción de los colaboradores no es igual en toda la población causando de esta manera diferentes reacciones dentro de una misma área de trabajo.
- **Carga mental.-** El puesto de cajero al ser un cargo en cual se encuentra en constante trato con clientes de todo tipo, monotonía y repetitividad en las actividades diarias (transacciones), exigencias temporales debido a la constante evaluación de rendimiento del colaborador (productividad), la ausencia de trabajo en equipo debido a la individualidad de las actividades (seguridad del dinero) son aspectos

que pueden generar fatiga psicológica y estrés, lo cual puede provocar que los colaboradores sean susceptibles a cualquier afección osteo muscular.

F. LAS LESIONES POR TRAUMA ACUMULATIVO

El sistema musculo esquelético es uno de los más grandes del cuerpo humano en extensión, se encarga de brindar protección, soporte y movilidad al mismo. Está compuesto por dos subsistemas: óseo y muscular. El primero de ellos, hace referencia a los huesos que a su vez se cohesionan formando estructuras articulares móviles. Para permitir una adecuada adherencia entre los huesos, se encuentran los ligamentos, estructuras de tejido conectivo que los hace fuertes y poco flexibles con el fin de unir, estabilizar y permitir el movimiento de las estructuras óseas en direcciones anatómicas naturales impidiendo lesiones. (GATI – DME, 2006 P.p 64).

En el segundo componente se encuentran los músculos; y los tendones. Los primeros están conformados por estructuras fisiológicas en su interior que permiten que se genere una contracción muscular, y dependiendo de la fuerza tensil a la cual se ven sometidos se pueden elongar o acortar y de esta manera generar el movimiento de la estructura corporal. (Triana C, 2014 P.p 22).

Estos componentes se estudiaban de forma aislada, sin embargo y teniendo en cuenta su estrecha relación y su interdependencia en la movilidad de las estructuras del cuerpo humano, se requiere su estudio de forma integral. El cual contribuye a explicar fenómenos o alteraciones que suceden en el cuerpo humano con la ejecución de tareas simples y complejas. (Triana C, 2014 P.p 22).

Cuando existe una alteración en el funcionamiento de algunas de las estructuras del sistema músculo esquelético se genera lo que se conoce como Desordenes Musculo Esqueléticos (DME) la cual comprende todas aquellas entidades comunes y

potencialmente discapacitantes, pero aún así son prevenibles y que comprenden un amplio número de entidades clínicas específicas las cuales incluyen enfermedades de los músculos, tendones, vainas tendinosas, síndromes de atrapamiento nervioso, alteraciones articulares y neuro vasculares. (GATI-DME, 2006 P.p 65).

Estas alteraciones, generan limitación funcional en la parte del cuerpo afectada, manifestados como inflamación y dolor el cual es una experiencia sensorial o emocional desagradable asociada a un daño tisular real o potencial (Catafu, 2006, Pp 52).

Estos desordenes pueden generar Trastornos musculo esqueléticos, que son lesiones o daños a los tejidos corporales que se han ido desarrollando con el paso del tiempo por diversas fuerzas externas; “son lesiones y enfermedades que afectan primariamente a los músculos, tendones, nervios y vasos sanguíneos, y que incluyen una gran variedad de lesiones y enfermedades que resultan de exposiciones repetidas o durante largo tiempo a estrés físico. (Tortosa y García, 1999, P.p 84).

Los efectos están regularmente relacionados con posturas corporales, energía de movimiento o fuerzas extensoras, así como la duración o repetitividad. La postura en posición sentado confiere una disposición especial a la columna vertebral, que se adapta a las situaciones a las que se ve forzada, creando curvas de compensación; cuando el umbral de tolerancia se ve sobrepasado, los sistemas de reequilibrio fracasan y aparece el dolor, que mantenido en el tiempo, agravará la presencia de lesiones simples de contractura muscular en lesiones claras articulares, que dificultarán el desarrollo del ejercicio profesional. (Tortosa y García, 1999, P.p 92).

Las lesiones por trauma acumulativo (LTA) se conocen desde principios del siglo XVIII por su relación etiológica con el ambiente laboral. Pero desde la década de los años 70, cuando se comienzan a utilizar métodos epidemiológicos para confirmar esta

asociación, que la literatura ha aumentado correlacionando la ergonomía, factores de lugar de trabajo y del trabajador con la lesión (Alvarez y Faizal, 2012 P.p 75).

Se sostiene que el crecimiento en la incidencia y predominio de desórdenes musculoesqueléticos, son principalmente debido al aumento en el lugar de trabajo del uso del computador (Brogmus 1996 Pp. 98), según la observación la mayoría del aumento de las LTA durante la última década ha venido de empresas relacionadas con la digitación. En la década de los 90, por el uso de las computadoras de manera masiva, a estas lesiones por trauma acumulativo se las denominó “el primer riesgo profesional del 90” y más recientemente “la lesión industrial de la Edad de la Información”. (Alvarez y Faizal, 2012)

En las enfermedades musculoesqueléticas predomina el dolor como síntoma y consecuentemente una cierta alteración funcional. Puede afectar a cualquier parte del cuerpo y su gravedad va desde la fatiga postural reversible hasta afecciones periarticulares irreversibles. En una primera fase, se producen síntomas de forma ocasional para más tarde instaurarse de forma permanente y crónica. En general no se producen como consecuencia de traumatismos grandes sino por sobrecarga mecánica de determinadas zonas y son los micro traumatismos quienes ocasionan lesiones de tipo acumulativo que se hacen crónicas y disminuyen la capacidad funcional del trabajador. (Carlosama y Pazmiño, 2015. P.p 18).

El ámbito laboral, en la actualidad, se encuentra en un continuo cambio, primordialmente por la adquisición de nuevas tecnologías, tareas, relaciones laborales, cambios organizacionales y condiciones del trabajo que suscitan la aparición de nuevas alteraciones, que predisponen a desordenes musculoesquelética. El origen de estas lesiones es multifactorial, encontrándose factores psicolaborales, sobreesfuerzo, mantenimiento de posturas inadecuadas y movimientos repetitivos. (Ospina C., 2011 Pp. 22)

Por otra parte, se han planteado diversas teorías acerca de las causas que desencadenan determinadas enfermedades laborales. Sin embargo, los desórdenes músculo esqueléticos ocupan un lugar muy importante entre dichas enfermedades. Así como se han detectado diversos elementos nocivos que puedan desencadenar dichos desórdenes músculo esqueléticos, la mayoría de ellas asociadas al rol que juega el factor humano, pues este interactúa dinámicamente con la tarea que desempeña, el equipo y el entorno que lo rodea, es decir, su conducta es la que determina en gran parte la propensión hacia la ocurrencia o no de una enfermedad laboral, de ahí la importancia de promover una cultura de prevención en el trabajo. (Carlosama y Pazmiño, 2015. P.p 23).

Es importante tener en cuenta que los desórdenes músculo esqueléticos incluyen diferentes patologías derivadas del tipo de trabajo y muchas veces llegan a ser incapacitantes interfiriendo así con el normal funcionamiento del trabajador y que posteriormente se traduce en disminución de su productividad que afecta directamente a la empresa, de ahí la importancia de detectarlas a tiempo para implementar medidas de control y poder prevenirlas. (Carlosama y Pazmiño, 2015. P.p 24).

En la empresa, las lesiones osteo musculares han ido en aumento a lo largo del tiempo, y por tanto, se hacen más costosas en comparación con las lesiones que resultan de un suceso repentino, como un accidente laboral. Al finalizar el año 2015 el costo de la morbilidad por lesiones musculo esqueléticas en el personal que labora en el área de cajas del Banco fue de \$81393 mientras que el costo total por accidentes laborales reportados fue de \$2465.

De acuerdo con estadísticas del banco del año 2015, el 97% del personal que presentó afecciones como tendinitis y epicondilitis pertenecen al área de cajas, debido a esto la posición de cajero consta en la matriz de riesgo de la empresa con riesgo moderado en lo que corresponde a Riesgo Ergonómico.

De acuerdo con los reportes de morbilidad del Dispensario Médico del banco hasta diciembre del 2015 se observa que el 100% del personal que presenta un trastorno músculo esquelético es femenino, esto puede ser debido a que el 60% de la población laboral del área de cajas pertenece a este género.

G. PREVALENCIA DE LOS DESÓRDENES MÚSCULO ESQUELÉTICOS

Al hablar de dolor causado como resultado de una alteración músculo esquelética es importante tener en cuenta las características de localización, es decir, la zona del cuerpo donde se percibe la sensación dolorosa.; el tipo, si la manifestación de éste es punzante, quemante u hormigueo; la intensidad del dolor que es medida según la escala análoga visual donde la persona representa su percepción del dolor en una escala del 1 al 10, siendo 10 el dolor muy fuerte; la frecuencia entendiendo ésta como el número de veces en los cuales se ha percibido el dolor, y la exacerbación, refiriéndose a aquellas circunstancias que generan que el dolor aumente. Los términos anteriormente mencionados son de gran utilidad a la hora de plantear el tratamiento a seguir para eliminar y/o disminuir la sintomatología y por ende recuperar la movilidad normal de la zona corporal afectada. (Triana C, 2014 P.p 23). El dispensario médico de toda empresa debe manejar esta terminología de manera óptima para el diagnóstico y tratamiento de las afecciones de sus colaboradores, un buen manejo de esta información se refleja en la disminución de los indicadores de morbilidad anual de una empresa.

Los DME se pueden generar en el desarrollo de diversas actividades desempeñadas por el hombre, actividades extra ocupacionales u ocupacionales como el trabajo. En relación con el trabajo y según diversos estudios se ha encontrado que los desórdenes músculo esqueléticos generan el mayor porcentaje de ausentismo laboral en el mundo. (Triana C, 2014 P.p 24). Dentro de una empresa de servicios, los riesgos por movimientos repetitivos son evidentes, sin embargo dentro de una investigación de

presunción de enfermedad ocupacional es importante considerar las actividades extra laborales que realizan los colaboradores, tomando en cuenta esta información se puede definir si existe o no, una responsabilidad patronal.

Los DME más frecuentes se relacionan con dolores en cuello, hombros, codos, muñecas y en la parte baja de la espalda, dependiendo esto del tipo de trabajo y de factores como la manipulación de cargas, la adopción de posturas forzadas, movimientos repetitivos y exposición a vibraciones. (Triana C, 2014 P.p 24). La carga postural frente a un computador en una empresa de servicios es un factor determinante en la frecuencia de la aparición de DME, la gestión de Seguridad y Salud debe ser enfocada a brindar las comodidades adecuadas para la ejecución de las actividades de los colaboradores.

Kapandji (1998), encontró que los DME de mayor prevalencia se encuentran en hombro, siendo está la articulación más proximal del miembro superior y la más móvil de todas las articulaciones del cuerpo humano. Esto permite que sea propensa a dolencias de gravedad variable. Las patologías más frecuentes a este nivel son las tendinitis del manguito rotador y la tendinitis bicipital. (GATI – DME, 2006 P.p 78). Muchas de las afecciones de los miembros superiores inician en las muñecas y se irradian a las demás articulaciones del brazo y hombro, es por eso que el principal objetivo de una empresa es cuidar la salud de las articulaciones de las manos y dedos.

En codo, los diagnósticos más frecuentes son la Epicondilitis lateral (también llamada codo del tenista) y la Epicondilitis medial (codo de golfista) ambas caracterizadas por inflamación en la zona. La Epicondilitis medial corresponde solo al 10% de los casos de epicondilitis en general. (GATI – DME, 2006 P.p 90). En las empresas de servicios, en donde se utilizan los miembros superiores para accionar máquinas o herramientas, la principal causa de la aparición de afecciones en codos y muñecas, es la exposición a movimientos repetitivos.

La muñeca es la articulación más distal del miembro superior y que permite que la mano adopte la posición óptima para la movilidad y prensión. Dentro de las alteraciones músculo esqueléticas más frecuentes se encuentra el síndrome de túnel carpiano, causado por compresión del nervio mediano a su paso a través del túnel del carpo (muñeca). Y la enfermedad o Tenosinovitis de Quervain caracterizado por dolor en el dedo pulgar, que incluso se puede irradiar hacia el antebrazo. (GATI – DME, 2006 P.p 43). Estas afecciones en las muñecas son las más frecuentes dentro de la población de colaboradores que laboran toda la jornada usando el computador, sin embargo es importante tener en cuenta que existen otros factores extra laborales que pueden afectar, como es el uso continuo del celular.

La columna vertebral es la estructura corporal que otorga al cuerpo la movilidad suficiente para ejecutar movimientos sinérgicos y coordinados entre la parte superior y la parte inferior del mismo. Adicionalmente, es una zona de gran importancia ya que en ella se aloja la médula espinal. (Triana C, 2014 P.p 24).

Los dolores más representativos en esta estructura se ubican en la parte baja de la espalda, el cual es el que tiene mayor prevalencia, sin embargo también se presenta dolor a nivel cervical ocasionada por la postura forzada y mantenida al realizar una actividad que requiera mantener la cabeza flexionada. (Triana C, 2014 P.p 24). La adopción de posturas inadecuadas frente al computador, es un factor común en la mayoría de colaboradores que usan el computador, la exposición a una mala postura mantenida durante varias horas al día, puede generar afecciones muy serias a mediano plazo.

Dentro de los DME que se presentan con mayor frecuencia se encuentran a nivel de la columna cervical, la cervicalgia, que se puede clasificar; en el dolor cervical que se irradia al brazo es conocido como Cervicobraquialgia, y el dolor irradiado que sigue la distribución de una raíz nerviosa, conocido como radiculopatía cervical. (Maehlum, 2007, P.p 107).

A nivel de la columna lumbar, la alteración más frecuente y con mayor prevalencia, dada por la adopción de posturas forzadas, movimientos bruscos de flexión y extensión, y el levantamiento manual de cargas de forma incorrecta es el dolor lumbar inespecífico (Lumbago). (GATI – DME, 2006 P.p 19). Dentro del programa de selección de personal, se debe tener un estricto control de las afecciones en la espalda que pueden presentar los candidatos, la empresa puede agravar las molestias en la espalda si exponemos a una persona con afección lumbar a trabajar 8 horas seguidas en una posición sentada.

Las alteraciones presentadas anteriormente son las de mayor prevalencia relacionadas con el trabajo, se reconocen al menos cuatro principios que explican el mecanismo de aparición de este tipo de lesiones: la interacción multivariada (factores genéticos, cinético y cinemático), la acumulativa de la carga (repetición) y finalmente el esfuerzo excesivo (fuerza). (Castillo y Ramirez, 2009 P.p 65).

En cuanto a los factores ocupacionales, biomecánicos o derivados de la carga física del trabajo, se encuentra la fuerza entendida como el esfuerzo mecánico para desarrollar una acción, para esto los músculos transmiten cargas a través de los tendones, ligamentos, huesos hacia el ambiente externo cuando el cuerpo genera esfuerzos voluntarios y movimientos. (Triana C, 2014 P.p 25). Un factor importante a tener en cuenta es el sedentarismo de los colaboradores, los músculos de sus extremidades no están adaptados a realizar una carga laboral extendida, si bien es cierto no existe presencia de fuerza para la digitación en el teclado, pero si existe una fatiga muscular considerable.

El movimiento describe el desplazamiento de una articulación específica o la posición de partes del cuerpo adyacentes. El movimiento de un segmento del cuerpo con respecto a otro es más comúnmente cuantificada por el desplazamiento angular, velocidad o aceleración. El movimiento se considera repetitivo cuando se lo realiza más de 4 veces en un minuto; repetidos y concentrados. (Triana C, 2014 P.p 25). Los

movimientos repetitivos son considerados de importancia en las actividades de conteo de dinero y digitación en el puesto de cajeros de las empresas que realizan actividades financieras, las acciones correctivas deben estar enfocadas a mitigar el riesgo ergonómico implementando pausas activas con el personal.

La postura, entendida como la relación de la posición de las articulaciones del cuerpo y su correlación entre la situación de las extremidades con respecto al tronco y viceversa. La postura puede ser prolongada cuando se adopta la misma por más del 75% o más de la jornada laboral, mantenida cuando se adopta una postura biomecánicamente correcta por 2 o más horas continuas sin posibilidad de cambios, forzada al adoptar posturas por fuera de los ángulos de confort o anti gravitacional siendo el posicionamiento de un segmento corporal en contra de la gravedad. (Triana C, 2014 P.p 25).

H. MOVIMIENTOS REPETITIVOS

De acuerdo con lo mencionado por Alvarez y Faisal , 2012, los movimientos repetitivos se refiere a aquellos movimientos continuos efectuados de manera cíclica mantenidos durante el trabajo y que comprenden el mismo movimiento que compromete un área corporal y que generan sobre el sistema osteomuscular sobrecarga, dolor, fatiga muscular y lesión. Un trabajo se considera repetitivo cuando la duración del ciclo de trabajo es menor de 30 segundos (Silverstein et al, 1986 Pp. 134).

Las lesiones asociadas a los trabajos repetidos se dan comúnmente en los tendones, músculos y los nervios del hombro, antebrazo, muñeca y mano. Las afecciones musculo esqueléticas más comunes en las personas que ocupan cargos administrativos y de conteo de dinero son la tendinitis, epicondilitis, síndrome de Quervain y síndrome del túnel carpiano.

- a) Tendinitis.- es la inflamación de los tendones de la muñeca y mano, debida a las flexoextensiones repetidas o estar sometido a vibraciones. El resultado de estas condiciones repetitivas se generan estos cuadros inflamatorios en el tendón, provocando que se engruese y se haga irregular.
- b) Tenosinovitis.- Debido a los movimientos repetitivos de los tendones, ocasiona que el líquido sinovial que se segrega en la vaina del tendón sea insuficiente para lubricar adecuadamente el movimiento provocando fricción presentando de esta manera la aparición de síntomas como calor y dolor. Si se continúa con la misma carga de trabajo por un tiempo prolongado, la repetición de estos movimientos puede generar la inflamación de otros tejidos lo cual puede impedir el movimiento.
- c) Síndrome del Túnel Carpiano.- Los síntomas de esta afección son entumecimiento, dolor y adormecimiento de la mano, estos síntomas aparecen debido a la compresión del nervio en el túnel del carpo de la muñeca, por esta abertura pasan los tendones flexores de los dedos, el nervio mediano y los vasos sanguíneos.

La aparición de estos síntomas se relaciona con tareas de movimientos repetitivos, esfuerzo y posturas forzadas prolongadas.

- d) Epicondilitis.- Las actividades que pueden desencadenar este síndrome son a causa de la pronación o supinación prolongada de los brazos, acompañado de movimientos de flexoextensión forzados de la muñeca. Esto es ocasionado por el uso y desgaste excesivo de los tendones del codo provocando su irritación y causando dolor a lo largo del brazo.

De acuerdo con los registros de la empresa en cuanto a afecciones por movimientos repetitivos en los últimos años, se encuentra que las afecciones del miembro superior son un factor común en el personal que labora en el banco, por este motivo los

esfuerzos del departamento de Seguridad y salud de la empresa se han enfocado a la prevención de estas afecciones a través de campañas de pausas activas y capacitación.

CAPÍTULO II

METODOLOGÍA

2.1 Determinación de la muestra.

En el presente estudio se analizó el riesgo ergonómico al que se encuentra expuesto la población del universo de cajeros de la agencia con mayor transaccionalidad de la empresa ubicada en la ciudad de Quito.

De acuerdo con esto la muestra definida fue de 5 cajeros universales de la agencia Matriz de la empresa.

2.2 Metodología de la investigación

Para la elaboración del presente proyecto, se utilizó el método de análisis – síntesis.

Con el fin de aplicar esta metodología se analizó por separado cada variable (multiplicador) de la técnica de evaluación de riesgo ergonómico Job Strain Index (JSI), se obtuvo los resultados parciales de cada parámetro de medición para obtener un valor final de estimación del factor de riesgo, esto se realizó para la actividad de conteo de dinero y digitación en cada miembro superior (izquierdo y derecho) por separado de cada uno de los cajeros de la agencia Matriz.

2.3 Técnica para la evaluación del nivel de riesgo en la posición de cajeros universales.

2.3.1 Método Job Strain Index (JSI)

Para obtener un resultado confiable con respecto a la exposición a movimientos repetitivos, se utilizó el método JSI (Job Strain Index) avalado internacionalmente para la evaluación de movimientos repetitivos, en el presente trabajo de investigación se lo utilizó para evaluar el nivel de exposición de los 5 cajeros universales durante un ciclo de trabajo.

La evaluación del riesgo de afecciones musculo esqueléticas en miembros superiores en el trabajo generalmente ha sido orientada a determinar la presencia de uno o más factores de riesgo que estarían contribuyendo en forma directa a la generación del problema. De las investigaciones realizadas sobre este tema, solamente algunos estudios han dirigido su atención a cuantificar la intensidad del esfuerzo en los trabajos con operaciones repetitivas, y muy pocos en examinar la interacción de los distintos factores de riesgo que en conjunto sean las causas de la aparición de una enfermedad ocupacional.

El método JSI es una metodología semicuantitativa de análisis del trabajo, entrega el resultado de una evaluación por un índice numérico que relaciona el riesgo de producir una afección musculo esquelética en los miembros superiores (segmento antebrazo – mano).

Por lo tanto el Job Strain Index es una metodología de análisis para evaluar el riesgo ergonómico de miembros superiores en el segmento antebrazo – mano en operaciones asociadas a puestos de trabajo con la presencia de movimientos repetitivos, este método entrega como resultado un valor numérico producto de seis multiplicadores correspondientes a seis variables de la tarea. Estas son las siguientes:

1. Intensidad del esfuerzo
2. Duración del esfuerzo
3. Esfuerzos por minuto
4. Postura mano/muñeca
5. Velocidad del trabajo
6. Duración de la tarea por día

2.3.2 Consideraciones de la evaluación

El método Job Strain Index, como metodología tiene bases en consideraciones fisiológicas, biomecánicas y epidemiológicas. Algunos de estos principios sustentan el desarrollo de esta metodología, son los siguientes:

- a) Las principales variables de la tarea asociadas con un incremento en la prevalencia o incidencia de afecciones osteo musculares, son: la intensidad del esfuerzo (fuerza), el grado de repetición y el porcentaje del tiempo de recuperación en un ciclo de la tarea.
- b) La postura de la muñeca podría no ser un factor de riesgo por sí mismo. Si puede contribuir a un incremento en la incidencia de afecciones osteo musculares cuando esta situación es combinada con la intensidad del esfuerzo.
- c) La incidencia de otras variables en la tarea no ha sido claramente establecida epidemiológicamente; por eso; se deberá confiar en los principios biomecánicos y fisiológicos para explicar la asociación con las afecciones musculo esqueléticos.

2.3.3 Limitaciones del método

Desde el punto de vista preventivo, el Job Strain Index posee las siguientes limitaciones:

- 1) Algunas afecciones osteo musculares no podrían ser previstas por el JSI, por ejemplo el síndrome por vibración mano-brazo.
- 2) El JSI no ha sido desarrollado para predecir afecciones osteo musculares que no sean distales, como disfunciones de hombro, tendinitis del manguito rotador, cuello o espalda.
- 3) El JSI no considera el estrés relativo a la compresión mecánica localizada (apoyar el brazo en borde agudo, o manipular herramientas con mangos angulares). Este factor de riesgo se lo puede considerar por separado, sin embargo en la posición de cajas no aplica realizarlo.

2.3.4 Consideraciones para la aplicación del método.

Para el análisis de las acciones técnicas que ejecutan los cajeros durante un ciclo de trabajo es necesario realizar videos donde se evidencien los movimientos de manos-muñecas durante el cumplimiento de las tareas, para esto se tomaron videos de varios ciclos de trabajo de los 5 cajeros de la agencia durante un día considerado pico (fin de mes).

En estos videos se enfocan los movimientos realizados tanto por la mano derecha como por de la mano izquierda en las actividades de digitación y conteo de dinero.

2.3.5 Aplicación del método Job Strain Index (JSI)

a) Descripción de la muestra

Agencia	Matriz
Puesto de trabajo / Área	Cajero Universal
Duración de la jornada / Horario de trabajo	08h30 a 17h00 Con media hora de almuerzo
Número de personas que laboran en el área de cajas:	5 cajas Universales
Herramientas, materiales y equipos utilizados en el puesto de trabajo	Teléfono, computador, documentos.

b) Recolección de datos

Para la recolección de datos en campo se visitó la agencia Matriz de la entidad financiera con el fin de tomar videos de los cinco cajeros universales que laboran en jornada normal de 8:30 a 17:00 horas, se consideró tomar los ciclos de trabajo de transacciones que conlleven depósitos o retiros de dinero, esto con el fin de analizar el impacto de los movimientos de repetitivos en la actividad de conteo de dinero y de digitación en el teclado del computador.

Los videos fueron tomados a nivel de las extremidades superiores, enfocándose principalmente en el movimiento y postura de las manos al realizar un ciclo de trabajo.

El tiempo de un ciclo de trabajo es considerado desde el inicio de una transacción cuando el cliente llega a la ventanilla a solicitar un servicio y finaliza cuando el cliente se retira de la ventanilla.

Durante este tiempo se analiza el número de acciones técnicas por separado por cada extremidad (mano izquierda – mano derecha) así como también el tipo de actividad (digitación – conteo de dinero).

Los tiempos considerados de descanso, son los que el cajero dentro del ciclo de trabajo los utiliza para verificación de datos en las papeletas, impresión de recibos, solicitud de documentos, tiempo de espera del sistema, responder inquietudes de los clientes.

Se analizaron 5 ciclos de trabajo de cada cajero con el fin de determinar una media en el tiempo en el que cada colaborador realiza una transacción, para complementar este dato se solicitó a la Ejecutiva de Cajas un detalle del número de transacciones que cada cajero realiza en las horas laborales, este dato lo mantienen en la agencia para medir la productividad de cada colaborador, la jefatura del área lleva un registro diario de la cantidad de transacciones que se realizan a través del sistema tecnológico de la empresa, esto avala que los datos proporcionados por la Ejecutiva de Cajas son precisos.

c) Descripción de los parámetros que se consideran para la evaluación del riesgo por movimientos repetitivos.

1. Intensidad del Esfuerzo

La intensidad del esfuerzo es una estimación de la fuerza requerida para realizar una determinada tarea en el tiempo establecido, y en que magnitud se refleja este esfuerzo muscular. El objeto de este estudio se refiere a la estimación de la fuerza requerida

por el cajero al digitar en el teclado y al realizar el conteo de dinero, durante el ciclo de trabajo establecido por la media del tiempo para realizar una transacción.

La estimación del esfuerzo se realiza utilizando descriptores verbales, con los cuales se hace una estimación de la demanda percibida. A esta estimación se le asocia un factor numérico, el cual será el multiplicador correspondiente a esta variable.

El método ofrece una guía asociada a la estimación del esfuerzo, tomando en cuenta tareas que se pueden asociar similarmente a las actividades que realizan los cajeros de la agencia Matriz.

En el siguiente listado se describen asociaciones a los descriptores verbales de la percepción del esfuerzo:

➤ **Liviano**

- ❖ Tomar y/o manipular objetos relativamente livianos (papel, carpetas).
- ❖ Sostener, pero no usar, una pequeña herramienta de mano.
- ❖ Abrir una puerta.
- ❖ Sostener una lata de bebida llena de 350 gr.
- ❖ Usar una herramienta para insertar un tornillo en una madera blanda.

➤ **Un poco esforzado**

- ❖ Abrir un pequeño clip.
- ❖ Cortar un cable con un alicate pequeño.
- ❖ Sostener una botella de 1 ½ litros de bebida.
- ❖ Transportar un portafolio pesado.
- ❖ Clavar en una madera blanda.

➤ **Esforzado**

- ❖ Abrir un clip grande.
- ❖ Usar un cuchillo para cortar carne cruda.
- ❖ Levantar una caja de 18 Kg.

- ❖ Clavar en una madera dura.
- ❖ Usar una herramienta para insertar un tornillo en una madera dura.
- ❖ Cortar cartón grueso con tijeras.
- **Muy esforzado**
 - ❖ Abrir un envase nuevo de mayonesa.
 - ❖ Mantener un libro pesado con los dedos en pinza.
 - ❖ Levantar una maleta pesada.
 - ❖ Levantar una bolsa de 24 Kg.
- **Casi Máximo**
 - ❖ Infructuoso intento de cortar cable grueso con un alicate.
 - ❖ Levantar una caja de 20 Kg. Con los dedos en pinza.
 - ❖ Soltar tuercas de un neumático.
 - ❖ Levantar una bolsa de 36 Kg.

En la siguiente tabla se detalla la clasificación de la evaluación para la variable de intensidad de esfuerzo:

Tabla 1.- Clasificación de la evaluación para la variable de intensidad del esfuerzo.

Clasificación de la evaluación	Esfuerzo percibido	Valoración
Liviano	Apenas apreciable o esfuerzo relajado	1
Poco esforzado	Apreciable o esfuerzo definido	3
Esforzado	Esfuerzo evidente, expresión facial inalterada	6
Muy esforzado	Esfuerzo considerable, cambio en la expresión facial	9
Casi máximo	Uso de los hombros y el tronco para realizar la fuerza	13

Fuente: Método Job Strain Index

Elaborado por: David Carpio Cabrera

Tomando en cuenta esta clasificación se puede determinar el nivel de impacto del esfuerzo que realiza el personal de cajas de la agencia Matriz, relacionando la actividad de conteo de dinero y digitación en un computador con el listado considerado para cada nivel de la clasificación.

2. Duración del Esfuerzo

La duración del esfuerzo representa el estrés biomecánico y fisiológico relativo al tiempo en que es mantenido un esfuerzo. Está definido como el porcentaje de tiempo en que es aplicado el esfuerzo durante un ciclo de trabajo.

El cálculo se realiza midiendo la duración de todos los esfuerzos durante un periodo de tiempo de observación. La duración de los esfuerzos se divide por el tiempo total de observación multiplicando el resultado por 100.

Formula 1.- Porcentaje de duración del esfuerzo.

$$\% \text{ duración del esfuerzo} = 100 \times \frac{\text{Duración de todos los esfuerzos (seg)}}{\text{Tiempo total de observación (seg)}}$$

Dónde:

Duración de todos los esfuerzos.- corresponde al promedio de duración de los esfuerzos realizados por cada ciclo de trabajo y se mide en segundos.

Tiempo total de observación.- tiempo cronometrado en segundo, correspondiente al periodo total y continuo de la observación realizada.

En la siguiente tabla se detalla la clasificación de la evaluación para la variable de duración del esfuerzo:

Tabla 2.- Clasificación de la evaluación para la variable de duración del esfuerzo.

Clasificación de la evaluación (%)
< 10
10 – 29
30 – 49
50 – 79
>= 80

Fuente: Método Job Strain Index
Elaborado por: David Carpio Cabrera

3. Esfuerzos por minuto

Corresponde al promedio de los esfuerzos realizados durante un minuto (repeticiones) y es sinónimo de frecuencia, este parámetro se mide contabilizando el número de esfuerzos que ocurren en un período de tiempo de observación. Se divide el número de esfuerzos, por el tiempo total de observación medido en minutos.

Formula 2.- Número de esfuerzos por minuto.

$$\text{Esfuerzos por minuto} = \frac{\text{Número de esfuerzos (veces)}}{\text{Tiempo total de observación (minutos)}}$$

En la siguiente tabla se detalla la clasificación de la evaluación para la variable Esfuerzos por minuto:

Tabla 3.- *Clasificación de la evaluación para la variable de esfuerzos por minuto.*

Clasificación de la evaluación (veces/minuto)
< 4
4 – 8
9 – 14
15 – 19
>= 20

Fuente: Método Job Strain Index
Elaborado por: David Carpio Cabrera

4. Postura Mano –Muñeca

Postura Mano/muñeca es una estimación de la posición de la mano o la muñeca en relación a la posición neutral. Representa los efectos de la postura debido a sobre exigencias articulares.

La guía y referencia técnica para definir la clasificación de la evaluación de la variable Postura Mano/Muñeca está representada en la siguiente tabla:

Tabla 4.- Referencia técnica para la clasificación de la evaluación para la variable de duración del esfuerzo.

Extensión de muñeca	Flexión de Muñeca	Desviación cubital	Clasificación de la evaluación	Postura percibida
0° - 10°	0° - 5°	0° - 10°	Muy Bueno	Perfectamente neutral
11° - 25°	6° - 15°	11° - 15°	Bueno	Casi neutral
26° - 40°	16° - 30°	16° - 20°	Regular	No neutral
41° - 55°	31° - 50°	21° - 25°	Malo	Desviación marcada
>60°	>50°	>25°	Muy Malo	Casi extrema

Fuente: Método Job Strain Index

Elaborado por: David Carpio Cabrera

Descripción de posturas

Figura 5.- Descripción de postura de flexión y extensión de la muñeca.



Fuente: Método Job Strain Index
Elaborado por: David Carpio Cabrera

Figura 6.- Descripción de movimientos horizontales de la muñeca.

Movimientos Horizontales



Fuente: Método Job Strain Index
Elaborado por: David Carpio Cabrera

5. Velocidad del Trabajo

Es la estimación de la velocidad con que el trabajador desarrolla su tarea. La guía para la asignación de criterios de evaluación está presentada en la tabla que se presenta a continuación:

Tabla 5.- Clasificación de la evaluación para la variable velocidad del trabajo.

Clasificación de la evaluación	Velocidad percibida
Muy Lento	Movimientos extremadamente relajados
Lento	Tomándose su tiempo
Regular	Velocidad normal de movimiento
Rápido	Rápido, no apurado
Muy Rápido	Rápido y apenas, muy apurado

Fuente: Método Job Strain Index

Elaborado por: David Carpio Cabrera

6. Duración de la tarea por día

Describe el tiempo total en que es desarrollada la tarea a evaluar durante todo el día de trabajo. Esta variable está basada en los beneficios psicológicos y fisiológicos que tiene el desarrollar diferentes tareas durante la jornada laboral.

En la siguiente tabla se detalla la clasificación de la evaluación para la variable Duración de la tarea por día:

Tabla 6.- *Clasificación de la evaluación para la variable de duración de la tarea por día.*

Clasificación de la evaluación (horas)
≤ 1
1 – 2
2 – 4
4 – 8
≥ 8

Fuente: Método Job Strain Index

Elaborado por: David Carpio Cabrera

d) Cálculo de Job Strain Index

Aplicación del método

El resultado del cálculo de la metodología Job Strain Index es el producto de los seis factores multiplicadores de las variables evaluadas, la siguiente tabla corresponde a un resumen de la clasificación de las variables de la tarea.

Tabla 7.- Valores de asignación para los multiplicadores de las variables de análisis.

Nivel de Clasificación	Intensidad del esfuerzo	Duración del esfuerzo	Esfuerzos /minutos	Postura muñeca / mano	Velocidad de Trabajo	Duración por día
1	1	0.5	0.5	1	1	0.25
2	3	1	1	1	1	0.5
3	6	1.5	1.5	1.5	1	0.75
4	9	2	2	2	1.5	1
5	13	3	3	3	2	1.5

Fuente: Método Job Strain Index

Elaborado por: David Carpio Cabrera

Los valores multiplicadores de cada una de las 6 variables se multiplican entre sí.

CAPÍTULO III

RESULTADOS

3.1 Aplicación del métodos Job Strain Index en la valoración del puesto de trabajo de cajas de la agencia Matriz

De acuerdo con el método, se accedió al área de cajas para verificar las actividades que realizan los cajeros universales de la agencia Matriz, la población de cajeros en general es de 10 colaboradores, de los cuales son 5 cajeros universales y 5 cajeros administrativos.

La verificación de actividades se realizó en un día pico (fin de mes) en el cual la afluencia de clientes es superior a la de los días normales, de esta manera se puede apreciar la mayor exposición a movimientos repetitivos por conteo de dinero y digitación.

Se observaron y tomaron videos de 5 transacciones en cada una de las cajas universales con el fin de determinar el tiempo de cada ciclo de trabajo (1 ciclo de trabajo = 1 transacción), de esta manera se pueden apreciar las acciones técnicas que se realizan en cada ciclo de trabajo.

Tabla 8.- *Tiempo promedio de transacciones medidas en cinco ciclos de trabajo*

Cajero	TIEMPO (segundos)					
	TRX 1	TRX 2	TRX 3	TRX 4	TRX 5	MEDIA
1	93	105	99	102	97	99.2
2	37	98	107	43	50	67
3	84	59	80	112	118	90.6
4	54	75	62	59	100	70
5	87	80	91	88	99	89

Fuente: Cajeros Agencia Matriz

Elaborado por: David Carpio Cabrera

3.1.1 Medición de tiempos de ejecución de actividades en el ciclo de trabajo

De acuerdo con la medición de duración del ciclo de trabajo, se pudieron obtener los tiempos de las actividades de conteo y digitación que realiza cada cajero dentro de un ciclo de trabajo medido en segundos, estos resultados se obtuvieron cronometrando el tiempo en el que el cajero realiza las acciones técnicas en las actividades de digitación y conteo de dinero en una transacción.

Dentro de las 5 transacciones analizadas, se tomó el tiempo de acción al realizar conteo de dinero y digitación tanto de la mano izquierda como de la mano derecha de manera diferenciada.

Tabla 9.- *Tiempos medidos por actividades en miembros superiores del Cajero 1 de la agencia Matriz.*

CAJERO 1															
Actividad	TRX 1 (s)			TRX 2 (s)			TRX 3 (s)			TRX 4 (s)			TRX 5 (s)		
	MI	MD	CT	MI	MD	CT	MI	MD	CT	MI	MD	CT	MI	MD	CT
Conteo de dinero	4	4		5	5		4	4		4	4		4	4	
Digitación	0	30	93	0	34	105	0	32	99	0	33	102	0	31	97
Tiempo muerto	59			66			63			65			62		

MI: Miembro izquierdo; **MD:** miembro derecho; **CT:** ciclo de trabajo.

Fuente: Cajero 1 Agencia Matriz

Elaborado por: David Carpio Cabrera

En el cuadro anterior se detallan las mediciones de los tiempos de exposición a movimientos repetitivos en cada miembro superior (izquierdo y derecho) en 5 ciclos de trabajo del Cajero 1 de la agencia Matriz, se puede observar que el tiempo de exposición en las tareas de digitación y conteo de dinero es menor al tiempo muerto en cada transacción, es importante notar que el miembro superior izquierdo no presenta exposición a riesgo por movimiento repetitivo en la actividad de digitación.

Tabla 10.- *Tiempos medidos por actividades en miembros superiores del Cajero 2 de la agencia Matriz.*

CAJERO 2															
Actividad	TRX 1 (s)			TRX 2 (s)			TRX 3 (s)			TRX 4 (s)			TRX 5 (s)		
	MI	MD	CT	MI	MD	CT	MI	MD	CT	MI	MD	CT	MI	MD	CT
Conteo de dinero	5	5		13	13		14	14		6	6		7	7	
Digitación	2	18	37	0	48	98	0	52	107	2	21	43	0	24	50
Tiempo muerto	14			37			40			16			19		

MI: *Miembro izquierdo*; **MD:** *miembro derecho*; **CT:** *ciclo de trabajo*.

Fuente: Cajero 2 Agencia Matriz

Elaborado por: David Carpio Cabrera

En el cuadro anterior se detallan las mediciones de los tiempos de exposición a movimientos repetitivos en cada miembro superior (izquierdo y derecho) en 5 ciclos de trabajo del Cajero 2 de la agencia Matriz, se puede observar que el tiempo de exposición en las tareas de digitación y conteo de dinero es menor al tiempo muerto en cada transacción, es importante notar que el miembro superior izquierdo presenta una leve exposición a riesgo por movimiento repetitivo en la actividad de digitación.

Tabla 11.- *Tiempos medidos por actividades en miembros superiores del Cajero 3 de la agencia Matriz.*

CAJERO 3															
Actividad	TRX 1 (s)			TRX 2 (s)			TRX 3 (s)			TRX 4 (s)			TRX 5 (s)		
	MI	MD	CT	MI	MD	CT	MI	MD	CT	MI	MD	CT	MI	MD	CT
Conteo de dinero	4	4		3	3		4	4		5	5		6	6	
Digitación	5	30	84	4	21	59	0	29	80	7	40	112	0	42	118
Tiempo muerto	50			35			48			67			70		

MI: *Miembro izquierdo*; **MD:** *miembro derecho*; **CT:** *ciclo de trabajo*.

Fuente: Cajero 3 Agencia Matriz

Elaborado por: David Carpio Cabrera

En el cuadro anterior se detallan las mediciones de los tiempos de exposición a movimientos repetitivos en cada miembro superior (izquierdo y derecho) en 5 ciclos de trabajo del Cajero 3 de la agencia Matriz, se puede observar que el tiempo de exposición en las tareas de digitación y conteo de dinero es menor al tiempo muerto en cada transacción, es importante notar que el miembro superior izquierdo presenta una leve exposición a riesgo por movimiento repetitivo en la actividad de digitación.

Tabla 12.- *Tiempos medidos por actividades en miembros superiores del Cajero 4 de la agencia Matriz.*

CAJERO 4															
Actividad	TRX 1 (s)			TRX 2 (s)			TRX 3 (s)			TRX 4 (s)			TRX 5 (s)		
	MI	MD	CT	MI	MD	CT	MI	MD	CT	MI	MD	CT	MI	MD	CT
Conteo de dinero	6	6		8	8		7	7		7	7		11	11	
Digitación	3	22	54	4	31	75	0	25	62	3	24	59	0	41	100
Tiempo muerto	26			36			30			28			48		

MI: Miembro izquierdo; **MD:** miembro derecho; **CT:** ciclo de trabajo.

Fuente: Cajero 4 Agencia Matriz

Elaborado por: David Carpio Cabrera

En el cuadro anterior se detallan las mediciones de los tiempos de exposición a movimientos repetitivos en cada miembro superior (izquierdo y derecho) en 5 ciclos de trabajo del Cajero 4 de la agencia Matriz, se puede observar que el tiempo de exposición en las tareas de digitación y conteo de dinero es menor al tiempo muerto en cada transacción, es importante notar que el miembro superior izquierdo presenta una leve exposición a riesgo por movimiento repetitivo en la actividad de digitación.

Tabla 13.- *Tiempos medidos por actividades en miembros superiores del Cajero 5 de la agencia Matriz.*

CAJERO 5															
Actividad	TRX 1 (s)			TRX 2 (s)			TRX 3 (s)			TRX 4 (s)			TRX 5 (s)		
	MI	MD	CT	MI	MD	CT	MI	MD	CT	MI	MD	CT	MI	MD	CT
Conteo de dinero	7	7		6	6		7	7		7	7		8	8	
Digitación	2	16	87	2	15	80	0	17	91	2	16	88	0	18	99
Tiempo muerto	64			59			67			65			73		

MI: Miembro izquierdo; **MD:** miembro derecho; **CT:** ciclo de trabajo.

Fuente: Cajero 5 Agencia Matriz

Elaborado por: David Carpio Cabrera

En el cuadro anterior se detallan las mediciones de los tiempos de exposición a movimientos repetitivos en cada miembro superior (izquierdo y derecho) en 5 ciclos de trabajo del Cajero 5 de la agencia Matriz, se puede observar que el tiempo de exposición en las tareas de digitación y conteo de dinero es menor al tiempo muerto en cada transacción, es importante notar que el miembro superior izquierdo presenta una leve exposición a riesgo por movimiento repetitivo en la actividad de digitación.

Luego de la determinación de tiempos en las actividades dentro de un ciclo de trabajo, se puede observar que la mayor parte del ciclo de trabajo se encuentra ocupado por los tiempos muertos o de descanso (C1: 63.44%; C2: 37.84%; C3: 59.52%; C4: 48.15%; C5: 73.56%), estos datos favorecen a disminuir los efectos de

la exposición a movimientos repetitivos, brindando un tiempo suficiente para que el colaborador descanse entre actividades.

Es importante destacar que los tiempos considerados muertos o de descanso, son aquellos en los que el cajero no realiza ninguna actividad de conteo de dinero o digitación en el teclado. Estas actividades pueden ser: intercambio verbal con el cliente para obtener o proveer información, verificación de datos en las papeletas, impresión de recibos, espera por respuesta del software financiero, entre las más importantes.

De acuerdo con los datos obtenidos en la medición de los tiempos por actividad realizada por los cajeros, se puede observar que los cajeros ocupan una cantidad de tiempo considerable del ciclo de trabajo en la actividad de digitación con la mano derecha (C1: 32.25%; C2: 46.85%; C3: 35.71%; C4: 40.74%; C5: 18.39%), la actividad de digitación con la mano izquierda es visiblemente menor en todos los cajeros (C1: 0%; C2: 5.40%; C3: 5.95%; C4: 5.55%; C5: 2.29%), la actividad de conteo de dinero demanda un menor tiempo del ciclo de trabajo (C1: 4.3%; C2: 13.51%; C3: 4.76%; C4: 11.11%; C5: 8.04%), estos valores son similares para los dos miembros izquierdo y derecho.

3.1.2 Medición de acciones técnicas por ciclo de trabajo

Con el fin de determinar la cantidad de esfuerzos que realiza cada cajero durante un ciclo de trabajo, se contabilizó el número de acciones técnicas que cada colaborador realiza en la actividad de digitación en teclado cumpliendo con la tarea de ingreso de datos en el computador y el número de esfuerzos cumpliendo con la tarea de conteo de dinero.

Dentro de los 5 ciclos de trabajo que se consideraron para la medición de tiempos, se tomó el ciclo de trabajo más representativo de cada cajero, para que este ciclo sea

tomado en cuenta para la medición de esfuerzos, este debía evidenciar la mayor cantidad de acciones técnicas para las dos actividades.

La medición de esfuerzos por ciclo de trabajo para cada cajero se evidencia en el siguiente cuadro:

Tabla 14.- *Número de acciones técnicas por ciclo de trabajo de cada cajero de la agencia Matriz.*

NÚMERO DE ACCIONES TÉCNICAS POR CICLO DE TRABAJO (Esfuerzos)															
Actividad	Cajero 1			Cajero 2			Cajero 3			Cajero 4			Cajero 5		
	MI	MD	CT (s)	MI	MD	CT (s)	MI	MD	CT (s)	MI	MD	CT (s)	MI	MD	CT (s)
Conteo de dinero	14	14	93	20	20	37	16	16	84	24	24	54	28	28	87
Digitación	0	240		16	144		40	240		24	176		16	128	

MI: *Miembro izquierdo*; **MD:** *miembro derecho*; **CT:** *ciclo de trabajo*.

Fuente: Cajeros Agencia Matriz

Elaborado por: David Carpio Cabrera

La cantidad de esfuerzos o acciones técnicas que realiza el colaborador por ciclo de trabajo, depende principalmente de la velocidad y efectividad que tiene el cajero al realizar el ingreso de datos en el computador o el conteo de dinero, esta variable es directamente proporcional al índice de productividad del colaborador, de acuerdo con los datos del área de Productividad del Banco, los cajeros más eficientes son aquellos que realizan más transacciones en un día, esto se debe a que mientras más rápido el

colaborador realiza las acciones técnicas menor será el tiempo de transacción, por lo tanto atenderá mayor número de transacciones al día, desde el punto de vista de Seguridad y Salud Ocupacional esto genera una mayor exposición al riesgo por movimientos repetitivos, considerando que al tener mayor número de transacciones, los tiempos muertos o de recuperación se acortan, aumentando la probabilidad de aparición de afecciones osteo musculares en los miembros superiores.

Adicionalmente se puede observar que el miembro derecho tiene una diferencia considerable de acciones técnicas por ciclo de trabajo en referencia al miembro izquierdo, de acuerdo con lo visto en campo los cajeros utilizan la mano derecha para ingresar los datos en el computador, debido a que en el teclado se tiene las teclas de los números al lado derecho, la mano izquierda es utilizada para sostener las papeletas o documentos del cliente donde se encuentran los valores o información que se deberá ingresar al computador, de acuerdo con esto se observa que la mano izquierda tiene una menor exposición al factor de riesgo por movimientos repetitivos.

Los datos del número de acciones técnicas por ciclo de trabajo, es un factor determinante en la aplicación del método ya que se puede estimar la cantidad de esfuerzo que realiza el colaborador al cumplir sus tareas diarias,

Luego de obtener la medición de tiempos del ciclo de trabajo, tiempo de acciones técnicas y cantidad de esfuerzos, se procede a calcular el índice de trabajo de acuerdo al método mencionado Job Strain Index (JSI) con el fin de conocer el nivel de exposición al factor de riesgo ergonómico por movimientos repetitivos.

3.2 Cálculo de Job Strain Index (JSI) para la actividad de conteo de dinero en los cajeros de la agencia Matriz.

La actividad de conteo de dinero consiste en tomar una cantidad no específica de billetes, misma que dependerá del monto de la transacción a ser requerida por el cliente, dentro de esta actividad los cajeros deben tomar los billetes y realizar un conteo sencillo del monto motivo de la transacción, esta actividad no conlleva sostener una cantidad excesiva de billetes para el conteo, y la fuerza ejercida por los miembros superiores al realizar esta actividad es considerada despreciable.

a) Intensidad del esfuerzo

Tomando en cuenta los descriptores del método se puede definir que las actividades de conteo de dinero en el área de cajas conllevan un esfuerzo **LIVIANO**, estas actividades entran en este nivel considerando que el esfuerzo que se ejerce en los dedos es apenas apreciable o es un esfuerzo considerado marginal, el personal no debe levantar pesos ni sostener sus miembros superiores en una posición estática durante todo el ciclo de trabajo.

Esta apreciación se la tomará para todos los cajeros evaluados de la agencia Matriz.

b) Duración del esfuerzo

La definición de este parámetro se calculará para las dos extremidades independientemente. Para realizar el cálculo de la estimación de este parámetro se tomó el mismo ciclo de trabajo que fue considerado en la medición de acciones técnicas por ciclo de trabajo.

Para determinar el valor de la evaluación de este parámetro se debe aplicar la fórmula que se describe en el método:

Fórmula 3.- Porcentaje de duración del esfuerzo

$$\% \text{ duración del esfuerzo} = 100 \times \frac{\text{Duración de todos los esfuerzos (seg)}}{\text{Tiempo total de observación (seg)}}$$

Dónde:

Duración de todos los esfuerzos.- corresponde al promedio de duración de los esfuerzos realizados por cada ciclo de trabajo y se mide en segundos.

Tiempo total de observación.- tiempo cronometrado en segundo, correspondiente al periodo total y continuo de la observación realizada.

Se aplicó la fórmula para calcular el porcentaje de duración del esfuerzo y definir la clasificación de la evaluación de este parámetro para cada cajero, se realizó el cálculo tanto para la mano derecha como para la mano izquierda.

Se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 15.- Cuadro de porcentaje de duración del esfuerzo de cada cajero para la actividad de conteo de dinero en el miembro superior izquierdo.

ESTIMACIÓN DE DURACIÓN DEL ESFUERZO CONTEO DE DINERO- MANO IZQUIERDA				
CAJERO	Duración todos los esfuerzos (s)	Tiempo total de observación (s)	Duración del esfuerzo (%)	Clasificación de la evaluación
Cajero 1	4	93	4.30	< 10
Cajero 2	5	37	13.51	10 – 29
Cajero 3	4	84	4.76	< 10
Cajero 4	6	54	11.11	10 -29
Cajero 5	7	87	8.05	< 10

Fuente: Cajeros Agencia Matriz

Elaborado por: David Carpio Cabrera

Los resultados de la estimación de la duración del esfuerzo para la actividad de conteo de dinero del miembro superior izquierdo, indican que el tiempo que el cajero toma en realizar esta actividad en la jornada laboral tiene un riesgo considerado aceptable, ya que el porcentaje de duración del esfuerzo no superó el 29% del tiempo del ciclo de trabajo en ninguno de los cajeros.

Tabla 16.- Cuadro de porcentaje de duración del esfuerzo de cada cajero para la actividad de conteo de dinero en el miembro superior derecho.

ESTIMACIÓN DE DURACIÓN DEL ESFUERZO CONTEO DE DINERO- MANO DERECHA				
CAJERO	Duración todos los esfuerzos (s)	Tiempo total de observación (s)	Duración del esfuerzo (%)	Clasificación de la evaluación
Cajero 1	4	93	4.30	< 10
Cajero 2	5	37	13.51	10 - 29
Cajero 3	4	84	4.76	< 10
Cajero 4	6	54	11.11	10 - 29
Cajero 5	7	87	8.05	< 10

Fuente: Cajeros Agencia Matriz

Elaborado por: David Carpio Cabrera

Los resultados de la estimación de la duración del esfuerzo para la actividad de conteo de dinero del miembro superior derecho, indican que el tiempo que el cajero toma en realizar esta actividad en la jornada laboral tiene un riesgo considerado aceptable, ya que el porcentaje de duración del esfuerzo no superó el 29% del tiempo del ciclo de trabajo en ninguno de los cajeros.

c) Esfuerzos por minuto

La definición de este parámetro se calculará para las dos extremidades independientemente. Para realizar el cálculo de la estimación de este parámetro se tomó el mismo ciclo de trabajo que fue considerado en la medición de acciones técnicas por ciclo de trabajo.

Para determinar el valor de la evaluación de este parámetro se debe aplicar la fórmula que se describe en el método:

Fórmula 4.- Número de esfuerzos por minuto

$$\text{Esfuerzos por minuto} = \frac{\text{Número de esfuerzos (veces)}}{\text{Tiempo total de observación (minutos)}}$$

Se aplicó la fórmula para calcular el número de esfuerzos por minuto y definir la clasificación de la evaluación de este parámetro para cada cajero, se realizó el cálculo para la mano derecha como para la mano izquierda.

Se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 17.- Cuadro de estimación de esfuerzos por minuto de cada cajero para la actividad de conteo de dinero en el miembro superior izquierdo.

ESTIMACIÓN DE ESFUERZOS POR MINUTO CONTEO DE DINERO- MANO IZQUIERDA				
CAJERO	Número de Esfuerzos (veces)	Tiempo total de observación (min)	Esfuerzos por minuto	Clasificación de la evaluación
Cajero 1	14	1.55	9.03	9 - 14
Cajero 2	20	0.61	32.79	> = 20
Cajero 3	16	1.4	11.43	9 - 14
Cajero 4	24	0.9	26.67	> = 20
Cajero 5	28	1.45	19.31	15 - 19

Fuente: Cajeros Agencia Matriz

Elaborado por: David Carpio Cabrera

Los resultados de la estimación de la variable de esfuerzos por minuto para la actividad de conteo de dinero indican que los cajeros 1 y 3 tienen un nivel de riesgo medio considerando el número de esfuerzos en el miembro superior izquierdo durante un ciclo de trabajo que no supera el 29% de la duración total del mismo, mientras que los cajeros 2, 4 y 5 presentan un nivel de riesgo considerado peligroso tomando en cuenta las mismas condiciones de los cajeros 1 y 3.

Tabla 18.- Cuadro de estimación de esfuerzos por minuto de cada cajero para la actividad de conteo de dinero en el miembro superior derecho.

ESTIMACIÓN DE ESFUERZOS POR MINUTO CONTEO DE DINERO- MANO DERECHA				
CAJERO	Número de Esfuerzos (veces)	Tiempo total de observación (min)	Esfuerzos por minuto	Clasificación de la evaluación
Cajero 1	14	1.55	9.03	9 - 14
Cajero 2	20	0.61	32.79	> = 20
Cajero 3	16	1.4	11.43	9 - 14
Cajero 4	24	0.9	26.67	> = 20
Cajero 5	28	1.45	19.31	15 - 19

Fuente: Cajeros Agencia Matriz

Elaborado por: David Carpio Cabrera

Los resultados de la estimación de la variable de esfuerzos por minuto para la actividad de conteo de dinero indican que los cajeros 1 y 3 tienen un nivel de riesgo medio considerando el número de esfuerzos en el miembro superior izquierdo durante un ciclo de trabajo que no supera el 29% de la duración total del mismo, mientras que los cajeros 2, 4 y 5 presentan un nivel de riesgo considerado peligroso tomando en cuenta las mismas condiciones de los cajeros 1 y 3.

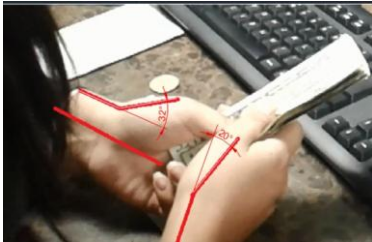


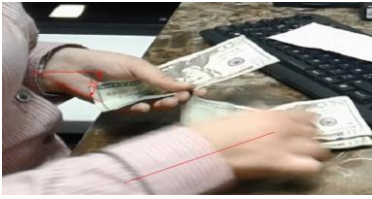

Estos resultados se deben principalmente a la velocidad y destreza que tiene cada cajero para realizar las acciones técnicas por conteo de dinero, mientras mayor sea la velocidad de acción mayor será el riesgo al que se encuentran expuestos.

d) Postura Mano – Muñeca

La actividad de conteo de dinero implica que las manos tanto derecha como izquierda adoptan posiciones diferentes con el fin de realizar movimientos rápidos al pasar uno a uno los billetes.

Para determinar la posición de las manos al realizar estos movimientos se tomó como referencia la posición estática al finalizar cada acción técnica, una vez definida la posición de las manos se calculó el ángulo de diferencia respecto a la posición neutral.

Los resultados de estas mediciones se detallan en la siguiente tabla:

CAJERO	FOTOGRAFÍA	MI (grados)	MD (grados)
Cajero 1		32	20
Cajero 2		50	30
Cajero 3		34	< 5
Cajero 4		32	< 5
Cajero 5		52	< 5

Fuente: Cajeros Agencia Matriz

Elaborado por: David Carpio Cabrera

Tabla 19.- *Postura mano – muñeca en la población de cajeros de la agencia Matriz para la actividad de conteo de dinero.*

La actividad de conteo de dinero implica acciones diferenciadas entre los dos miembros superiores, la mano izquierda se encarga de sostener los billetes que van a ser contados (fajo), mientras que la mano derecha se encarga de tomar el billete del fajo y colocarlo sobre el mesón, esto implica que las dos manos adoptan una postura diferente al momento de realizar las actividades descritas.

Para evaluar la variable postura de las muñecas - manos en la actividad de conteo de dinero, únicamente se tomará como referencia la extensión de la muñeca para la mano izquierda y desviación cubital para la mano derecha, esto corresponde a que en los otros factores se observó una diferencia despreciable en relación con la posición neutral respectivamente.

Se puede observar en la medición que la mano izquierda tiene un ángulo mayor respecto a la posición neutral que el adoptado por la mano derecha en todos los puestos de cajero, sin embargo considerando las acciones técnicas que realizan, la mano izquierda tiene la menor carga de trabajo.

De acuerdo con esto se obtienen los siguientes resultados de la evaluación postural para las dos manos independientemente para la actividad de conteo de dinero:

Tabla 20.- Cuadro de estimación de postura mano -muñeca de cada cajero para la actividad de conteo de dinero en el miembro superior izquierdo.

ESTIMACIÓN POSTURA MANO - MUÑECA CONTEO DE DINERO- MANO IZQUIERDA				
CAJERO	MI	EXTENSIÓN DE LA MUÑECA	CLASIFICACIÓN DE LA EVALUACIÓN	POSTURA PERCIBIDA
Cajero 1	32	26 – 40	REGULAR	NO NEUTRAL
Cajero 2	50	41 – 55	MALO	DESVIACIÓN MARCADA
Cajero 3	34	26 – 40	REGULAR	NO NEUTRAL
Cajero 4	32	26 – 40	REGULAR	NO NEUTRAL
Cajero 5	52	41 – 55	MALO	DESVIACIÓN MARCADA

Fuente: Cajeros Agencia Matriz

Elaborado por: David Carpio Cabrera

El resultado de la evaluación de la postura mano – muñeca del miembro superior izquierdo indica que ninguno de los cajeros adopta una posición neutral al realizar las actividades de conteo de dinero, siendo los cajeros 2 y 5 los que adoptan una posición considerada mala debido a la desviación marcada de la muñeca.

Los cajeros 1, 3 y 4 adoptan una posición considerada regular en relación a la posición neutral, es decir muestran una ligera desviación de la muñeca al realizar el conteo de dinero.

La postura de la muñeca depende directamente de cada cajero al realizar las labores diarias, es importante mencionar que la Unidad de Seguridad y Salud de la empresa ha emprendido contantemente campañas y difusión de información sobre la adopción de posturas adecuadas en los miembros superiores.

Tabla 21.- Cuadro de estimación de postura mano -muñeca de cada cajero para la actividad de conteo de dinero en el miembro superior derecho.

ESTIMACIÓN POSTURA MANO - MUÑECA CONTEO DE DINERO- MANO DERECHA				
CAJERO	MD	DESVIACIÓN CUBITAL	CLASIFICACIÓN DE LA EVALUACIÓN	POSTURA PERCIBIDA
Cajero 1	20	21 – 25	MALO	DESVIACIÓN MARCADA
Cajero 2	30	> 25	MUY MALO	CASI EXTREMA
Cajero 3	< 5	0 – 10	MUY BUENO	PERFECTAMENTE NEUTRAL
Cajero 4	< 5	0 – 10	MUY BUENO	PERFECTAMENTE NEUTRAL
Cajero 5	< 5	0 – 10	MUY BUENO	PERFECTAMENTE NEUTRAL

Fuente: Cajeros Agencia Matriz

Elaborado por: David Carpio Cabrera

El resultado de la evaluación de la postura mano – muñeca del miembro superior derecho indica un nivel de riesgo por desviación de muñeca más favorable que en el miembro superior izquierdo, únicamente se puede observar una desviación marcada de la muñeca en los cajeros 1 y 2, esto corresponde a que al momento de llevar el billete hacia la mesa de trabajo, los colaboradores no realizan un movimiento total del brazo sino solo de la muñeca lo cual ocasiona este cuadro de riesgo.

Esto se puede corregir al adiestrar al personal sobre buenas prácticas al momento de realizar sus actividades laborales.

e) Velocidad del Trabajo

La evaluación de productividad del puesto de cajero, se basa principalmente en la duración de cada transacción, con el fin de alcanzar el número de transacciones cumplidas mensualmente de acuerdo a los estándares de servicio del banco, esto obliga a los colaboradores a realizar las actividades de conteo de dinero de la forma más rápida posible, exponiendo a los miembros superiores a realizar acciones técnicas de manera acelerada.

Los cajeros que tienen más tiempo cumpliendo estas funciones, adquieren un hábito de trabajo más acelerado en relación a los colaboradores que empiezan a cumplir este rol.

De acuerdo con esto, se procedió a evaluar la velocidad del trabajo que adoptan los cajeros de la agencia Matriz para cumplir con la tarea de conteo de dinero, los resultados se exponen en la siguiente tabla:

Tabla 22.- Cuadro de estimación de velocidad de trabajo de cada cajero para la actividad de conteo de dinero, considerando para los dos miembros superiores.

ESTIMACIÓN VELOCIDAD DE TRABAJO EN CONTEO DE DINERO		
CAJERO	PERCEPCIÓN DEL EVALUADOR	CLASIFICACIÓN DE LA EVALUACIÓN
Cajero 1	RAPIDO	Rápido, no apurado
Cajero 2	RAPIDO	Rápido, no apurado
Cajero 3	REGULAR	Velocidad normal de movimiento
Cajero 4	RAPIDO	Rápido, no apurado
Cajero 5	REGULAR	Velocidad normal de movimiento

Fuente: Cajeros Agencia Matriz

Elaborado por: David Carpio Cabrera

De acuerdo con la estimación de la velocidad de trabajo de los cajeros para la actividad de conteo de dinero, se puede observar que los cajeros 1, 2 y 4 tienen una mayor velocidad en la ejecución de esta tarea, mientras que los cajeros 3 y 5 tienen una velocidad considerada regular en esta tarea. Tomando en cuenta esta valoración, los cajeros que realizan con mayor velocidad el conteo de dinero, se encuentran más expuestos al riesgo por movimientos repetitivos.

f) Duración de la tarea por día

Para valorar esta variable se considera la jornada laboral de cada cajero sin tomar en cuenta los tiempos de descanso por motivo de almuerzos y descanso en las pausas activas, los tiempos que se destinan a estas actividades fuera del área de cajas están definidas por la empresa, el tiempo para el almuerzo es de 30 minutos y las pausas activas se las realiza dos veces en la jornada laboral, 5 minutos a media mañana y 5 minutos a media tarde.

Teniendo en cuenta que el horario laboral de los cajeros inicia a las 8:00 am y finaliza a las 16:30 pm, se estima un horario laboral normal de 8 horas 30 minutos, descontando los tiempos considerados de descanso se obtiene una carga de trabajo de 7 horas con 50 minutos, este dato es considerado para la clasificación de la evaluación en horas.

g) Interpretación de resultados para la actividad de Conteo de Dinero

De acuerdo con el método Job Strain Index, a cada variable se le asignará un valor en base al cuadro de multiplicadores que se detalla en la Tabla 7, estos valores se multiplicarán entre sí para dar el valor del índice que se comparará con la tabla de resultado y recomendación del método.

La tabla de multiplicadores que se ha obtenido al analizar las 6 variables, se expone en el siguiente cuadro, estos multiplicadores se consideraron por separado tanto para el miembro superior derecho como para el izquierdo.

Tabla 23.- Cuadro de estimación de multiplicadores de cada cajero para la actividad de conteo de dinero en el miembro superior izquierdo.

CAJEROS	Intensidad del esfuerzo	Duración del esfuerzo	Esfuerzos /minutos	Postura muñeca / mano	Velocidad de Trabajo	Duración por día
Cajero 1	1	0.5	1.5	1.5	1.5	1
Cajero 2	1	1	3	2	1.5	1
Cajero 3	1	0.5	1.5	1.5	1	1
Cajero 4	1	1	3	1.5	1.5	1
Cajero 5	1	0.5	2	2	1	1

Fuente: Cajeros Agencia Matriz

Elaborado por: David Carpio Cabrera

Como se puede observar en el cuadro anterior, los multiplicadores en la variable de esfuerzos por minuto varían considerablemente en las mediciones de cada uno de los cajeros, se observa que los cajeros 2 y 4 poseen la mayor puntuación en estos parámetros para el miembro superior izquierdo en la actividad de conteo de dinero.

Tabla 24.- Cuadro de estimación de multiplicadores de cada cajero para la actividad de conteo de dinero en el miembro superior derecho.

CAJEROS	Intensidad del esfuerzo	Duración del esfuerzo	Esfuerzos /minutos	Postura muñeca / mano	Velocidad de Trabajo	Duración por día
Cajero 1	1	0.5	1.5	2	1.5	1
Cajero 2	1	1	3	3	1.5	1
Cajero 3	1	0.5	1.5	1	1	1
Cajero 4	1	1	3	1	1.5	1
Cajero 5	1	0.5	2	1	1	1

Fuente: Cajeros Agencia Matriz

Elaborado por: David Carpio Cabrera

Como se puede observar en el cuadro anterior, los multiplicadores en la variable de esfuerzos por minuto varían considerablemente en las mediciones de cada uno de los cajeros, se observa que los cajeros 2 y 4 poseen la mayor puntuación en estos parámetros para el miembro superior derecho en la actividad de conteo de dinero.

Al definir los valores de cada multiplicador (intensidad del esfuerzo, duración del esfuerzo, esfuerzos por minuto, postura muñeca mano, velocidad de trabajo y duración por día) de cada miembro superior independientemente para la actividad de conteo de dinero, se puede determinar el nivel de riesgo para movimientos repetitivos de acuerdo a los resultados del método Job Strain Index.

Los resultados del nivel de exposición al riesgo por movimientos repetitivos se detallan en los cuadros siguientes:

Tabla 25.- Cuadro de resultados e interpretación del método JSI para la actividad de conteo de dinero en mano izquierda de cada cajero.

CAJEROS	PUNTAJE JSI	INTERPRETACIÓN
Cajero 1	1.6875	SEGURO
Cajero 2	9	PELIGROSO
Cajero 3	1.125	SEGURO
Cajero 4	6.75	MEJORABLE
Cajero 5	2	SEGURO

Fuente: Cajeros Agencia Matriz

Elaborado por: David Carpio Cabrera

Los resultados de la evaluación JSI para movimientos repetitivos en el miembro superior izquierdo indican que los cajeros 1, 3 y 5 presentan una exposición al riesgo considerada SEGURA, mientras que el cajero 4 presenta un riesgo considerado MEJORABLE, sin embargo el caso del cajero 2 que presenta un riesgo PELIGROSO, se puede asociar directamente a los resultados individuales de esfuerzos por minuto (velocidad al realizar acciones técnicas) y postura mano muñeca (desviación de la muñeca), en los cuales el colaborador presenta los niveles de riesgo superiores al resto de los colaboradores de caja.

Sin embargo el método de evaluación JSI muestra que el 60% de la población de la agencia matriz del banco puede realizar la actividad de conteo de dinero sin presentar un riesgo considerable por movimientos repetitivos en el miembro superior izquierdo.

Tabla 26.- Cuadro de resultados e interpretación del método JSI para la actividad de conteo de dinero en mano derecha de cada cajero.

CAJEROS	PUNTAJE JSI	INTERPRETACIÓN
Cajero 1	2.25	SEGURO
Cajero 2	13.5	PELIGROSO
Cajero 3	0.75	SEGURO
Cajero 4	4.5	MEJORABLE
Cajero 5	1	SEGURO

Fuente: Cajeros Agencia Matriz

Elaborado por: David Carpio Cabrera

Los resultados de la evaluación JSI para movimientos repetitivos en el miembro superior derecho indican que los cajeros 1, 3 y 5 presentan una exposición al riesgo considerada SEGURA, mientras que el cajero 4 presenta un riesgo considerado MEJORABLE, sin embargo el caso del cajero 2 que presenta un PELIGROSO, estos resultados son similares a lo obtenido en la evaluación del riesgo en el miembro superior izquierdo, esto se debe a que los tiempos de ejecución de la actividad de conteo de dinero son iguales en los dos miembros superiores.

Se mantiene el resultado de la evaluación del método JSI, en el cual se muestra que el 60% de la población de la agencia Matriz puede realizar la actividad de conteo de dinero sin presentar un riesgo considerable por movimientos repetitivos en el miembro superior derecho.

3.3 Cálculo de Job Strain Index (JSI) para la actividad de digitación en los cajeros de la agencia Matriz.

La actividad de digitación consiste en ingresar los datos necesarios para cada transacción (número de identificación del cliente, ingreso de datos de la transacción, ingreso de valores de la transacción, ingreso de identificación de documentos) a través del teclado del ordenador, en esta actividad tiene un papel importante la velocidad de digitación que tiene cada cajero. Dentro de este estudio se pudo apreciar que los cajeros adquieren destreza al realizar esta actividad según los años de experiencia en el mismo cargo.

a) Intensidad del esfuerzo

Durante la jornada laboral los cajeros deben realizar actividades que implican movimientos repetitivos en sus miembros superiores de manera semi constante, la actividad que mayor tiempo demanda en la jornada laboral es la digitación en el ordenador, la misma implica realizar acciones técnicas al presionar las teclas para el ingreso de datos en el computador, esta actividad demanda realizar un esfuerzo casi imperceptible, ya que las teclas no son elementos que ofrezcan resistencia al momento de ser presionadas. Tomando en cuenta los descriptores del método se puede definir que las actividades de digitación en el área de cajas conllevan un esfuerzo **LIVIANO**.

Esta apreciación se la tomará para todos los cajeros evaluados de la agencia Matriz.

b) Duración del esfuerzo

La definición de este parámetro se calculará para las dos extremidades independientemente. Para realizar el cálculo de la estimación de este parámetro se tomó el mismo ciclo de trabajo que fue considerado en la medición de acciones técnicas por ciclo de trabajo.

Para determinar el valor de la evaluación de este parámetro se debe aplicar la fórmula que se describe en el método:

Fórmula 5.- Porcentaje de duración del esfuerzo

$$\% \text{ duración del esfuerzo} = 100 \times \frac{\text{Duración de todos los esfuerzos (seg)}}{\text{Tiempo total de observación (seg)}}$$

Dónde:

Duración de todos los esfuerzos.- corresponde al promedio de duración de los esfuerzos realizados por cada ciclo de trabajo y se mide en segundos.

Tiempo total de observación.- tiempo cronometrado en segundos, correspondiente al periodo total y continuo de la observación realizada.

Se aplicó la fórmula para calcular el porcentaje de duración del esfuerzo y definir la clasificación de la evaluación de este parámetro para cada cajero, se realizó el cálculo tanto para la mano derecha como para la mano izquierda.

Se obtuvo los siguientes resultados:

Tabla 27.- Cuadro de porcentaje de duración del esfuerzo de cada cajero para la actividad de digitación en el miembro superior izquierdo.

ESTIMACIÓN DE DURACIÓN DEL ESFUERZO DIGITACIÓN - MANO IZQUIERDA				
CAJERO	Duración todos los esfuerzos (s)	Tiempo total de observación (s)	Duración del esfuerzo (%)	Clasificación de la evaluación
Cajero 1	0	93	0.00	< 10
Cajero 2	2	37	5.41	< 10
Cajero 3	5	84	5.95	< 10
Cajero 4	3	54	5.56	< 10
Cajero 5	2	87	2.30	< 10

Fuente: Cajeros Agencia Matriz

Elaborado por: David Carpio Cabrera

Los resultados de la estimación de la duración del esfuerzo para la actividad de digitación realizado por el miembro superior izquierdo, indican que el tiempo que el cajero toma en ejecutar esta actividad en la jornada laboral tiene un riesgo considerado Seguro, ya que el porcentaje de duración del esfuerzo no superó el 10% del tiempo del ciclo de trabajo en ninguno de los cajeros.

Los esfuerzos técnicos que realizan los cajeros con la mano izquierda son esporádicos, por lo cual la exposición al riesgo por movimientos repetitivos es bajo.

Tabla 28.- Cuadro de porcentaje de duración del esfuerzo de cada cajero para la actividad de digitación en el miembro superior derecho.

ESTIMACIÓN DE DURACIÓN DEL ESFUERZO DIGITACIÓN - MANO DERECHA				
CAJERO	Duración todos los esfuerzos (s)	Tiempo total de observación (s)	Duración del esfuerzo (%)	Clasificación de la evaluación
Cajero 1	30	93	32.26	30 - 49
Cajero 2	18	37	48.65	30 - 49
Cajero 3	30	84	35.71	30 - 49
Cajero 4	22	54	40.74	30 - 49
Cajero 5	16	87	18.39	10 - 29

Fuente: Cajeros Agencia Matriz

Elaborado por: David Carpio Cabrera

Los resultados de la estimación de la duración del esfuerzo para la actividad de digitación realizado por el miembro superior derecho, indican que el tiempo que el cajero toma en ejecutar esta actividad en la jornada laboral tiene un riesgo considerado Mejorable, ya que el porcentaje de duración del esfuerzo no superó el 49% del tiempo del ciclo de trabajo en ninguno de los cajeros, el cajero 5 presenta un riesgo considerado Seguro.

Los esfuerzos técnicos que realizan los cajeros con la mano derecha son superiores en relación a lo realizado por la mano izquierda, la mayor parte de las actividades de digitación la realizan en la zona numérica del teclado (lado derecho), por lo cual la exposición al riesgo por movimientos repetitivos es mayor que lo presentado en el miembro superior izquierdo.

c) Esfuerzos por minuto

La definición de este parámetro se calculó para las dos extremidades independientemente. Para realizar el cálculo de la estimación de este parámetro se tomó el mismo ciclo de trabajo que fue considerado en la medición de acciones técnicas por ciclo de trabajo.

Para determinar el valor de la evaluación de este parámetro se debe aplicar la fórmula que se describe en el método:

Fórmula 6.- Número de esfuerzos por minuto.

$$\text{Esfuerzos por minuto} = \frac{\text{Número de esfuerzos (veces)}}{\text{Tiempo total de observación (minutos)}}$$

Se aplicó la fórmula para calcular el número de esfuerzos por minuto y definir la clasificación de la evaluación de este parámetro para cada cajero, se realizó el cálculo tanto para la mano derecha como para la mano izquierda.

Se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 29.- Cuadro de estimación de esfuerzos por minuto de cada cajero para la actividad de digitación en el miembro superior izquierdo.

ESTIMACIÓN DE ESFUERZOS POR MINUTO DIGITACIÓN - MANO IZQUIERDA				
CAJERO	Número de Esfuerzos (veces)	Tiempo total de observación (min)	Esfuerzos por minuto	Clasificación de la evaluación
Cajero 1	0	1.55	0.00	< 4
Cajero 2	16	0.61	26.23	> = 20
Cajero 3	40	1.4	28.57	> = 20
Cajero 4	24	0.9	26.67	> = 20
Cajero 5	16	1.45	11.03	9 - 14

Fuente: Cajeros Agencia Matriz

Elaborado por: David Carpio Cabrera

Los resultados de la evaluación de esta variable en el miembro superior izquierdo indican que el 60% de la población de cajeros correspondiente a los cajeros 2, 3 y 4 presentan un nivel de riesgo considerado Peligroso, esto se debe a que los colaboradores efectúan un mayor número de acciones técnicas en el teclado con la mano derecha en relación a los cajeros 1 y 5 que presentan un nivel de riesgo Seguro y Mejorable respectivamente, en el caso del cajero 5 tiene el mismo número de acciones técnicas que el cajero 2, sin embargo el tiempo del ciclo de trabajo en el

cajero 5 es mayor, por tanto la actividad de digitación con la mano izquierda corresponde a un menor porcentaje que en el cajero 2.

Tabla 30.- Cuadro de estimación de esfuerzos por minuto de cada cajero para la actividad de digitación en el miembro superior derecho.

ESTIMACIÓN DE ESFUERZOS POR MINUTO DIGITACIÓN - MANO DERECHA				
CAJERO	Número de Esfuerzos (veces)	Tiempo total de observación (min)	Esfuerzos por minuto	Clasificación de la evaluación
Cajero 1	240	1.55	154.84	> = 20
Cajero 2	144	0.61	236.07	> = 20
Cajero 3	240	1.4	171.43	> = 20
Cajero 4	176	0.9	195.56	> = 20
Cajero 5	128	1.45	88.28	> = 20

Fuente: Cajeros Agencia Matriz

Elaborado por: David Carpio Cabrera

Los resultados de la estimación de la variable de esfuerzos por minuto para la actividad de digitación indican que el 100% de la población de cajeros tienen un nivel de riesgo Peligroso, esto se debe a que el número de esfuerzos en un ciclo de trabajo es muy superior a lo obtenido en el miembro superior izquierdo.

Estos resultados se deben principalmente a la velocidad y destreza que tiene cada cajero para realizar las acciones técnicas de digitación en el teclado estas son muy rápidas, mientras mayor sea la velocidad de acción mayor será el riesgo al que se encuentran expuestos los cajeros.

d) Postura Mano – Muñeca

La actividad de digitación implica la ejecución de movimientos repetitivos en los dedos con el fin de ingresar datos en el ordenador a través del teclado, la digitación provoca que las manos adopten posturas específicas para el tecleo.

La evaluación de estas posturas se realizó en posiciones específicas de la mano al ingresar datos en el teclado, se observó la posición de la muñeca y la mano en esta posición definiendo si existe extensión o flexión de las manos al digitar, para lo correspondiente a la desviación cubital, se observó si las manos se encontraban con un grado de desviación en relación a la posición neutral.

Al valorar estas posturas, se definió el grado de desviación que existe en cada cajero y por cada miembro superior independientemente, los resultados de estas mediciones se detallan en la siguiente tabla:

CAJERO	FOTOGRAFÍA MANO IZQUIERDA	FOTOGRAFÍA MANO DERECHA	MI (grados)			MD (grados)		
			FLEXION	EXTENSION	D.CUBITAL	FLEXION	EXTENSION	D.CUBITAL
Cajero 1	NA		0	0	0	0	0	1
Cajero 2			1	0	0	1	0	0
Cajero 3			0	16	0	0	39	0
Cajero 4			0	14	0	0	0	0
Cajero 5			0	0	11	0	15	0

Fuente: Cajeros Agencia Matriz

Elaborado por: David Carpio Cabrera

Tabla 31.- Postura mano – muñeca en la población de cajeros de la agencia Matriz para la actividad de digitación.

Para esta actividad de digitación se pudo observar que el uso de la mano derecha tiene una mayor carga laboral que la mano izquierda, esto se debe principalmente a que la mayoría de los datos que se ingresan en el ordenador corresponden a numeración, ya sea para el ingreso de número de identificación o valores para ejecutar las transacciones, el teclado numérico se encuentra al lado derecho de cualquier teclado lo cual demanda mayor tiempo de acción de la mano derecha.

Dentro de la evaluación de la postura muñecas – manos en la actividad de digitación, se observó que únicamente se presenta extensión de la muñeca en algunos colaboradores, de igual forma se observó desviación cubital en pocos cajeros, de acuerdo con esto se evaluó el porcentaje de desviación para las dos variables, con lo cual se pudo obtener el nivel de riesgo por posturas inadecuadas en los dos miembros superiores.

De acuerdo con esto se obtienen los siguientes resultados de la evaluación postural para las dos manos independientemente para la actividad de digitación:

Tabla 32.- Cuadro de estimación de postura mano -muñeca de cada cajero para la actividad de digitación en el miembro superior izquierdo.

ESTIMACIÓN POSTURA MANO - MUÑECA DIGITACIÓN - MANO IZQUIERDA						
CAJERO	VALORACIÓN		VALORES		CLASIFICACIÓN DE LA EVALUACIÓN	POSTURA PERCIBIDA
	MI		EVALUACIÓN			
	EXTENSION	D. CUBITAL	EXTENSION	D. CUBITAL		
Cajero 1	0	0	< 5	< 10	MUY BUENO	PERFECTAMENTE NEUTRAL
Cajero 2	0	0	< 5	< 10	MUY BUENO	PERFECTAMENTE NEUTRAL
Cajero 3	16	0	11 – 25	< 10	BUENO	CASI NEUTRAL
Cajero 4	14	0	11 – 25	< 10	BUENO	CASI NEUTRAL
Cajero 5	0	11	< 5	11 – 15	BUENO	CASI NEUTRAL

Fuente: Cajeros Agencia Matriz

Elaborado por: David Carpio Cabrera

El resultado de la evaluación de la postura mano – muñeca del miembro superior izquierdo indica que el 40% de la población de cajeros de la agencia Matriz adopta una posición neutral al realizar las actividades de digitación, el 60% restante adopta una posición considerada Casi Neutral, la postura es favorable para todos los cajeros evaluados ya que este factor es muy importante al momento de valorar el nivel de exposición al riesgo por movimientos repetitivos.

Tabla 33.- Cuadro de estimación de postura mano -muñeca de cada cajero para la actividad de digitación en el miembro superior derecho.

ESTIMACIÓN POSTURA MANO - MUÑECA DIGITACIÓN - MANO DERECHA						
CAJERO	VALORACION		VALORES		CLASIFICACIÓN DE LA EVALUACIÓN	POSTURA PERCIBIDA
	MD		EVALUACIÓN			
	EXTENSION	D. CUBITAL	EXTENSION	D. CUBITAL		
Cajero 1	0	1	< 5	< 10	MUY BUENO	PERFECTAMENTE NEUTRAL
Cajero 2	0	0	< 5	< 10	MUY BUENO	PERFECTAMENTE NEUTRAL
Cajero 3	39	0	26 - 40	< 10	REGULAR	NO NEUTRAL
Cajero 4	0	0	< 5	< 10	MUY BUENO	PERFECTAMENTE NEUTRAL
Cajero 5	15	0	11 - 25	< 10	BUENO	CASI NEUTRAL

Fuente: Cajeros Agencia Matriz

Elaborado por: David Carpio Cabrera

La carga laboral del miembro superior derecho es mayor en relación a la que realiza la mano izquierda como se mencionó anteriormente, este factor al complementarlo con una postura inadecuada puede aumentar el nivel de exposición al riesgo por movimientos repetitivos, el resultado de la evaluación postural de la mano derecha no muestra datos desfavorables, sin embargo los mismos pueden alterar el resultado final del JSI.

La postura adoptada por los cajeros 1, 2 y 4 es considerada perfectamente neutral, ya que no se observa un desvío de la muñeca al realizar la digitación en el teclado, esto es favorable para la exposición al riesgo por movimientos repetitivos, el cajero 5 presenta una ligera desviación en la extensión de la muñeca cuantificado dentro del rango considerado como Casi Neutral que se considera aun como favorable en la apreciación del riesgo, sin embargo el cajero 3 presenta una desviación considerable en extensión de la muñeca que se considera No Neutral, la postura adoptada para digitación del colaborador no es la adecuada para cubrir toda la jornada laboral, esto se puede corregir al adiestrar al personal sobre buenas prácticas al momento de realizar sus actividades laborales.

e) Velocidad del Trabajo

Similar a lo mencionado en la evaluación de la variable de velocidad del trabajo en la actividad de conteo de dinero, los cajeros de la agencia Matriz deben cumplir con los tiempos de productividad establecidos por la empresa, esto implica que los colaboradores realicen las transacciones lo más rápido posible provocando que la actividad de digitación la ejecuten a una velocidad mayor de lo normal en una situación de oficina.

De acuerdo con esto, se procedió a evaluar la velocidad del trabajo que adoptan los cajeros de la agencia Matriz para cumplir con la tarea de digitación, los resultados se exponen en la siguiente tabla:

Tabla 34.- Cuadro de estimación de velocidad de trabajo de cada cajero para la actividad de digitación, considerando para los dos miembros superiores.

ESTIMACIÓN VELOCIDAD DE TRABAJO EN DIGITACIÓN		
CAJERO	PERCEPCIÓN DEL EVALUADOR	CLASIFICACIÓN DE LA EVALUACIÓN
Cajero 1	RAPIDO	Rápido, no apurado
Cajero 2	MUY RAPIDO	Muy apurado
Cajero 3	REGULAR	Velocidad normal de movimiento
Cajero 4	MUY RAPIDO	Muy apurado
Cajero 5	RAPIDO	Rápido, no apurado

Fuente: Cajeros Agencia Matriz

Elaborado por: David Carpio Cabrera

De acuerdo con la estimación de la velocidad de trabajo de los cajeros para la actividad de digitación, se puede observar que los cajeros 2 y 4 tienen una mayor destreza en la ejecución de esta tarea lo cual se refleja en la velocidad de digitación que se encuentra definida como Muy Rápido, mientras que los cajeros 1 y 5 tienen una velocidad considerada Rápida en esta tarea, el cajero 3 muestra una velocidad de trabajo considerada Regular lo cual es favorable al momento de la evaluación de la exposición al riesgo por movimientos repetitivos.

f) Duración de la tarea por día

Para valorar esta variable se considera la jornada laboral de cada cajero sin tomar en cuenta los tiempos de descanso por motivo de almuerzos y descanso en las pausas activas, los tiempos que se destinan a estas actividades fuera del área de cajas están definidos por la empresa, el tiempo para el almuerzo es de 30 minutos y las pausas activas se las realiza dos veces en la jornada laboral, 5 minutos a media mañana y 5 minutos a media tarde.

Teniendo en cuenta que el horario laboral de los cajeros inicia a las 8:00 am y finaliza a las 16:30 pm, se estima un horario laboral normal de 8 horas 30 minutos, descontando los tiempos considerados de descanso se obtiene una carga de trabajo de 7 horas con 50 minutos, este dato es considerado para la clasificación de la evaluación en horas.

g) Interpretación de resultados para la actividad de Conteo de Dinero

De acuerdo con el método Job Strain Index, a cada variable se le asignará un valor en base al cuadro de multiplicadores que se detalla en la Tabla 7, estos valores se multiplicarán entre sí para dar el valor del índice que se comparará con la tabla de resultado y recomendación del método.

La tabla de multiplicadores que se ha obtenido al analizar las 6 variables, se expone en el siguiente cuadro, estos multiplicadores se consideraron por separado tanto para el miembro superior derecho como para el izquierdo.

Tabla 35.- Cuadro de estimación de multiplicadores de cada cajero para la actividad de digitación en el miembro superior izquierdo.

CAJEROS	Intensidad del esfuerzo	Duración del esfuerzo	Esfuerzos /minutos	Postura muñeca / mano	Velocidad de Trabajo	Duración por día
Cajero 1	1	0.5	0.5	1	1.5	1
Cajero 2	1	0.5	3	1	2	1
Cajero 3	1	0.5	3	1	1	1
Cajero 4	1	0.5	3	1	2	1
Cajero 5	1	0.5	1.5	1	1.5	1

Fuente: Cajeros Agencia Matriz

Elaborado por: David Carpio Cabrera

Como se puede observar en el cuadro anterior, los mayores puntajes de los multiplicadores de cada cajero son los que corresponden a la variable cantidad de esfuerzos por minuto en los cajeros 2, 3 y 4 para la actividad de digitación con el miembro superior izquierdo, los demás parámetros permanecen en niveles de estimación considerados leves.

Tabla 36.- Cuadro de estimación de multiplicadores de cada cajero para la actividad de digitación en el miembro superior derecho.

CAJEROS	Intensidad del esfuerzo	Duración del esfuerzo	Esfuerzos /minutos	Postura muñeca / mano	Velocidad de Trabajo	Duración por día
Cajero 1	1	1.5	3	1	1.5	1
Cajero 2	1	1.5	3	1	2	1
Cajero 3	1	1.5	3	1.5	1	1
Cajero 4	1	1.5	3	1	2	1
Cajero 5	1	1	3	1	1.5	1

Fuente: Cajeros Agencia Matriz

Elaborado por: David Carpio Cabrera

Como se puede observar en el cuadro anterior, los mayores puntajes de los multiplicadores de cada cajero son los que corresponden a la variable cantidad de esfuerzos por minuto en todos los cajeros para la actividad de digitación con el miembro superior derecho, los demás parámetros permanecen en niveles de estimación considerados leves.

Al definir los valores de cada multiplicador (intensidad del esfuerzo, duración del esfuerzo, esfuerzos por minuto, postura muñeca mano, velocidad de trabajo y duración por día) de cada miembro superior independientemente para la actividad de digitación, se puede determinar el nivel de riesgo para movimientos repetitivos de acuerdo a los resultados del método Job Strain Index.

Los resultados del nivel de exposición al riesgo por movimientos repetitivos se detallan en los cuadros siguientes:

Tabla 37.- Cuadro de resultados e interpretación del método JSI para la actividad de digitación en mano izquierda de cada cajero.

CAJEROS	PUNTAJE JSI	INTERPRETACIÓN
Cajero 1	0.375	SEGURO
Cajero 2	3	SEGURO
Cajero 3	1.5	SEGURO
Cajero 4	3	SEGURO
Cajero 5	1.125	SEGURO

Fuente: Cajeros Agencia Matriz

Elaborado por: David Carpio Cabrera

Los resultados de la evaluación JSI para movimientos repetitivos en el miembro superior izquierdo por la actividad de digitación indican que todos los cajeros presentan una exposición al riesgo considerada como SEGURA, estos resultados reflejan que las variables analizadas en el método no generan una riesgo inminente para la incidencia de afecciones osteo musculares en la mano izquierda, esto se resume en que la mayoría de la población puede realizar esta actividad sin presentar molestias.

Tabla 38.- Cuadro de resultados e interpretación del método JSI para la actividad de digitación en mano derecha de cada cajero.

CAJEROS	PUNTAJE JSI	INTERPRETACIÓN
Cajero 1	6.75	MEJORABLE
Cajero 2	9	PELIGROSO
Cajero 3	6.75	MEJORABLE
Cajero 4	9	PELIGROSO
Cajero 5	4.5	MEJORABLE

Fuente: Cajeros Agencia Matriz

Elaborado por: David Carpio Cabrera

Los resultados de la evaluación JSI para movimientos repetitivos en el miembro superior derecho indican que los cajeros 1, 3 y 5 presentan una exposición al riesgo considerada MEJORABLE, mientras que los cajeros 2 y 4 presentan un riesgo considerado PELIGROSO, este resultado tiene una relación directa con la evaluación de las variables de esfuerzos por minuto y velocidad del trabajo, ya que los dos cajeros presentan los valores más altos en las dos variables, lo cual indica que la velocidad de digitación es un factor determinante al momento de definir el nivel de exposición al riesgo por movimientos repetitivos.

De acuerdo con la evaluación de la postura de las manos al momento de realizar la digitación, se observó que todos adoptan una posición considerada adecuada para

realizar esta actividad, sin embargo esto no fue determinante para lograr un nivel de riesgo menor.

3.4. Interpretación del resultado del método JSI para ambos miembros superiores en las actividades de caja.

Luego de realizar el análisis de nivel de riesgo por la exposición a movimientos repetitivos en los miembros superiores al realizar las actividades de conteo de dinero y digitación de la población de cajeros de la agencia Matriz, se obtienen los siguientes resultados.

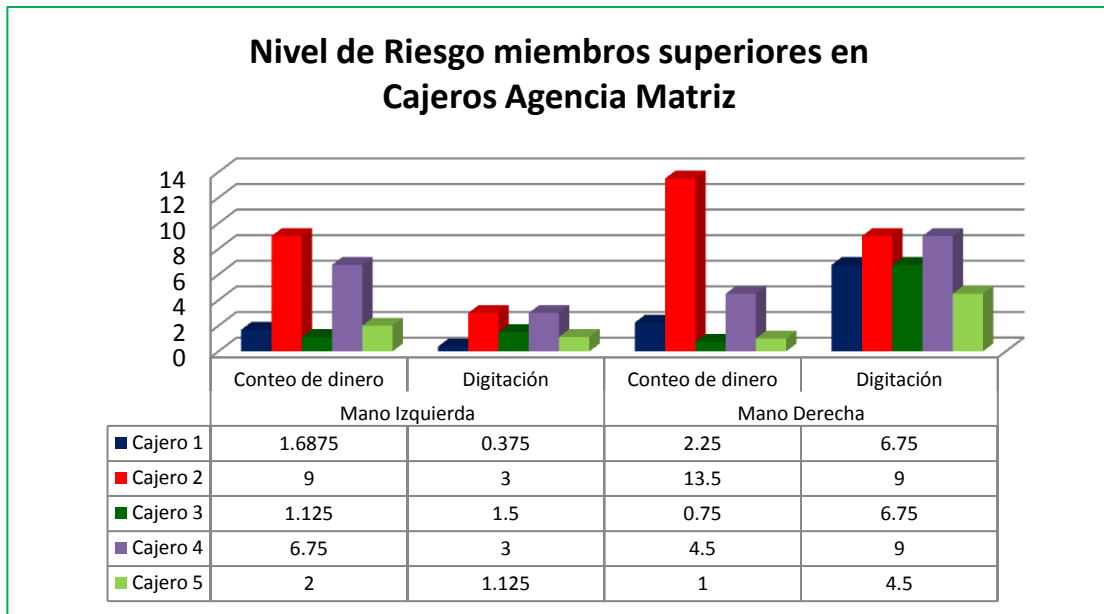
Tabla 39.- Cuadro de resultados consolidados del nivel de riesgo de los miembros superiores para las actividades de conteo de dinero y digitación en la población de cajeros de la agencia Matriz.

CAJERO	MANO IZQUIERDA		MANO DERECHA	
	CONTEO DE DINERO	DIGITACIÓN	CONTEO DE DINERO	DIGITACIÓN
Cajero 1	SEGURO	SEGURO	SEGURO	MEJORABLE
Cajero 2	PELIGROSO	SEGURO	PELIGROSO	PELIGROSO
Cajero 3	SEGURO	SEGURO	SEGURO	MEJORABLE
Cajero 4	MEJORABLE	SEGURO	MEJORABLE	PELIGROSO
Cajero 5	SEGURO	SEGURO	SEGURO	MEJORABLE

Fuente: Cajeros Agencia Matriz
Elaborado por: David Carpio Cabrera

De acuerdo con esta tabla se puede observar que el 60% de la población presenta un nivel de riesgo considerado como SEGURO para la actividad de conteo de dinero tanto en el miembro superior derecho como en el izquierdo, el 20% presenta un riesgo considerado MEJORABLE y el 20% restante presenta un riesgo considerado PELIGROSO, las variables que determinan este nivel de riesgo en los cajeros 2 y 4 son: esfuerzos por minuto, postura de mano - muñeca y velocidad de trabajo en las cuales los niveles calculados son considerados altos, de este resultado se concluye que la combinación de la velocidad con la que se realizan las acciones técnicas y la postura de las muñecas al ejecutar las actividades que conllevan movimientos repetitivos pueden generar un riesgo alto sobre la incidencia de afecciones musculoesqueléticas en muñecas.

Figura 7.- Estimación del nivel de riesgo en miembros superiores en los Cajeros de la Agencia Matriz.



Fuente: Cajeros Agencia Matriz

Elaborado por: David Carpio Cabrera

Los cajeros 1, 3 y 5 que obtuvieron un nivel de riesgo SEGURO, mantuvieron resultados moderados en las variables de esfuerzos por minuto y velocidad de trabajo, esto influye directamente en el resultado final del índice, a pesar que en la variable de postura mano – muñeca alcanzaron un nivel alto, lo cual corrobora lo mencionado en el análisis del resultado de los cajeros 2 y 4 donde se menciona que la combinación velocidad y postura eleva el nivel de riesgo.

Es importante tomar en cuenta que la actividad de conteo de dinero ocupa un rango de tiempo del 4.3% a 13.51% del tiempo total del ciclo de trabajo, lo cual puede disminuir el nivel de impacto de esta actividad en una jornada laboral, sin embargo este nivel de riesgo puede ser menor si se informa al personal sobre las medidas de prevención que deben adoptarse al momento de realizar sus labores diarias.

Lo correspondiente a la actividad de digitación se puede observar que el 100% de la población de cajeros presenta un nivel de exposición SEGURO en el miembro superior izquierdo, lo cual implica que la mano izquierda realiza pocas acciones técnicas de digitación durante una transacción, la mayor parte de acciones técnicas son realizadas por el miembro superior derecho, lo cual se evidencia en los niveles de riesgo obtenidos en los cajeros, el 60% de la población presenta un nivel de riesgo MEJORABLE y el 40% presenta un nivel de riesgo PELIGROSO, los cajeros 2 y 4 a quien corresponden estos resultados de nivel de riesgo peligroso presentan en la evaluación de cada variable niveles de riesgo alto para esfuerzos por minuto y velocidad del esfuerzo, que se relacionan directamente con la cantidad de digitaciones en el teclado por ciclo de trabajo, los cajeros 2 y 4 fueron los que mostraron mayor destreza al momento de ingresar datos en el computador, a pesar de que los dos cajeros mostraron una postura correcta al momento de realizar las actividades laborales la velocidad y duración de las transacciones demuestran que son los más expuestos a afecciones osteo musculares por movimientos repetitivos en la mano derecha.

Las transacciones bancarias conllevan un ingreso considerable de datos numéricos, estas teclas se encuentran ubicadas al lado derecho del teclado, es por eso que la mayor exigencia de acciones técnicas se ubica en el miembro superior derecho como se muestra en los resultados, la mano izquierda presenta muy poca actividad de digitación.

Como resultado integral de la evaluación del riesgo por movimientos repetitivos, se puede determinar que el 20% de la población analizada se encuentra expuesta a un riesgo PELIGROSO para las dos extremidades en la actividad de conteo de dinero, principalmente relacionado a una mala postura y a la velocidad de ejecución de la tarea, mientras que el 40% de la población de cajeros presenta una exposición al riesgo de movimientos repetitivos en el miembro superior derecho por la actividad de digitación, relacionada principalmente a la velocidad de tecleo en el ordenador.

Se puede observar que el miembro superior derecho presenta la mayor probabilidad de adquirir afecciones osteo musculares por movimientos repetitivos si se considera la carga laboral acumulada por conteo de dinero y digitación.

En el estudio se observa que el cajero 2 presenta el mayor nivel de exposición por movimientos repetitivos, esto se encuentra relacionado directamente con la velocidad de ejecución de las acciones técnicas en la actividad de conteo de dinero y digitación en el ordenador. Las medidas de prevención para este cajero se deberán implementar inmediata y permanentemente con el fin de evitar la aparición de afecciones osteo musculares.

El resto de la población presenta un nivel aceptable a la exposición a movimientos repetitivos en los dos miembros superiores para las actividades de conteo de dinero y digitación, con este estudio se puede concluir que la mayoría de la población de cajeros puede realizar estas actividades sin presentar problemas inherentes a la

actividad laboral, con excepción de personas con susceptibilidades propias a las mismas.

Tomando en cuenta la variable de morbilidad de este estudio, se considera el análisis de los datos del dispensario médico del banco, en los cuales se muestra que una de las principales afecciones que se presenta en la población laboral de la empresa son las de tipo osteomuscular en miembros superiores, como se demuestra en el cuadro:

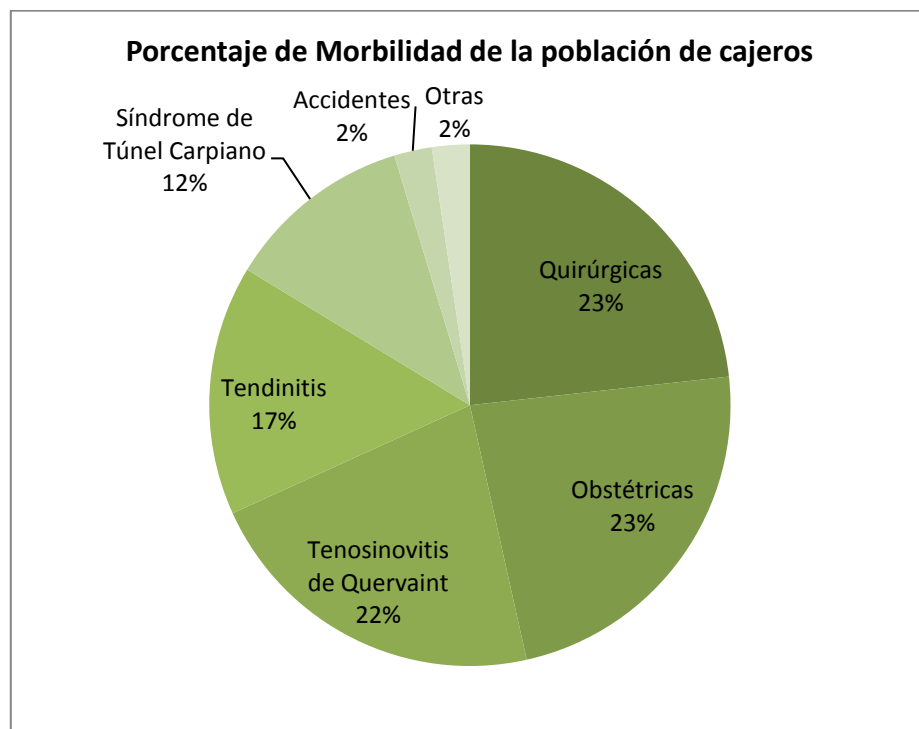
Tabla 40.- Cuadro de Morbilidad promedio mensual de afecciones a la salud de la población de cajeros del Banco. (Dispensario Médico del Banco, 2016)

Total colaboradores enfermos		129	
Morbilidad	Días	# Personas	%
Quirúrgicas	88	30	23.25
Obstétricas	62	30	23.25
Tenosinovitis de Quervaint	25	28	21.7*
Tendinitis	10	20	15.5*
Síndrome de Túnel Carpiano	19	15	11.62*
Accidentes	54	3	2.34
Otras	49	3	2.34
TOTAL	307	129	100

Fuente: Índices de morbilidad – Dispensario Médico del Banco
Elaborado por: David Carpio Cabrera

Tomando en cuenta estos resultados se puede observar que el 48.82% de la morbilidad presentada mensualmente en la población de cajeros de la empresa corresponden a afecciones osteo musculares en miembros superiores, el 100% de estas afecciones presentadas corresponden al miembro superior izquierdo en personal femenino.

Figura 8.- Porcentaje de morbilidad de la población de cajeros del Banco.



Fuente: Índices de morbilidad – Dispensario Médico del Banco
Elaborado por: David Carpio Cabrera

En la agencia Matriz, el 80% del personal es femenino, de este porcentaje, el 80 % mantiene al momento cuadros de tendinitis y tenosinovitis en su miembro superior derecho, el 20 % restante de la población de la agencia es de género masculino y al momento no presenta afecciones en sus miembros superiores.

3.5. Comprobación de la hipótesis.

Los resultados del nivel de riesgo por la exposición a movimientos repetitivos en los miembros superiores de la población de cajeros universales de la agencia con mayor transaccionalidad de la ciudad de Quito, arrojó los siguientes resultados:

Tabla 41.- Cuadro de resultados del nivel de exposición al riesgo por movimientos repetitivos en los miembros superiores de la población de cajeros analizada.

CAJERO	MANO IZQUIERDA		MANO DERECHA	
	CONTEO DE DINERO	DIGITACIÓN	CONTEO DE DINERO	DIGITACIÓN
Cajero 1	SEGURO	SEGURO	SEGURO	MEJORABLE
Cajero 2	PELIGROSO	SEGURO	PELIGROSO	PELIGROSO
Cajero 3	SEGURO	SEGURO	SEGURO	MEJORABLE
Cajero 4	MEJORABLE	SEGURO	MEJORABLE	PELIGROSO
Cajero 5	SEGURO	SEGURO	SEGURO	MEJORABLE

Fuente: Cajeros Agencia Matriz

Elaborado por: David Carpio Cabrera

El promedio de morbilidad mensual de la población de cajeros de la empresa indica que la población de cajeros presenta afecciones osteo musculares como se describe en el cuadro:

Tabla 42.- Cuadro de Morbilidad promedio mensual de afecciones osteo musculares de la población de cajeros del Banco. (Dispensario Médico del Banco, 2016)

MORBILIDAD POR AFECCIONES OSTEOMUSCULARES			
Morbilidad	Días	# Personas	%
Tenosinovitis de Quervaint	25	28	21.7*
Tendinitis	10	20	15.5*
Síndrome de Túnel Carpiano	19	15	11.62*
TOTAL	54	63	48.8 %

Fuente: Cajeros Agencia Matriz

Elaborado por: David Carpio Cabrera

Luego de realizar la evaluación del riesgo ergonómico por movimientos repetitivos en el proceso de conteo de dinero y digitación en el puesto de cajero universal de la agencia Matriz del Banco, y considerando los datos de morbilidad de la empresa se determinó que la aparición de enfermedades osteo musculares en la población de cajeros de la agencia con mayor transaccionalidad de Quito tiene incidencia directa con las actividades laborales para el puesto de cajero universal, esto se debe principalmente a la velocidad de ejecución de las acciones técnicas por parte de los cajeros, esto se traduce en el porcentaje de morbilidad mensual de la empresa que representa el 48.8 % del ausentismo general a causa de afecciones musculo

esqueléticas (tenosinovitis) lo cual nos indica que la hipótesis planteada en este estudio es positiva. Del porcentaje de morbilidad que representa afecciones osteomusculares es importante tomar en cuenta que el 100% de los casos de afecciones en miembros superiores corresponde al personal femenino del área de cajas, esto constituye un problema considerable para la empresa que mantiene el 80% de persona femenino en su nómina.

CAPITULO IV

PROPUESTA



Figura 9.- *Máquina recontadora de billetes CDM - 950*

Inclusión de máquinas recontadoras de billetes CDM – 950 para optimizar el proceso transaccional del área de cajas reduciendo la exposición al riesgo ergonómico por movimientos repetitivos en los miembros superiores.

Autor: David Carpio Cabrera

a) Justificación

El proceso transaccional en el área de cajas de una entidad financiera, conlleva una exposición considerable a movimientos repetitivos en los miembros superiores del personal, estos movimientos repetitivos se observan en las actividades de conteo de dinero y digitación de datos en el ordenador.

Los tiempos de exposición a movimientos repetitivos de un cajero en un ciclo de trabajo varían entre un 5 al 15% para la actividad de conteo de dinero y entre un 20 al 50% para la actividad de digitación, considerando que cada transacción tiene un tiempo estimado de duración de 90 segundos, se estima que el 67% de la jornada laboral el cajero se encuentra realizando movimientos repetitivos, el 33% restante del tiempo de la jornada laboral se lo considera tiempo de descanso.

De acuerdo con los datos de la empresa, el 97% de personal que sufre afecciones musculo esqueléticas corresponde a personal que se encuentra laborando en el área de cajas por al menos 2 años, de este personal que presenta dolencias en sus manos el 95% tiene afectación en la mano derecha, el resultado de la evaluación del riesgo por movimientos repetitivos de este estudio demuestra que el mayor nivel de riesgo en las actividades de cajas se encuentra en el miembro superior derecho, corroborando las estadísticas de morbilidad de la empresa.

Tomando en cuenta la morbilidad y el porcentaje de tiempo de exposición se puede concluir que el incluir maquinas recontadoras que suplan la necesidad del conteo de dinero se puede obtener una disminución del nivel de riesgo ergonómico reduciendo de esta manera la incidencia de afecciones osteo musculares en el personal que labora en el área de cajas.

b) Objetivos

- 1.** Analizar el impacto de la inclusión de máquinas recontadoras sobre el riesgo ergonómico por movimientos repetitivos en el puesto de cajero.
- 2.** Conocer los beneficios y facilidades que ofrecen las máquinas recontadoras para optimizar las labores del puesto de cajas.

c) Estructura de la propuesta

Los índices de morbilidad hasta el mes de octubre del año 2016, demuestran que por causa de enfermedades osteo musculares la empresa ha tenido una pérdida de días laborables promedio mensual de 50 días, esto representa el 30% del total del índice de morbilidad.

Tomando en cuenta esta problemática en la institución, se plantea la propuesta de un Plan Piloto para la introducción temporal de unas maquinas recontadoras para el área de cajas con el fin de comprobar la operatividad y eficiencia de estos equipos en el desarrollo de la actividad de conteo de dinero en el puesto de cajero considerando que la carga ergonómica por movimientos repetitivos puede reducirse eliminando la actividad de conteo de dinero en la jornada laboral.

En este plan piloto se emplearon 3 equipos CDM-950 propuestos por el proveedor, estas máquinas fueron instaladas una cada dos cajas de tal forma que las cajas 1 y 2, 3 y 4 compartan el equipo en cada transacción, la caja 5 queda tendrá una para su uso exclusivo.

1) Descripción de la máquina CDM – 950

La contadora de billetes CDM – 950 es uno de los equipos más utilizados en entidades financieras, transportadoras de valores y de diversas industrias a nivel de Latinoamérica, por ser un equipo inteligente y confiable, ya que utiliza la más

avanzada tecnología para la captura de imágenes leyendo así el valor del billete, validando su autenticidad y realizando discriminación por denominación.

Tiene un diseño moderno y pantalla gráfica LCD que proporciona mayor comodidad y eficiencia en el trabajo. De igual forma posee dos casilleros para el conteo de billetes que permite desempeñar un trabajo de forma continua ya que al detectar un billete sospechoso este es separado y enviado directamente al casillero de rechazo en forma automática.

Esta máquina recontadora cuenta con opciones de captura de los números de serie del billete, además de ser una contadora multi moneda (opción de conteo e identificación de 10 tipos de monedas cargados en el software).

Adicionalmente la contadora CDM – 950 está equipada con un doble sensor CIS, que facilita la lectura del número de serie sin importar la posición en la que se encuentren los billetes, adicional cuentan con sensores MG (magnético), UV (ultravioleta), IR (infrarrojo), lo cual permiten tener un alto nivel de detección de billetes falsos.

1.1) Características físicas

Tamaño compacto	Cumple con el espacio requerido para la ventanilla bancaria
Pantalla grafica LCD 2.8"	Claramente visible, Pantalla LCD 2,8" de color azul
Capacidad para múltiples monedas	Para reconocer multdivisas.
Varios Modos de Conteo	Mixto/por Denominación/ Conteo Libre/Encarado/Orientado
Mas sensores de detección de billetes	Multi-canal de UV/MR/ Sensores Infrarrojos/ 3D tamaño/MG
Sistema de usuario doble	Dos(2)usuarios pueden compartir una CDM-950
Fácil Actualización	Actualización usando un dispositivo de memoria USB o la Interfaz de la PC.
Equipo con doble sensor CIS	Última generación para actualizar por tarjeta o memoria SD Card

Fuente: Ficha Técnica Recontadora CDM - 950

Elaborado por: David Carpio Cabrera

1.2) Especificaciones técnicas

Dimensiones (AxAxL)	251x271x264 mm
Peso	8,5 Kg
Capacidad del Hopper	500 Billetes
Capacidad del Stracker	200 Billetes
Capacidad del Rechazo	50-100 Billetes
Batch	1-999
Velocidad del Conteo	800/1000/1200
Sensores para Detectar	IR, MG, CIS, IMAGE, MT,UV
Impresión número de Serie	Incluido
Interface	S232, RJ-11, USB,SD CARD
Fuente de Poder	100-240VAC, 50/60 Hz

Fuente: Ficha Técnica Recontadora CDM - 950

Elaborado por: David Carpio Cabrera

d) Evaluación de la introducción de la máquina en las actividades laborales del puestos de cajas

1) Toma de tiempos en conteo de billetes

Con el objetivo de tener un análisis de tiempo adicional al expuesto en este proyecto, se realizó una toma de tiempo de conteo de dinero conjuntamente con el proveedor durante las actividades de atención al cliente, se utilizó un cronometro de alta precisión para definir un tiempo real en el proceso de conteo de dinero.

La medición arrojó los siguientes resultados:

Tabla 43.- Cuadro de tiempos de transacción medidos en los cajeros de la agencia Matriz.

Muestras	Datos sin máquina de conteo		Datos con CDM – 950	
	Tiempo (segundos)	Número de billetes	Tiempo (segundos)	Número de billetes
1	1.34	4	1.33	8
2	2.18	5	2.28	23
3	3.53	8	3.51	39
4	4.54	14	4.27	61
5	5.16	12	5.12	43
6	7.3	20	7.58	83
7	8.18	27	8.55	100
8	25	100	27	251
9	38.16	132	33	300
10	29.8	100	10.95	125

Fuente: Cajeros Agencia Matriz

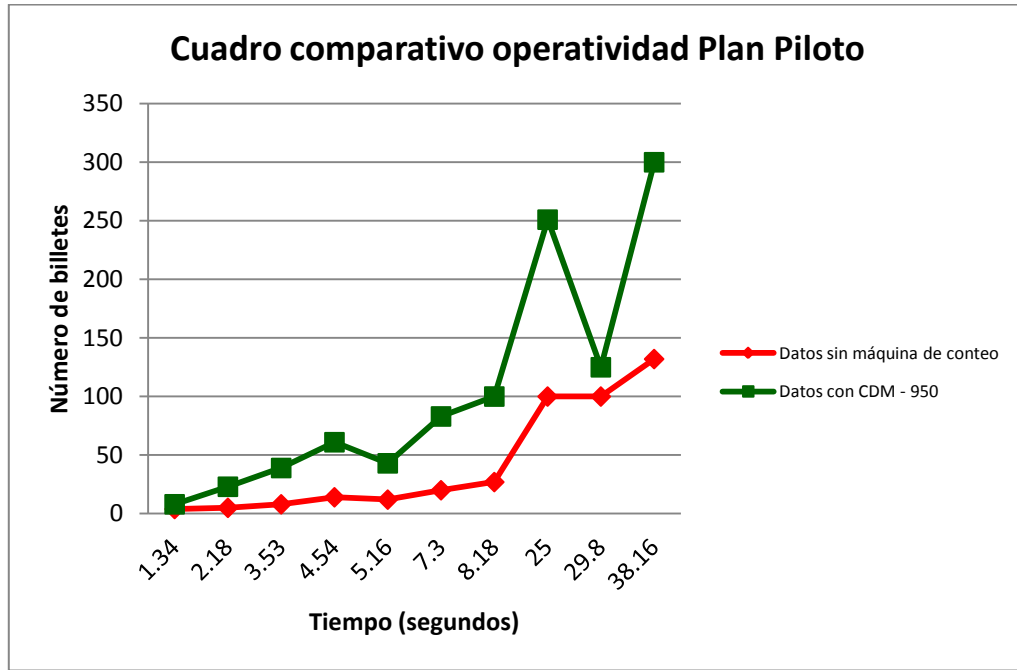
Elaborado por: David Carpio Cabrera

Las medidas se tomaron en un día laborable considerado pico (fin de mes) a cada uno de los cajeros de la agencia matriz, se definió la toma de tiempos en las transacciones que involucren cantidades considerables de entrega o recepción de billetes, no se consideró una comparación por montos de la transacción.

En el cuadro se pueden observar los tiempos más aproximados entre las dos mediciones con el fin de observar la diferencia de piezas contadas (billetes) manualmente como con la máquina recontadora, de acuerdo con estos resultados se puede observar que la diferencia de billetes es significativa entre los dos métodos de conteo de dinero.

Con el fin de visualizar de mejor manera esta diferencia entre los dos métodos de conteo de dinero se plasmó los resultados de las mediciones en el siguiente cuadro, el eje X corresponde al tiempo en segundos utilizado en el conteo de dinero y el eje Y corresponde al número de billetes contados en los tiempos respectivos.

Figura 10.- Cuadro comparativo de las mediciones de tiempos y número de billetes contados.



Fuente: Cajeros Agencia Matriz
Elaborado por: David Carpio Cabrera

En la Figura 10 se puede observar una diferencia notable en el número de billetes que se contabilizan con la máquina recontadora en comparación con lo que se efectúa a mano por el cajero en un tiempo similar de acción, esto demuestra la eficiencia en productividad y operatividad de la máquina recontadora.

Las curvas no siguen un patrón de incremento lineal, esto se produce en el caso del método manual por circunstancias como:

- En algunas transacciones el dinero que recibe el cajero tiene diferentes denominaciones (billetes de 1, 5, 10 y 20 dólares), esto implica que por cada denominación el cajero debe ir sumando los billetes por separado.
- El estado de deterioro del billete, lo cual implica una revisión mayor por parte del cajero.
- La posición de los billetes en un fajo, por motivos de seguridad y políticas del banco, cada fajo de billetes debe tener el mismo sentido y posición antes de guardarlo, por este motivo el cajero debe ordenar los billetes que le entrega el cliente aumentando el tiempo de acción.

En el caso del método automático con la máquina recontadora, el factor que mayor influencia presenta para que la muestra determine los factores de tiempo, se genera principalmente por el rechazo de billetes en la bandeja correspondiente, esto genera un incremento en el tiempo de acción ya que el cajero deberá comprobar la autenticidad del billete de forma manual o realizar un nuevo proceso de ingreso en la máquina.

2) Comparación del resultado de cada método de conteo de dinero

Al obtener los resultados de tiempos y número de billetes contados para los dos métodos de conteo de dinero, se puede analizar la diferencia entre los mismos en tiempos y cantidades específicas, con el fin de conocer el porcentaje de efectividad de la inclusión de una máquina recontadora en el proceso de atención al cliente del área de cajas.

2.1) Comparación de número de billetes en tiempos específicos.

De acuerdo con las mediciones obtenidas en campo, se obtiene la siguiente relación de número de billetes contados en los tiempos específicos tomados de la curva de la Figura 7:

- En 5 segundos

Conteo manual	12 billetes
Conteo con máquina recontadora	43 billetes

- En 9 segundos

Conteo manual	40 billetes
Conteo con máquina recontadora	100 billetes

- En 25 segundos

Conteo manual	100 billetes
Conteo con máquina recontadora	241 billetes

2.2) Comparación de tiempos en relación al número de billetes contados.

De acuerdo con las mediciones obtenidas en campo, se obtiene la siguiente relación de tiempos en relación a la cantidad de billetes contados tomados de la curva de la Figura 5

- Con 15 billetes

Conteo manual	4.78 segundos
Conteo con máquina recontadora	2.54 segundos

Diferencia en porcentaje: 46.86% de ahorro de tiempo.

- Con 100 billetes

Conteo manual	29.80 segundos
Conteo con máquina recontadora	8.54 segundos

Diferencia en porcentaje: 71.34% de ahorro de tiempo.

e) Evaluación económica

El desarrollo de este proyecto por parte de la empresa, tiene como objetivo optimizar los tiempos de atención al cliente de los cajeros a través de la automatización del proceso de conteo de dinero, adicionalmente se estima reducir la exposición al riesgo ergonómico en miembros superiores por efectos de movimientos repetitivos al realizar transacciones bancarias.

Como fase inicial del proyecto para automatización de la actividad de conteo de dinero, se estimaría adquirir máquinas recontadoras y asignar una cada dos cajeros al

mismo tiempo en las agencias con mayor transaccionalidad de la empresa, esto representa una inversión fuerte para la empresa, sin embargo al comparar esta inversión con los costos que representan el ausentismo por afecciones osteo musculares, puede resultar atractivo para la aprobación de la alta gerencia.

Las máquinas recontadoras inicialmente se entregaría a las 10 agencias con mayor transaccionalidad a nivel nacional, se colocaría una recontadora cada dos cajas con el fin de optimizar espacios y equipos en cada agencia, el número de recontadoras necesarias para cada agencia se estima en el siguiente cuadro.

Tabla 44.- *Calculo del número total de recontadoras necesarias para las agencias de mayor transaccionalidad.*

Ranking	Agencia	Ciudad	# cajas universales	# recontadoras necesarias
1	Matriz	Quito	5	3
2	El Jardín	Quito	6	3
3	9 de Octubre	Guayaquil	8	4
4	Bolívar	Cuenca	6	3
5	El Bosque Express	Quito	3	2
6	Malteria	Latacunga	4	2
7	Mall del Sol	Guayaquil	6	3
8	La Garzota	Guayaquil	7	4
9	Bahía	Guayaquil	5	3
10	Plaza de Toros	Riobamba	5	3
NUMERO TOTAL RECONTADORAS NECESARIAS				30

Fuente: Departamento de Productividad de la Empresa

Elaborado por: David Carpio Cabrera

Luego de conocer el número total de recontadoras necesarias para cubrir las agencias con mayor transaccionalidad, se estima los costos aproximados de la inversión, mismos que se expresan en el siguiente cuadro:

Tabla 45.- Inversión para de la adquisición de máquinas recontadoras para 10 agencias de mayor transaccionalidad.

RUBRO	# DE RECONTADORAS NECESARIAS	PRECIO UNITARIO	IVA	PRECIO TOTAL
COMPRA DE RECONTADORAS	30	1200	168	41040
MANTENIMIENTO SEMESTRAL	60	60	8.4	4104
TOTAL				45144

Fuente: Proveedor

Elaborado por: David Carpio Cabrera

Para realizar una evaluación costo – beneficio es importante tomar en cuenta los costos de morbilidad que representa para la empresa los ausentismos por afecciones osteo musculares, este dato se lo toma como referencia del índice anual del año 2015 del departamento médico del banco, las afecciones osteo musculares ocupan el segundo mayor porcentaje de ausentismo en los registros del banco, los costos por ausentismo se describen en el siguiente cuadro.

Tabla 46.- Costos por morbilidad de la empresa por afecciones osteo musculares en el año 2015.

COSTOS MORBILIDAD POR AFECCIONES OSTEO MUSCULARES AÑO 2015												
	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
DIAS	144	173	189	218	298	178	247	177	184	193	195	181
HORAS	1149	1386	1514	1741	2384	1421	1978	1414	1472	1541	1558	1448
TOTAL	4920.42	5936.92	6481.99	7454.29	10209.14	6084.23	8470.79	6054.77	6305.21	6599.85	6673.51	6202.09
81393.20												

Fuente: Dispensario Médico del Banco
Elaborado por: David Carpio Cabrera

Como se puede observar en los costos, las afecciones osteo musculares anualmente representan un rubro considerable para la institución, tomando en cuenta que no solo implica el costo por ausentismo, adicional representa un problema para la operatividad de una agencia ya que el personal que presenta reposo o cambio de posición no es remplazado temporalmente, sino que su plaza queda vacía hasta su recuperación, lo que conlleva a que el resto del personal asuma esas horas de trabajo para evitar el inconveniente de productividad de la agencia.

Coeficiente Costo – beneficio

Es el cociente que resulta de dividir las sumatorias de los beneficios, entre la sumatoria de los costos, el resultado se debe interpretar considerando los siguientes parámetros:

Tabla 47.- Interpretación del coeficiente Costo - Beneficio

RESULTADO	SIGNIFICADO	DECISION A TOMAR
B/C = 1	Beneficios y costos iguales, el proyecto no presentará beneficios ni perdidas	Indiferente
B/C > 1	Beneficio superior al costo	Ejecución del proyecto
B/C < 1	Se registran pérdidas en el proyecto	Rechazar el proyecto

Elaborado por: David Carpio Cabrera

$$B/C = \frac{\text{Monto de perdidas a evitar}}{\text{Inversión del Plan de Prevención}}$$

$$B/C = \frac{\text{Costo anual de ausentismo por afecciones osteo musculares}}{\text{Adquisición de máquinas recontadoras}}$$

$$\frac{B}{C} = \frac{\$ 81393.20}{\$ 45144} = 1.80(\$)$$

Este resultado indica que con una inversión de \$ 45144 en un plan de prevención de riesgos para mitigar el efecto de los factores de riesgo ergonómico por movimientos repetitivos se obtendrá un ahorro de 1.80 veces los costos que puedan producir las afecciones osteo musculares en la población de cajeros. Como el valor es mayor a 1, el coeficiente indica que por cada dólar que la empresa invierte, tendrá un retorno de \$1.80, con lo cual se demuestra que es factible el proyecto que se propone en este estudio.

f) Efecto de la introducción de las maquinas recontadoras de billetes sobre la exposición al riesgo ergonómico por movimientos repetitivos.

Luego de conocer la factibilidad de la propuesta se puede recomendar aplicarla a todos los centros de trabajo de la empresa a nivel nacional, la introducción de las máquinas recontadoras en el proceso transaccional de cajas es favorable como medida de control sobre el nivel de riesgo ergonómico por movimientos repetitivos en miembros superiores de la población de cajeros en las actividades de conteo de dinero.

Como se mencionó anteriormente el tiempo de exposición a movimientos repetitivos de un cajero en un ciclo de trabajo varían entre un 5 al 15% para la actividad de conteo de dinero, al introducir una máquina recontadora se eliminaría por completo la actividad de conteo de dinero manual, lo cual disminuiría la exposición al riesgo ergonómico en la jornada laboral de un 67% al 52%. Esto genera además un incremento en el considerado tiempo muerto o tiempo de descanso, de esta manera se puede concluir que la introducción de máquinas recontadoras en el proceso

transaccional de cajas puede disminuir la exposición al riesgo minimizando la incidencia de aparición de afecciones musculoesqueléticas.

CONCLUSIONES GENERALES

- El resultado del análisis del riesgo ergonómico de los cajeros de la agencia con mayor transaccionalidad de la ciudad de Quito (Conteo de dinero miembros derecho e izquierdo.- 60 % Seguro, 20% Mejorable y 20% Peligroso; Digitación miembro izquierdo 100 % Seguro; Digitación miembro derecho.- 60 % Mejorable y 40% Peligroso), demuestra que existe relación directa en la aparición de afecciones musculo esqueléticas en miembros superiores en esta población laboral.
- Luego de realizar la medición de tiempos de las actividades de los cajeros, se pudo determinar que los colaboradores se encuentra expuestos al riesgo por movimientos repetitivos en un 67% de la jornada laboral.
- La morbilidad presentada mensualmente por el dispensario médico de la empresa indica que el 48.8% de las afecciones presentadas en la población laboral corresponden a afecciones osteomusculares en miembros superiores, siendo las principales: tendinitis, tenosinovitis de quervaint y síndrome de túnel carpiano.
- Con el análisis de los resultados de la aplicación del método de evaluación ergonómica Job Strain Index, se pudo determinar que los cajeros que ejecutan las acciones técnicas con mayor velocidad presentan los niveles más altos de exposición al riesgo por movimientos repetitivos de la población laboral analizada.
- La automatización del proceso de conteo de dinero disminuye el nivel de exposición a movimientos repetitivos en la jornada laboral de los cajeros, esto responde a que la actividad de conteo de dinero de forma manual se eliminaría por completo.
- La introducción de máquinas recontadoras en el proceso transaccional de las agencias puede mejorar la productividad de la empresa en las actividades de atención al cliente obteniendo un 71% de ahorro de tiempo en cada ciclo de trabajo.

RECOMENDACIONES

- Ejecutar una campaña de prevención ante riesgos laborales enfocada directamente en la mitigación del riesgo ergonómico por movimientos repetitivos.
- Ejecutar un programa de pausas activas que permita al colaborador tomar un descanso en sus actividades (5 minutos cada 2 horas), este programa debe contemplar realizar las pausas activas en un lugar diferente al puesto de trabajo.
- Se debe emprender una campaña constante de información a los colaboradores del área de cajas principalmente, sobre temas relacionados a la prevención de afecciones osteo musculares, esta campaña de información debe ser masiva y abarcar el 100 % de la población laboral de cajas, se puede brindar información sobre el correcto uso del ordenador, las posturas adecuadas al momento de realizar las labores diarias y fomento de ejecución de pausas activas.
- De acuerdo con la conclusión de este estudio se debe adquirir una maquina recontadora por cada dos cajeros universales con el fin de disminuir la exposición al riesgo ergonómico por movimientos repetitivos en el puesto de cajero universal de las agencias a nivel nacional.
- A través de la campaña del Banco “Conozca a su empleado”, con apoyo de trabajo social, se debe detectar al personal que realiza actividades extra laborales que puedan considerarse riesgosas para la aparición de enfermedades osteo musculares.
- La operación del negocio debe considerar la introducción de máquinas recontadoras como un equipo de apoyo que ayudará a preservar la salud de los colaboradores y mejorar la productividad de los mismos promoviendo un ambiente sano y seguro para trabajar en base a la normativa legal vigente en materia de Seguridad y Salud.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alvarez, Francisco; Faizal, Enriqueta (2012). Bioseguridad, Bogotá, Colombia.

Aparicio, Susan, (2006). Comparación de la prevalencia del Síndrome del Túnel Carpiano por manifestaciones clínicas en operadores de computadoras de un diario escrito, La Paz, Bolivia.

Asociación Internacional de Ergonomía (2010). Definición de Ergonomía.

Brogmus, George (1998). Los desórdenes del trauma acumulativos de las extremidades superiores: ¿un gran problema?. California, Estados Unidos.

Carlosama, Briyit; Pazmiño, Nathalia (2015). Desórdenes músculo esqueléticos asociados al riesgo biomecánico, en personal de servicios generales de la Universidad Cooperativa de Colombia, Sede San Juan de Pasto. Colombia.

Castillo, J., Ramírez B., (2009). El análisis multifactorial del trabajo estático y repetitivo. Estudio del trabajo de actividades de servicio. Colombia.

Catafau, Serra (2006). Tratado del dolor neuropático. España.

Constitución Política de la República del Ecuador.

Cranford, Sabin (2008). Síndrome del Túnel Carpiano. Recuperado de <http://www.mc-mutual.com/contenidos/export/sites/default/web.ultimaversion/24-08-09.sabin.pdf>.

GATI – DME, (2006). Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para Desórdenes Músculo Esqueléticos (DME) relacionados con Movimientos Repetitivos en Miembros Superiores (Síndrome de Túnel Carpiano, Epicondilitis y Enfermedad de Quervain). Recuperado de:

http://www.susalud.com/guias/guias_mmss.pdf

Góngora, Marisol (2011). La ergonomía. México DF, México.

Guillen - García, Pedro (1987). Lesiones de codo, antebrazo, muñeca y mano.
Fundación Mapfre. Murcia, España.

Instituto Nacional de Prevención de la Salud y Seguridad Laborales (INPSASEL, 2007). Venezuela.

Jaramillo, Ana (2015). Estudio y diseño de un plan de evaluación de los factores de riesgo ergonómicos en la población de trabajadores del área de caja del Banco de Guayaquil. Guayaquil, Ecuador.

Maehlum, Bahr (2007). Lesiones deportivas: diagnóstico, tratamiento y rehabilitación. España.

Márquez, Francisco (1991). Medicina y Seguridad del Trabajo, Suplemento 1.
Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo. Madrid, España.

Muñoz, Y. (2002). Síndrome del Túnel Carpiano en personal de peluquerías de Ciudad Bolívar. Bolívar, Venezuela.

L' Astragal, (2001). Lesiones Músculo esqueléticas. Zaragoza, España.

Lanza, Enrique (2009). Síndrome de Túnel Carpiano de Origen Laboral Administrativo. Caracas, Venezuela.

Organización Internacional del Trabajo (OIT, 2009). Enciclopedia de la Seguridad y Salud en el Trabajo.

Paoli, Pascal (1996), Second European Survey on Working Conditions. Dublin, Irlanda.

Silverstein, Barbara; Fine, Lawrence; Armstrong, Thomas (1986). Trastornos de trauma acumulativo de la mano y muñeca en la Industria. La Ergonomía de las posturas de trabajo. Modelos, métodos y casos. Michigan, Estados Unidos.

Tortosa, L.; García Molina, (1999). Ergonomía y discapacidad. Instituto de Biomecánica de Valencia. España.

Triana, Carolina (2014), Prevalencia de desórdenes músculo esqueléticos y factores asociados en trabajadores de la industria de alimentos. Bogotá, Colombia.

ANEXOS

ANEXO 1.- Ficha Técnica de la máquina recontadora de billetes CDM – 950.



CDM USA INC.
CASH DISPENSING RECOUNTERS

CDM-950

- Diseno Moderno
- Interfaz de Fácil Uso
- La más pequeña del mundo con 2 salidas
- La última Tecnología en Procesamiento de Imagen

Por Qué la CDM-950?

- >> Equipada con Doble Sense CIS
- >> Última Generación para actualizar por tarjeta o memoria SD Card
 - >> La CDM-950 es el resultado de un estudio sobre las necesidades de mercado en el área de ventanilla bancaria.
 - >> Ideal por su tamaño reducido comparado al standard del equipo tradicional de 2 pockets.
 - >> Trabajo continuo gracias a que consta de 2 salidas.
 - >> Equipo de muy alta calidad a bajo costo.
 - >> La CDM-950 puede ser compartida por 2 cajeros ya que tiene 2 memorias independientes.
 - >> Operación rápida y silenciosa.
 - >> Fácil de actualizar en sitio por medio de puerto USB.
- >> Captura de Serie del Euro y Dólar por cualquier cara en una sola pasada.



Multi-Contadora de Billetes por Valor **CDM-950**



CDM-950

La **Contadora de Billetes por Valor CDM-950** es el equipo empleado por los bancos y diversas empresas por ser inteligente y confiable ya que utiliza la más avanzada tecnología de captura de imagen, leyendo así el valor del billete y realizando la discriminación por denominación.

Su diseño moderno y pantalla LCD gráfica, le proporciona mayor comodidad y eficiencia en su trabajo. De igual forma, los dos casilleros que posee la máquina, le ayudarán a desempeñar el trabajo de forma continua ya que al detectar un billete será separado y enviado directamente al casillero de rechazo en forma automática.

La novedosa valorizadora de billetes CDM-950 cuenta con opciones de captura de los números de serie de los billetes para Dólares y Euros.



Equipada con Doble Sensor CIS

Características

- Formato Compacto**
Cumple con el espacio requerido para Ventanilla Bancaria
- Pantalla Gráfica LCD 2.8"**
Claramente visible, Pantalla LCD 2.8" de color azul
- Capacidad para Múltiples Monedas**
Puede reconocer hasta 3 monedas (USD + EUR + Local)
- Variedad de Monedas**
Mida por Denominación/Cambio Libre/Encarado/Orientado
- Variedad de Sensores de Captura de Billetes**
Multi-canal de UV/IR/Sensores Infrarrojos/3D Thermal/MG
- Sensores de Doble Dólar**
Dos (2) Usuarios pueden compartir una CDM-950
- Actualización**
Actualización usando un dispositivo de memoria USB o a través de la PC.
- Panel de Botones Táctiles Asociados**
2 compartimentos, superior e inferior.
- Equipada con Doble Sensor CIS**
Última Generación para actualizar por tarjeta o memoria SD Card.

Especificaciones

Dimensiones (A x A x L)	251 x 271 x 264mm
Peso	8.5 Kg.
Capacidad del Hopper	500 Billetes
Capacidad del Stacker	200 Billetes
Capacidad del Rechazo	50-100 Billetes
Batch	1 - 999
Velocidad de Conteo	800/1,000/1,200
Sensores para Detectar	IR, MG, CIS, IMAGE, MT, UV
Impresión Número de Serie	Incluido
Interfaz	RS232, RJ-11, USB, SD Card
Fuente de Poder	200-240VAC, 50/60Hz

IMPRESION No. DE SERIAL



ANEXO 2.- Instalaciones de la agencia Matriz de la entidad financiera



Instalaciones del área de cajas de la agencia Matriz vista desde el Hall de Clientes.



Vista interior del área de cajas de la agencia Matriz.



Estación de trabajo del cargo de Cajero de la agencia Matriz.



Adopción de posturas en las actividades laborales de los cajeros de la agencia Matriz.

ANEXO 3.- Uso de la recontadora CDM - 950.



Ubicación de la recontadora CDM-950 en la posición de Cajas de la agencia Matriz.



Cajero usando la máquina recontadora en una transacción de depósito de efectivo.