



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
DIRECCIÓN DE POSGRADO

Proyecto de Investigación y Desarrollo en opción al Grado Académico de
Magister en Gestión de la Producción

TEMA:

**ESTUDIO ERGONÓMICO DE LOS PUESTOS DE TRABAJO EN LA
BODEGA AMBATO SAMANGA DE LA CORPORACIÓN ELÉCTRICA
DEL ECUADOR UNIDAD DE NEGOCIOS TRANSELECTRIC CELEC-
EP, PROGRAMA PARA PREVENCIÓN DE TRASTORNOS MÚSCULOS
ESQUELÉTICOS.**

Autor:

Ramón Fonseca Edgar Roberto

Tutor:

Msc. Giovana Parra G.

LATACUNGA – ECUADOR

Febrero – 2018



AVAL DEL TRIBUNAL DE GRADO

En calidad de Miembros del Tribunal de Grado aprueban el presente Informe del Proyecto de Investigación y Desarrollo de posgrados de la Universidad Técnica de Cotopaxi; por cuanto, el posgraduado: Ingeniero Edgar Roberto Ramón Fonseca, con el título del trabajo de investigación y desarrollo titulado: Estudio Ergonómico de los puestos de trabajo en la Bodega Ambato Samanga de la Corporación Eléctrica del Ecuador, Unidad de Negocios TRANSELECTRIC CELEC-EP”. Programa para Prevención de Trastornos Músculos Esqueléticos, ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Defensa.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga febrero 5, 2018.

Para constancia firman:

MSc. KARINA PAOLA MARÍN Q
NOMBRES Y APELLIDOS
cc.....
PRESIDENTA

JOSÉ ANTONIO ANDRADE V.
NOMBRES Y APELLIDOS
cc.....
MIEMBRO

RAÚL HERIBERTO ANDRANGO G.
NOMBRES Y APELLIDO
cc.....
MIEMBRO

DAVID SANTIAGO CARRERA M
NOMBRES Y APELLIDOS
cc.....
OPONENTE



CERTIFICADO DE ACEPTACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutora del Programa de Maestría en Gestión de la Producción, cohorte 2011, nombrado por el Consejo de Posgrados de la Universidad Técnica de Cotopaxi

CERTIFICO

Que he analizado el Proyecto de Investigación y Desarrollo titulado **“ESTUDIO ERGONÓMICO DE LOS PUESTOS DE TRABAJO EN LA BODEGA AMBATO SAMANGA DE LA CORPORACIÓN ELÉCTRICA DEL ECUADOR, UNIDAD DE NEGOCIOS TRANSELECTRIC CELEC-EP”**. **PROGRAMA PARA PREVENCIÓN DE TRASTORNOS MÚSCULOS ESQUELÉTICOS**” presentado por Edgar Roberto Ramón Fonseca, con cédula de ciudadanía 0502034507 como requisito previo para optar por el grado de Magister en Gestión de la Producción.

Considero que reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Defensa.

Latacunga febrero 05, 2018

Mg. Giovana Paulina Parra Gallardo

CC.....

TUTORA

PÁGINA DE RESPONSABILIDAD

Del contenido del presente trabajo de investigación, declaro que es absolutamente original, personal y auténtico, por lo que me responsabilizo, ya que es producto de la investigación realizada de diferentes fuentes que se citan en la bibliografía; de la investigación de campo y reflexión del autor.

POSTULANTE:

.....
Edgar Roberto Ramón Fonseca

C.I. 0502034507

AGRADECIMIENTO

A Dios por acompañarme en esta etapa de trabajo con su guía y bendición.

A mi familia por su apoyo incondicional.

A la Msc. Giovana Paulina Parra Gallardo, Directora del Proyecto de Investigación y Desarrollo por su comprensión y ayuda en el desarrollo de presente trabajo de investigación, la misma que fue de mucha utilidad para mi vida profesional y de mucha aplicabilidad para la empresa.

A la Corporación Eléctrica del Ecuador CELEC EP-Unidad de Negocios TRANSELECTRIC-Bodega Ambato Samanga que me brindó la oportunidad de realizar mi trabajo de investigación

A la Universidad Técnica de Cotopaxi, por su compromiso de generar profesionales éticos de conocimientos críticos.

DEDICATORIA

Este Proyecto de Investigación y Desarrollo va dedicado al personal que labora en las instalaciones de la Bodega Ambato Samanga de la Corporación Eléctrica Del Ecuador Unidad de Negocios TRANSELECTRIC-CELEC EP

ÍNDICE GENERAL

Contenido	
PORTADA	i
AVAL DEL TRIBUNAL DE GRADO	ii
CERTIFICADO DE ACEPTACIÓN DEL TUTOR	iii
PÁGINA DE RESPONSABILIDAD	iv
AGRADECIMIENTO	v
DEDICATORIA	vi
ÍNDICE GENERAL	vii
LISTA DE CUADROS	xi
LISTA DE GRÁFICOS	xiv
RESUMEN	xvi
ABSTRACT	xviii
INTRODUCCIÓN	1
Situación problemática	1
Justificación	3
CAPÍTULO I	8
MARCO CONTEXTUAL Y TEÓRICO	8
1.1. Caracterización detallada del objeto de investigación	8
1.2. Marco Teórico de la Investigación	9
1.2.1. Estudio Ergonómico	9
1.2.1.1. Definición de ergonomía	9
1.2.1.2. Objetivo de la ergonomía	10
1.2.1.3. Alcance y ventajas de la ergonomía	10
1.2.1.4. Principios de la ergonomía	11
1.2.1.5. Definición de Estudio Ergonómico	11
1.2.1.6. Objetivo del análisis ergonómico	14
1.2.2. Iluminación	14
1.2.2.1. Definiciones	14
1.2.2.2. Nivel de iluminación recomendado	15
1.2.2.3. Medición de la iluminación	19
1.2.2.4. Mediciones de iluminación en las áreas identificadas	19

1.2.2.5. Evaluación de la iluminación	20
1.2.2.6. Deficiencias detectadas respecto a la iluminación.....	21
1.2.3. Aplicación del Método Reba (puesto de trabajo).....	22
1.2.3.1. Generalidades	22
1.2.3.2. Aplicación y desarrollo del método	24
1.2.3.3. Grupo “A”	25
1.2.3.4. Grupo “B”	30
1.2.3.5. Análisis de puntuación grupo “A” y “B”	35
1.2.3.6. Puntuación “C”	39
1.2.3.7. Síntesis de la aplicación del método reba	42
1.2.4. Aplicación del Método Ocra	43
1.2.4.1. Generalidades	43
1.2.4.2. Objetivo del Método Ocra.....	44
1.2.4.3. Factores de riesgos.....	44
1.2.4.4. Ventajas del Método Ocra.....	44
1.2.4.5. Aplicación y desarrollo del método	45
1.2.4.6. Datos organizativos.....	46
1.2.4.7. Factor de duración (FD)	47
1.2.4.8. Factor de recuperación (FR).....	47
1.2.4.9. Factor de frecuencia (FF)	49
1.2.4.10. Factor de fuerza (FF)	50
1.2.4.11. Factor de postura (FP).....	51
1.2.4.12. Constante de la frecuencia de las acciones por minuto (CF)	54
1.2.4.13. Factor de elementos adicionales (Fa).....	54
1.2.4.14. Factores de riesgo complementarios (FC).....	55
1.2.4.15. Cálculo del índice Checklist OCRA y nivel de riesgo.....	55
1.2.5. Trastorno musculo esqueléticos.	57
1.2.5.1. Definición.....	57
1.2.5.2. Incidencia de los trastornos	57
1.2.5.3. Clasificación de los trastornos musculo esqueléticos.	58
1.2.5.4. Etiopatogenia y factores de riesgo	61
1.2.5.5. Postura y movimientos.....	63

1.2.5.6. Manipulación manual de cargas	64
1.2.5.7. Repetición de movimientos	65
1.2.5.8. Tipo de lesiones producidas por el movimiento	65
1.2.6. Problemas de salud enfermedades profesionales	69
1.2.7. Condiciones de trabajo en el desempeño laboral	69
1.2.7.1. Definición	69
1.2.7.2. Categorías de las condiciones de trabajo	70
1.3. Fundamentación de la Investigación.....	72
1.4. Bases teóricas de la investigación	72
Operacionalización de Variables:	72
CAPÍTULO II	75
METODOLOGÍA	75
2.1. Diseño Metodológico.....	75
2.1.1. Tipos de investigación	75
2.2. Sistema de Procedimientos	75
2.3. Técnicas y métodos de investigación	76
2.3.1. Técnicas de la investigación.....	76
2.3.2. Método de investigación	77
2.3.2.1. Métodos teóricos.....	77
2.4. Población y muestra.....	77
2.5. Procedimientos para el tratamiento de la información	78
CAPÍTULO III	82
RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN	82
3.1. Identificación.....	82
3.2. Medición y evaluación.....	82
3.2.1. Grupo evaluado	82
3.2.1.1. Datos de la población de estudio	83
3.2.2. Identificación del peligro por presencia de lesiones causadas por trastornos musculo esqueléticas	85
3.2.3. Estimación de los factores de riesgo usando la matriz de probabilidad, gravedad y vulnerabilidad (PGV).	86
3.2.4. Resultados de la Valoración Ergonómica	88

3.2.4.1. Resultados de la Valoración Carga Estática Postural (REBA) trabajador Bodega.....	88
3.2.4.2. Resultados método OCRA	92
3.3. Resultados encuesta de factores de riesgo de trastornos musculo esqueléticos e iluminación.	93
3.3.1. Factores de riesgo de trastornos musculo esqueléticos	93
3.3.1.1. Iluminación.....	102
3.4. Análisis de niveles de iluminación	104
3.4.1. Estimación de factores de riesgo presentado en el estudio de campo ...	107
3.5. Comprobación de hipótesis	108
3.5.1. Modelo lógico.....	108
3.5.2. Modelo Matemático	108
3.5.3. Modelo Estadístico	111
CAPÍTULO IV	114
PROPUESTA	114
4.1. Título.....	114
4.2. Justificación.....	114
4.3. Objetivos	115
4.4. Estructura de la propuesta.....	116
Conclusiones generales	142
Recomendaciones.....	142
BIBLIOGRAFÍA	144
ANEXOS.....	147
ANEXO 1: ENCUESTA DE CONTROL DE FACTORES DE RIESGOS ERGONÓMICO	147
ANEXO 2	150
MÉTODO DEL TRIPLE CRITERIO PGV (Matriz Cualitativa de Cuantificación de Riesgos)	150
ANEXO 2.....	151
BODEGA	151

LISTA DE CUADROS

Cuadro N° 1: Niveles de iluminación recomendados por el IES para diferentes tareas	15
Cuadro N° 2: Niveles de iluminación en LUX recomendados en función del tamaño de los detalles	16
Cuadro N° 3: Niveles mínimos de iluminación.....	18
Cuadro N° 4: Valores recomendados.....	20
Cuadro N° 6: Modificación de la Puntuación del tronco.	26
Cuadro N° 7: Puntuación del cuello.	27
Cuadro N° 8: Modificación de la Puntuación del cuello.	28
Cuadro N° 9: Puntuación de las piernas.....	29
Cuadro N° 10: Modificación de la Puntuación de las Piernas.	30
Cuadro N° 11: Grupo B	31
Cuadro N° 12: Modificaciones sobre la puntuación del brazo.....	32
Cuadro N° 13: Puntuación del antebrazo	33
Cuadro N° 14: Puntuación de la muñeca.	34
Cuadro N° 15: Modificación de la puntuación de la muñeca.	35
Cuadro N° 16: Puntuación inicial para el grupo A.	36
Cuadro N° 17: Puntuación inicial para el grupo B.	37
Cuadro N° 18: Tabla B.....	37
Cuadro N° 19: Puntuación para la carga o fuerzas.	38
Cuadro N° 20: Modificación de la puntuación para la carga o fuerzas.	38
Cuadro N° 21: Puntuación del tipo de Agarre.....	39
Cuadro N° 22: Tabla C y puntuación de la actividad	40
Cuadro N° 23: Puntuación del tipo de actividad muscular.	41
Cuadro N° 24: Niveles de riesgo y acción	41
Cuadro N° 25: Niveles de riesgo de la lista de chequeo OCRA y OCRA Analítico	56
Cuadro N° 26: Factores que Incrementan el riesgo de trastornos musculoesqueléticos.	61

Cuadro N° 27: Relación entre los principales factores de riesgo musculo esquelético y las zonas del cuerpo afectadas.....	62
Cuadro N° 28: Trastornos	66
Cuadro N° 29 Variable independiente	73
Cuadro N° 30: Variable dependiente	74
Cuadro N° 31: Técnicas e instrumentos a utilizar en la investigación.	76
Cuadro N° 32: Población	78
Cuadro N° 33: Grupo evaluado	82
Cuadro N° 34: Edad.....	83
Cuadro N° 35: Tiempo de trabajo.....	84
Cuadro N° 36: Presencia de lesiones causadas por trastornos musculo esqueléticas.....	85
Cuadro N° 37: Estimación de riesgo.....	87
Cuadro N° 38: Estimación de riesgo.....	87
Cuadro N° 39: Puntuación final REBA derecha	89
Cuadro N° 40: Puntuación final REBA izquierda	91
Cuadro N° 41: Resultados puntuación Carga estática postural Reba derecha e izquierda.....	91
Cuadro N° 42: Molestias en las regiones en el cuerpo	94
Cuadro N° 43: Parte donde ha sido frecuente	95
Cuadro N° 44: Molestias en los últimos 12 meses	96
Cuadro N° 45: Posiciones que producen cansancio o dolor	97
Cuadro N° 46: Levantar o movilizar cargas pesadas sin ayuda mecánica.....	98
Cuadro N° 47: Movimientos repetitivos de manos y brazos.....	99
Cuadro N° 48: Misma postura.....	100
Cuadro N° 49: Espacio reducido para la tarea	101
Cuadro N° 50: Iluminación en su puesto de trabajo	102
Cuadro N° 51: Regulación luz.....	103
Cuadro N° 52: Niveles de iluminación	104
Cuadro N° 53: Niveles de iluminación para análisis	105
Cuadro N° 54: Medición de Evaluación en las condiciones desfavorables.....	106
Cuadro N° 55: Frecuencias observadas	109

Cuadro N° 56: Frecuencias esperadas.....	110
Cuadro N° 57: Tabla de Distribución del Chi-cuadrado.....	111
Cuadro N° 58: Calculo del chicuadrado	112

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1: Análisis ergonómico.	13
Gráfico N° 2: Iluminación recomendada	17
Gráfico N° 3: Posiciones del tronco.	25
Gráfico N° 4: Posiciones que modifican la puntuación del tronco.....	26
Gráfico N° 5: Posiciones del cuello	27
Gráfico N° 6: Posiciones que modifican la puntuación del cuello.	27
Gráfico N° 7: Posiciones de las Piernas.....	28
Gráfico N° 8: Ángulo de flexión de las Piernas.	29
Gráfico N° 9: Posiciones del brazo.....	31
Gráfico N° 10: Posiciones que modifican la puntuación del brazo.	32
Gráfico N° 11: Posiciones del antebrazo.	33
Gráfico N° 12: Posiciones de la muñeca.....	34
Gráfico N° 13: Torsión o desviación de la muñeca.	35
Gráfico N° 14: Flujo de obtención de puntuaciones en el método Reba.	42
Gráfico N° 15: Edad	83
Gráfico N° 16: Tiempo de trabajo	84
Gráfico N° 17: Presencia de lesiones causadas por trastornos musculo esqueléticos	86
Gráfico N° 18: Resultados evaluación carga estática postural REBA zona derecha del cuerpo	88
Gráfico N° 19: Resultados evaluación carga estática postural REBA zona izquierda del cuerpo.....	90
Gráfico N° 20: Molestias en las regiones en el cuerpo.....	94
Gráfico N° 21: Parte donde ha sido frecuente	95
Gráfico N° 22: Molestias en los últimos 12 meses.....	96
Gráfico N° 23: Posiciones que producen cansancio o dolor	97
Gráfico N° 24: Levantar o movilizar cargas pesadas sin ayuda mecánica	98
Gráfico N° 25: Movimientos repetitivos de manos y brazos	99
Gráfico N° 26: Misma postura	100
Gráfico N° 27: Espacio reducido para la tarea	101

Gráfico N° 28: Iluminación en su puesto de trabajo.....	102
Gráfico N° 29: Regulación luz	103
Gráfico N° 30: Gráfica de distribución	113
Gráfico N° 31: Contenidos del manual	116



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
DIRECCIÓN DE POSGRADO
MAESTRÍA EN GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN

TÍTULO:

“ESTUDIO ERGONÓMICO DE LOS PUESTOS DE TRABAJO EN LA BODEGA AMBATO SAMANGA DE LA CORPORACIÓN ELÉCTRICA DEL ECUADOR UNIDAD DE NEGOCIOS TRANSELECTRIC CELEC-EP, PROGRAMA PARA PREVENCIÓN DE TRASTORNOS MÚSCULOS ESQUELÉTICOS”.

Autor: Ing. Edgar Roberto Ramón Fonseca

Tutor: Msc. Giovana P. Parra G.

RESUMEN

El estudio ergonómico de los puestos o actividades de trabajo críticas, se realiza para mejorar las condiciones laborales, bienestar en la salud del trabajador, las exigencias de productividad, calidad de sus servicios en la Bodega de Ambato Samanga, de la Corporación Eléctrica Del Ecuador Unidad de Negocios TRANSELECTRIC-CELEC EP, entidad que tomó la importante decisión de efectuar un estudio de la iluminación y evaluación ergonómica de los puestos de trabajo en la bodega. Con este fin, fue necesario analizar los niveles de riesgos laborales, ergonómicos de forma cualitativa mediante encuestas y cuantitativa con aplicación de métodos como REBA y OCRA. Para detectar las molestias osteomusculares referidas por los trabajadores, se aplicaron encuestas al personal de estudio, en donde se observó que el 92% de los encuestados si refieren sintomatología músculo-esquelética, en base a esto se determinaron los riesgos

ergonómicos existentes y se procedió a realizar la evaluación aplicando métodos internacionales reconocidos, es así que se utilizó metodología REBA- para la evaluación de posturas forzadas, OCRA para valorar exposición a movimientos repetitivos de los miembros superiores, durante su actividad laboral. Luego de la evaluación se obtuvieron resultados que son aplicables a todos los trabajadores de las áreas de estudio ya que todos realizan la misma actividad, todos los datos de las valoraciones fueron de riesgo ergonómico elevado y que sugieren que se debe hacer cambios inmediatos para prevenir enfermedades profesionales con el paso del tiempo.

Descriptor: Estudio, ergonómico, puestos de trabajo, programa, posturas forzadas, movimientos repetitivos, trastornos músculo esqueléticos.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
DIRECCIÓN DE POSGRADO
MAESTRÍA EN GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN

TITLE

"ERGONOMIC STUDY OF JOBS IN THE CELLAR AMBATO SAMANGA OF ELECTRIC CORPORATION BUSINESS UNIT ECUADOR TRANSELECTRIC CELEC-EP, DISORDERS PREVENTION PROGRAM SKELETAL MUSCLES."

Author: Ing. Edgar Roberto Ramón Fonseca

Tutor: Msc. Giovana P. Parra G.

ABSTRACT

The ergonomic study of the positions and activities of critical work is done to improve working conditions, welfare worker health, productivity demands, quality of services at the Bodega de Ambato Samanga, the Electricity Corporation of Ecuador CELEC EP-TRANSELECTRIC Business Unit, an organization that took the important decision to carry out a study of lighting and ergonomic evaluation of jobs in the cellar. To this end, it was necessary to analyze the levels of labor, ergonomic risks qualitatively and quantitatively through surveys with methods such as Reba and OCRA. To detect musculoskeletal discomfort reported by workers, surveys were applied to study personnel, where it was observed that 92% of respondents if they refer symptoms musculoskeletal, based on this existing ergonomic hazards were determined and proceeded to perform the

evaluation using recognized international methods, it is so Reba methodology for evaluating stress positions, OCRA was used to assess exposition to repetitive movements of the upper limbs, during their working lives.

After the evaluation results are applicable to all workers in the study areas because they all perform the same activity, all data of the valuations were high ergonomic risk and suggest that you should make immediate changes to prevent disease were obtained professionals over time.

Descriptors: Study, ergonomic, jobs, program, awkward postures, repetitive movements, muscle skeletal disorders.

INTRODUCCIÓN

Situación problemática

A nivel mundial en el área de bodegas el riesgo ergonómico es un factor determinante que genera afectación directamente con los trabajadores dedicados a la manipulación, operación de maquinaria. El manejo de máquinas, materiales presentan un riesgo de accidentabilidad, trastornos músculo esqueléticos, que lleva a trabajadores estén en riesgo constante de peligros y enfermedades.

En el **Ecuador** la ergonomía en un tiempo atrás fue una área desatendida y más aún cuando se trata de analizar las actividades u operaciones que realizan los empleados, “describe a la ergonomía como la técnica que se ocupa de adaptar el trabajo al hombre, teniendo en cuenta sus características anatómicas, fisiológicas, psicológicas y sociológicas con el fin de conseguir una óptima productividad con un mínimo esfuerzo y sin perjudicar la salud” (Legislación Ecuatoriana en el Decreto Ejecutivo 2393 el artículo 172 criterio relacionados con la accesibilidad y diseño ergonómico, Registro Oficial N°-249.p.4)

En este sentido entendemos que una deficiente aplicación de la ergonomía constituye un fenómeno que además de erosionar en daños físicos y mentales, deteriora la estructura social y económica del país.

En la bodega de Ambato-Samanga de la Unidad de Negocios TRANSELECTRIC CELEC EP, no es la excepción por lo que el presente trabajo pretende identificar, evaluar y controlar los factores de riesgo ergonómico, para lograr un mejor ambiente laboral.

Establecer un ambiente laboral seguro en la bodega, la prevención de riesgos ergonómicos en el trabajo, es de vital importancia para optimizar su producción y mejorar la calidad del ambiente laboral. “Disciplina que estudia cómo las personas, las máquinas y el ambiente se comunican entre sí, para actuando entre sí

o algunos de sus elementos, llegar a optimizar los criterios de eficacia, seguridad, comodidad y satisfacción” (Pereda 1993).

Más aún en aquellas que presentan un alto riesgo de peligrosidad en todos sus niveles; considerando que la normativa vigente es muy amplia, pero de fácil aplicación por contar con una reglamentación, además que existen procedimientos e instructivos de cumplimiento legal. En nuestro medio y a pesar de que existe la reglamentación correspondiente desde el año 1986 (D.E. 2393), aún se visualiza muchas deficiencias en lo referente a prevención de riesgos laborales; sin embargo, el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, con su división de Dirección de Riesgo de trabajo, se está encargando de verificar en las empresas el cumplimiento de los sistemas que permitan desarrollar gestión de prevención, de acuerdo a la normativa vigente.

Realizando un análisis del problema de investigación se han determinado las principales causas y efectos más relevantes:

Causas: Motivado por las condiciones de los puestos de trabajo, además no posee de un estudio ergonómico de los puestos de trabajo de la bodega Ambato Samanga y de un programa de trastorno musculo esquelético para mejorar las condiciones de los trabajadores, estas causas originan los siguientes **efectos:** el riesgo es la presencia de trastornos musculo esqueléticos, también que el ambiente de trabajo se torne poco seguro y no confiable, desconocimiento del trabajador respecto qué herramientas y materiales de seguridad que se requieren usar en cada tarea lo que pueden provocar accidentes.

Luego de analizar la importancia de las citadas causas y efectos, se han determinado las más relevantes, siendo las siguientes:

- Estudio ergonómico.
- Ambiente de trabajo poco seguro y no confiable.

Si no se corrige éste problema a tiempo los trabajadores sentirán insatisfacción debido a las malas condiciones de trabajo lo que primordialmente genera una baja en el desempeño laboral, además el problema puede provocar excesiva rotación de personal e inclusive ausentismo; también, la empresa puede entrar en gastos mucho más elevados con sus trabajadores debido a que están expuestos a accidentes, lesiones, enfermedades, quemaduras, entre otro riesgos, y por ende esto provocará retrasos en la entrega de pedidos e insatisfacción de los clientes externos.

Finalmente se concluye que el estudio ergonómico y la propuesta de un programa de trastorno musculo esqueléticos en los puestos de trabajo de la bodega Ambato Samanga de TRANSELECTRIC CELEC-EP, es un factor importante para evitar lesiones que pueda ocurrir en los trabajadores en una jornada normal de sus actividades así cómo mejorar las condiciones de trabajo a lo que estaría expuestos.

Por ende, se plantea la siguiente pregunta: ¿Las condiciones ergonómicas de los puestos de trabajo ocasionan trastornos musculo esqueléticos en la bodega Ambato Samanga de la Corporación Eléctrica del Ecuador Unidad de Negocios TRANSELECTRIC CELEC-EP?

Justificación

En la actualidad, los organismos de control de riesgos exigen a las empresas de todo ámbito a cumplir con normas y reglamentos para precautelar la seguridad y salud de sus trabajadores y de mejorar el ambiente laboral. “Con el estudio ergonómico se mejorara la relación entre el hombre y el medio ambiente, teniendo en cuenta la incidencia de los factores ambientales sobre la salud del trabajador, siendo los más importantes los físicos (temperatura, iluminación, vibración, ruido), los químicos y los biológicos” (Oliver, 1996).

El análisis del estudio ergonómico se debe hacer en función al hombre, máquina y puesto de trabajo el cual debe tener un mejor desempeño en sus actividades a realizar.

La bodega de Ambato Samanga, de la Corporación Eléctrica Del Ecuador Unidad de Negocios TRANSELECTRIC CELEC EP, es un centro de acopio y de almacenamiento de materiales eléctricos que sirven para la construcción y mantenimientos de Líneas de Transmisión, Subestaciones y Telecomunicaciones a Nivel Nacional, su fin se basa en que por ninguna causa tenga que existir suspensiones de energía eléctrica en el Sistema Nacional de Transmisión. En este lugar de trabajo se presenta problemas de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional, que aquejan a los trabajadores durante el desempeño normal de sus actividades cotidianas, por lo que es necesario realizar un estudio ergonómico en los diferentes puestos de trabajo, para evitar daños materiales o pérdidas humanas que se puedan dar en la salud de los empleados.

El desarrollo de la presente investigación permitirá mejorar las condiciones laborales y sobre todo el desempeño de los trabajadores mediante el estudio ergonómico eficiente dentro de la empresa, prevendrá así los accidentes y enfermedades laborales que se producen por ésta causa, y, al sentir un gran compromiso con la organización tratando de solucionar el problema en cuestión, los resultados beneficiará a la misma entidad en el sentido de ahorro económico y a la vez el investigador podrá cumplir con su objetivo.

La investigación es susceptible de ejecutarse ya que cuenta con un periodo de tiempo suficiente para realizarla, y a la vez se dispone de los recursos necesarios tales como, asesoría profesional, fuentes de información, recursos económicos, recursos tecnológicos y sobre todo la colaboración, apoyo y participación de los integrantes de las áreas de la Corporación Eléctrica Del Ecuador Unidad de Negocios TRANSELECTRIC CELEC-EP.

El Campo de acción de la investigación es la Seguridad, Salud Laboral.

El objetivo general de la investigación es realizar un estudio ergonómico de los puestos de trabajo y su relación con la incidencia de enfermedades músculo esqueléticas en la Bodega Ambato Samanga de la Corporación Eléctrica del Ecuador Unidad de Negocios TRANSELECTRIC CELEC-EP, en condiciones diurnas.

La hipótesis que se responderá luego del análisis de resultados de los métodos aplicados es:

“Las condiciones ergonómicas de los puestos de trabajo si ocasionan trastornos musculo esqueléticos en la bodega Ambato Samanga de la Corporación Eléctrica del Ecuador Unidad de Negocios TRANSELECTRIC CELEC-EP”.

Los objetivos específicos que se buscan establecer son:

- Determinar los factores de riesgo ergonómico presentes en cada puesto de trabajo y el tipo de trastornos músculo esquelético según las actividades de los trabajadores de la Bodega Ambato Samanga, de la Corporación Eléctrica Del Ecuador Unidad de Negocios TRANSELECTRIC CELEC-EP, usando la matriz de riesgos de probabilidad, daño y vulnerabilidad.
- Analizar la incidencia de las condiciones ergonómicas de los puestos de trabajo en los trastornos musculo esqueléticos en la bodega Ambato Samanga de la Corporación Eléctrica del Ecuador TRANSELECTRIC CELEC-EP.
- Realizar la evaluación ergonómica de puestos de trabajo para sacar un ponderado total de la exposición a los factores ergonómicos considerados como críticos para sufrir trastornos musculo esqueléticos y causan un ambiente laboral inadecuado.
- Desarrollar medidas de control para la prevención de trastornos musculo esqueléticos en los trabajadores de la bodega Ambato Samanga de la Corporación Eléctrica Del Ecuador Unidad de Negocios

TRANSELECTRIC CELEC-EP, considerando los factores ergonómicos detectados como riesgosos.

Las tareas del primer objetivo son establecer los factores de riesgo ergonómico en cada puesto de trabajo y el tipo de trastornos musculo esqueléticos más frecuentes en la población de estudio mediante los métodos REBA y OCRA, se establecerán que molestias causan y a que partes del cuerpo afectan, para posteriormente un análisis de metodologías de prevención alternativas, el control de evaluación de los resultados, para la obtención final de la información.

Para el segundo objetivo específico se pretende establecer cuales condiciones de trabajo influyen en los trastornos musculo esqueléticos según el análisis de los instrumentos de estudio tanto de encuestas como de los métodos aplicados en el estudio de campo.

Para el segundo objetivo específico son: establecer una lista de verificación para la identificación de diferentes factores de riesgo para distintos segmentos corporales. Incluye repetición, movimientos, equipamiento, posturas forzadas, fuerza, algunos factores agravantes y aspectos organizacionales, además la inclusión de fichas de procedimientos de trabajo que describan funciones y tareas por los puestos de trabajo.

Para el tercer objetivo específico la creación de políticas para la ejecución de planes de atención, además de la formación al personal sobre los riesgos de sufrir TME y la manera de prevenir su aparición, también lineamientos para la investigación sobre los daños producidos a los trabajadores y las medidas correctoras, realizando un control y vigilancia a quienes están expuestos al riesgo.

El enfoque del estudio epistemológico es cualicuantitativo que permite de manera preliminar el análisis del problema mediante el estudio situacional de quienes se encuentran involucrados en este caso el personal a través de la recopilación de datos estadísticos, es crítico positivo porque el proceso a utilizarse

está acorde con una realidad cambiante, que demanda respuestas integrales, con el compromiso de búsqueda para la mejor calidad de vida del ser humano, en cambio a los factores de riesgo físicos dentro de ergonomía ambiental se proporcionará un enfoque cuantitativo, de acuerdo a las necesidades de dar un valor significativo para una mejor aceptación en soluciones.

Al no realizar este estudio ergonómico, los trabajadores de la Bodega Ambato Samanga de la Corporación Eléctrica Del Ecuador Unidad de Negocios TRANSELECTRIC CELEC-EP, realizaran actos y condiciones subestándar con riesgo de sufrir algún accidente por desconocimiento de procedimientos de trabajo seguro o por la exposición a los factores ergonómicos no apropiados, causando problemas que tendrían incidencia directa en gastos médicos por el tratamiento de los trastornos músculo esqueléticos de los trabajadores y probablemente jurídicos.

Esta investigación cuyo escenario principal son los puesto de trabajo en la bodega Ambato Samanga de la Corporación Eléctrica Del Ecuador Unidad de Negocios TRANSELECTRIC CELEC-EP, que involucra a los trabajadores, por las frecuentes molestias músculo esqueléticos, se deben implementar acciones para controlar y reducir este tipo de afecciones, lo que resultará beneficioso tanto para el trabajador que no sufre de estos males como para la empresa que mantiene su producción normal.

CAPÍTULO I

MARCO CONTEXTUAL Y TEÓRICO

1.1. Caracterización detallada del objeto de investigación

TRANSELECTRIC, tiene una historia ya escrita dentro del Sector Eléctrico. Nació con ese nombre como Sociedad Anónima el 13 de enero de 1999, cuando los vientos privatizadores de los gobiernos de turno, decidieron liquidar lo que un día fue el Instituto Ecuatoriano de Electrificación (INECEL), entidad que aglutinaba la generación, transmisión y distribución de la energía eléctrica en Ecuador). El único accionista fundador de TRANSELECTRIC S.A. era, precisamente INECEL.

La Superintendencia de Compañías aprobó la constitución de la compañía el 20 de enero de ese mismo año, y funcionó 11 años como Sociedad Anónima, hasta que en el año 2010, exactamente un 14 de enero, el gobierno de Rafael Correa, por Decreto Ejecutivo Número 220, crea la Corporación Eléctrica del Ecuador (CELEC-EP) y bajo esta algunas Unidades de Negocio, entre ellas: TRANSELECTRIC, volviendo entonces a convertirse en una empresa pública.

La bodega Ambato Samanga constituye centro de acopio para el almacenamiento de materiales y equipos, dado que TRANSELECTRIC CELEC-EP, opera, construye subestaciones, puntos de transmisión y telecomunicaciones a Nivel Nacional.

El Departamento de Seguridad Salud Laboral de la Corporación Eléctrica Del Ecuador Unidad de Negocios TRANSELECTRIC CELEC-EP, cuenta con un programa de evaluación de riesgos, sin embargo, esta evaluación solo se encuentra dirigida a las áreas técnicas de mayor capacidad de la empresa.

En TRANSELECTRIC CELEC-EP el Departamento de Seguridad Salud Laboral debido a los problemas situados en los puestos de trabajo realiza un estudio ergonómico, en este caso para la presente investigación se tomó en cuenta a la bodega de Ambato Samanga y su personal con el propósito de evitar y disminuir accidentes de los trabajadores.

Dado que se han producido accidentes y enfermedades dentro del desarrollo de las actividades del personal en la bodega, implican realizar el estudio ergonómico en los puestos de trabajo, situación que se ha considerado de suma importancia.

1.2. Marco Teórico de la Investigación

1.2.1. Estudio Ergonómico

1.2.1.1. Definición de ergonomía

Castillo (2010) la ergonomía se ocupa de comprender y estudiar la actividad de trabajo, es decir la actividad desplegada por el hombre para alcanzar metas y objetivos en el marco de un sistema productivo; en consecuencia, trata de mostrar cómo la actividad es construida y desarrollada por el hombre. En este proceso de creación se desarrollan saberes y conocimientos no solo sobre cómo alcanzar apropiadamente el objetivo propuesto, sino que también se desarrollan los saberes de anticipación y de previsión, los cuales permiten mantener el control de una situación y en consecuencia aseguran la integridad del trabajador. (pág. 36)

El autor menciona Castillo & Cubillos (2000) que brindan una definición sobre ergonomía, “como la disciplina científica que estudia el hombre en actividad de trabajo, para comprender los compromisos cognitivos, físicos y sociales necesarios para el logro de los objetivos económicos, de calidad, de seguridad y de eficiencia de un sistema de producción”. El objetivo de la ergonomía es transformar esta situación, mejorando las condiciones de trabajo y preservando la salud del trabajador sin afectar los objetivos económicos de la empresa. (pág. 38).

1.2.1.2. Objetivo de la ergonomía

Llaneza (2009) el objetivo de la Ergonomía es adaptar el trabajo a las capacidades y posibilidades del ser humano. Así como se diseñan todos los elementos de trabajo ergonómicos, es decir, teniendo en cuenta quiénes van a utilizarlos, con la organización de la empresa debe ocurrir lo mismo; se han de diseñar las organizaciones teniendo en cuenta las características y las necesidades de las personas que las integran. (págs. 32 - 33)

Según Castillo (2010) el objetivo es “la comprensión de las interacciones que se dan entre los individuos y los demás componentes de un sistema, es decir, la disciplina científica, se ocupa de identificar y establecer la naturaleza de estas interacciones” (pág. 36)

1.2.1.3. Alcance y ventajas de la ergonomía

Son abundantes los alcances y ventajas de la ergonomía con respecto al campo de actuación de la ergonomía. Se puede agruparlas de varias formas según (Mondelo, Gregori, & Barrau, 1999)

- La ergonomía como tradición acumulativa del conocimiento organizado de las interacciones de las personas con su ambiente de trabajo.
- La ergonomía como conjunto de experiencias, datos empíricos, y de laboratorio; muchas definiciones se sitúan bajo este epígrafe. Desde esta concepción la ergonomía es un conjunto de actividades planificadas y preparadas para la concepción y el diseño de los nuevos puestos de trabajo, y para el rediseño de los existentes.
- La ergonomía, como una tecnología, es una aproximación fruto del intento de aplicar la gestión científica al trabajo y al ocio.
- La ergonomía como plan de instrucción, haciendo hincapié en los procesos mentales de las personas.

- La ergonomía como herramienta en la resolución de problemas, sobre todo en el ámbito de los errores humanos y de toma de decisión.
- Por último, aparece una nueva visión de la ergonomía donde se enfatiza el carácter singular de su metodología que posibilita un estudio unitario y flexible de los problemas, tanto laborales como extra laborales, de interacción entre el usuario y el producto/servicio. (págs. 21 - 22).

1.2.1.4. Principios de la ergonomía

Para Castillo (2010) la ergonomía se considera como un proceso estructurado en tres principios:

- Comprensión de la actividad de trabajo realizada por los individuos.
- Explicar las complejidades de esta actividad en función de la naturaleza y tipo de interacciones que se identifican.
- Necesidad de transformar el sistema de trabajo a partir de las anteriores etapas. Estas transformaciones se dan en una perspectiva de mejoramiento de la eficiencia, seguridad y productividad del sistema y del individuo, en este último caso se involucra la posibilidad para el individuo de desarrollar sus conocimientos y conservar su salud. (pág. 32)

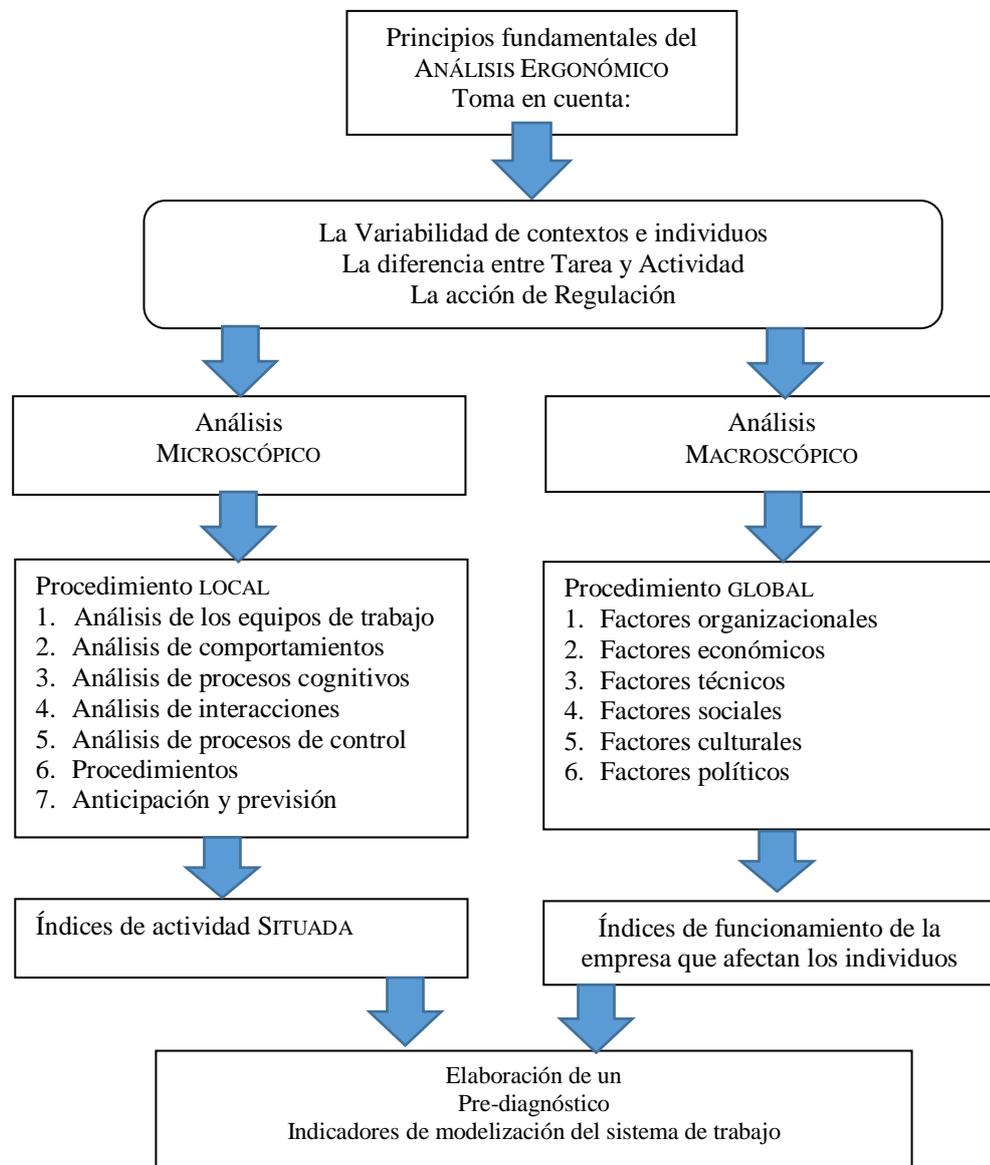
1.2.1.5. Definición de Estudio Ergonómico

Castillo (2010) es la actividad construida por el individuo donde se estudia una organización original que puede ser observada directamente, aunque algunos de sus componentes no son fácilmente observables en razón de que responden a un conjunto de determinantes establecidas por elementos exteriores al desarrollo de la actividad. Estos elementos se inscriben en el concepto de condición de trabajo. (pág. 38)

Castillo (2010) el análisis que se desarrolle del trabajo, tal como se presenta en el gráfico, parte de los siguientes principios: se considera la variabilidad de individuos (características físicas, antropométricas, formación técnica, experiencia, etc.) y la variabilidad de contextos de producción (baja, media o alta producción, producción bajo régimen de disfunción, etc.). También se considera de partida la diferencia entre lo que se pide que se haga y lo que el operario hace realmente (actividad), de lo cual se deriva el tercer principio, que es la capacidad de regulación, fundamentada en la previsión y anticipación que realiza el operario del funcionamiento del sistema con el que interactúa y en el medio en que se encuentra. (págs. 38 - 39)

Principios fundamentales que guían el análisis ergonómico de una situación de trabajo y que permiten la elaboración de un diagnóstico a partir de una aproximación en doble dimensión local y global (Castillo & Cubillos, 2000)

Gráfico N° 1: Análisis ergonómico.



Fuente: (Castillo, 2010)

Castillo (2010) de acuerdo a este planteamiento, el análisis de la actividad se desarrolla siguiendo un acercamiento local que busca comprender la microdinámica de las acciones y operaciones emprendidas por los individuos, para ello se considera que toda actividad es situada, es decir, se desarrolla en un contexto y bajo unas condiciones específicas. En segunda instancia se procede globalmente, identificando el conjunto de factores que afectan al operario bajo la forma de restricciones o de condiciones específicas de realización del trabajo.

Esto permite identificar los índices de eficacia del sistema de producción estudiado. Finalmente, la conjunción de los hallazgos en este doble acercamiento permite la preparación de un diagnóstico, la elaboración de un modelo del proceso que explica a nivel micro y macro las formas de interacción de los elementos identificados. Esto permite identificar las vías de intervención que tendrán como objetivo la transformación de la situación de trabajo. (pág. 39)

1.2.1.6. Objetivo del análisis ergonómico

Castillo (2010) el objetivo del análisis ergonómico desde la perspectiva hombre - máquina es definir las características y procedimientos de un trabajo, desarrollando para ello normas funcionales, procedimientos y prescripciones. En consideración a que todo trabajo se ejecuta en un entorno específico, el interés de los factores humanos se orienta, como ya se mencionó, al estudio del entorno físico. Estas variables son objeto de mediciones precisas que buscan determinar los niveles límites para la ejecución de un trabajo; así, se desarrolla un gran interés por el mejoramiento de las condiciones de trabajo, que a su vez motiva al análisis y determinación de la organización, de la repartición de tareas entre hombres y máquinas (Chaparas, 1965), de los aspectos colectivos y de la ejecución de las actividades en entornos contaminados. (pág. 36)

1.2.2. Iluminación

1.2.2.1. Definiciones

Chavarría (2008) una iluminación correcta es aquella que permite distinguir las formas, los colores, los objetos en movimiento y apreciar los relieves, y que todo ello, además, se haga fácilmente y sin fatiga, es decir, que asegure el confort visual permanentemente. El análisis ergonómico de la iluminación de un puesto o zona de trabajo, pasa por tener en cuenta los siguientes condicionantes:

- Condicionantes del observador

- Condicionantes del entorno
- Condicionantes de la tarea
- Condicionantes de la estructura (págs. 4 - 5)

Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud (ISTAS) (2007) el grado de seguridad con el que se ejecuta el trabajo depende de la capacidad visual y ésta depende, a su vez, de la cantidad y calidad de la iluminación. Un ambiente bien iluminado no es solamente aquel que tiene suficiente cantidad de luz. Para conseguir un buen nivel de confort visual se debe conseguir un equilibrio entre la cantidad, la calidad y la estabilidad de la luz, de tal forma que se consiga una ausencia de reflejos y de parpadeo, uniformidad en la iluminación, ausencia de excesivos contrastes, etc. Todo ello, en función tanto de las exigencias visuales del trabajo como de las características personales de cada persona. (pág. 79)

1.2.2.2. Nivel de iluminación recomendado

Cuadro N° 1: Niveles de iluminación recomendados por el IES para diferentes tareas

SITUACIÓN Y TAREAS	NIVEL DE ILUMINACIÓN RECOMENDADO (lux)
Montaje:	
Visión fácil	300 (lux)
Visión algo difícil	500 (lux)
Media	1000 (lux)
Fina	5000 (lux)
Extrafina	10000 (lux)
Sala de máquinas:	
Producto bruto y trabajo de máquina	500 (lux)
Producto medio y trabajo de máquina.	1000 (lux)

Producto extrafino y trabajo de máquina,	1000 (lux)
trabajo fino, como el efectuado con una muela	10000 (lux)
Almacenes y depósito: inactivos	50 (lux)
Oficinas:	
Cartografía, diseño, dibujo en detalle	2000 (lux)
Contabilidad, clasificación de libros	1500 (lux)
Clasificación del correo	1000 (lux)
Pasillos, ascensores, escaleras	200 (lux)
Residencias:	
Cocina, preparación de comida	1500 (lux)
Leer, escribir	700 (lux)

Fuente: (Cortés, 2007)

Cortés (2007) la siguiente tabla muestra los niveles de iluminación necesarios en los lugares de trabajo, en función del tamaño de los detalles requeridos en las diferentes actividades industriales. (pág. 569).

Cuadro N° 2: Niveles de iluminación en LUX recomendados en función del tamaño de los detalles

TAMAÑO DEL DETALLE	CONTRASTE		
	ELEVADO	MEDIO	BAJO
MINÚSCULO < 0,1 mm	2500 - 3000	7000 - 10000	20000 - 30000
PEQUEÑO < 0.5 mm	1000 - 1500	3000 - 4500	10000 - 15000
MUY PEQUEÑO < 1 mm	500 - 700	1500 - 2000	5000 - 7000
PEQUEÑO \cong 1 mm	200 - 300	700 - 1000	2000 - 3000
MEDIO \cong 2 mm	100 - 150	300 - 500	1000 - 1500
GRUESO \cong 5 mm	50-70	150 - 200	500 - 700

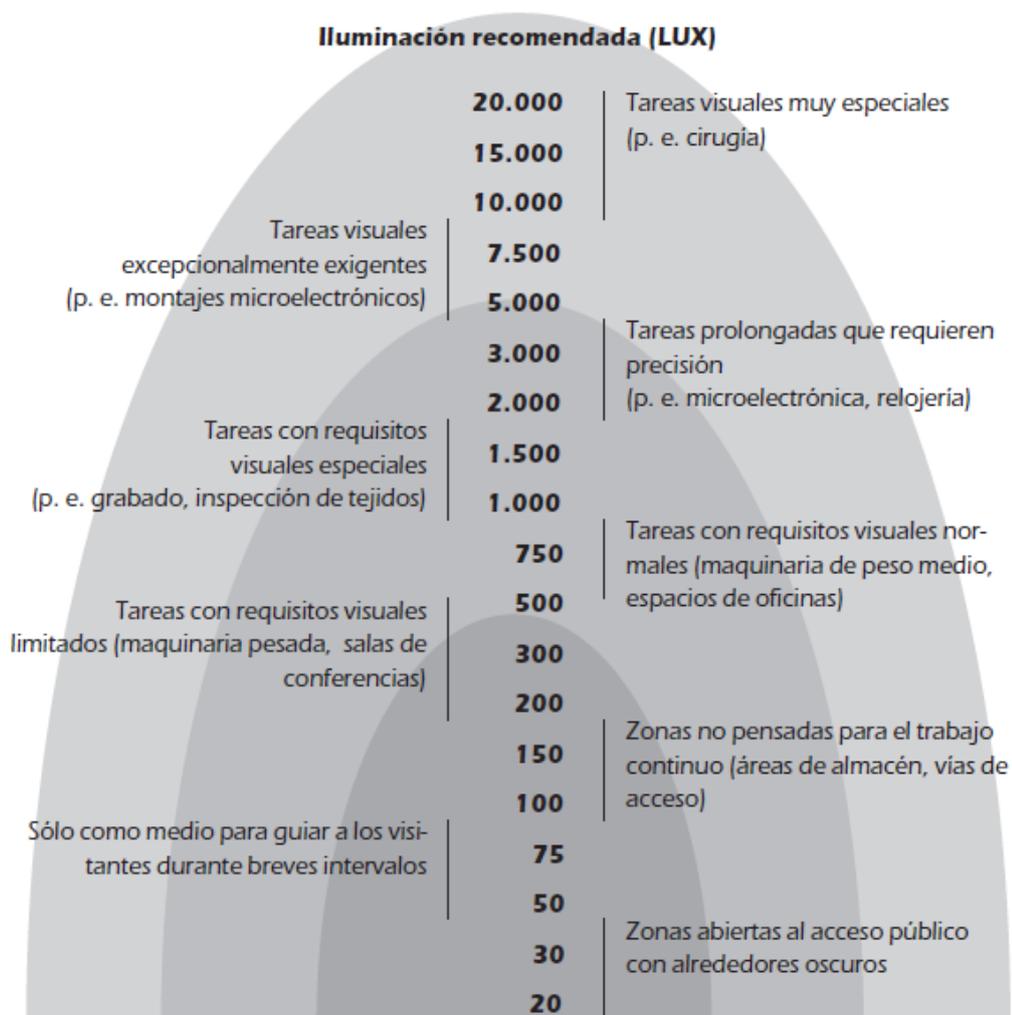
Fuente: Ergonomía. Sistema Modular de Enseñanza. PNSHT Barcelona 1974.

Fuente: (Cortés, 2007)

Cortés (2007) cualquiera que sea el nivel de iluminación requerido en una determinada actividad la iluminación más confortable es la que proporciona luz difusa, lo que se consigue elevando el número de puntos de luz. (pág. 569)

Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud (ISTAS) (2007) cada actividad requiere un nivel específico de iluminación en el área donde se realiza. En general, cuanto mayor sea la dificultad de percepción visual, mayor deberá ser el nivel medio de la iluminación. El Comité Técnico 169 del Comité Europeo Normalizador (CENTC 169) establece los siguientes niveles: (pág. 81).

Gráfico N° 2: Iluminación recomendada



Fuente: (Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud (ISTAS), 2007)

- Iluminación general en zonas de poco tráfico o de requisitos visuales sencillos
- Iluminación general para trabajo en interiores
- Iluminación adicional para tareas visuales exigentes

En el RD 486/1997, en el que se establecen las condiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo, se establecen los siguientes niveles mínimos de iluminación:

Cuadro N° 3: Niveles mínimos de iluminación

Zona o parte del lugar de trabajo	Nivel mínimo de iluminación (Lux)
Zonas donde se ejecuten tareas con:	
1. Bajas exigencias visuales	100 (lux)
2. Exigencias visuales moderadas	200 (lux)
3. Exigencias visuales altas	500 (lux)
4. Exigencias visuales muy altas	700 (lux)
Áreas o locales de uso ocasional	50 (lux)
Áreas o locales de uso habitual	100 (lux)
Vías de circulación de uso ocasional	25 (lux)
Vías de circulación de uso habitual	50 (lux)

Fuente: (Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud (ISTAS), 2007)

Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud (ISTAS) (2007) estos niveles mínimos deberán duplicarse cuando concurren las siguientes circunstancias:

- a) En las áreas o locales de uso general y en las vías de circulación, cuando por sus características, estado u ocupación existan riesgos apreciables de caídas, choques u otros accidentes.
- b) En las zonas donde se efectúen tareas, cuando un error de apreciación visual durante la realización de las mismas pueda suponer un peligro para

el trabajador que las ejecuta o para terceros o cuando el contraste de luminancias o de color entre el objeto a visualizar y el fondo sobre el que se encuentra sea muy débil. (pág. 83)

1.2.2.3. Medición de la iluminación

Llaneza (2009) las condiciones de iluminación de un puesto de trabajo se evalúan de acuerdo al tipo de trabajo que se realiza. Para tareas que requieren una precisión visual normal, los niveles de iluminación y el grado de deslumbramiento se pueden valorar por observación. Para las tareas que requieren una precisión visual elevada, se medirán las diferencias de luminancia. (pág. 73)

1.2.2.4. Mediciones de iluminación en las áreas identificadas

Llaneza (2009) El trabajo requiere una exigencia visual normal:

1. Se mide el nivel de iluminación con un luxómetro.
2. Se calcula el porcentaje del nivel de iluminación medido comparado con el valor recomendado para el puesto de trabajo (**$V_{medido} / V_{recomendado} \times 100$**).
3. Se determina la existencia de deslumbramiento, observando si existen, o no, luces brillantes, superficies reflectantes y brillantes o áreas brillantes y oscuras, con un valor elevado de la razón entre las luminancias de las áreas en el campo de visión.
4. Se comparan los valores obtenidos para la iluminación y el deslumbramiento. El peor de los resultados reflejará las condiciones de iluminación para todo el puesto de trabajo. (pág. 73)

Llaneza (2009) Si la exigencia visual es elevada se miden:

1. Las luminancias del objeto, la del campo visual próximo o su inmediato, la media de la zona más oscura, y la de la zona más brillante. (pág. 74).

Cuadro N° 4: Valores recomendados

Nivel	Valor recomendado	Nivel	Deslumbramiento
1	100	1	Ninguno
2	50 -100	2	Ninguno
3	10 -50	3	Ligero
4	< 10	4	Importante

Fuente: (Llaneza, 2009)

1.2.2.5. Evaluación de la iluminación

Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud (ISTAS) (2007) el nivel de iluminación se mide en «LUX» y el aparato de medición es el luxómetro, que convierte la energía luminosa en una señal eléctrica, que posteriormente se amplifica y permite una fácil lectura en una escala de lux calibrada.



Antes de la medición hay que comprobar que el aparato marca cero cuando el sensor está cubierto, y conviene esperar cinco minutos con el sensor expuesto a la luz antes de efectuar la lectura.

Las mediciones deben hacerse con los muebles, equipos y personal en sus posiciones habituales.

El nivel de iluminación de una zona en la que se ejecute una tarea se medirá a la altura donde ésta se realice; en el caso de zonas de uso general, a 85 cm del suelo, y en el de las vías de circulación, a nivel del suelo. (pág. 83)

1.2.2.6. Deficiencias detectadas respecto a la iluminación

Según el Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud (ISTAS) (2007) las deficiencias detectadas son:

- La escasa o mala iluminación en ocasiones puede ser causa de accidentes tanto leves como graves para los trabajadores, debido a que no se pueden percibir con claridad y tampoco se puede reaccionar a tiempo ante situaciones que representan un peligro y que en condiciones normales no pasaría de un simple aviso de que algo no funciona bien.
- La falta de una buena iluminación obliga en ocasiones a adoptar posturas inadecuadas desde el punto de vista ergonómico.
- El contraste de brillo y la distribución espacial de la luminosidad, los deslumbramientos y las imágenes residuales afectan a la agudeza visual, es decir, la capacidad de distinguir con precisión los detalles de los objetos del campo visual.
- El constante ir y venir por zonas sin una iluminación uniforme causa fatiga ocular y puede dar lugar a una reducción de la capacidad visual.
- Los deslumbramientos constantes y sucesivos también producen fatiga visual y con el tiempo dolores de cabeza, insatisfacción, alteraciones del ánimo...
- La distribución de luminancias en el campo visual puede afectar a la visibilidad de la tarea e influir en la fatiga del trabajador. (págs. 83 - 84).

Conclusiones finales

Según el Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud (ISTAS) (2007) una iluminación inadecuada en el trabajo puede originar fatiga ocular, cansancio,

dolor de cabeza, estrés y accidentes. El trabajo con poca luz daña la vista. También cambios bruscos de luz pueden ser peligrosos, pues ciegan temporalmente, mientras el ojo se adapta a la nueva iluminación. Una iluminación incorrecta puede ser causa, además, de posturas inadecuadas que generan a la larga alteraciones músculo-esqueléticas. (pág. 79)

1.2.3. Aplicación del Método Reba (puesto de trabajo)

1.2.3.1. Generalidades

Según Nogareda (2003) el REBA es: Un nuevo sistema de análisis que incluye factores de carga postural dinámicos y estáticos, la interacción persona-carga, y un nuevo concepto que incorpora tener en cuenta lo que llaman "la gravedad asistida" para el mantenimiento de la postura de las extremidades superiores, es decir, la ayuda que puede suponer la propia gravedad para mantener la postura del brazo, por ejemplo, es más costoso mantener el brazo levantado que tenerlo colgando hacia abajo aunque la postura esté forzada" (pág. 1)

En la actualidad, un gran número de estudios avalan los resultados proporcionados por el método REBA, consolidándolo como una de las herramientas más difundidas y utilizadas para el análisis de la carga postural.

La descripción de las características más destacadas del método REBA, orientarán al evaluador sobre su idoneidad para el estudio de determinados puestos.

- Es un método especialmente sensible a los riesgos de tipo músculo esquelético.
- Divide el cuerpo en segmentos para ser codificados individualmente, y evalúa tanto los miembros superiores, como el tronco, el cuello y las piernas.

- Analiza la repercusión sobre la carga postural del manejo de cargas realizado con las manos o con otras partes del cuerpo.
- Considera relevante el tipo de agarre de la carga manejada, destacando que éste no siempre puede realizarse mediante las manos y por tanto permite indicar la posibilidad de que se utilicen otras partes del cuerpo.
- Permite la valoración de la actividad muscular causada por posturas estáticas, dinámicas, o debidas a cambios bruscos o inesperados en la postura.
- El resultado determina el nivel de riesgo de padecer lesiones estableciendo el nivel de acción requerido y la urgencia de la intervención.

El método REBA evalúa el riesgo de posturas concretas de forma independiente; por tanto, para evaluar un puesto se deberán seleccionar sus posturas más representativas, bien por su repetición en el tiempo o por su precariedad. La selección correcta de las posturas a evaluar determinará los resultados proporcionados por método y las acciones futuras.

Pasos previos a la aplicación propiamente dicha del método se debe:

- Determinar el periodo de tiempo de observación del puesto considerando, si es necesario, el tiempo de ciclo de trabajo.
- Realizar, si fuera necesario debido a la duración excesiva de la tarea a evaluar, la descomposición de ésta en operaciones elementales o subtareas para su análisis por menorizado.
- Registrar las diferentes posturas adoptadas por el trabajador durante el desarrollo de la tarea, bien mediante su captura en video, bien mediante fotografías, o mediante su anotación en tiempo real si ésta fuera posible.
- Identificar de entre todas las posturas registradas aquellas consideradas más significativas o "peligrosas" para su posterior evaluación con el método REBA.

- El método REBA se aplica por separado al lado derecho y al lado izquierdo del cuerpo. Por tanto, el evaluador según su criterio y experiencia, deberá determinar, para cada postura seleccionada, el lado del cuerpo que "a priori" conlleva una mayor carga postural. Si existieran dudas al respecto se recomienda evaluar por separado ambos lados.

La información requerida por el método es básicamente la siguiente:

- Los ángulos formados por las diferentes partes del cuerpo (tronco, cuello, piernas, brazo, antebrazo, muñeca) con respecto a determinadas posiciones de referencia. Dichas mediciones pueden realizarse directamente sobre el trabajador (transportadores de ángulos, u otros dispositivos de medición angular), o bien a partir de fotografías, siempre que éstas garanticen mediciones correctas (verdadera magnitud de los ángulos a medir y suficientes puntos de vista).
- La carga o fuerza manejada por el trabajador al adoptar la postura en estudio indicada en kilogramos.
- El tipo de agarre de la carga manejada manualmente o mediante otras partes del cuerpo.
- Las características de la actividad muscular desarrollada por el trabajador (estática, dinámica o sujeta a posibles cambios bruscos).

1.2.3.2. Aplicación y desarrollo del método

Nogareda (2003) menciona lo siguiente: para definir inicialmente los códigos de los segmentos corporales, se analizaron tareas simples y específicas con variaciones en la carga, distancia de movimiento y peso. Los datos se recogieron usando varias técnicas NIOSH (Waters et al., 1993), Proporción de Esfuerzo Percibida (Borg 1985), OWAS, Inspección de las partes del cuerpo (Corlett and Bishop, 1976) y RULA (McAtamney and Corlett, 1993). Se utilizaron los resultados de estos análisis para establecer los rangos de las partes del cuerpo mostrados en los diagramas del grupo A y B basado en los diagramas de las partes

del cuerpo del método RULA (McAtamney and Corlett, 1993); el grupo A incluye tronco, cuello y piernas y el grupo B está formado por los brazos y las muñecas. (pág. 2)

1.2.3.3. Grupo “A”

El método comienza con la valoración y puntuación individual de los miembros del grupo A, formado por el tronco, el cuello y las piernas.

- **Posiciones de tronco**

El primer miembro a evaluar del grupo A es el tronco. Se deberá determinar si el trabajador realiza la tarea con el tronco erguido o no, indicando en este último caso el grado de flexión o extensión observado.

Gráfico N° 3: Posiciones del tronco.



Fuente: (NTP 601)

Grupo A

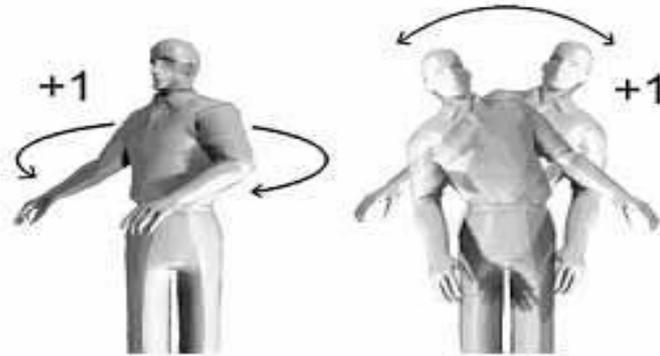
Tronco:

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

Fuente: (Nogareda, 2003)

La puntuación del tronco incrementará su valor si existe torsión o inclinación lateral del tronco.

Gráfico N° 4: Posiciones que modifican la puntuación del tronco.



Fuente: (NTP 601)

- **Modificación de la puntuación del tronco.**

Cuadro N° 5: Modificación de la Puntuación del tronco.

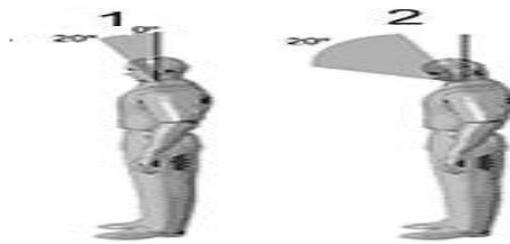
Puntos	Posición
+ 1	Existe torsión o inclinación lateral del tronco.

Fuente: (NTP 601)

- **Posiciones del cuello**

En segundo lugar, se evaluará la posición del cuello. El método considera dos posibles posiciones del cuello.

Gráfico N° 5: Posiciones del cuello



Fuente: (NTP 601)

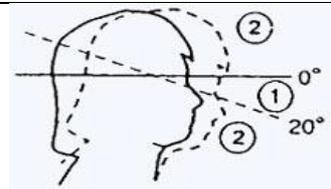
- **Puntuación del cuello.**

En la primera el cuello está flexionado entre 0 y 20 grados y en la segunda existe flexión o extensión de más de 20 grados.

Cuadro N° 6: Puntuación del cuello.

Cuello.

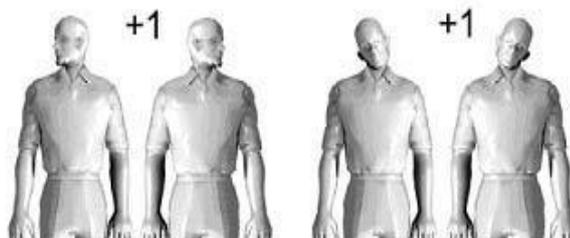
Movimiento	Puntuación	Corrección
0°-20° flexión	1	Añadir +1 si hay torsión o inclinación lateral
20° flexión o extensión	2	



Fuente: (Nogareda, 2003)

La puntuación calculada para el cuello podrá verse incrementada si el trabajador presenta torsión o inclinación lateral del cuello.

Gráfico N° 6: Posiciones que modifican la puntuación del cuello.



Fuente: (NTP 601)

- **Modificación de la puntuación del cuello.**

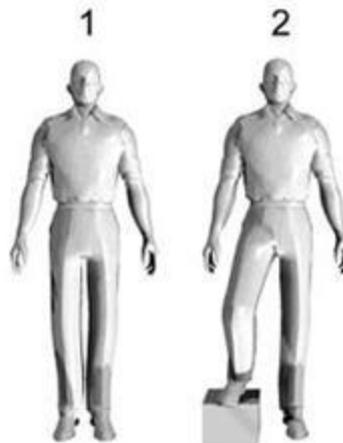
Cuadro N° 7: Modificación de la Puntuación del cuello.

Puntos	Posición
+1	Existe torsión y/o inclinación lateral del cuello.

Fuente: (NTP 601)

- **Posiciones de las piernas**

Gráfico N° 7: Posiciones de las Piernas.



Fuente: (NTP 601)

- **Puntuación de las Piernas.**

Para terminar con la asignación de puntuaciones de los miembros del grupo A se evaluará la posición de las piernas. La siguiente tabla permitirá obtener la puntuación inicial asignada a las piernas en función de la distribución del peso.

Cuadro N° 8: Puntuación de las piernas.

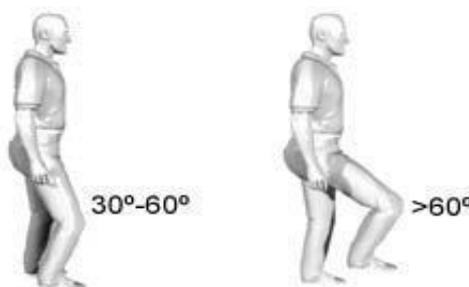
Piernas:

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

Fuente: (Nogareda, 2003)

La puntuación de las piernas se verá incrementada si existe flexión de una o ambas rodillas. El incremento podrá ser de hasta 2 unidades si existe flexión de más de 60°. Si el trabajador se encuentra sentado, el método considera que no existe flexión y por tanto no incrementa la puntuación de las piernas.

Gráfico N° 8: Ángulo de flexión de las Piernas.



Fuente: (NTP 601)

- **Modificación de la puntuación de las Piernas.**

Cuadro N° 9: Modificación de la Puntuación de las Piernas.

Puntos	Posición
+ 1	Existe flexión de una o ambas rodillas entre 30 y 60°.
+ 2	Existe flexión de una o ambas rodillas de más de 60° (salvo postura sedente).

Fuente: (NTP 601)

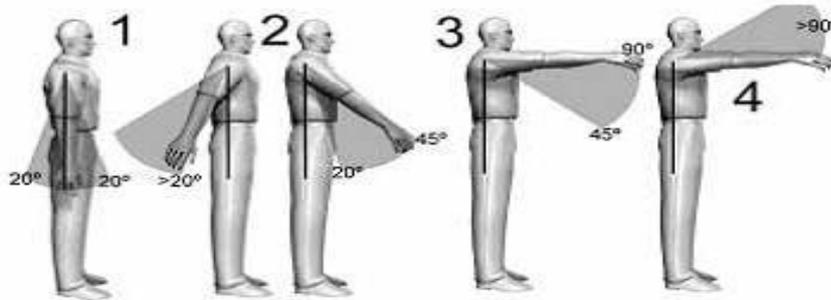
El grupo A tiene un total de 60 combinaciones posturales para el tronco, cuello y piernas. La puntuación obtenida de la tabla A estará comprendida entre 1 y 9; a este valor se le debe añadir la puntuación resultante de la carga/ fuerza cuyo rango está entre 0 y 3.

1.2.3.4. Grupo “B”

La valoración de cada miembro del grupo B, formado por el brazo, antebrazo y la muñeca. Cabe recordar que el método analiza una única parte del cuerpo, lado derecho o izquierdo, por tanto se puntuará un único brazo, antebrazo y muñeca, para cada postura.

- **Posiciones del brazo**

Gráfico N° 9: Posiciones del brazo.



Fuente: (NTP 601)

Puntuaciones del brazo

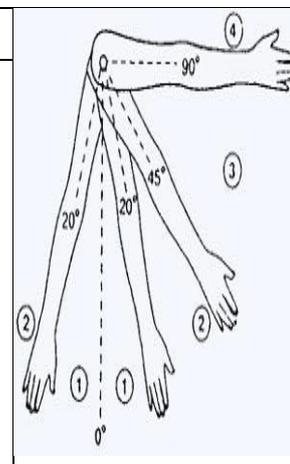
Para determinar la puntuación a asignar al brazo, se deberá medir su ángulo de flexión. En función del ángulo formado por el brazo se obtendrá su puntuación consultando la siguiente tabla.

Grupo B

Cuadro N° 10: Grupo B

Brazo:

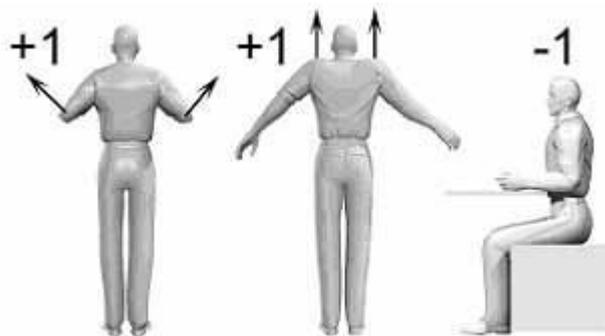
Posición	Puntuación	Corrección
0°-20° flexión/extensión	1	Añadir + 1 si hay abducción o rotación + 1 elevación del hombro - 1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad
> 20° extensión	2	
21°-45° flexión		
46°-90° flexión	3	
> 90° flexión	4	



Fuente: (Nogareda, 2003)

La puntuación asignada al brazo podrá verse incrementada si el trabajador tiene el brazo abducido o rotado o si el hombro está elevado. Sin embargo, el método considera una circunstancia atenuante del riesgo la existencia de apoyo para el brazo o que adopte una posición a favor de la gravedad, disminuyendo en tales casos la puntuación inicial del brazo. Las condiciones valoradas por el método como atenuantes o agravantes de la posición del brazo pueden no darse en ciertas posturas, en tal caso el resultado consultado en la tabla anterior permanecerían sin alteraciones.

Gráfico N° 10: Posiciones que modifican la puntuación del brazo.



Fuente: (NTP 601)

- **Modificaciones sobre la puntuación del brazo.**

Cuadro N° 11: Modificaciones sobre la puntuación del brazo.

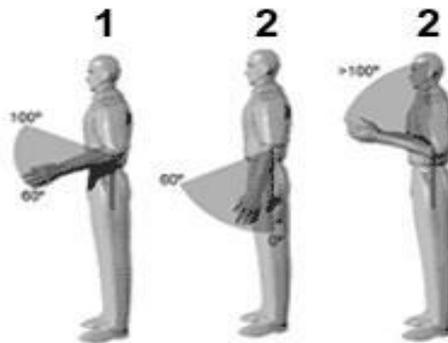
Puntos	Posición
1	El brazo está abducido o rotado.
2	El hombro está elevado.
3	Existe apoyo o postura a favor de la gravedad.

Fuente: (NTP 601)

- **Posiciones del antebrazo**

A continuación, será analizada la posición del antebrazo. La consulta de la siguiente tabla proporcionará la puntuación del antebrazo en función su ángulo de flexión, la figura muestra los ángulos valorados por el método. En este caso el método no añade condiciones adicionales de modificación de la puntuación asignada.

Gráfico N° 11: Posiciones del antebrazo.



Fuente: (NTP 601)

Puntuaciones del antebrazo

Cuadro N° 12: Puntuación del antebrazo

Antebrazo

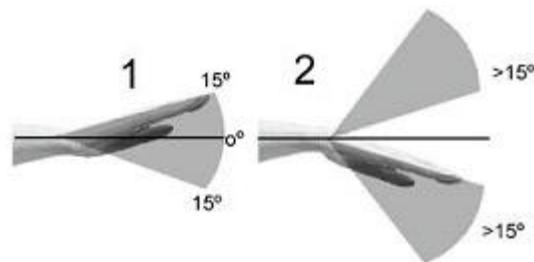
Movimiento	Puntuación
60°-100° flexión	1
< 60° flexión > 100° flexión	2

Fuente: (Nogareda, 2003)

- **Posiciones de la muñeca**

Para finalizar con la puntuación de los miembros superiores se analizará la posición de la muñeca. La figura muestra las dos posiciones consideradas por el método. Tras el estudio del ángulo de flexión de la muñeca se procederá a la selección de la puntuación correspondiente consultando los valores proporcionados por la tabla siguiente.

Gráfico N° 12: Posiciones de la muñeca.



Fuente: (NTP 601)

- **Puntuación de la muñeca.**

Cuadro N° 13: Puntuación de la muñeca.

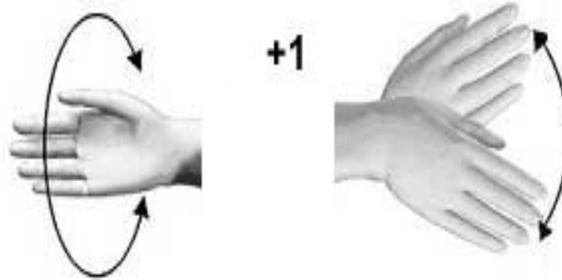
Muñeca

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

Fuente: (Nogareda, 2003)

El valor calculado para la muñeca se verá incrementado en una unidad si esta presenta torsión o desviación lateral.

Gráfico N° 13: Torsión o desviación de la muñeca.



Fuente: (NTP 601)

- **Modificación de la puntuación de la muñeca.**

Cuadro N° 14: Modificación de la puntuación de la muñeca.

Puntos	Posición
+ 1	Existe torsión o desviación lateral de la muñeca

Fuente: (NTP 601).

El grupo B tiene un total de 36 combinaciones posturales para la parte superior del brazo, parte inferior del brazo y muñecas, la puntuación final de este grupo, tal como se recoge en la tabla B, está entre 0 y 9; a este resultado se le debe añadir el obtenido de la tabla de agarre, es decir, de 0 a 3 puntos. (Nogareda, 2003)

1.2.3.5. Análisis de puntuación grupo “A” y “B”

Los resultados A y B se combinan en la Tabla C para dar un total de 144 posibles combinaciones, y finalmente se añade el resultado de la actividad para dar el resultado final REBA que indicará el nivel de riesgo y el nivel de acción.

La puntuación que hace referencia a la actividad (+1) se añade cuando:

- Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas: por ejemplo, sostenidas durante más de 1 minuto.
- Repeticiones cortas de una tarea: por ejemplo, más de cuatro veces por minuto (no se incluye el caminar).
- Acciones que causen grandes y rápidos cambios posturales.
- Cuando la postura sea inestable. (Nogareda, 2003)

Cuadro N° 15: Puntuación inicial para el grupo A.

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

(Nogareda, 2003)

La puntuación inicial para el grupo B se obtendrá a partir de la puntuación del brazo, el antebrazo y la muñeca consultando la siguiente tabla.

Cuadro N° 16: Puntuación inicial para el grupo B.

TABLA-B		ANTEBRAZO					
		1			2		
MUÑECA		1	2	3	1	2	3
BRAZO	1	1	2	2	1	2	3
	2	1	2	3	2	3	4
	3	3	4	5	4	5	5
	4	4	5	5	5	6	7
	5	6	7	8	7	8	8
	6	7	8	8	8	9	9

(Nogareda, 2003)

Cuadro N° 17: Tabla B

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

Fuente: (Nogareda, 2003)

- **La puntuación de la carga o fuerza.**

La carga o fuerza manejada modificará la puntuación asignada al grupo A (tronco, cuello y piernas), excepto si la carga no supera los 5 kilogramos de peso, en tal caso no se incrementará la puntuación. La siguiente tabla muestra el incremento a aplicar en función el peso de la carga.

Cuadro N° 18: Puntuación para la carga o fuerzas.

PUNTOS	POSICIÓN
+ 0	La carga o fuerza es menor de 5 Kgs.
+ 1	La carga o fuerza está entre de 5 y 10 Kgs
+ 2	La carga o fuerza es mayor 10 Kgs.

Fuente: (NTP 601)

Además, si la fuerza se aplica bruscamente se deberá incrementar una unidad. En adelante la puntuación del grupo A, debidamente incrementada por la carga o fuerza, se denominará “Puntuación A”.

Cuadro N° 19: Modificación de la puntuación para la carga o fuerzas.

PUNTOS	POSICIÓN
+ 1	La fuerza se aplica bruscamente

Fuente: (NTP 601)

- **Puntuación del tipo de agarre**

El tipo de agarre aumentará la puntuación del grupo B (brazo, antebrazo y muñeca), excepto en el caso de considerarse que el tipo de agarre es bueno. La tabla siguiente muestra los incrementos a aplicar según el tipo de agarre. En lo sucesivo la puntuación del grupo B modificada por el tipo de agarre se denominará “Puntuación B”.

Cuadro N° 20: Puntuación del tipo de Agarre.

PUNTOS	POSICIÓN
1	Agarre Bueno
	El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio.
2	Agarre Regular
	El agarre con la mano es aceptable pero no ideal o el agarre es aceptable utilizando otras partes del cuerpo.
3	Agarre Malo
	El agarre es posible pero no aceptable.
4	Agarre Inaceptable
	El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre manual o el agarre es inaceptable utilizando otras partes del cuerpo.

Fuente: (NTP 601)

1.2.3.6. Puntuación “C”

La “Puntuación A” y la “Puntuación B” permitirán obtener una puntuación intermedia denominada “Puntuación C”. La siguiente tabla muestra los valores para la “Puntuación C”.

Cuadro N° 21: Tabla C y puntuación de la actividad

TABLA C												
PUNTUACIÓN-A	PUNTUACIÓN-B											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	11	11	11	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Fuente: (Nogareda, 2003)

- **Puntuación final**

Es el resultado de sumar a la “Puntuación C” el incremento debido al tipo de actividad muscular. Los tres tipos de actividad consideradas por el método no son excluyentes y por tanto podrían incrementar el valor de la “Puntuación C” hasta en tres unidades.

Cuadro N° 22: Puntuación del tipo de actividad muscular.

PUNTOS	ACTIVIDAD
+1	Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo soportadas durante más de un minuto.
+1	Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar).
+1	Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables.

Fuente: (Nogareda, 2003)

Tal como se ha comentado anteriormente, a las 144 combinaciones posturales finales hay que sumarle las puntuaciones correspondientes al concepto de puntuaciones de carga, al acoplamiento y a las actividades; ello nos dará la puntuación final REBA que estará comprendida en un rango de 1-15, lo que nos indicará el riesgo que supone desarrollar el tipo de tarea analizado y nos indicará los niveles de acción necesarios en cada caso. (Nogareda, 2003)

Cuadro N° 23: Niveles de riesgo y acción

Puntuación Final	Nivel de Acción	Nivel de Riesgo	Intervención y Posterior Análisis
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación
2-3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación
4-7	2	Medio	Es necesaria la actuación
8-10	3	Alto	Es necesaria la actuación
11-15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato

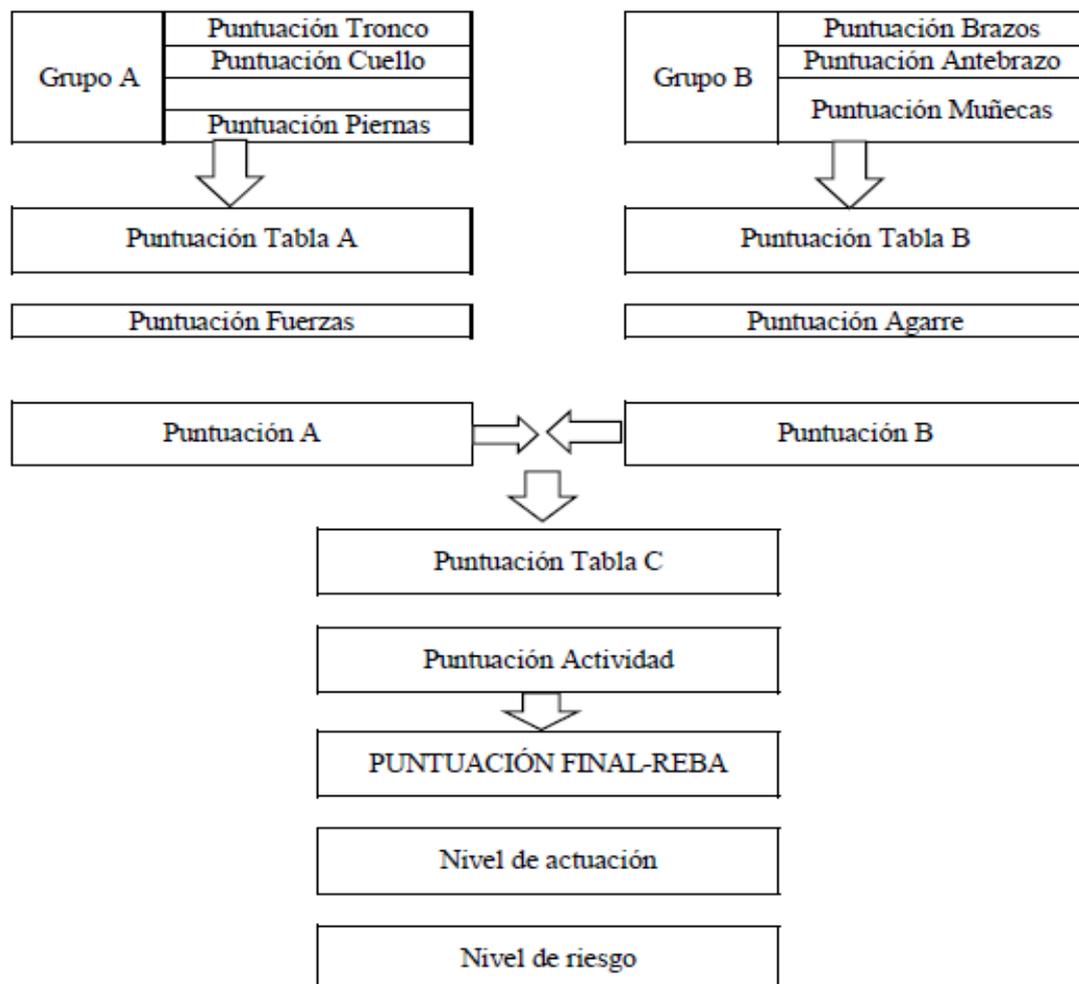
Fuente: (Nogareda, 2003)

Para el análisis de puestos la aplicación del método deberá realizarse para las posturas más representativas.

El análisis del conjunto de resultados permitirá al evaluador determinar si el puesto resulta aceptable tal y como se encuentra definido, si es necesario un estudio más profundo para mayor concreción de las acciones a realizar, si es posible mejorar el puesto con cambios concretos en determinadas posturas o si, finalmente, es necesario plantear el rediseño del puesto.

1.2.3.7. Síntesis de la aplicación del método reba

Gráfico N° 14: Flujo de obtención de puntuaciones en el método Reba.



Fuente: (NTP 601)

1.2.4. Aplicación del Método Ocra

1.2.4.1. Generalidades

Llaneza (2009) la Norma ISO 11283-3:2007 “Ergonomics — Manual handling — Part 3: Handling of low loads at high frequency” determina que el método más adecuado para realizar evaluaciones específicas de riesgo por trabajo repetitivo es el método OCRA, ya que considera todos los factores de riesgo relevantes, es aplicable a trabajos multi-tarea y proporciona criterios para la previsión de prevalencia de la población expuesta a partir de una extensa base de datos epidemiológicos.

Con OCRA (Occupational Repetitive Actions) es posible calcular el índice de exposición a movimientos repetitivos de los miembros superiores, es decir, el número de acciones llevadas a cabo por los miembros superiores, diariamente, en tareas repetitivas, en relación al número de acciones recomendadas. Además, determina los riesgos existentes que pueden producir problemas musculoesqueléticos derivados del trabajo. (págs. 305 - 306)

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo (2010) el Método OCRA (Occupational Repetitive Action), publicado en 1998 por los autores Occhipinti y Colombini de la Unitá di Ricerca Ergonomía della Postura e Movimento (EPM), evalúa el riesgo por trabajo repetitivo de la extremidad superior, asociando el nivel de riesgo a la predictibilidad de aparición de un trastorno en un tiempo determinado.

El Consenso preparado y publicado por la IEA (International Ergonomics Association) y el Comité Técnico ISO sobre los trastornos musculoesqueléticos, y validado por la ICOH (International Commission on Occupational Health), define en un modelo general, los principales factores de riesgo que deben ser considerados en el trabajo repetitivo y presenta los procedimientos de observación que se pueden utilizar en su descripción, clasificación y evaluación. (pág. 1)

1.2.4.2. Objetivo del Método Ocra

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo (2010) el modelo general de la descripción y evaluación de las tareas, para todos los trabajadores expuestos en una determinada situación, tiene como objetivo principal el análisis de cuatro factores de riesgo: repetición, fuerza, posturas y movimientos forzados (de hombro, codo, muñeca y mano) y la falta de períodos adecuados de recuperación. Estos factores deben evaluarse en función del tiempo (sobre todo teniendo en cuenta sus respectivas duraciones). Otros factores de riesgo adicionales asociados a la aparición de trastornos deben considerarse como son los factores mecánicos (por ejemplo, las vibraciones, compresiones localizadas de las zonas anatómicas de la mano); los factores ambientales (por ejemplo, la exposición al frío) y los factores organizacionales (por ejemplo, el ritmo determinado por la maquina). (pág. 1)

1.2.4.3. Factores de riesgos

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo (2010) cada uno de los factores de riesgo identificados debe ser debidamente analizado y valorado. Esto permite, por un lado, la identificación de los posibles requisitos preliminares y las intervenciones preventivas para cada factor y, por otra parte, la evaluación de todos los factores que contribuyen a la "exposición" al riesgo, dentro de un marco general y mutuamente integrado.

El método OCRA ha sido establecido mediante consenso internacional como el método preferente para la evaluación del riesgo por trabajo repetitivo en extremidad superior en la Norma ISO 11228-3 y en la UNE-EN 1005-5. (pág. 1)

1.2.4.4. Ventajas del Método Ocra

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo (2010) las principales ventajas del Método OCRA son los siguientes:

- Proporciona un análisis detallado de todos los principales factores de riesgo físico- mecánicos y de la organización del trabajo de trastornos musculoesqueléticos en las extremidades superiores contemplados en el Documento de Consenso de la IEA.
- Mediante estudios epidemiológicos se ha demostrado que está bien relacionado con los efectos sobre la salud (como la aparición de TME de la extremidad superior); por lo tanto, el índice OCRA es un buen predictor (dentro de límites definidos). (págs. 1 - 2)

1.2.4.5. Aplicación y desarrollo del método

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo (2010) el método OCRA (índice y checklist) analiza los factores de riesgo de forma independiente, asociando una puntuación de 1 a 10 en varios de ellos y puntuaciones que llegan a valores de 24 o 32 como la fuerza. Cada una de las valoraciones se obtiene mediante el análisis independiente del factor, ponderado por el tiempo en que el factor está presente dentro de la tarea.

El Checklist OCRA es una herramienta de evaluación y fácil aproximación al riesgo, para conocer de manera rápida cuál es el estado actual de un puesto de trabajo o de un grupo de puestos que pertenecen a una línea, área o empresa. Se trata de un método cuantitativo que permite al evaluador conocer cuáles son los factores de riesgo que representan un problema. (pág. 2)

Llaneza (2009, pág. 306) menciona que: Se puede simplificar la fórmula, para obtener el índice conciso de exposición, de esta manera:

$$\text{OCRA} = \text{At}/\text{Ar}$$

- **At:** número total de acciones técnicas que se llevan a cabo durante un turno.

- **Ar:** número de acciones técnicas recomendadas para llevar a cabo durante un turno.

Las acciones se calculan:

- **N.º** de acciones técnicas: contadas por observación
- **N.º** de acciones recomendadas = $\sum x (CF \times (Ffx) \times (Fpx) \times (Fax) \times Dx) \times Fr$

La fórmula general para determinar el número de acciones técnicas recomendadas está dada por:

$$\sum (1, n) \times [CF \times (Ffx \times Fpx \times Fax) \times Dx] \times Frx$$

$\sum (1, n)$: acciones que presentan movimientos repetitivos en los miembros superiores que se llevan a cabo durante el turno. (pág. 306)

1.2.4.6. Datos organizativos

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo (2010) la consideración de las diferentes tareas repetitivas, tareas no repetitivas, pausas y tiempos de inactividad, permiten conocer el tiempo neto de trabajo repetitivo (**TNTR**) al que está expuesto el trabajador y poder obtener el índice real del riesgo por movimientos repetitivos de la extremidad superior.

El **TNTR** equivale al tiempo o duración del turno en minutos menos las pausas, períodos de descanso, tareas no repetitivas y otros tiempos no dedicados al trabajo repetitivo.

$$\mathbf{TNTR} = \text{Duración del turno} - [\text{Tiempo de trabajo no repetitivo} + \text{pausas}]$$

Mediante el **TNTR** en minutos se puede obtener el tiempo neto del ciclo, el cual se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$\text{T. Ciclo} = \frac{TNTR}{\text{No. Ciclos o Piezas}} \times 60$$

Dónde:

T. Ciclo: Tiempo neto del ciclo en minutos

TNTR: Tiempo neto de trabajo repetitivo en minutos

No. Ciclos: Número de ciclos que se corresponden a la elaboración de una pieza, o número de piezas producidas en el turno. Si en un ciclo se produce más de una pieza, contar el número de piezas por ciclo, y dividir la producción por este valor. (págs. 2 - 3)

1.2.4.7. Factor de duración (FD)

El autor (Llaneza, 2009) la define como el “tiempo en minutos de cada tarea repetitiva”. (pág. 307)

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo (2010) este factor pondera el nivel de riesgo según el tiempo de exposición diario. Es un valor que de acuerdo al Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo de la tarea, incrementa o disminuye el valor final del nivel de riesgo determinado por el OCRA.

Cada uno de los factores calculados en los pasos anteriores, serán ponderados por el factor duración, el cual objetiva el riesgo del puesto de trabajo, o del trabajador para una jornada de 8 horas y con un determinado tiempo neto de trabajo repetitivo. (pág. 6)

1.2.4.8. Factor de recuperación (FR)

Llaneza (2009) menciona que: Mientras que los demás factores consideran cada una de las tareas que se repiten y llevan a cabo en el turno, el factor de recuperación debe ser determinado según el tiempo del turno. Además, hay que tener en

cuenta que la secuencia efectiva de las tareas repetitivas, los períodos de recuperación y cualquier período de trabajo no repetitivo no puede ser tomado en cuenta como tiempo de recuperación. Una óptima distribución de pausas durante el turno de trabajo puede disminuir el riesgo de lesión y, en ocasiones, aumentar la productividad de la empresa.

Para determinar el índice conciso, el primer paso es establecer el número total de las acciones recomendadas para cada tarea individual y, después, para la secuencia de tareas. Es preciso basarse en la frecuencia constante y tener en cuenta los factores de Ff, Fp y Fa. Es en el factor (Fr) donde se comprueba si los períodos de recuperación son los adecuados para cada tarea durante el tiempo de trabajo.

El valor de Fr está determinado en base a un criterio desarrollado a partir de la CEN propuesta EN 1005-3 (CEN, 1993). La CEN especifica que para acciones idénticas, considerando todos los demás factores como despreciables, la máxima frecuencia aceptable en un período de 30 minutos es de 20 acciones por minuto cuando se trata de tareas múltiples. Pero si son tareas repetitivas durante todo el turno de trabajo y sólo se cuenta con dos períodos estándares de descanso, la frecuencia aceptable se reduce a sólo 5 acciones por minuto. (págs. 307 - 308)

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo (2010) la recuperación de los tejidos de las extremidades superiores puede ocurrir cuando existen adecuados periodos de descanso dentro la duración total de trabajo, la insuficiencia de tiempo para la recuperación del cuerpo entre movimientos repetitivos aumenta el riesgo de trastornos musculo esqueléticos.

El factor recuperación puntúa entre varias situaciones posibles, siendo mayor penalización a situaciones con menos periodos de descanso o recuperación. Los valores van desde “0” para la mejor situación de recuperación y un valor de “10” en la peor situación de recuperación, pudiendo haber valores intermedios entre estos dos valores. (pág. 3).

1.2.4.9. Factor de frecuencia (FF)

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo (2010) Se determina mediante el número de acciones técnicas por minuto efectuadas dentro del ciclo. El riesgo es mayor a medida que la frecuencia de movimiento aumenta y/o la duración del ciclo disminuye. En este paso, es necesario identificar las acciones técnicas correctamente para enumerarlas, cronometrar el tiempo y contabilizar todos los movimientos o gestos que requiere un ciclo de trabajo. La identificación y conteo de las acciones técnicas debe realizarse de forma independiente para las acciones dinámicas y las acciones estáticas; de la misma forma debe hacerse de manera independiente para la extremidad superior derecha o izquierda. (pág. 3)

$$A. T/\text{min} = \frac{\text{N. acciones en el ciclo} \times 60}{\text{Tiempo de ciclo}}$$

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo (2010) una vez se obtenga el número de acciones técnicas por minuto de cada extremidad, se debe obtener el valor o puntuación del factor. Este valor está dividido entre las acciones estáticas, que van desde "0" hasta "10", donde el último valor es la situación más penosa; y las acciones estáticas, donde los valores están entre "0" y "4,5".

Finalmente para obtener el valor del factor frecuencia se selecciona el valor más alto entre acciones técnicas dinámicas y estáticas (nunca se suman) y se asigna esa puntuación de manera independiente para cada extremidad. (pág. 4)

$$FF = \text{Max} (ATD; ATE)$$

Donde:

FF : Valor del Factor Frecuencia

ATD: Valor de las acciones técnicas dinámicas

ATE: Valor de las acciones técnicas estáticas

1.2.4.10. Factor de fuerza (FF)

Llaneza (2009) la define como aquel que: Relaciona el esfuerzo requerido para llevar a cabo una serie de acciones técnicas. Los datos que vinculan la frecuencia de las acciones y la fuerza media necesaria para las acciones técnicas que así lo demandan están basados en el Comité Europeo de Normalización (CEN). Cuando se escoge un nivel del factor de fuerza, la referencia debe ser siempre de fuerza media con respecto a la duración del ciclo y utilizando la escala de Borg. (pág. 306).

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo (2010) hace relación a cuánto es el esfuerzo requerido para llevar a cabo una acción o secuencia de acciones técnicas. El método utilizado para cuantificar la fuerza, corresponde a la Escala de Borg CR-10 (Escala de valoración del esfuerzo percibido "Category Scale for the Rating of Perceived Exertion"; Escala CR-10). Esta escala es un instrumento psicofísico que permite describir y cuantificar la cantidad de esfuerzo muscular percibido por una persona que realiza una actividad física. La metodología propuesta para la valoración de la fuerza en el Checklist OCRA se presenta en 3 bloques. Cada uno de estos bloques contiene una descripción de algunas de las actividades más comunes de trabajo que demandan, respectivamente, el uso de la fuerza.

La elección del valor numérico representativo (puntuación) de la fuerza se realiza en función de la duración de las actividades con utilización de fuerza: cuanto más duren estas actividades en el ciclo, más alto es el valor de la puntuación. Para el primer bloque (fuerza muy intensa), las puntuaciones varían entre 6 y 32. Para el segundo bloque, las puntuaciones varían entre 4 y 24. Y para el tercer bloque, las puntuaciones varían entre 2 y 8. (pág. 4)

1.2.4.11. Factor de postura (FP)

Llaneza (2009) se definen como potencialmente perjudiciales las posturas y los movimientos extremos de cada articulación; las posturas (no extremas), pero mantenidas durante un período de tiempo prolongado; y los movimientos de los distintos segmentos cuando son altamente repetitivos (estereotipos). (pág. 306)

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo (2010) está definido por la presencia de posturas y movimientos forzados en las distintas articulaciones de las extremidades superiores como el hombro, codo, muñeca y mano, en la que se incluyen los dedos. Para cada extremidad superior se debe valorar:

- Postura y movimientos del brazo con respecto al hombro (flexión, extensión, abducción);
- Movimientos del codo (flexiones, extensiones del antebrazo y pronosupinaciones);
- Posturas y movimientos de la muñeca (flexiones, extensiones, desviaciones radio- cubitales);
- Posturas y movimientos de la mano (sobre todo los tipos de agarre). (pág. 5)

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo (2010) para evaluar las posturas forzadas mediante el Checklist OCRA se hace un análisis de manera independiente para cada articulación y para cada extremidad, adicionalmente hay un bloque dedicado al análisis del estereotipo. (pág. 5)

Llaneza (2009) la descripción y evaluación de las posturas debe ser realizada en un ciclo representativo de cada una de las tareas repetitivas examinadas, mediante la descripción de la frecuencia y duración de las posiciones o movimientos de los cuatro segmentos anatómicos principales-tanto para la extremidad derecha como para la izquierda. La evaluación de este factor contempla: (pág. 307)

- Postura y movimientos del brazo respecto al hombro: Flexión, extensión y abducción.
- Movimientos del codo: Flexo-extensión y prono-supinación del antebrazo.
- Posturas y movimientos de la muñeca: Flexo-extensión y desviaciones radio-ulnares.
- Posturas y movimientos de la mano (en general respecto al tipo de agarre): Grip la forma en que se sujeta o empuña un objeto, pinch con los dedos en forma de pinza, presa palmar y presa en gancho. (pág. 307)

Hombro

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo (2010) este bloque evalúa la postura y movimiento del hombro, es decir, cuando el hombro se encuentra en Flexión y/o abducción > 80 o Extensión > 20°. La puntuación de este bloque varía de “0” a “24”. (pág. 5)

Codo

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo (2010) este segundo bloque, evalúa sólo el movimiento de codo, es decir, cuando el codo realiza flexo-extensiones > de 45° o prono-supinaciones > de 60°. La puntuación de este bloque varía de “0” a “8”. (pág. 5)

Muñeca

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo (2010) el bloque de muñeca evalúa la postura y el movimiento forzado de muñeca, es decir, cuando la muñeca realiza flexo-extensiones > de 60°, desviación radial > de 15°, o desviación ulnar/cubital > 20°. La puntuación de este bloque varía de “0” a “8”. (pág. 5)

Mano

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo (2010) el bloque de mano, evalúa la postura y el movimiento de mano-dedos, es decir, cuando la mano realiza agarres. Los agarres que puntúan corresponden a los agarres de pinza o precisión (pinch), agarre palmar y agarre en garfio. Los agarres de potencia, se consideran óptimos y por lo tanto, no puntúan. La puntuación de este bloque varía de “0” a “8”. (pág. 5)

Estereotipo

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo (2010) el factor estereotipo evalúa la presencia de movimientos idénticos en el ciclo. El puntaje de estereotipo elevado se asigna cuando la tarea requiere la realización de las mismas acciones técnicas durante al menos el 50% de la duración del ciclo o cuando el tiempo de ciclo es inferior a 8 segundos. Para tiempo de ciclo entre 8 y 15 segundos se considera estereotipo moderado.

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo (2010) la puntuación final del Factor Postura corresponde a la puntuación más alta de todas las puntuaciones obtenidas en cada segmento articular y se suma la puntuación del estereotipo. (pág. 5)

$$\mathbf{FP = Max (Hombro; Codo; Muñeca; Mano) + Estereotipo}$$

Dónde:

FP: Factor postural

Hombro: Puntuación del Hombro

Codo: Puntuación del Codo

Muñeca: Puntuación de muñeca

Mano: Puntuación de la mano

Estereotipo: Puntuación del estereotipos

1.2.4.12. Constante de la frecuencia de las acciones por minuto (CF)

Llaneza (2009) Constante de la frecuencia de las acciones por minuto. Es la variable que más caracteriza la exposición. Para aplicar el método en ambientes industriales y basándose en la literatura específica, se ha definido la constante de la frecuencia de acciones como 30 acciones por minuto. (pág. 306)

1.2.4.13. Factor de elementos adicionales (Fa)

Llaneza (2009) Junto con los factores de riesgo para las extremidades superiores, OCRA considera otros elementos, siempre de naturaleza laboral, que deben ser tomados en cuenta en el proceso de evaluación de la exposición. Se definen como complementarios o adicionales, no porque su importancia sea secundaria, sino porque no siempre están presentes en el puesto de trabajo.

Son factores adicionales:

- El uso de herramientas vibrátiles, aunque sea solamente en alguna ocasión.
- La exigencia de precisión extrema.
- La compresión localizada en partes de la mano o del antebrazo, debidas al diseño de la tarea o del puesto de trabajo.
- La exposición al frío.
- El uso de guantes inadecuados.
- Superficies resbaladizas de objetos manipulados.
- La existencia de movimientos de prono-supinación rápidos o repentinos.
- Acciones que impliquen golpes de retroceso, como martillear superficies duras.
- Ritmo impuesto por la máquina o el proceso.
- Existencia de pulmones para la recuperación del ritmo. (pág. 307)

1.2.4.14. Factores de riesgo complementarios (FC)

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo (2010) son aquellos aspectos que están presentes en la tarea y que de alguna manera pueden contribuir a empeorar el riesgo. Éstos se dividen en dos bloques: los FÍSICO-MECANICOS, que hacen referencia a los aspectos físicos o del entorno, y los SOCIO-ORGANIZATIVOS, que hacen referencia principalmente a la imposición del ritmo. El valor de Factores Complementarios equivale a la suma de puntuación del bloque físico- mecánicos y del bloque socio-organizativos. (pág. 6)

$$\mathbf{FC = Ffm+Fso}$$

Dónde:

FC: Valor del factor complementario

Ffm: Factores físico mecánicos

Fso: Factores socio organizativos

1.2.4.15. Cálculo del índice Checklist OCRA y nivel de riesgo.

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo (2010) el valor de índice está determinado por la suma de los diferentes factores de riesgo ponderado por la duración: (pág. 7)

$$\mathbf{Checklist\ OCRA = (FR + FF + FFz + FP + FC) \times FD}$$

Interpretación de los resultados

Llaneza (2009) Se han realizado diversos estudios con los que se ha establecido un nivel de riesgo específico para cada uno de los métodos OCRA que se apliquen. Los resultados de OCRA Check List y OCRA Analítico se detallan en la siguiente tabla. (pág. 308)

Respectivos niveles de riesgo de la lista de chequeo OCRA y OCRA Analítico

Llaneza (2009) Para llevar a cabo el cálculo del índice OCRA (en cualquiera de los dos métodos) es necesario poner en práctica una serie de pasos:

- Establecer las tareas, reseñando claramente las repetitivas, así como su duración y los ciclos de tiempo significativos.
- Desarrollar la secuencia de las acciones técnicas que se llevan a cabo en cada uno de los ciclos que componen las tareas.
- Describir y cuantificar los factores de riesgo en cada ciclo: frecuencia, esfuerzo, posturas y factores adicionales.
- Estudiar el desarrollo de las diferentes tareas acorde a los períodos de recuperación.

El resultado que se obtiene es el índice de exposición a la sobrecarga biomecánica para los miembros superiores OCRA y su respectivo nivel de riesgo. (pág. 308).

(Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo, 2010) Se debe comparar el resultado del Checklist OCRA con la siguiente tabla obteniendo el nivel de riesgo: (pág. 7)

Cuadro N° 24: Niveles de riesgo de la lista de chequeo OCRA y OCRA Analítico

OCRA. Lista de chequeo	OCRA		Nivel de Riesgo
Hasta 7,5	2,2	Verde	Riesgo aceptable
7, 6-11	2,3-3,5	Amarillo	Riesgo muy leve
11,1-14	3,6-4,5	Rojo suave	Riesgo leve
14,1-22,5	4,6-9	Rojo intenso	Riesgo medio
>22,5	>9	Morado	Riesgo alto

Fuente: (Llaneza, 2009)

1.2.5. Trastorno musculo esqueléticos.

1.2.5.1. Definición

(Llaneza, 2009) las dolencias osteomusculares suponen hoy en día la principal dolencia de origen laboral, extendiéndose por la práctica totalidad de ocupaciones y sectores, acarreando además importantes consecuencias físicas y económicas para quien las sufre: Trabajadores, familias, empresas y gobiernos. (pág. 296)

Según el Departamento de Salud Ocupacional del Gobierno de Chile (2012) los trastornos musco esqueléticos.

Es una lesión física originada por trauma acumulado, que se desarrolla gradualmente sobre un período de tiempo como resultado de repetidos esfuerzos sobre una parte específica del sistema musculo esquelético.

También puede desarrollarse por un esfuerzo puntual que sobrepasa la resistencia fisiológica de los tejidos que componen el sistema musculo esquelético. (pág. 8).

1.2.5.2. Incidencia de los trastornos

Llaneza (2009) estas dolencias abarcan una extensísima gama de problemas de salud que pueden ir desde ligeros dolores hasta trastornos médicos mucho más importantes y que en ocasiones requieren incluso la hospitalización del trabajador.

Se trata además de dolencias de difícil recuperación y que en muchos casos pueden terminar en incapacidades permanentes, con la consiguiente pérdida para el trabajador de su puesto de trabajo. (pág. 296).

1.2.5.3. Clasificación de los trastornos musculo esqueléticos.

Llaneza (2009) Pese a sus variadas formas de aparición, se puede simplificar su clasificación en dos grandes grupos: los traumatismos de tipo acumulativo (de extremidades superiores e inferiores) y las lesiones dorsolumbares. (pág. 297)

Traumatismos acumulativos

Llaneza (2009) Los problemas generados por este tipo de lesiones son cada vez más frecuentes y se ven favorecidos, sin ningún tipo de dudas, por la imparable automatización de gran número de procesos industriales. Esta automatización ha traído consigo el desmedido incremento de los ritmos de trabajo, la concentración de esfuerzos en pequeñas porciones del cuerpo, la adopción de posturas inadecuadas.

Estas dolencias se localizan en músculos, tendones, vainas sinoviales o nervios, y se caracterizan por producir dolor e impotencia funcional pudiéndose prolongar durante muchos años, con lo que muchos elementos anatómicos pueden verse afectados. Patologías como el síndrome del túnel carpiano, la epicondilitis, el síndrome de Quervain, son un claro ejemplo de este tipo de trastornos. (pág. 297)

Llaneza (2009) Existen determinadas situaciones laborales que se deben evitar para prevenir la aparición de lesiones osteomusculares; son:

- Tareas repetitivas.
- Trabajos que requieran esfuerzos prolongados.
- Posturas extremas de determinados segmentos corporales.
- Mantenimiento prolongado de cualquier postura.
- Manejo de herramientas no ergonómicas, pesadas y/o vibratorias.
- Exposición de ciertos segmentos corporales al frío o al contacto con superficies duras.

- Trabajos en los que se produzcan combinaciones de los factores anteriores.
- Condiciones ambientales (temperaturas extremas, el ruido, la humedad, la iluminación, la organización del trabajo, etc.). (pág. 297)

Lesiones dorsolumbares

Llaneza (2009) de igual manera que los traumatismos acumulativos se han visto favorecidos por la modernización de la industria, ésta tampoco ha podido eliminar de gran número de tareas el manejo manual de cargas o la exposición a elevadas cargas musculares estáticas. De esta forma los dolores de espalda, y en especial los lumbares, están aumentando considerablemente entre la población activa, afectando en especial a todos aquellos trabajadores que dedican gran parte de su tiempo laboral a actividades de arrastre, empuje, levantamiento y transporte de materiales pesados. Al igual que los traumatismos acumulativos, estas lesiones suelen ser muy dolorosas, reducen la movilidad y suponen una de las principales causas de discapacidad temprana.

Para poder prevenirlos lo primero que hay que hacer es conocer qué tipo de acciones originan estos trastornos. (pág. 297)

Revisando la información bibliográfica se cita a los autores (Asensio, Bastante, & Diego, 2013) que proporciona otro tipo de clasificación

Los padecimientos que se engloban dentro de los TME son muchos y diversos.

El autor González-Maestre plantea dos posibles clasificaciones de los TME. La primera clasificación estudia el elemento dañado, mientras que la segunda propuesta concentra las lesiones músculo esqueléticas según la zona del cuerpo donde se localizan.

Contemplando al elemento dañado, las patologías músculo esqueléticas se dividen en:

Patologías articulares: Afectan a las articulaciones (mano, muñeca, codo, rodilla, etc.); generalmente son consecuencia del mantenimiento de posturas forzadas, aunque influye también la excesiva utilización de la articulación. Los síntomas iniciales y a la vez más comunes son las artralgias o dolores de las articulaciones.

Entre las patologías que pertenecen a este grupo de TME se encuentran la artrosis y la artritis.

Patologías periarticulares: Son conocidas como reumatismos de partes blandas. Pertenecen a este grupo de patologías las lesiones del tendón, la tenosinovitis, las lesiones de los ligamentos, la bursitis, el ganglio, las mialgias, las contracturas y el desgarro muscular.

Patologías óseas: Lesiones que afectan a los huesos.

Si en la parte del tipo de elemento dañado (articulación, parte blanda o hueso), se considera la zona del cuerpo donde se sitúa la enfermedad músculo esquelética, González- Maestre logra la siguiente agrupación:

- Miembros superiores
- Zona del cuello y hombros,
- Mano y muñeca
- Brazo y codo
- Columna,
- Miembros inferiores. (págs. 20 - 21)

1.2.5.4. Etiopatogenia y factores de riesgo

Cuadro N° 25: Factores que Incrementan el riesgo de trastornos musculoesqueléticos.

Aspecto físicos del trabajo	Entorno laboral y organización del trabajo
<ul style="list-style-type: none">• Cargas.• Malas posturas.• Movimientos repetitivos.• Esfuerzo físico.• Presión mecánica directa sobre los tejidos corporales.• Entornos de trabajo fríos.• Vibraciones corporales.	<ul style="list-style-type: none">• Ritmo de trabajo.• Trabajo repetitivo.• Horarios de trabajo.• Sistemas de retribución.• Trabajo monótono.• Fatiga.• Cómo perciben los trabajadores la organización del trabajo.• Factores psicosociales del trabajo.

Fuente: (Llaneza, 2009)

Llaneza (2009) de entre ellos se ha de destacar a los que contribuyen en mayor medida al desarrollo de los trastornos osteomusculares en el ámbito laboral: la repetitividad de movimientos, las posturas inadecuadas de trabajo y las excesivas fuerzas requeridas al trabajador.

Están asociados sobremanera a la repetitividad y a las posturas se encuentran los traumatismos de tipo acumulativo, mientras que los sobreesfuerzos derivan fundamentalmente en lesiones de tipo dorsolumbar. La mayor o menor relación existente entre la presencia de estos factores ocupacionales, y la consiguiente aparición de molestias osteomusculares en determinadas partes del cuerpo, viene determinada en la siguiente tabla. (pág. 298)

Cuadro N° 26: Relación entre los principales factores de riesgo musculo esquelético y las zonas del cuerpo afectadas.

Partes del cuerpo	Fuerte relación	Clara relación	Débil relación
Cuello /hombros			
• Repetitividad		X	
• Posturas inadecuadas	X		
• Fuerza		X	
Hombros			
• Repetitividad		X	
• Posturas inadecuadas		X	
• Fuerza			X
Codos			
• Repetitividad			X
• Posturas inadecuadas			X
• Fuerza		X	
• Combinación	X		
Manos/muñecas Síndrome del túnel carpiano			
• Repetitividad			
• Posturas inadecuadas		X	X
• Fuerza		X	
• Combinación	X		
Tendinitis			
• Repetitividad		X	
• Posturas inadecuadas		X	
• Fuerza		X	
• Combinación	X		
Espalda			
• Posturas inadecuadas		X	
• Levantamientos y Fuerza	X		

Fuente: (Llaneza, 2009)

Según el Departamento de Salud Ocupacional del Gobierno de Chile (2012), se reconoce que la etiología de las TME es multifactorial, y en general se consideran cuatro grandes grupos de riesgo:

- Los factores individuales: capacidad funcional del trabajador, hábitos, antecedentes., etc.
- Los factores ligados a las condiciones de trabajo: fuerza, posturas y repetición.
- Los factores organizacionales: organización del trabajo, jornadas, horarios, pausas, ritmo y carga de trabajo.
- Los factores relacionados con las condiciones ambientales de los puestos y sistemas de trabajo: temperatura, vibración, entre otros (pág. 8)

1.2.5.5. Postura y movimientos

Movimientos Repetitivos

Según una publicación de la Junta de Andalucía, Consejería de Empleo (2012) por movimientos repetitivos entendemos los de ciclo inferior a 30 segundos. Son corrientes los que afectan al miembro superior, que pueden darse en tareas tan dispares como manejar el ratón del ordenador, teclear, atornillar o desatornillar, etc.

Estos movimientos, inofensivos cuando se realizan suavemente y con un patrón razonable de ejercicios y pausas, pueden producir daños cuando los tejidos implicados son sometidos repetidamente a rozamiento, compresión o alargamiento sin periodos suficientes de recuperación. (pág. 9)

Posturas Inconfortables

Según una publicación de la Junta de Andalucía, Consejería de Empleo (2012) bajo el rótulo de posturas inconfortables consideramos las que se refieren a los grandes segmentos corporales como el cuello, el tronco, los brazos o las piernas e implican su mantenimiento por periodos prolongados, aunque, como es evidente, el periodo necesario para producir daño será tanto más corto cuanto más incómoda (alejada de la neutralidad) sea la postura en cuestión. Como ejemplos de posturas inconfortables podemos citar: con la espalda inclinada, con la espalda girada, de pie, acucillado, de rodillas, sentado con la espalda sin apoyar, con el cuello inclinado, con el cuello extendido, con los brazos por encima de los hombros. (pág. 9)

1.2.5.6. Manipulación manual de cargas

Según una publicación de la Junta de Andalucía, Consejería de Empleo (2012) las tareas de manipulación manual de cargas pueden ser de dos tipos: 1) levantamiento, 2) empuje o arrastre. Cuando se trate de levantamiento, se considerará carga cualquier objeto que pese más de 3 Kg. (pág. 9)

Carrasco & Cano (2006) menciona que “se entiende por manipulación manual de cargas cualquier operación de transporte o sujeción de una carga por parte de uno o varios trabajadores, como el levantamiento, la colocación, el empuje, la tracción o el desplazamiento, que por sus características o condiciones ergonómicas inadecuadas entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores. El riesgo de sufrir un daño será más probable en la medida que haya factores de riesgo presentes como: peso de la carga, posición de la carga respecto al cuerpo, desplazamiento vertical, flexión y/o giros de tronco, agarres de la carga, frecuencia, fuerzas de empuje o tracción, características de la carga, ritmo, pausas, suelos resbaladizos, desniveles en el suelo, condiciones termohigrométricas extremas, vibraciones, iluminación, etc. (pág. 77)

1.2.5.7. Repetición de movimientos

Llaneza (2009) Un trabajo repetitivo es aquel que se realiza de forma continuada en ciclos de trabajo similares y se caracteriza fundamentalmente por hacer aumentar el riesgo de lesión osteomusculares de forma más que considerable al combinarse con otros factores de riesgo, como pueden ser la duración de la exposición o la presencia de posturas inadecuadas en el puesto de trabajo. Supone por tanto un factor de riesgo muy importante al hablar de este tipo de trastornos. (pág. 298)

Llaneza (2009) Las lesiones de extremidad superior derivadas de movimientos repetitivos son un problema cada vez más frecuente en el mundo laboral, afectando sobremanera a trabajadores de sectores de actividad como la automoción, el calzado o la alimentación (en general a todo tipo de trabajos de fabricación en cadena).

Estas lesiones se conocen comúnmente como micro traumatismos repetitivos (MTR o CTD en inglés) y se desarrollan atendiendo a las siguientes fases: (págs. 298 - 299)

- Síntomas de fatiga muscular y molestia moderada.
- Dolor grave que acaba limitando el movimiento de las articulaciones afectadas.
- Situación crónica de limitación funcional.
- Absentismo, incapacidad laboral. (pág. 299)

1.2.5.8. Tipo de lesiones producidas por el movimiento

Llaneza (2009) Dentro de las patologías relacionadas con la presencia de movimientos repetitivos en el puesto de trabajo podemos señalar las siguientes (recordar que estos traumatismos suelen producirse como consecuencia de la combinación de la repetitividad con otros factores de riesgo): (pág. 299)

Cuadro N° 27: Trastornos

Trastorno	Actividad corporal	Actividades típicas
Síndrome del túnel carpiano.	Repetidas extensiones y flexiones de la muñeca. Rotaciones rápidas de muñeca. Desviaciones radiales y cubitales. Movimientos de la muñeca con fuerza y desviación. Presión con la palma. Pinza.	<ul style="list-style-type: none"> • Pulimentación. • Trabajo de montaje. • Teclar. • Cajeras. • Instrumento musicales. • Cirugía. • Empaquetado. • Trabajos domésticos. • Cocinar. • Albañilería. • Carnicería. • Fregar y lavar a mano. • Martillear.
Epicondilitis.	Pronación radial de la muñeca. Extensión de la muñeca fuerza. Repetidas pronaciones y supinaciones. Extensión de la muñeca con fuerza y con pronación del antebrazo.	<ul style="list-style-type: none"> • Atornillar. • Montaje de pequeñas partes. • Cortar carne. • Instrumentos musicales. • Jugar al tenis y bolos.
Síndrome de tensión de la cervical.	Posturas estáticas prolongadas del cuello, hombro y brazo. Transporte manual de cargas de forma prolongada sobre el hombro o en la mano.	<ul style="list-style-type: none"> • Montaje en cadena. • Teclar. • Montaje de pequeñas partes.
Síndrome del pronador redondo.	Rápida pronación del antebrazo. Pronación con fuerza.	<ul style="list-style-type: none"> • Soldadura. • Pulimentación

Síndrome del túnel radial.	Flexión de la muñeca con pronación o supinación del antebrazo.	<ul style="list-style-type: none"> • Utilización de herramientas manuales.
Tendinitis del hombro.	<p>Abducción y flexión del hombro.</p> <p>Brazo extendido en abducción o flexionado en el codo de más de 60°.</p> <p>Elevación continuada del codo.</p> <p>Trabajos con las manos por encima del hombro.</p> <p>Transporte de carga en el hombro.</p> <p>Lanzar objetos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Operaciones de presión. • Montaje por encima de la cabeza. • Soldadura por encima de la cabeza. • Trabajos de montaje en cadena. • Empaquetado. • Almacenado. • Trabajos de construcción. • Carteros.
Tendinitis en la muñeca.	<p>Extensión y flexión de la muñeca con fuerza.</p> <p>Desviación cubital con fuerza.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Operaciones de presión con las manos. • Trabajos de montaje. • Trabajos con cables. • Empaquetado. • Utilización de alicates.
Tenosinovitis Síndrome de Quervain. Ganglión.	<p>Movimientos de muñeca.</p> <p>Extensión de la muñeca con fuerza y desviación cubital mientras se empuja o con supinación.</p> <p>Flexión y extensión de la muñeca con presión en la base palmar.</p> <p>Rotaciones rápidas de la muñeca.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pulimentación. • Operaciones con presión. • Cirugía. • Uso de alicates. • Serrar. • Cortar.

<p>Síndrome del conducto torácico.</p>	<p>Transporte de cargas pesadas con las manos. Transporte de cargas con los hombros. Hiperextensión del brazo. Alcances por encima de la cabeza.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Montajes por encima de la cabeza. • Soldadura por encima de la cabeza. • Teclar. • Cajeras. • Enfilado. • Instrumentos musicales. • Cirugía. • Conductor de camión. • Manipulación de cargas. • Transporte de cargas pesadas con los brazos extendidos.
<p>Dedos en gatillo.</p>	<p>Flexión repetida del dedo. Mantener doblada la falange distal del dedo mientras permanecen rectas las falanges proximales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Presionar gatillos • Utilizar herramientas manuales con mangos grandes para la mano.
<p>Atrapamiento del dedo blanco. Síndrome de Raynaud.</p>	<p>Agarre de herramientas con vibración. Utilización de herramientas manuales que dificultan la circulación sanguínea.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sierra mecánica manual. • Herramientas con vibración, • Ambientes fríos.

Fuente: (Llaneza, 2009)

1.2.6. Problemas de salud enfermedades profesionales

Enfermedades profesionales

Morales (2014), Las enfermedades que se producen debido a la actividad laboral, es decir, la enfermedad profesional, en general tienen dificultad para ser reconocida entre otras cosas porque crea derechos. Es muy importante la información que se recibe en los centros de trabajo referente a salud laboral, los empleados públicos saben bien que esto es importante. (pág. 153)

Problemas de salud

Morales (2014) hay enfermedades profesionales catalogadas como tales y es sabido que el trabajo a turno provoca problemas digestivos, cardiacos, etc., el trato con el público trastornos nerviosos, etc. cuando surgen problemas de salud que llegan a provocar enfermedad profesional aflora absentismo laboral, costes, etc. Para prevenir los problemas en salud laboral que pueden surgir se deben realizar reconocimientos médicos periódicos como establece la ley.

Si fallan pilares básicos referentes a la seguridad, se agravarán los problemas concernientes al tema en cuestión. En todos los trabajos existen factores de riesgo que se agravan por la falta de planificación y organización empresarial. (pág. 153)

1.2.7. Condiciones de trabajo en el desempeño laboral

1.2.7.1. Definición

Castillo (2010) cuando se hace referencia al concepto de condiciones de trabajo, los expertos en seguridad industrial remiten “al conjunto de criterios que permiten establecer las condiciones materiales en las cuales se lleva a cabo un trabajo” (Goguelin, 1996). (pág. 43)

1.2.7.2. Categorías de las condiciones de trabajo

Condiciones del trabajo mismo

Se establecen las siguientes subcategorías según (Castillo, 2010):

- Las relativas al diseño del puesto de trabajo. Hacen referencia a la antropometría del puesto, a sus mecanismos de abastecimiento, a los cuellos de botella, a la disposición de comandos y señales, etc.
 - Las que se refieren al contenido del trabajo. Hacen referencia a lo que el trabajador debe realizar, es decir la repetición de acciones, al interés que suscita el trabajo; a la responsabilidad asignada al trabajador; a la complejidad de la tarea; a la posibilidad que tiene el trabajador de apreciar los resultados de su acción, etc. Las que se refieren al gasto físico y mental. Hacen referencia a la postura de trabajo requerida para el desarrollo de la tarea, a los esfuerzos físicos exigidos, a la manipulación de cargas que el trabajador debe realizar, a los efectos sobre los individuos, por ejemplo la fatiga visual; a las operaciones que deben realizar, a los controles que deben efectuar, etc.
 - Las que se refieren a las condiciones de higiene. Hacen referencia a la presencia de fuentes de contaminación a las estrategias y programas de saneamiento, a las características de los espacios, a la ventilación de estos espacios, al diseño de las estrategias y programas de formación, etc.
 - Las que se refieren a las condiciones de seguridad. Hacen referencia a la existencia de riesgos mecánicos, de incendio, eléctricos, de explosión, a la disponibilidad de recursos de protección individual y colectiva, etc.
- (págs. 43 - 44)

Condiciones que resultan del entorno inmediato al puesto de trabajo

Se establecen las siguientes subcategorías según (Castillo, 2010):

- Las que se refieren al entorno físico. Se trata de identificar la existencia de fuentes de ruido, establecer las características de la iluminación, determinar las condiciones térmicas de ejecución de las tareas, medir la presencia de partículas en suspensión, etc.
- El entorno psicológico y social. Se orienta a identificar y establecer la existencia de grados de autonomía, a precisar los problemas de comunicación entre individuos y entre servicios, a establecer las relaciones de dependencia así como las posibilidades de cooperación, etc.
- El modo de remuneración. Se orienta a determinar la clasificación salarial, los tipos de contratación, el vínculo laboral, etc. (pág. 44)

Las que resultan de la inserción de la empresa en su medio geográfico y económico

Tiene las siguientes subcategorías según (Castillo, 2010):

- Las formas de establecimiento de los horarios de trabajo (trabajo en turnos, trabajo por horas, los horarios diurnos, etc.).
- La influencia de los trayectos de desplazamiento (la distancia entre procesos y unidades de producción, los desplazamientos profesionales que hacen parte del trabajo desarrollado, etc.) (pág. 44)

Puesto de Trabajo

Para González (2007) se entiende por puesto de trabajo como: la combinación y disposición del equipo de trabajo en el espacio, rodeado por el ambiente de trabajo bajo las condiciones impuestas por las tareas de trabajo. Desde el punto de vista de la Prevención de Riesgos Laborales, el concepto de puesto de trabajo es sumamente importante. La puesta en práctica de toda acción preventiva requiere, en primer término, el conocimiento de las condiciones de cada uno de los puestos de trabajo, para identificar y evitar los riesgos y evaluar los que no puedan evitarse. (pág. 44)

Según el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (2014) *”Con este término se hace referencia tanto al conjunto de actividades que están encomendadas a un trabajador como al espacio físico en que éste desarrolla su trabajo”*. (pág. 14)

Elementos básicos que conforman un puesto

Para Zelaya (2006) los elementos básicos que conforman los puestos, en forma muy general son:

1. Organizacionales. El puesto tiene un lugar en la estructura organizacional de la empresa y, como es lógico suponer responde o debe responder a demandas propias de esa organización, especialmente en lo que se denomina la distribución de funciones, responsabilidades y deberes de la unidad administrativa o de la persona en quien recayeron esas funciones.
2. Ambientales. El ambiente juega un papel sumamente importante en la motivación de los empleados y en su calidad de vida, e influye positiva o negativamente en el desempeño del puesto, lo que en alguna medida intervendrá en la clasificación y valoración de este último.
3. De comportamiento. El comportamiento del empleado en el desempeño del puesto tiene una gran importancia en la estructuración de las tareas, responsabilidades, condiciones en que se desempeñan esas tareas, y el grado de eficiencia con el que el puesto en cuestión llene su cometido o alcance el objetivo para el que fue creado. (pág. 10)

1.3. Fundamentación de la Investigación

1.4. Bases teóricas de la investigación

Operacionalización de Variables:

Para realizar este proceso se consideraron las dos variables planteadas.

Matriz de Operacionalización de variables

Cuadro N° 28 Variable independiente

VARIABLE INDEPENDIENTE: Puesto de Trabajo

Concepto	Categoría	Indicadores	Índice	Técnica	Instrumentos	
Es la combinación y disposición del equipo de trabajo en el espacio, rodeado por el ambiente de trabajo bajo las condiciones impuestas por las tareas de trabajo.	Ambiente laboral	Luminosidad física	lux	Medición	Ficha (Luxómetro)	
		Intensidad de la luz	Lumen	Medición	Luxómetro	
		Emitancia luminosa	Lumen/m ² .	Medición	Luxómetro	
	Condiciones de trabajo	Postura forzada por método REBA, actividades.		Medir Grupo A- tronco, el cuello y las piernas	Medición	Tabla de puntuación individual medición
				Medir Grupo B- miembros superiores brazo, antebrazos y muñeca	Medición	Tabla de puntuación de miembros superiores
				Análisis- puntuación obtenidas de los grupos A- B-C	Medición	Tabla de resultados de puntuación
		Movimientos repetitivos por método checklist OCRA	Números los movimientos repetitivos de las extremidades superiores del cuerpo	Medición	Ficha de campo Registros-Encuestas	

Fuente: Investigador Roberto Ramón

Cuadro N° 29: Variable dependiente

VARIABLE DEPENDIENTE: Trastorno musculo esquelético

Concepto	Categoría	Indicadores	Ítem	Técnica	Instrumentos	
Los TME es un grupo de patologías que comparten como etiología una demanda física para la ejecución de una actividad, que excede la capacidad biomecánica por la actitud postural en el puesto de trabajo, conduciendo a una lesión del aparato musculo esquelético, leves y pasajeras hasta las lesiones irreversibles y discapacitantes	Evaluación de los trastornos musculo esqueléticos	Tipo de trastorno musculo esqueléticos	Pregunta-1.- Qué tipo de trastornos se ha sufrido cuando el esfuerzo mecánico es superior a la capacidad de carga?.	Encuesta	Cuestionario	
		Lesión del aparato músculo esquelético	Lesiones leves	Informes departamento médico	Cuestionario	
	Lesiones graves		Informes departamento médico			
	Actitud postural en el puesto de trabajo		Demanda física	Método Ocra/ Método REBA	Medición	Check list Ocra
			Posturas inadecuadas	Método Ocra/ Método REBA	Medición	
			Trabajo repetitivo	Método Ocra/ Método REBA	Medición	
			Manipulación manual de cargas	Método Ocra/ Método REBA	Medición	

Fuente: Investigador Roberto Ramón

CAPÍTULO II

METODOLOGÍA

2.1. Diseño Metodológico

2.1.1. Tipos de investigación

Para el presente trabajo de investigación, nos referimos a los siguientes:

Investigación exploratoria

Permite el planteamiento del problema, a fin de tener una idea precisa de lo que se desea estudiar, por tanto viene a constituirse en un soporte para el cabal conocimiento del problema y al diseño de la propuesta.

Se la utilizó porque permitirá un contacto y familiarización con la realidad estudiada, con los datos y elementos de juicio obtenidos permitió plantear problemas o formular la hipótesis de investigación y planificar éstas con un mayor rigor científico y ajustado a la realidad imperante.

Investigación descriptiva

El problema en una circunstancia temporal-espacial, esta investigación fue el más adecuado al problema de un inexistente estudio ergonómico de los puestos de trabajo en la Bodega Ambato Samanga.

2.2. Sistema de Procedimientos

Los métodos dentro del sistema procedimientos es el Método Reba donde se construyó una guía de entrevista en función a la descripción realizada en el capítulo I.

También la ficha de campo con el método de Ocra con los registros y cuestionarios establecidos.

2.3. Técnicas y métodos de investigación

2.3.1. Técnicas de la investigación

Las técnicas e instrumentos para recolectar la información a utilizarse son:

Cuadro N° 30: Técnicas e instrumentos a utilizar en la investigación.

TÉCNICA	INSTRUMENTO
Medición	Luxómetro
Medición	Guía de entrevistas (Método Reba)
Medición	Tabla de puntuación individual (Método Reba)
Medición	Tabla de puntuación de miembros superiores (Método Reba)
Medición	Tabla de resultados de puntuación (Método Reba)
Medición	Ficha de campo (Método Ocra)
Medición	Registros (Método Ocra)
Encuestas	Cuestionarios

Fuente: Investigador Roberto Ramón

En la encuesta se utilizarán preguntas cerradas, con el fin que sea fácil su tabulación porque únicamente se pretende determinar la incidencia de la confiabilidad.

Con la entrevista se podrá estar frente a frente con el trabajador para conocer las inquietudes de los trabajos que realizan y verificar cuales podrían ser las medidas para prevenir cualquier tipo de accidentes de trabajo.

2.3.2. Método de investigación

Los métodos para llegar a cumplir los objetivos, demostrar la hipótesis y para llegar a la solución del problema a aplicarse en esta investigación son la observación e inductivo.

El método de observación se utilizará como punto de partida de nuestra investigación, para conocer el problema y establecer sus causas.

El método inductivo es un “proceso de conocimiento que se inicia por la observación de fenómenos particulares con el propósito de llegar a conclusiones y premisas generales que pueden ser aplicadas a situaciones similares a la observada”. (Méndez A., 2003)

El método de “análisis y síntesis permite al investigador conocer la realidad. El análisis inicia su proceso de conocimiento por la identificación de cada una de las partes que caracterizan una realidad; de este modo podrá establecer las relaciones causa efecto entre los elementos que componen su objeto de investigación”. (Méndez A., 2003).

2.3.2.1. Métodos teóricos

Origen de los datos e información: Los datos se originan con la población de estudio, partiendo de la revisión de la teoría sobre las variables y los métodos para la comprobación del problema.

2.4. Población y muestra

Para el desarrollo del presente trabajo, la población objeto de estudio, se hace referencia en la Bodega Ambato Samanga de la Corporación Eléctrica del Ecuador Unidad de Negocios TRANSELECTRIC CELEC-EP.

Son 20 los operadores encargados de realizar los trabajos en diferentes puestos de trabajo de la bodega Ambato Samanga de la Corporación Eléctrica del Ecuador Unidad de Negocios TRANSELECTRIC CELEC-EP.

Muestra

No existe muestra porque se escogió a toda la población.

Cuadro N° 31: Población

Dependencia	Población
Personal operativo de bodega.	9
Personal de Administrativo.	1
Total	10

Fuente: Investigador Roberto Ramón

Con el personal descrito anteriormente, se realizará un análisis en los puestos de trabajo para mejorar en la confiabilidad de los trabajadores durante sus actividades.

Para el desarrollo de este trabajo investigativo, el lugar donde se realizará la investigación comprenderá o constituye como centro de acopio para el almacenamiento de materiales y equipos, dado que TRANSELECTRIC, opera construye subestaciones, puntos de transmisión y telecomunicaciones.

2.5. Procedimientos para el tratamiento de la información

Para la recopilación de datos se siguió el siguiente procedimiento

- Determinación de la muestra y población
- Diseño de los instrumentos para la recopilación de la información de los métodos REBA y OCRA

- Preparación de cuestionarios
- Depuración de los instrumentos
- Aplicación de los instrumentos en la empresa
- Tabulación de los datos
- Procesamientos de la información mediante cuadros y gráficos estadísticos
- Verificación de los objetivos específicos

Aplicación del método REBA

Para su aplicación se sigue el siguiente procedimiento según Nogareda (2003):

- División del cuerpo en dos grupos, siendo el grupo A, el correspondiente al tronco, el cuello y las piernas y el grupo B el formado por los miembros superiores (brazo, antebrazo y muñeca). Puntuación individual de los miembros de cada grupo a partir de sus correspondientes tablas.
- Consulta de la Tabla A para la obtención de la puntuación inicial del grupo "A" a partir de las Puntuaciones individuales del tronco, cuello y piernas.
- Valoración del grupo B a partir de las Puntuaciones del brazo, antebrazo y muñeca mediante la Tabla B.
- Modificación de la puntuación asignada al grupo A (tronco, cuello y piernas) en función de la carga o fuerzas aplicadas, en adelante "Puntuación A".
- Corrección de la puntuación asignada a la zona corporal de los miembros superiores (brazo, antebrazo y muñeca) o grupo B según el tipo de agarre de la carga manejada, en lo sucesivo "Puntuación B".
- A partir de la "Puntuación A" y la "Puntuación B" y mediante la consulta de la Tabla C se obtiene una nueva puntuación denominada "Puntuación C".

- Modificación de la "Puntuación C" según el tipo de actividad muscular desarrollada para la obtención de la puntuación final del método.
- Consulta del nivel de acción, riesgo y urgencia de la actuación correspondientes al valor final calculado.

Finalizada la aplicación del método REBA se aconseja:

- La revisión exhaustiva de las Puntuaciones individuales obtenidas para las diferentes partes del cuerpo, así como para las fuerzas, agarre y actividad, con el fin de orientar al evaluador sobre dónde son necesarias las correcciones.

Para analizar el nivel de iluminación se utiliza el luxómetro para establecer si es conveniente a las necesidades del puesto de trabajo y a las tareas que realizan en el mismo, en este caso:

- Despacho de bodegas
- Manipulación de cargas

Se realizará una:

- Medición del nivel de iluminación en el día
- Medición del nivel de iluminación en la noche

Luego se realizará lo siguiente:

- Análisis y la identificación del nivel de riesgos que se presentan en el puesto de trabajo
- Lista de verificación para la identificación de diferentes factores de riesgo para distintos segmentos corporales

- Se realizó una revisión crítica de la información mediante los instrumentos que se utilizaran en el estudio.
- En el análisis de resultados se destacarán tendencias de acuerdo los objetivos específicos, con apoyo del marco teórico de los métodos REBA y OCRA
- Especificaciones de los niveles de iluminación para establecer el nivel de riesgo.

CAPÍTULO III

RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Identificación

En el estudio de campo se constató que el cumplimiento de este tipo de actividades requiere de condiciones psicológicas y físicas óptimas, porque se someten a carga de objetos pesadas y posiciones que pueden ocasionar traumas musculares a corto y mediano plazo, siendo riesgosa no solo por causar trastornos muscular esqueléticos sino también accidentes.

En el Ecuador no se dispone con reglamentos ni legislación adecuada para la ejecución de estudios ergonómico, por ende, se aplica normativas internacionales vinculadas al tipo de riesgo.

3.2. Medición y evaluación

3.2.1. Grupo evaluado

Cuadro N° 32: Grupo evaluado

UNIDAD DE NEGOCIOS TRANSELECTRIC CELEC-EP		
Departamento: Inventarios y Bodegas		
Ordinal	Cargo	Actividades
1	Administrador de bodega	Responsable del custodio, de los bienes de propiedad de TRANSELECTRIC CELEC- EP
2	Asistente de bodega	Apoyo administrativo de bodega, responsable del manejo de caja chica, registro de facturas; pagos a proveedores.

7	Auxiliares de bodegas	Responsables del almacenamiento, manipulación de materiales eléctricos; electrónicos stock de bodega
---	-----------------------	--

Fuente: Investigador Roberto Ramón

3.2.1.1. Datos de la población de estudio

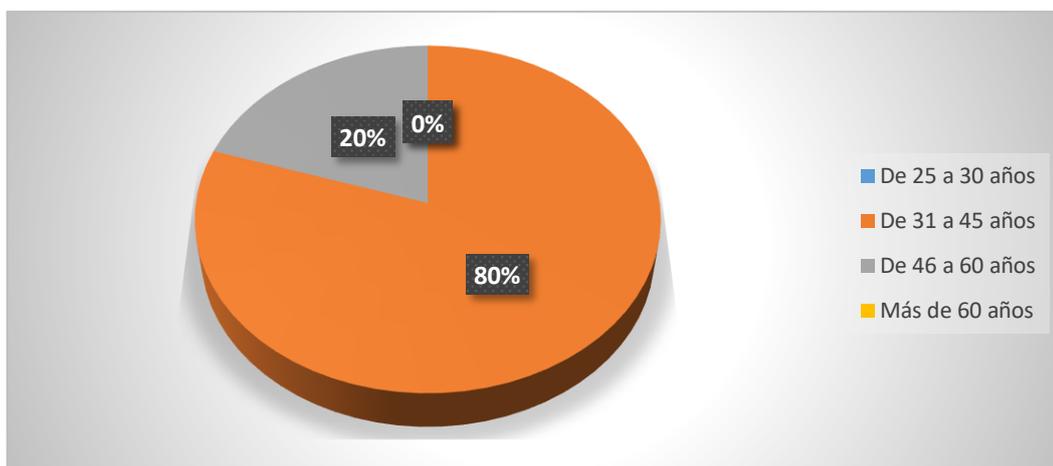
Edad:

Cuadro N° 33: Edad

Años	Frecuencia	%
De 25 a 30 años	0	0%
De 31 a 45 años	8	80%
De 46 a 60 años	2	20%
Más de 60 años	0	10%

Elaborado por: Investigador Roberto Ramón

Gráfico N° 15: Edad



Elaborado por: Investigador Roberto Ramón

Análisis:

Según los datos evaluados el 80% se encuentra entre los 31 a 45 años, el 20% tiene entre 46 a 60 años.

La edad puede ser un factor de riesgo, sobre todo para quienes se consideran adultos mayores, en el grupo de estudio no se ha encontrado personas mayores a los 60 años

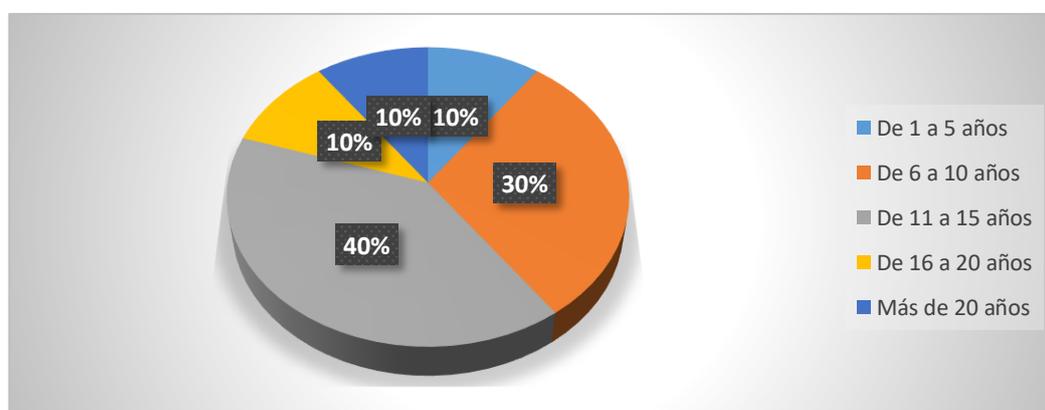
Tiempo de trabajo

Cuadro N° 34: Tiempo de trabajo

Años	Frecuencia	%
De 1 a 5 años	1	10%
De 6 a 10 años	3	30%
De 11 a 15 años	4	40%
De 16 a 20 años	1	10%
Más de 20 años	1	10%
Total	10	100%

Elaborado por: Investigador Roberto Ramón

Gráfico N° 16: Tiempo de trabajo



Elaborado por: Investigador Roberto Ramón

Análisis:

El 10% lleva trabajando en la bodega d 1 a 5 años, el 30% de 6 a 10 años, el 40% de 11 a 15 años, el 10% de 16 a 20 años, el 10% en cambio más de 20 años.

Los años de trabajo puede motivar a mayores trastornos musculo esqueléticos, la presencia de mayores factores de riesgos, por los movimientos repetitivos cuando se cargan los materiales de la bodega.

3.2.2. Identificación del peligro por presencia de lesiones causadas por trastornos musculo esqueléticas

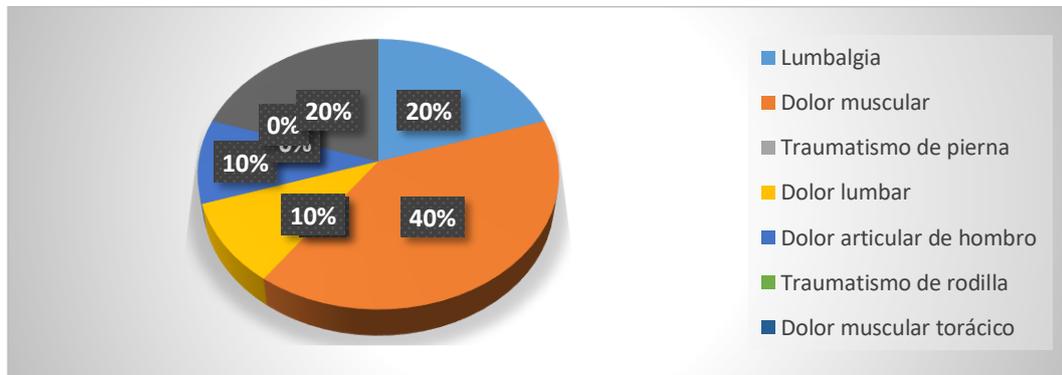
El método utilizado se basó en una entrevista directa con el médico ocupacional quien revisó las fichas médicas y estableció los padecimientos más comunes de los trabajadores.

Cuadro N° 35: Presencia de lesiones causadas por trastornos musculo esqueléticas.

	Frecuencia	%
Lumbalgia	2	20%
Dolor muscular	4	40%
Traumatismo de pierna	0	0%
Dolor lumbar	1	10%
Dolor articular de hombro	1	10%
Traumatismo de rodilla	0	0%
Dolor muscular torácico	0	0%
Traumatismo muscular	0	0%
Caídas	2	20%
Total	10	100%

Elaborado por: Investigador Roberto Ramón

Gráfico N° 17: Presencia de lesiones causadas por trastornos musculoesqueléticos



Elaborado por: Investigador Roberto Ramón

Análisis:

Luego de una revisión de fichas médicas los padecimientos más frecuentes del personal de bodega son los siguientes: el 20% ha padecido de lumbalgia, el 40% de dolores musculares, el 10% de dolor lumbar, el 10% con dolor articular de hombro, el 20% ha tenido caídas.

3.2.3. Estimación de los factores de riesgo usando la matriz de probabilidad, gravedad y vulnerabilidad (PGV).

Se aplica la matriz triple efecto del Ministerio de Relaciones Laborales para identificar los riesgos de mayor significación. Como se muestra en la tabla se especifica las medias de todos los factores de riesgo para establecer cual tiene mayor probabilidad de ocurrencia.

Los valores que empiezan desde siete representan valores altos, los de 5 y 6 medios y los que se encuentran entre 3 a 4 moderados o bajos.

Cuadro N° 36: Estimación de riesgo

ESTIMACIÓN DEL RIESGO		
RIESGO MODERADO	RIESGO IMPORTANTE	RIESGO INTOLERABLE
3 Y 4	5 Y 6	7-8 Y 9

Elaborado por: Investigador Roberto Ramón

Cuadro N° 37: Estimación de riesgo

	Factores físicos	Factores mecánicos	Factores químicos	Factores biológicos	Factores ergonómicos	Factores psicosociales	Factores de riesgo de accidentes mayores
Administrador de bodega	3,36	3,63	3	3	5	3,5	3
Asistente de bodega	3,36	3,63	3	3	5	3,5	3
Auxiliares de bodega	3,45	3,68	3	3	7	3,5	3

Elaborado por: Investigador Roberto Ramón

3.2.4. Resultados de la Valoración Ergonómica

Se evalúa los factores de riesgo determinados como críticos

3.2.4.1. Resultados de la Valoración Carga Estática Postural (REBA) trabajador Bodega

Para la valoración se utilizó el método REBA por cada lado del cuerpo

Gráfico N° 18: Resultados evaluación carga estática postural REBA zona derecha del cuerpo

GRUPO A	TRONCO	2	GRUPO B	BRAZO	2
	CUELLO	2		ANTEBRAZO	1
	PIERNAS	2		MUÑECA	3
PUNTUACIÓN TABLA A		4	PUNTUACIÓN TABLA B		3
+			+		
FUERZA		2	AGARRE		0
PUNTAJE A		6	PUNTAJE B		3
PUNTUACIÓN TABLA C		6			
+					
ACTIVIDAD		3			
PUNTUACIÓN FINAL REBA		9			
Derecha					

Elaborado por: Investigador Roberto Ramón

Se concluye que el nivel de riesgo según la tabla de REBA es Alto, por lo cual es necesaria la actuación carga estática postural REBA zona derecha del cuerpo

Cuadro N° 38: Puntuación final REBA derecha

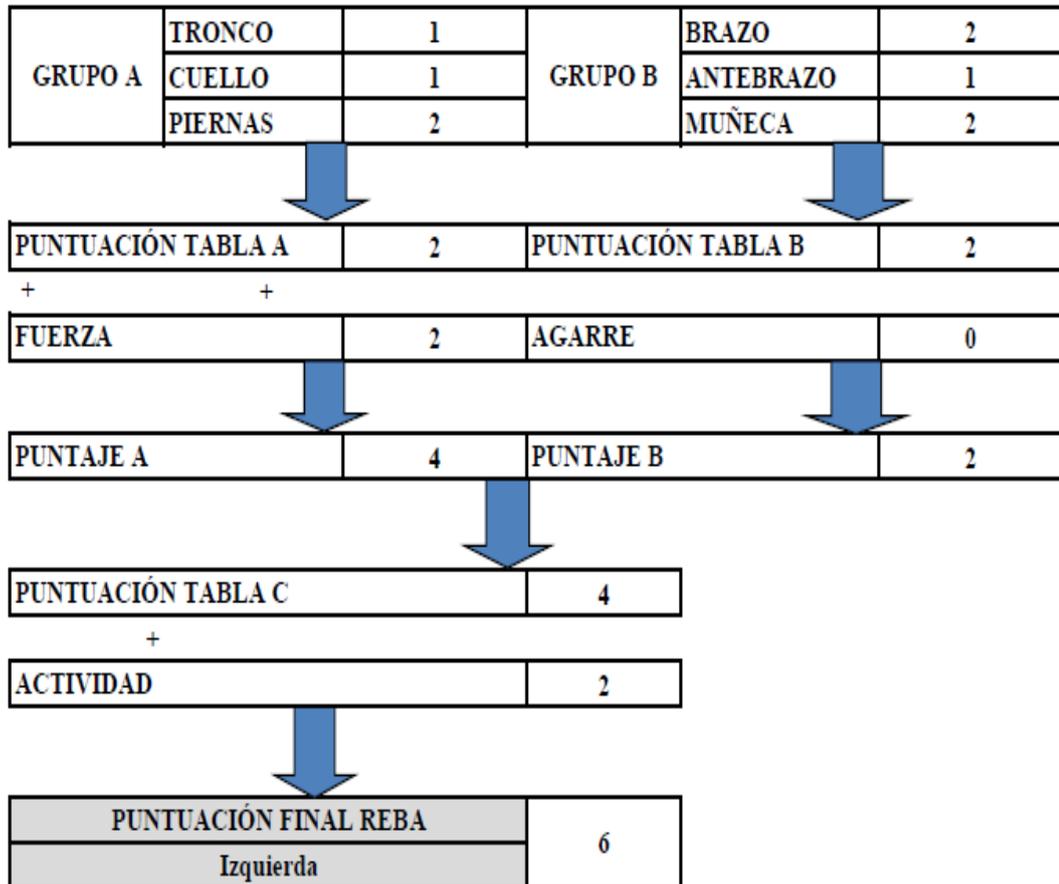
Puntuación Final	Nivel de Acción	Nivel de Riesgo	Intervención y Posterior Análisis
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación
2-3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación
4-7	2	Medio	Es necesaria la actuación
8-10	3	Alto	Es necesaria la actuación
11-15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato

Elaborado por: Investigador Roberto Ramón

De los resultados de la valoración de la carga estatua postural REBA se observa que el promedio de la puntuación derecha es de 9 que corresponde a un nivel de riesgo Alto.

Resultados evaluación carga estática postural REBA zona izquierda del cuerpo

Gráfico N° 19: Resultados evaluación carga estática postural REBA zona izquierda del cuerpo



Elaborado por: Investigador Roberto Ramón

Se concluye que el nivel de riesgo según la tabla de REBA es medio, por lo cual es necesaria la actuación carga estática postural REBA zona izquierda del cuerpo

Cuadro N° 39: Puntuación final REBA izquierda

Puntuación Final	Nivel de Acción	Nivel de Riesgo	Intervención y Posterior Análisis
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación
2-3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación
4-7	2	Medio	Es necesaria la actuación
8-10	3	Alto	Es necesaria la actuación
11-15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato

Elaborado por: Investigador Roberto Ramón

De los resultados de la valoración de la carga estatua postural REBA se observa que el promedio de la puntuación izquierda es de 6 que corresponde a un nivel de riesgo Medio.

Cuadro N° 40: Resultados puntuación Carga estática postural Reba derecha e izquierda

VALORACIÓN	1	2	3	4	5
PUNTUACIÓN	Inapreciable	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
PUNTUACIÓN REBA Izquierda			6		
PUNTUACIÓN REBA Derecha				9	

Elaborado por: Investigador Roberto Ramón

De los resultados de la valoración de la carga estatua postural REBA se observa que el promedio de la puntuación izquierda y derecha es de 6 y 9 dando una valoración de 7,5 que corresponde a un nivel de riesgo Alto.

3.2.4.2. Resultados método OCRA

Valoración de la metodología OCRA

Para la valoración de la metodología OCRA se incluye las variables señaladas en la gráfica de factores de riesgos de trabajo repetitivo.

Factores de riesgo por trabajo repetitivo

	Dcha.	Izda.
Tiempo de recuperación insuficiente:	2	2
Frecuencia de movimientos:	4,5	4,5
Aplicación de fuerza:	64	22
Hombro:	2	6
Codo:	2	2
Muñeca:	2	2
Mano-dedos:	2	0
Estereotipo:	3	3
Posturas forzadas:	5	9
Factores de riesgo complementarios:	3	3
Factor Duración:	0,5	0,5

Elaborado por: Investigador Roberto Ramón

Índice de riesgo y valoración

	Dcha.	Izda.
Índice de riesgo:	39,3	20,3
	No aceptable. Nivel alto	No aceptable. Nivel medio

Elaborado por: Investigador Roberto Ramón

Escala de valoración del riesgo:

Checklist	Resultados	Color	Nivel de riesgo
HASTA 7,5		Verde	Aceptable
7,6 - 11		Amarillo	Muy leve o incierto
11,1 - 14		Rojo suave	No aceptable. Nivel leve
14,1 - 22,5	20,3 Izquierda	Rojo fuerte	No aceptable. Nivel medio
≥ 22,5	39,3 Derecha	Morado	No aceptable. Nivel alto

Elaborado por: Investigador Roberto Ramón

El índice de riesgo según el método OCRA para la zona derecha de cuerpo es 39,3 que significa que no es aceptable por corresponder a un nivel alto, por la zona izquierda es de 20,3 es no aceptable pero con nivel medio.

3.3. Resultados encuesta de factores de riesgo de trastornos musculo esqueléticos e iluminación.

3.3.1. Factores de riesgo de trastornos musculo esqueléticos

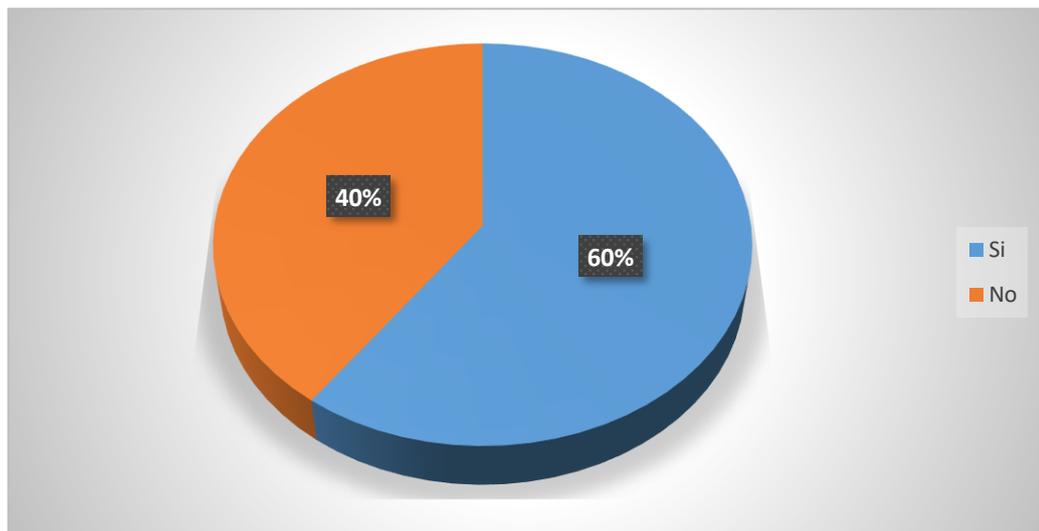
1. Presencia de molestia en diferentes regiones del cuerpo

Cuadro N° 41: Molestias en las regiones en el cuerpo

	Frecuencia	%
Si	6	60%
No	4	40%
Total	10	100%

Elaborado por: Investigador Roberto Ramón

Gráfico N° 20: Molestias en las regiones en el cuerpo



Elaborado por: Investigador Roberto Ramón

Análisis:

El 60% si ha presentado molestias en algunas regiones del cuerpo durante su actividad laboral, el 40% no las ha tenido.

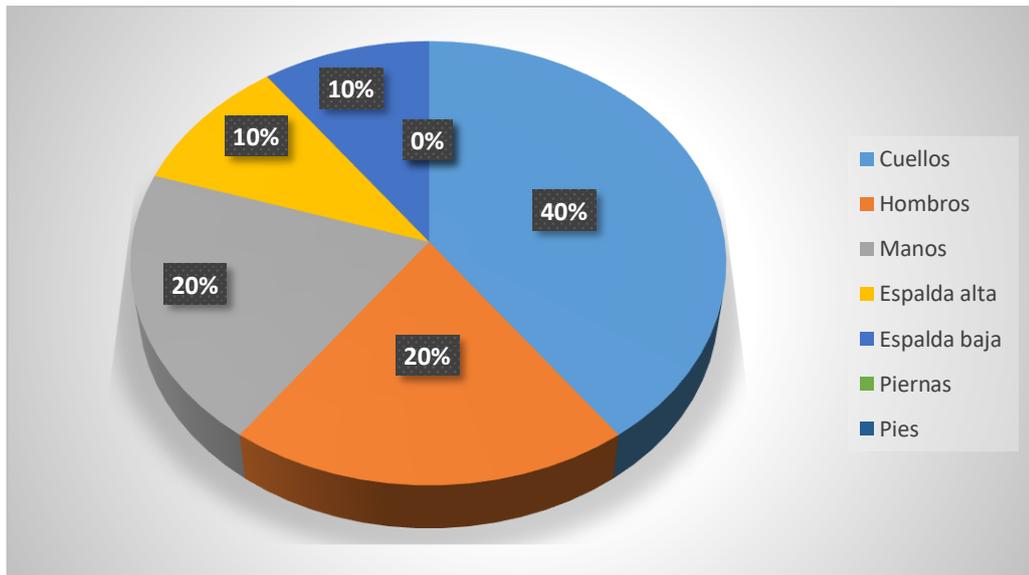
2. Partes del cuerpo afectadas por molestias musculo esqueléticas

Cuadro N° 42: Parte donde ha sido frecuente

	Frecuencia	%
Cuellos	4	40%
Hombros	2	20%
Manos	2	20%
Espalda alta	1	10%
Espalda baja	1	10%
Piernas	0	0%
Pies	0	0%
Total	10	100%

Elaborado por: Investigador Roberto Ramón

Gráfico N° 21: Parte donde ha sido frecuente



Elaborado por: Investigador Roberto Ramón

Análisis:

El 40% respondió que la parte en que ha sido más frecuente las molestias es el cuello, el 20% consideró hombros, el 20% contestó manos, el 10% expresó la espalda baja.

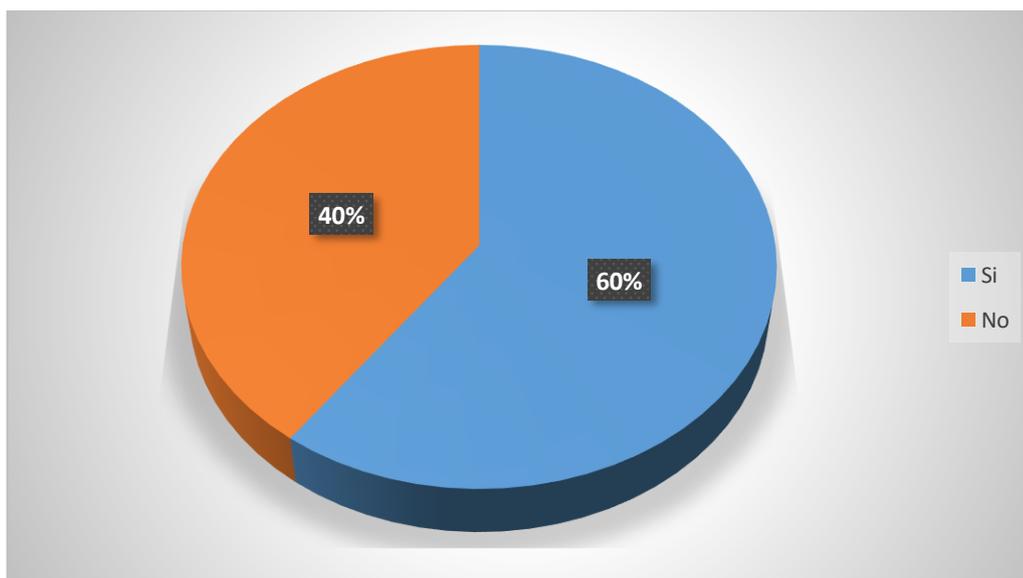
3. Presencia de molestias como dolores musculares - lumbalgias en los últimos 12 meses.

Cuadro N° 43: Molestias en los últimos 12 meses

	Frecuencia	%
Si	6	60%
No	4	40%
Total	10	100%

Elaborado por: Investigador Roberto Ramón

Gráfico N° 22: Molestias en los últimos 12 meses



Elaborado por: Investigador Roberto Ramón

Análisis:

El 60% si ha presentado molestias como dolores musculares - lumbalgias en los últimos 12 meses, el 40% no las ha tenido.

4. Carga física en el puesto de trabajo:

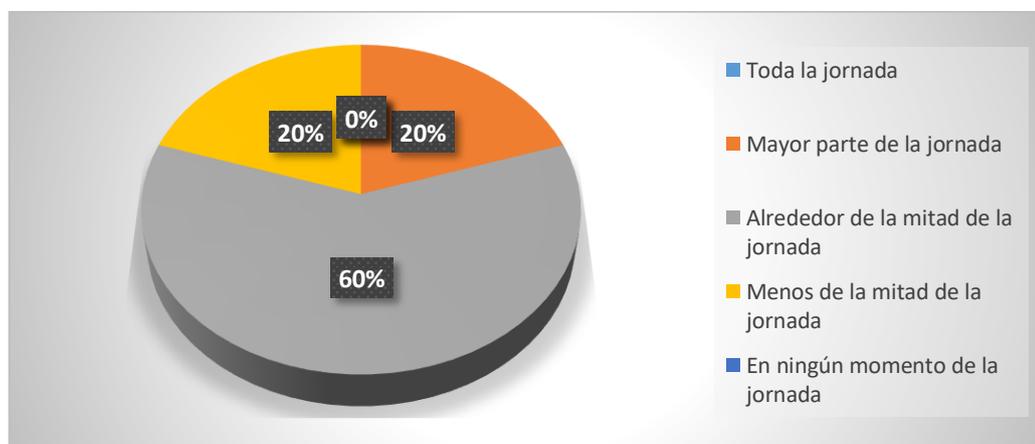
A. Posiciones que producen cansancio o dolor muscular

Cuadro N° 44: Posiciones que producen cansancio o dolor

	Frecuencia	%
Toda la jornada	0	0%
Mayor parte de la jornada	2	20%
Alrededor de la mitad de la jornada	6	60%
Menos de la mitad de la jornada	2	20%
En ningún momento de la jornada	0	0%
No sabe	0	0%
Total	10	100%

Elaborado por: Investigador Roberto Ramón

Gráfico N° 23: Posiciones que producen cansancio o dolor



Elaborado por: Investigador Roberto Ramón

Análisis:

El 20% respondió que al realizar su trabajo está expuesto a posiciones que producen cansancio o dolor la mayor parte de la jornada, el 60% consideró alrededor de la mitad de la jornada, el 20% contestó menos de la mitad de la jornada.

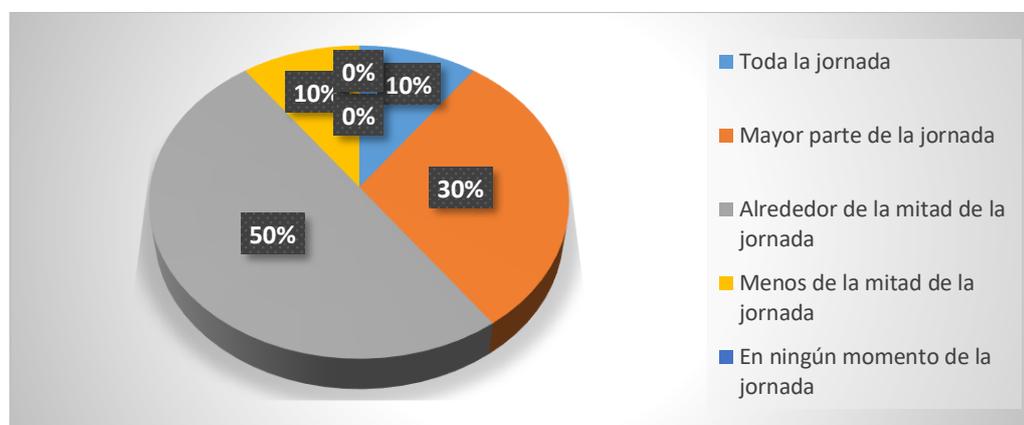
B. Levantar o movilizar cargas pesadas sin ayuda mecánica

Cuadro N° 45: Levantar o movilizar cargas pesadas sin ayuda mecánica

	Frecuencia	%
Toda la jornada	1	10%
Mayor parte de la jornada	3	30%
Alrededor de la mitad de la jornada	5	50%
Menos de la mitad de la jornada	1	10%
En ningún momento de la jornada	0	0%
No sabe	0	0%
Total	10	100%

Elaborado por: Investigador Roberto Ramón

Gráfico N° 24: Levantar o movilizar cargas pesadas sin ayuda mecánica



Elaborado por: Investigador Roberto Ramón

Análisis:

El 10% respondió que al realizar su trabajo está expuesto a levantar o movilizar cargas pesadas sin ayuda mecánica toda la jornada, el 30% manifestó la mayor parte de la jornada, el 50% consideró alrededor de la mitad de la jornada, el 10% contestó menos de la mitad de la jornada.

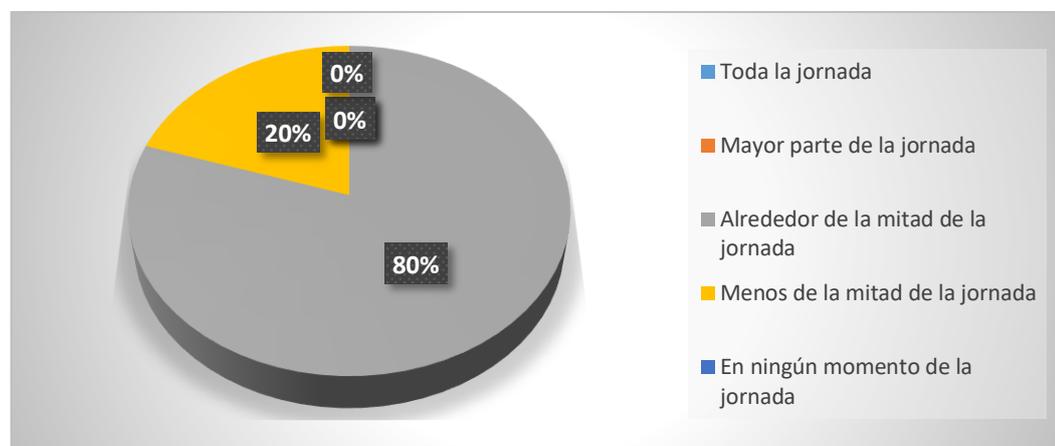
C. Movimientos repetitivos de manos y brazos

Cuadro N° 46: Movimientos repetitivos de manos y brazos

	Frecuencia	%
Toda la jornada	0	0%
Mayor parte de la jornada	0	0%
Alrededor de la mitad de la jornada	8	80%
Menos de la mitad de la jornada	2	20%
En ningún momento de la jornada	0	0%
No sabe	0	0%
Total	10	100%

Elaborado por: Investigador Roberto Ramón

Gráfico N° 25: Movimientos repetitivos de manos y brazos



Elaborado por: Investigador Roberto Ramón

Análisis:

El 80% respondió que al realizar su trabajo está expuesto a movimientos repetitivos de manos y brazos alrededor de la mitad de la jornada, el 20% contestó menos de la mitad de la jornada.

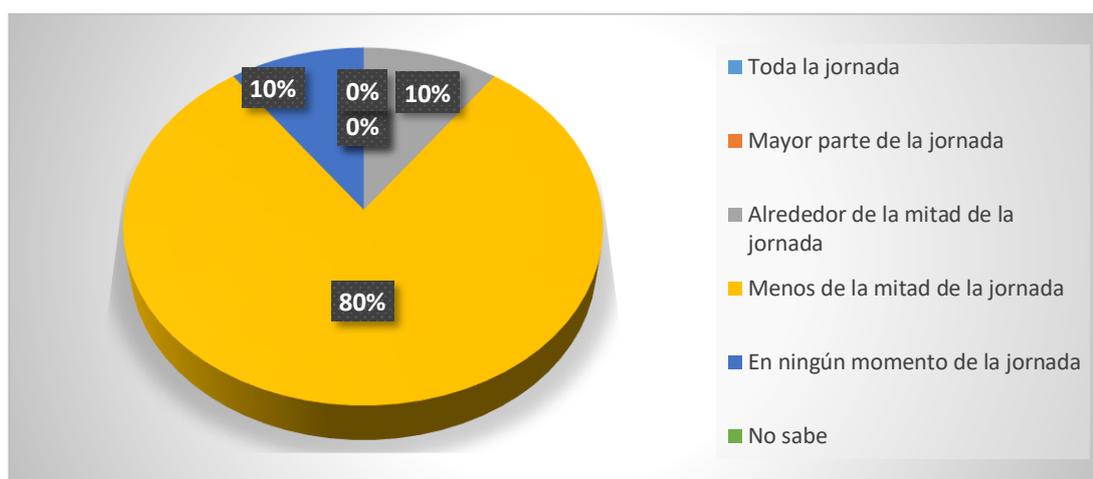
D. Misma postura

Cuadro N° 47: Misma postura

	Frecuencia	%
Toda la jornada	0	0%
Mayor parte de la jornada	0	0%
Alrededor de la mitad de la jornada	1	10%
Menos de la mitad de la jornada	8	80%
En ningún momento de la jornada	1	10%
No sabe	0	0%
Total	10	100%

Elaborado por: Investigador Roberto Ramón

Gráfico N° 26: Misma postura



Elaborado por: Investigador Roberto Ramón

Análisis:

El 10% respondió que al realizar su trabajo está expuesto a una misma postura alrededor de la mitad de la jornada, el 80% contestó menos de la mitad de la jornada, el 10% consideró que en ningún momento de la jornada.

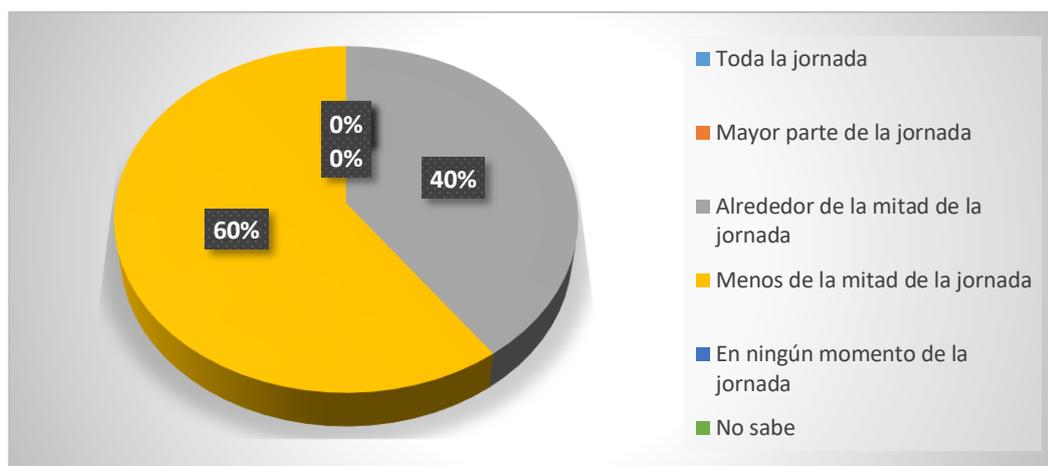
E. Espacio reducido para la tarea

Cuadro N° 48: Espacio reducido para la tarea

	Frecuencia	%
Toda la jornada	0	0%
Mayor parte de la jornada	0	0%
Alrededor de la mitad de la jornada	4	40%
Menos de la mitad de la jornada	6	60%
En ningún momento de la jornada	0	0%
No sabe	0	0%
Total	10	100%

Elaborado por: Investigador Roberto Ramón

Gráfico N° 27: Espacio reducido para la tarea



Elaborado por: Investigador Roberto Ramón

Análisis:

El 40% respondió que al realizar su trabajo está expuesto a un espacio reducido para la tarea alrededor de la mitad de la jornada, el 60% contestó menos de la mitad de la jornada

3.3.1.1. Iluminación

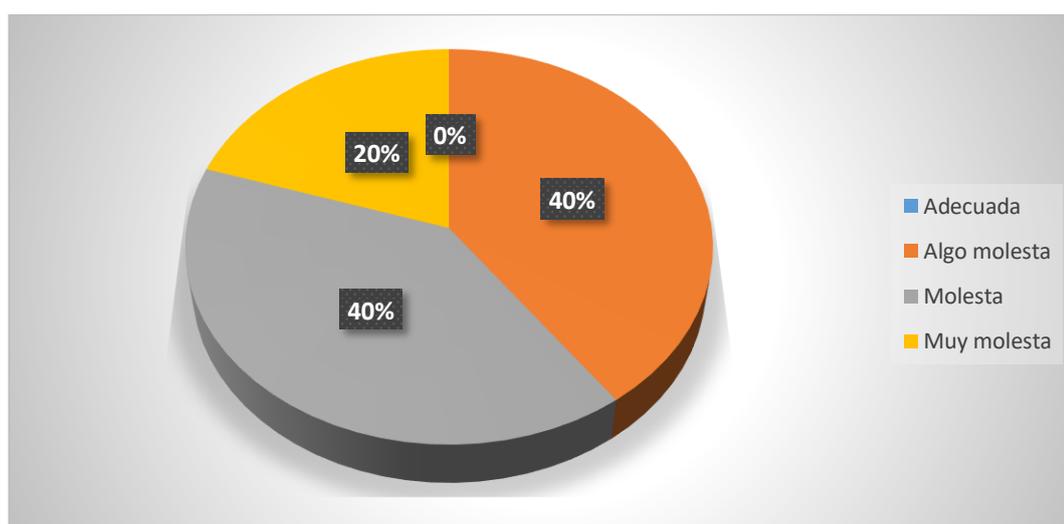
5. Iluminación en el puesto de trabajo

Cuadro N° 49: Iluminación en su puesto de trabajo

	Frecuencia	%
Adecuada	0	0%
Algo molesta	4	40%
Molesta	4	40%
Muy molesta	2	20%
Total	10	100%

Elaborado por: Investigador Roberto Ramón

Gráfico N° 28: Iluminación en su puesto de trabajo



Elaborado por: Investigador Roberto Ramón

Análisis:

El 40% de encuestados considera que la iluminación de su puesto de trabajo es algo molesta, el 40% respondió que es molesta, y el 20% contestó que muy molesta.

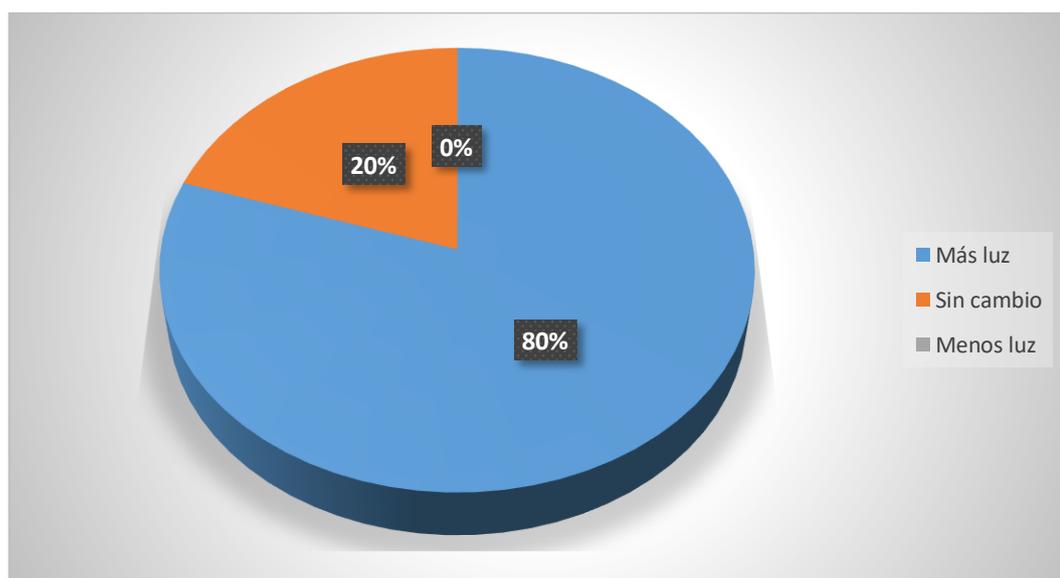
6. Regulación de la luz en el puesto de trabajo

Cuadro N° 50: Regulación luz

	Frecuencia	%
Más luz	8	80%
Sin cambio	2	20%
Menos luz	0	0%
Total	10	100%

Elaborado por: Investigador Roberto Ramón

Gráfico N° 29: Regulación luz



Elaborado por: Investigador Roberto Ramón

Análisis:

El 80% considera que, si tuviera que regular la luz en puesto preferiría tener más luz, el 20% no quiere cambios, por ende, se establece que se requiere mayor luz, porque las bodegas en la noche son oscuras.

3.4. Análisis de niveles de iluminación

Para analizar los niveles de iluminación se tomarán en cuenta los valores establecidos en la norma NOM 025-STPS-2008 de la Secretaría del Trabajo que busca controlar que exista una correcta iluminación en los centros de trabajo.

Cuadro N° 51: Niveles de iluminación

Tarea Visual del puesto de trabajo	Área de Trabajo	Niveles Mínimos de Iluminación (luxes)
En exteriores: distinguir el área de tránsito, desplazarse caminando, vigilancia, movimiento de vehículos.	Exteriores generales: patios y estacionamientos.	20
En interiores: distinguir el área de tránsito, desplazarse caminando, vigilancia, movimiento de vehículos.	Interiores generales: almacenes de poco movimiento, pasillos, escaleras, estacionamientos cubiertos, labores en minas subterráneas, iluminación de emergencia.	50
En Interiores	Áreas de circulación y pasillos; salas de espera; salas de descanso; cuartos de almacén; plataformas; cuartos de calderas.	100
Requerimiento visual simple: inspección visual, recuento de piezas, trabajo en banco y máquina.	Servicios al personal: almacenaje rudo, recepción y despacho, casetas de vigilancia, cuartos de compresores y pailería.	200
Distinción moderada de detalles: ensamble simple, trabajo medio en banco y máquina, inspección simple, empaque y trabajos de oficina	Talleres: áreas de empaque y ensamble, aulas y oficinas.	300
Distinción clara de detalles: maquinado y acabados delicados, ensamble de inspección moderadamente difícil, captura y procesamiento de información, manejo de instrumentos y equipo de laboratorio.	Talleres de precisión: salas de cómputo, áreas de dibujo, laboratorios.	500

Distinción fina de detalles: maquinado de precisión, ensamble e inspección de trabajos delicados, manejo de instrumentos y equipo de precisión, manejo de piezas pequeñas.	Talleres de alta precisión: de pintura y acabado de superficies y laboratorios de control de calidad.	750
Alta exactitud en la distinción de detalles: ensamble, proceso e inspección de piezas pequeñas y complejas, acabado con pulidos finos.	Proceso: ensamble e inspección de piezas complejas y acabados con pulidos finos.	1,000
Alto grado de especialización en la distinción de detalles.	Proceso de gran exactitud. Ejecución de tareas visuales: • de bajo contraste y tamaño muy pequeño por periodos prolongados; • exactas y muy prolongadas, y • muy especiales de extremadamente bajo contraste y pequeño tamaño.	2,000

Elaborado por: Investigador Roberto Ramón

Los valores a tomarse en cuenta para la medición son los siguientes:

Cuadro N° 52: Niveles de iluminación para análisis

Tarea visual de puesto de trabajo	Área de trabajo	Niveles recomendados
En Interiores	<ul style="list-style-type: none"> • Áreas de circulación y pasillos • Salas de espera • Salas de descanso • Cuartos de almacén • Plataformas • Cuartos de calderas. 	100
Requerimiento visual simple: inspección visual, recuento de piezas, trabajo en banco y máquina.	<ul style="list-style-type: none"> • Servicios al personal • Almacenaje rudo • Recepción y despacho • Casetas de vigilancia • Cuartos de compresores y pailería. 	200

Elaborado por: Investigador Roberto Ramón

Medición de Evaluación en las condiciones desfavorables

Cuadro N° 53: Medición de Evaluación en las condiciones desfavorables

Mediciones de Iluminación en las Áreas Identificadas en Condiciones Desfavorables. (Desde 19h00 hasta 01h00).							
GALPONES CUBIERTOS	Puesto de trabajo	Área	Tipo de Iluminación: Natural / Artificial / Mixta	Nivel de Iluminación LUX	Nivel de iluminación recomendado LUX	Nivel de riesgo	
	GALPÓN CUBIERTO-1	Estanterías en hormigón - Sección herrajes para Líneas de Transmisión		Artificial	175	200	Alto
		Estanterías en hormigón - Sección herrajes para Fibra Óptica		Artificial	173	200	Alto
		Pisos Sección Equipos para Sub-Estaciones		Artificial	174	200	Alto
		Pisos Sección Equipos para Sub-Estaciones		Artificial	172	200	Alto
		Embalajes de equipos - entrega de materiales		Artificial	185	200	Alto
		Limpieza de pasillos estanterías-pisos		Artificial	110	100	Bajo
	GALPÓN CUBIERTO-2	Estanterías en hormigón-Sección repuestos para mantenimientos de Sub-Estaciones		Artificial	176	200	Alto
		Estanterías en hormigón-Sección tornillería para torres de Líneas de Transmisión		Artificial	172	200	Alto
		Pisos Sección Equipos para Sub-Estaciones		Artificial	178	200	Alto
Embalajes de equipos - entrega de materiales		Artificial	183	200	Alto		
Limpieza de pasillos estanterías-pisos		Artificial	110	100	Bajo		

Elaborado por: Investigador Roberto Ramón

La jornada laboral del personal inicia a las 08h00 de la mañana y culmina normalmente hasta las 17h00, pero por requerimientos se deben despachar equipos y materiales para diferentes Centro de Costos de Líneas de Transmisión Subestaciones a Nivel Nacional, el trabajo debe desarrollarse en horarios nocturnos, se encontró varias falencias.

- Falta de iluminación en las zonas donde se encuentran los equipos más pesados.
- Distribución inadecuada de la iluminación en las bodegas
- El tipo de luz no es el recomendado

Análisis de resultados

En general, el nivel de riesgo de iluminación es alto en la noche, en cambio de día la luz se adecua al trabajo, las luces son adecuada y no generan molestias, cuando el trabajo es nocturno el personal debe realizar un gran esfuerzo visual, que largo plazo puede producir dolores de cabeza y estrés.

3.4.1. Estimación de factores de riesgo presentado en el estudio de campo

- Se establece el riesgo de dolores musculares y lumbalgias por el trabajo en bodega sobre por la manipulación de cargas, posturas forzadas y movimientos repetitivos.
- Según los datos obtenidos del método REBA en promedio es 7,5 que corresponde a un nivel de riesgo alto, siendo necesario la actuación inmediata por parte de la administración de bodega.
- Según el método OCRA el riesgo por la zona derecha del cuerpo es alto y por la izquierda es medio, que determina acciones inmediatas para mejorar la calidad de vida de los trabajadores de bodega.
- La zona del cuerpo donde han presentado molestias es el cuello, en según lugar los hombros y las manos.

3.5. Comprobación de hipótesis

Para la comprobación de hipótesis se utiliza el método chi cuadrado

3.5.1. Modelo lógico

H₀: “Las condiciones ergonómicas de los puestos de trabajo no ocasionan trastornos musculo esqueléticos en la bodega Ambato Samanga de la Corporación Eléctrica del Ecuador TRANSELECTRIC CELEC-EP”.

H₁: “Las condiciones ergonómicas de los puestos de trabajo si ocasionan trastornos musculo esqueléticos en la bodega Ambato Samanga de la Corporación Eléctrica del Ecuador TRANSELECTRIC CELEC-EP”.

3.5.2. Modelo Matemático

Cálculo de Chi Cuadrado (X^2 c)

Para el cálculo del chi cuadrado se ha tomado en consideración los siguientes ítems.

Resultados del método REBA

Pregunta de la encuesta al personal sobre condiciones de trabajo.

Frecuencias observadas

Cuadro N° 54: Frecuencias observadas

	Mayor parte de la jornada	Alrededor de la mitad de la jornada	Menos de la mitad de la jornada	
	No aceptable. Nivel alto	No aceptable. Nivel medio		TOTAL
Método REBA	9	6	0	15
A. Posiciones que producen cansancio o dolor muscular	2	6	2	10
Total:	11	12	2	25

Elaborado por: Investigador Roberto Ramón

Calculo de Frecuencias esperadas

La frecuencia esperada de cada celda, se calcula mediante la siguiente ecuación aplicada en la tabla de frecuencias observadas.

$$Fe = \frac{(\text{Total o marginal de fila}) (\text{Total o marginal de columna})}{N}$$

Donde “N” es el número total de frecuencias observadas.

Por ejemplo

$$Fe = \frac{(11)(15)}{25}$$

Donde “N” es el número total de frecuencias observadas.

Cálculo de Frecuencias esperadas

Cuadro N° 55: Frecuencias esperadas

	Mayor parte de la jornada	Alrededor de la mitad de la jornada	Menos de la mitad de la jornada
	No aceptable. Nivel alto	No aceptable. Nivel medio	
Método REBA	6,6	7,2	3,3
A. Posiciones que producen cansancio o dolor muscular	4,4	4,8	3,3
Total	11	12	2

Elaborado por: Investigador Roberto Ramón

Nivel de confianza

Para este cálculo se ha trabajado con un nivel de confianza del 95%

$$NC = 95\% = 0,95$$

Nivel de significación

El nivel de significación es

$$\alpha = (1 - NC)$$

$$\alpha = (1 - 0,95)$$

$$\alpha = 0,05$$

Grados de libertad

$$gl = (f-1)(c-1)$$

gl = grado de libertad

c = columna de la tabla

f = fila de la tabla

$$gl = (2 - 1) (3 - 1)$$

$$gl = (1) (2)$$

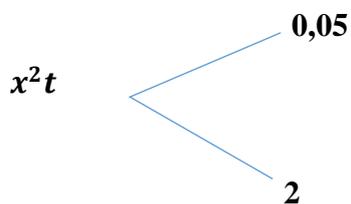
$$gl = 2$$

Estimador de chicuadrado

Cuadro N° 56: Tabla de Distribución del Chi-cuadrado

v/p	0,001	0,0025	0,005	0,01	0,025	0,05	0,1
1	10,8274	9,1404	7,8794	6,6349	5,0239	3,8415	2,7055
2	13,8150	11,9827	10,5965	9,2104	7,3778	5,9915	4,6052
3	16,2660	14,3202	12,8381	11,3449	9,3484	7,8147	6,2514
4	18,4662	16,4238	14,8602	13,2767	11,1433	9,4877	7,7794
5	20,5147	18,3854	16,7496	15,0863	12,8325	11,0705	9,2363
6	22,4575	20,2491	18,5475	16,8119	14,4494	12,5916	10,6446
7	24,3213	22,0402	20,2777	18,4753	16,0128	14,0671	12,0170
8	26,1239	23,7742	21,9549	20,0902	17,5345	15,5073	13,3616
9	27,8767	25,4625	23,5893	21,6660	19,0228	16,9190	14,6837
10	29,5879	27,1119	25,1881	23,2093	20,4832	18,3070	15,9872
11	31,2635	28,7291	26,7569	24,7250	21,9200	19,6752	17,2750
12	32,9092	30,3182	28,2997	26,2170	23,3367	21,0261	18,5493

Elaborado por: Investigador Roberto Ramón



$$x^2 t = 5,99$$

3.5.3. Modelo Estadístico

Chi cuadrado

$$X^2 = \sum \left[\frac{(O - E)^2}{E} \right]$$

En donde:

X^2 = Chi Cuadrado.

\sum = Sumatoria.

FO = Frecuencia Observada.

FE = Frecuencia Esperada.

FO-FE= Frecuencia observada – frecuencias esperadas

FO-FE²= Resultado de las frecuencias observadas y esperadas al cuadrado.

FO-FE²/ FE= Resultado de las frecuencias observadas y esperadas al cuadrado dividido para las frecuencias esperadas.

Cálculo de Chi Cuadrado (X² c)

Chi cuadrado

$$X^2 = \Sigma \left[\frac{(O - E)^2}{E} \right]$$

Cuadro N° 57: Calculo del chi cuadrado

Frecuencias observadas	Frecuencias esperadas	FO-FE*	(FO-FE) ²	(FO-FE)/FE
FO	FE	-	-	-
9,0	6,6	2,4	5,8	0,9
2,0	4,4	-2,4	5,8	1,3
6,0	7,2	-1,2	1,4	0,2
6,0	4,8	1,2	1,4	0,3
0,0	3,3	-3,3	11,1	3,3
2,0	3,3	-1,3	1,8	0,5
				6,55

Elaborado por: Investigador Roberto Ramón

Regla de Decisión

R (H₀) si X²_c > X²_t

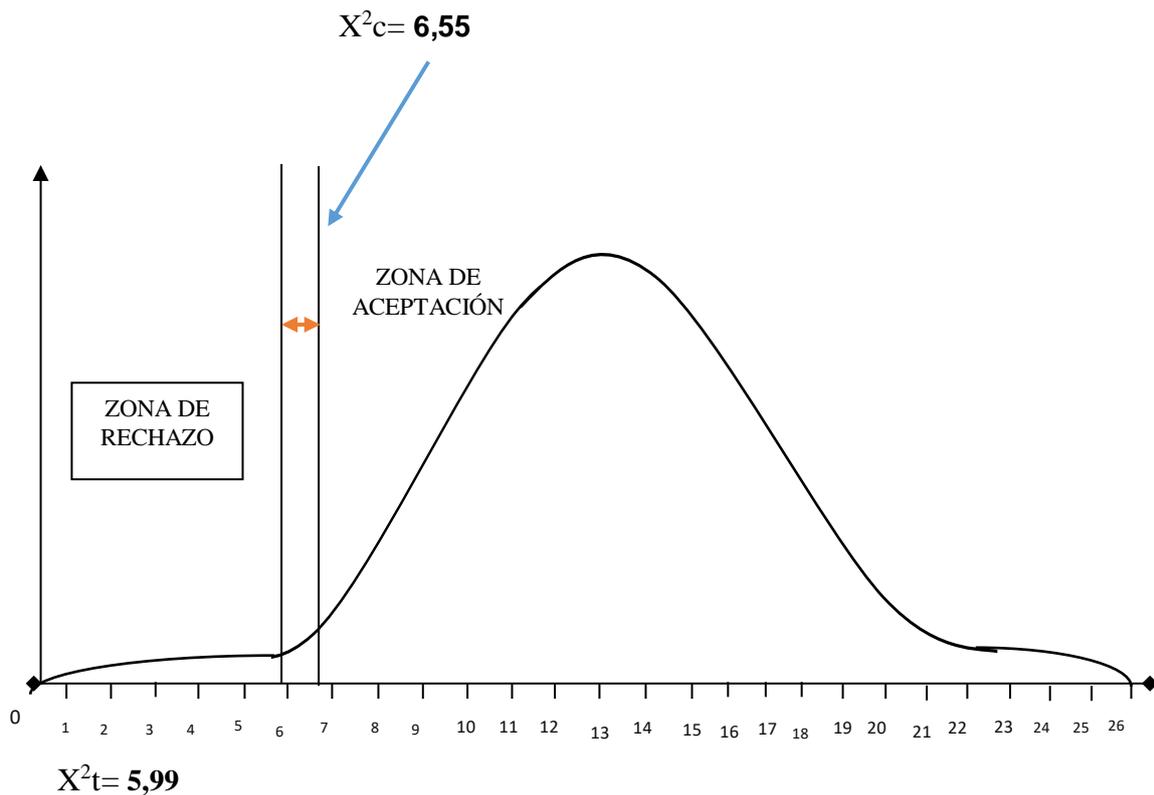
Es decir, X²_c **6,55** > X²_t **5,99**

Decisión Estadística

Con 2 grados de libertad y 95% de confiabilidad el X^2_c es de **6,55**; este valor cae en la zona de rechazo de la hipótesis nula (H_0) por ser superior a X^2_t que es de **5,99**; por lo tanto se acepta la hipótesis alternativa (H_1).

Como $X^2_c = 6,55 >$ (Mayor que) $X^2_t = 5,99$ se rechaza el H_0 y se acepta la hipótesis alterna (**H_1**): “Las condiciones ergonómicas de los puestos de trabajo si ocasionan trastornos musculo esqueléticos en la bodega Ambato Samanga de la Corporación Eléctrica del Ecuador TRANSELECTRIC CELEC-EP”.

Gráfico N° 30: Gráfica de distribución



Elaborado por: Investigador Roberto Ramón

CAPÍTULO IV

PROPUESTA

4.1. Título

MANUAL DE PREVENCIÓN DE TRASTORNOS MUSCULO ESQUELÉTICOS EN LOS PUESTOS DE TRABAJO DE LA BODEGA AMBATO SAMANGA DE LA CORPORACIÓN ELÉCTRICA DEL ECUADOR UNIDAD DE NEGOCIOS TRANSELECTRIC CELEC-EP

PROGRAMA PARA PREVENCIÓN DE TRASTORNOS MÚSCULOS ESQUELÉTICOS.

4.2. Justificación

La presente propuesta tiene como finalidad crear acciones para la prevención de trastornos musculo esqueléticos disminuyendo los factores de riesgos ergonómicos en los puestos de trabajo sobre todo en los auxiliares de bodega quienes se ven más afectados con posturas forzadas y movimientos repetitivos.

Es de interés su realización porque no se han desarrollado acciones preventivas para prevenir enfermedades vinculadas con los trastornos musculo esqueléticos, desde dolores musculares, lumbalgias, dolores en las articulaciones, que afecten a su nivel de productividad, presentándose factores de riesgo permanente si no se aplican a mediano y corto plazo actividades y estrategias de prevención.

Es factible porque se cuenta con el apoyo del personal para participar en actividades preventivas, además con la aprobación de la entidad para ejecutarlas basado en lo planteado en la estructura del manual, también con materiales, información práctica que puede ser aplicada por el puesto de trabajo y el factor de riesgo presentado.

4.3. Objetivos

Objetivo general

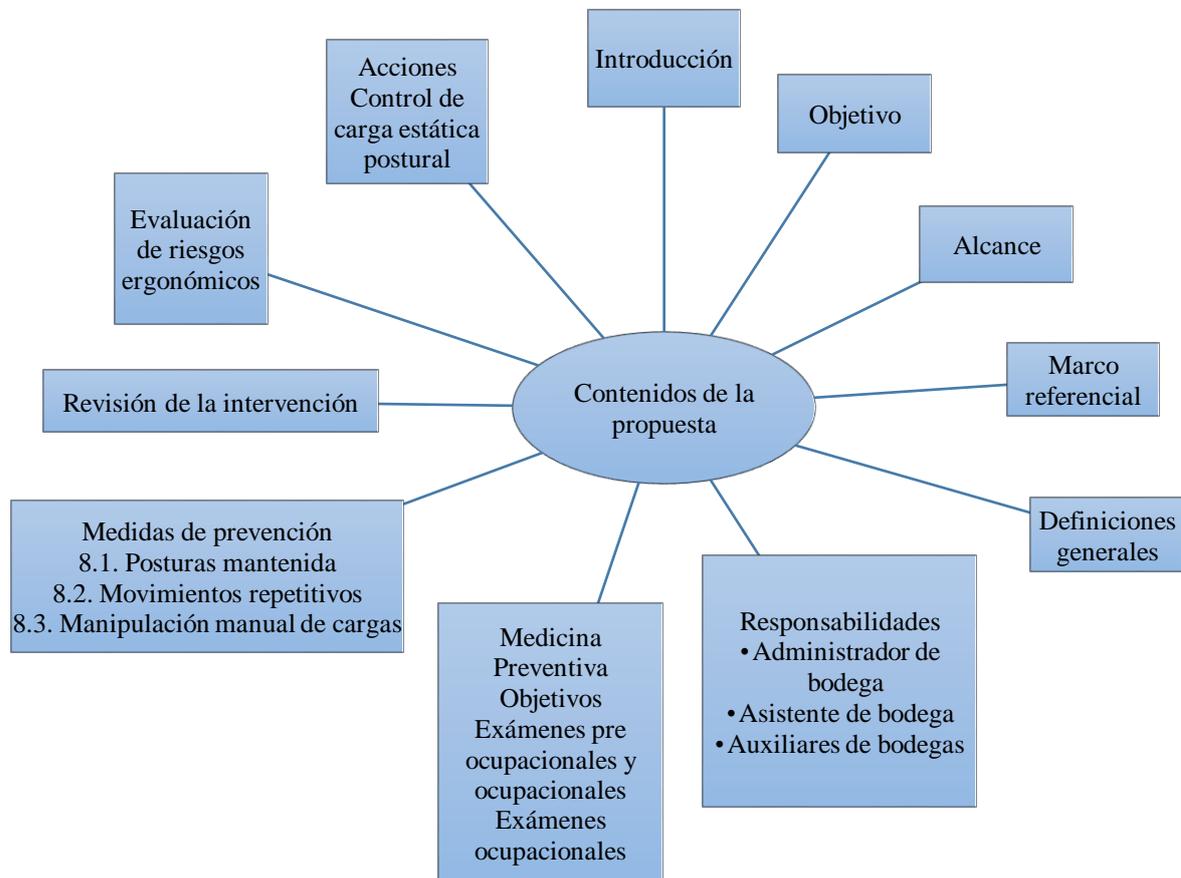
Diseñar un manual de prevención de trastornos musculo esqueléticos en los puestos de trabajo de la Bodega Ambato Samanga de la Corporación Eléctrica del Ecuador Unidad de Negocios TRANSELECTRIC CELEC-EP.

Objetivos

- Estructurar un programa para prevención de trastornos músculo esqueléticos a través de la determinación de responsabilidades, objetivos y medidas preventivas
- Determinar las intervenciones necesarias para la prevención de factor de riesgos ergonómico
- Establecer las acciones a establecerse según factor de riesgo establecido en el estudio de campo.

4.4. Estructura de la propuesta

Gráfico N° 31: Contenidos del manual





**MANUAL DE PREVENCIÓN DE TRASTORNOS MUSCULO ESQUELÉTICOS
EN LOS PUESTOS DE TRABAJO DE LA BODEGA AMBATO SAMANGA DE
LA CORPORACIÓN ELÉCTRICA DEL ECUADOR UNIDAD DE NEGOCIOS
TRANSELECTRIC CELEC-EP**

**PROGRAMA PARA PREVENCIÓN DE TRASTORNOS MÚSCULOS
ESQUELÉTICOS.**



1. Introducción

El manual de prevención de trastornos musculo esqueléticos tiene como objetivo fomentar el bienestar físico, social y mental de los trabajadores en lugar de trabajando, brindando acciones seguras para la carga de materiales y transporte.

2. Objetivo

Establecer un manual de trastornos musculo esqueléticos que establezca las medidas preventivas para el trabajo en bodega que precautele la salud de los trabajadores frente a los trastornos musculo esqueléticos de riesgos en su área de trabajo

3. Alcance

- Este manual se elaboró para el trabajo de bodega no para puestos administrativos
- Esta direccionado a la gestión de riesgos ergonómicos en la fuente, en el medio y en receptor.

4. Marco referencial

Se detectó que el personal del área de bodega ejecuta las siguientes acciones:

1. Realizan el levantamiento de cargas
2. Recepción de materiales, herramientas, maquinarias y equipos que ingresan a la Bodega
3. Almacenar materiales, herramientas, maquinarias y equipos que ingresan a la Bodega
4. Mantener el orden y clasifica los materiales que se almacenan en la bodega.



5. Definiciones generales

Lumbalgia: Dolor de la musculatura lumbar, contracción de los músculos paravertebrales.

Manipulación de cargas: Es una operación de transporte o sujeción de una carga por parte de uno o varios trabajadores, donde se incluye el levantamiento, colocación, empuje, desplazamiento o tracción, que por condiciones ergonómicas inadecuadas tenga sobre todo de carácter dorsolumbares.

Medidas preventivas: Acciones establecidas para la prevención de accidentes, trastornos musculo esqueléticos, determinados en función de las necesidades del personal de la bodega.

6. Responsabilidades

6.1. Administrador de bodega

- A. Analizar el cumplimiento de las medidas preventivas establecidas en el manual.
- B. Presentar al personal las medidas preventivas presentadas en el manual
- C. Constatar el uso frecuente del material de protección.
- D. Constatar que las cargas pesadas sean manipuladas por dos o tres personas.

6.2. Asistente de bodega

- A. Ayudar a la divulgación de las medidas preventivas
- B. Organizar actividades de capacitación.
- C. Registrar en una ficha de observación el cumplimiento de las medidas adoptadas para la prevención de riesgos ergonómicos.



- D. Publicar y dar a conocer el máximo de cargas permitidas por trabajador según el Manual.

6.3. Auxiliares de bodegas

- A. Cumplir con las normativas vigentes en el manual
- B. Apoyar a su compañero cuando una carga es pesada.

7. Medicina Preventiva

Establecer la realización de evaluaciones iniciales para quienes ingresen a puesto de auxiliares de bodega, y de manera anual proceder a la realización de exámenes y valoraciones de su nivel de riesgo ergonómico y de padecer trastornos musculo esqueléticos.

7.1. Objetivos

- Identificar y reconocer patologías existentes
- Realizar exámenes específicos orientados a reconocer los factores de riesgos y enfermedades por sexo, edad y lugar de trabajo
- Fomentar un programa de protección y promoción de salud para la prevención de trastorno musculo esqueléticos.

7.2. Exámenes pre ocupacionales y ocupacionales

- **Exámenes pre ocupacionales**
 - a) Exámenes de laboratorio
 - b) Biometría hemática y determinación de grupo y factor sanguíneo
 - c) Radiografía AP y Lateral de Tórax



d) Ecografía de hombros

- **Valoraciones medicas**
- **Valoración clínica**

7.3. Exámenes ocupacionales

Estos exámenes comprender pruebas de laboratorio, chequeos que se propone que se realicen cada dos años.

Las evaluaciones son responsabilidad del jefe de bodega con el apoyo del médico ocupacional de la organización previo autorización.

8. Medidas de prevención

8.1. Posturas forzadas

Para evitar y prevenir las posturas forzadas se recomienda lo siguiente:

1. Mantenerse estirado y recto
2. Evitar la inclinación del tronco
3. Realizar pausas en el trabajo para cambiar de postura.
4. Realizar pausas e intervalos frecuentes cada media hora para prevenir dolores musculares.
5. Se debe trabajar con los brazos a lo largo del cuerpo y sin tener que encorvarse ni girar la espalda de manera excesiva.



8.2. Movimientos repetitivos

1. Evitar las tareas repetitivas programando ciclos de trabajo superiores a 30 segundos
2. Evitar que se repite el mismo movimiento durante más del 50% del periodo de carga y manipulación de materiales de bodega.
3. Realizar la carga de materiales a una distancia no mayor de 20 a 30 cm frente al cuerpo para evitar tener que estirarse.
4. Determinar pausas periódicas que permitan la recuperación de las tensiones.
5. Descansar favoreciendo así el cambio de tareas.
6. Cambio de tareas constantes entre el personal de la Bodega.

8.3. Manipulación manual de cargas

Características de la carga

Las características de la carga de Bodega que hay que tomar en cuenta antes de su manipulación son las siguientes:

- a. Demasiado grande o pesada
- b. Voluminosa o difícil de sujetar
- c. La carga tiene un equilibrio inestable o su contenido corre el riesgo de desplazarse
- d. Está colocada de tal manera que debe manipular y sostener a distancia del tronco, también con torsión o inclinación del mismo.
- e. La carga puede ocasionar lesiones en el trabajador, por golpes o caídas.



Esfuerzo físico

- a. Es importante en la bodega para la carga de materiales.
- b. No puede realizarse más que por movimiento de torsión o flexión del tronco
- c. Puede ocasionar un movimiento brusco de la carga de materiales de bodega.
- d. Se ejecuta mientras el cuerpo se encuentra en posición inestable.
- e. Se trata de alzar la carga y descender la carga con necesidad de modificar el agarre.

Exigencias en la manipulación de cargas en bodega

- a. Esfuerzos físicos frecuentes y demasiado prolongados en los que incluye sobre todo la columna vertebral.
- b. En la bodega se presentan distancias demasiado grandes de transporte, elevación y descenso.

Medidas de prevención

- a. Seleccionar cargas en función de la capacidad del trabajador
- b. Supervisar los métodos de manipulación del personal del área de Bodega siendo necesario una corrección cuando lo haga de manera inadecuada.

Recomendaciones para la manipulación de cargas

Para cargar objetos se recomienda lo siguiente:

Las malas posturas pueden producirse graves lesiones en la espalda:



Para mover o cargar los materiales de bodega

- Utilizar puntos de apoyo
- Aprovechar el peso de su cuerpo como contrapeso para empujar o tirar de la carga
- No forzar el cuerpo durante el movimiento de la carga
- Evitar movimientos de torsión girando los pies de forma adecuada

Antes de transportar los materiales de la Bodega

- Inspeccionar la carga, su forma, tamaño y peso
- Solicitar ayuda si el peso es excesivo o tienen que adoptar posturas incómodas
- Utilizar los medios mecánicos cuando las cargas son muy pesadas y requieren de un sobreesfuerzo físico.
- Buscar un punto de carga cómodo
- No dejar de utilizar las protecciones personales precisas.



Al levantar la carga

- Separar los pies y colocar uno en dirección al movimiento
- Mantener la espalda recta
- Flexionar las piernas

Para coger la carga hay que doblar la cadera y las rodillas



Mantener la espalda recta



Colocar la carga cerca de cuerpo porque aumenta la capacidad de levantamiento



Sujetar la carga firmemente



Nunca se debe girar el cuerpo mientras sostiene una carga pesada



Lo que lesiona rápidamente la espalda es una carga excesiva



Se debe aprovechar el peso del cuerpo de manera segura para tirar y empujar los objetos.



No se debe levantar una carga pesada o muy pesada por arriba de la cintura en un solo movimiento.



Se recomienda mantener los brazos pegados al cuerpo y los más tensos posibles.



No hay que dudar en pedir ayuda cuando las dimensiones de las cargas de los materiales excedan el peso adecuado.



En momentos de tensión o fatiga

- Realizar pausas
- Practicar ejercicios de relajación.

Recomendaciones específicas

Antes de levantar la carga hay que tener en cuenta el peso de la misma:

El máximo recomendado es:

	PESO MÁXIMO (KG)
Trabajadores en general	Una masa máxima de 25 kg.
Mujeres, trabajadores muy jóvenes y mayores.	15
Trabajadores sanos y entrenados (situaciones aisladas)	40

A la hora de manipular las cargas el administrador de la bodega debe tomar en cuenta las siguientes consideraciones:

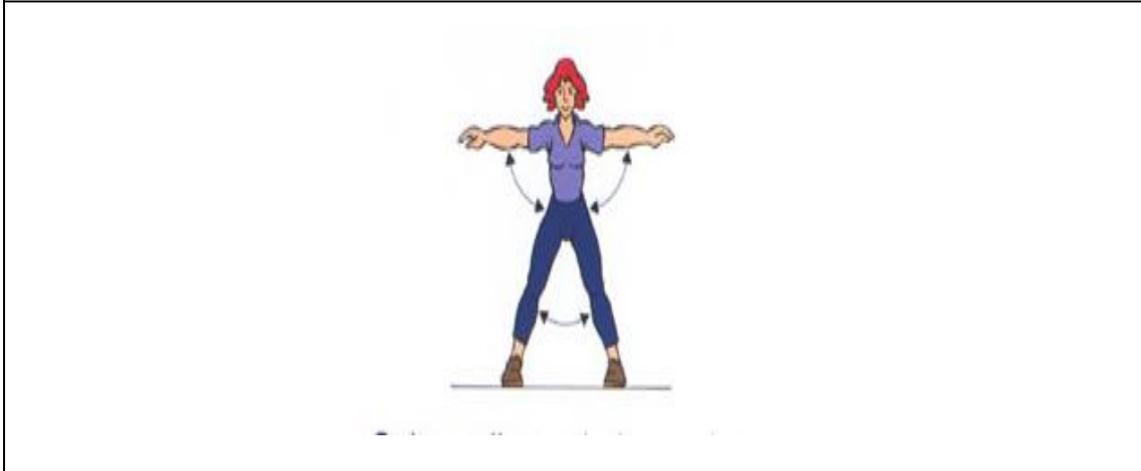
Frecuencia de manipulación	Diariamente
Forma de carga y centro de gravedad	<ul style="list-style-type: none"> • Liviana • Medianamente liviana • Pesada • Muy pesada
Distancias de recorrido	<ul style="list-style-type: none"> • Cortas • Medianamente cortas

- Además, se incluye las características de los trabajadores como la edad, capacidades para la carga de materiales de bodega, los trabajadores considerados más fuertes serán quienes se encarguen de las cargas más pesadas, pero con una variación diaria entre la manipulación de cargas livianas y pesadas, pero con el apoyo de aquellos que tengan menor fuerza física.
- Hay que tomar en cuenta si los objetos tienen puntas salientes
- Antes de iniciar la carga revisar si el camino tiene algún obstáculo, eliminarlo antes de proceder al traslado y transporte de materiales dentro de la bodega.

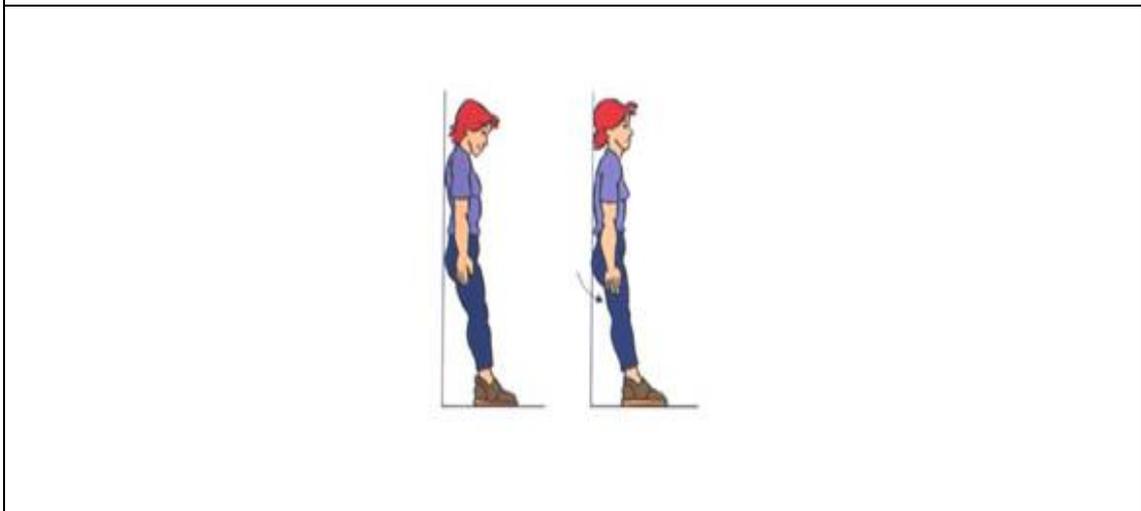
¡OJO! Tener en cuenta el tamaño, forma y volumen de la carga para decidir la forma más adecuada de levantarla, transportarla, alzarla y descenderla. Levantar pesos de manera incorrecta acelera el deterioro de las vértebras.

Ejercicios de fortalecimiento muscular

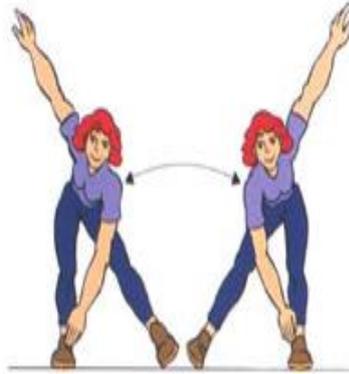
Salte arriba y abajo con los brazos y piernas abiertos



Apoyado en la pared contraiga los músculos, abdominales y glúteos e intente deslizar lentamente la espalda hacia abajo

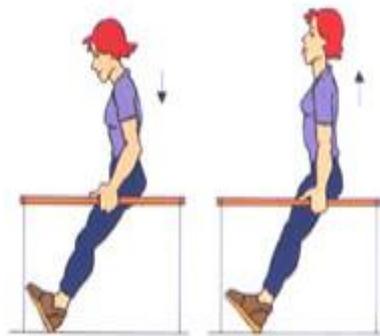


Separe bien los pies mire al frente y flexiones la pierna derecha, hasta tocar el pie derecho con la mano izquierda. Después hágalo a la inversa.



Apoyar las manos

Estirar los brazos y con la espalda recta subir y bajar el cuerpo



Apoyarse en la punta del pie, con la mano en la pared e intente reflexionar la rodilla alternando las dos piernas.



Ejercicios de relajación muscular

Ponerse en cuclillas y lentamente acercarse la cabeza lo más posible a las rodillas.



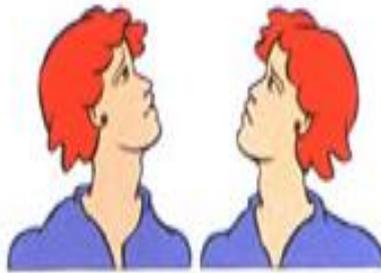
Apoyar el cuerpo sobre la mesa



Sentarse en una silla, separar las piernas, cruzar los brazos y flexionar el cuerpo hacia abajo.



Girar lentamente la cabeza de derecha a izquierda



Poner las manos en los hombros y flexionar los brazos hasta que se junten los codos.



6. Revisión de la intervención

Tipos de intervenciones dentro de la organización de trabajo	Acciones a ejecutarse
Gestión del tiempo	<ul style="list-style-type: none"> • Horarios alternativos de descanso implementando pausas activas con duración mínima de 8 minutos y máxima de 15 minutos. • Trabajo compartido en caso de que el peso de los materiales sobrepase a los recomendados siendo importante que se haga entre 2 o 3 personas
Funcionalidad en el puesto de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> • Rotación de los puestos de trabajos y las obligaciones en la manipulación de cargas de manera semanal para evitar los movimientos repetitivos. • Entrenamiento funcional sobre las normas adecuadas para transportar materiales
Gestión de riesgos ergonómicos	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de charlas de manera mensual para tratar sobre el tipo de riesgos ergonómicos en su puesto de trabajo. • Selección de un supervisor que ayude al cumplimiento de las acciones a implementarse dentro de la organización entre los auxiliares de bodega.



7. Evaluación de riesgos ergonómicos

Son funciones del Jefe o administrador de bodegas las siguientes:

- Identificar los probables riesgos ergonómicos producto de relación ambiente de trabajo, máquinas y equipos que se encuentran en bodega.
- Dará los lineamientos necesarios a los trabajadores para la utilización del EPI's durante la carga y transporte de materiales, dando seguimiento al mantenimiento de los mismos y el cambio de estos cuando se lo requiera.
- La frecuencia de las evaluaciones de riesgo será en el lapso de dos años, tomando en cuenta los siguientes factores de riesgo ergonómico:
Posturas forzadas (REBA)

En caso de requerir ensayos especiales para concienciar sobre los riesgos ergonómicos lo dispondrá previo a autorización.

8. Acciones

8.1. Control de carga estática y no estática postural

Objetivo

Atenuar la carga estática postural que se produce en la jornada de trabajo en bodega

Metodología

Maquinaria o equipo usado	Puesto	Riesgo detectado Carga postural	Métodos de control
<p>Equipos de carga</p> <p>Equipos de protección</p>	<p>Auxiliares de bodegas</p>	<p>Intolerable</p>	<p>En la Fuente:</p> <p>Se seleccionará adecuadamente el equipo, el número de personas y las herramientas para la carga de objetos</p>
			<p>En el Medio:</p> <p>La carga postural no se transmite por ningún tipo de medio es generado por la actividad humana y las dimensiones del puesto, no aplica este ítem</p>
			<p>En el trabajador:</p> <p>Capacitación a los trabajadores sobre las formas adecuadas de manipulación de cargas, de posturas y relajación con pausas.</p>

9. Desarrollo de la propuesta

Propuesta de control

PUESTO DE TRABAJO: Auxiliares de bodegas		
FACTOR DE RIESGO: Manipulación manual de cargas y posturas forzadas		
POSIBLES AFECTACIONES A LA SALUD: Dolor muscular, lumbalgia		
TAREA CON FACTOR DE RIESGO RELEVANTE	CAUSAS RELEVANTES	PROPUESTA DE CONTROL
Levantamiento de carga en su origen	Altura del lugar de almacenamiento	Incrementar el número de trabajadores para subir o bajar objetos almacenados
Transporte manual de materiales de bodega	Peso de los materiales superiores a los recomendados	Incrementar el número de trabajadores para la carga de objetos pesados Aumentar la frecuencia de uso de equipos de carga de materiales pesados.
	Posturas inadecuadas	Capacitar a los trabajadores sobre la forma correcta de transportar los objetos
Recepción de materiales	Posturas forzadas	Capacitar sobre las posturas adecuadas para cargar objetos

	Distancia de recorrido	Planificar la recepción de materiales hacia las bodegas con la interacción de varios trabajadores
Manipulación de materiales	Adopción de posturas forzadas	Implementar un plan diario de pausas activas durante la manipulación de materiales
Clasificación y organización de materiales	Movimientos repetitivos	Capacitar al personal sobre la forma correcta de colocar las manos y los brazos durante la clasificación de los materiales de bodega
		Realizar un programa de pausas activas que disminuyan las molestias físicas
		Rotación de puesto de trabajo

Conclusiones generales

- Del análisis de riesgo se identificó la presencia de trastornos musculoesqueléticos no hay partes del cuerpo estáticas, se presentan movimientos repetitivos, se producen cambios posturales importantes o posturas inestables.
- Los resultados del método OCRA permitieron establecer que el nivel de riesgo para la zona derecha del cuerpo es no aceptable con nivel alto, para la izquierda es media, se evaluaron los factores de riesgos de trabajo repetitivo como el tiempo, la frecuencia de movimientos, la aplicación de la fuerza, las posturas forzadas.
- Los resultados del Método REBA indicaron en cambio que la carga estática postura REBA derecha es de 9 e izquierda 6 con un promedio de 7,5 que determina que deben desarrollar acciones inmediatas de prevención a través de medidas y acciones específicas.
- En la actualidad no se cuenta con programas de prevención de factores de riesgo ergonómico por lo cual es factible la implementación de medidas preventivas con el apoyo del propio personal de la bodega.

Recomendaciones

- Establecer acciones de intervención en función de la organización del trabajo fomentando medidas internas que ayuden a establecer pausas activas en el caso de movimientos repetitivos, además rotación de las responsabilidades en los puestos de trabajo al momento de la carga de materiales de la Bodega.
- Desarrollar una metodología adecuada para el control de la carga estática y no estática postural determinando acciones en el medio de trabajo, con los trabajadores, y en la fuente donde se puede producir,
- Promover recomendaciones específicas para Posturas forzadas, Movimientos repetitivos, Manipulación manual de cargas, establecidas en base a las necesidades del personal de bodega y los resultados obtenidos del estudio de campo.

- Concienciar sobre el manual de prevención de trastornos musculo esqueléticos en los puestos de trabajo de la Bodega Ambato Samanga de la Corporación Eléctrica del Ecuador Unidad de Negocios TRANSELECTRIC CELEC-EP, que ayude a la implementación de un programa para la prevención de trastornos músculos esqueléticos.

BIBLIOGRAFÍA

1. Asensio, S., Bastante, M., & Diego, J. (2013). *EVALUACIÓN ERGONÓMICA DE PUESTOS DE TRABAJO* (Primera ed.). Madrid, España: Editorial Paraninfo.
2. Carrasco, E., & Cano, A. (2006). *Prevención de riesgos laborales para aparejadores, arquitectos e ingenieros*. Madrid, España: Editorial Tebar S.L.
3. Castillo, J. (2010). *Ergonomía fundamentos para el desarrollo de soluciones ergonómicas* (Primera ed.). Bogotá: Editorial Universidad del Rosario.
4. Chavarría, R. (2008). *NTP 211: Iluminación de los centros de trabajo*. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo. Obtenido de http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/201a300/ntp_211.pdf
5. Confederación de Organizaciones Empresariales de Murcia (CROEM). (2007). *Prevención de riesgos ergonómicos*. Obtenido de <http://www.croem.es/prevergo/formativo/3.pdf>
6. Cortés, J. (2007). *Técnicas de prevención de riesgos laborales: seguridad e higiene del trabajo* (Novena ed.). Madrid, España: Editorial Tebar.
7. Departamento de Salud Ocupacional del Gobierno de Chile. (Septiembre de 2012). Norma técnica de identificación y evaluación de factores de riesgo de trastornos musculoesqueléticos relacionados al trabajo (TMERT) Extremidades Superiores. 8. Obtenido de <http://web.minsal.cl/portal/url/item/cbb583883dbc1e79e040010165014f3c.pdf>
8. Fundación para la prevención de riesgos laborales. (2013). Riesgos Ergonómicos y Medidas Preventivas en las Empresas Lideradas por Jóvenes Empresarios. *AJE Madrid Jóvenes Empresarios*. Obtenido de http://www.ajemadrid.es/wp-content/uploads/aje_ergonomicos.pdf
9. González, D. (2007). *Ergonomía y psicología* (Cuarta ed.). FC Editorial.
10. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo. (2010). *Evaluación del riesgo por trabajo repetitivo*. España: Ministerio de Trabajo. Obtenido de <http://www.insht.es/MusculoEsqueleticos/Contenidos/Metodos%20de%20valoracio>

n/Trabajos%20repetitivos/ficheros/35.M%C3%A9todo%20evaluaci%C3%B3n%20trabajo%20repetitivo.pdf

11. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (2014). *Límites de exposición profesional para Agentes Químicos en España*. Madrid: INSHT. Obtenido de http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/LEP%20_VALORES%20OLIMITE/Valores%20limite/Limites2014/FINAL%20-%20Web%20v5%20-%20LEP%202014%20-%2029-01-2014.pdf
12. Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud (ISTAS). (2007). *La prevención de riesgos en los lugares de trabajo* (Quinta ed.). España: Paralelo Edición, S.A. Obtenido de <http://www.istas.net/web/abreenlace.asp?idenlace=5650>
13. Junta de Andalucía, Consejería de Empleo. (2012). Guía breve para la prevención de los trastornos musculoesqueléticos en el trabajo. *Prevención de Riesgos laborales*, 9. Obtenido de http://www.juntadeandalucia.es/export/drupaljda/1_2191_guia_tme.pdf
14. Llanea, J. (2009). *Ergonomía y psicología aplicada. Manual para la formación de especialistas* (Décima tercera ed.). Valladolid, España: Lex Nova.
15. Méndez A., C. E. (2003). *Metodología- Diseño y desarrollo del proceso de investigación*. Colombia: McGrawHill.
16. Molina, J. (2016). *Riesgo: Problemas Musculoesqueléticos*. Obtenido de Prevención, Protección y Protocolos de Emergencia: <https://sites.google.com/site/prevencionderiesgosyaccidentes/tipos-de-riesgos-y-su-prevencion/riesgo-problemas-musculoesqueleticos>
17. Mondelo, P., Gregori, E., & Barrau, P. (1999). *Ergonomía I. Fundamentos* (Tercera ed.). Barcelona: Universitat Politècnica de Catalunya.
18. Morales, N. (2014). *Los efectos del trabajo con personas mayores dependientes institucionalizadas* (Primera ed.). Librería - Editorial Dykinson,.
19. Nogareda, S. (2003). *NTP 601: Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural. Método REBA (Rapid Entire Body Assessment)*. CENTRO NACIONAL DE CONDICIONES DE TRABAJO. Obtenido de

http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/601a700/ntp_601.pdf

ANEXOS

ANEXO 1: ENCUESTA DE CONTROL DE FACTORES DE RIESGOS ERGONÓMICO

Edad:

Tiempo de trabajo:

Factores de riesgo de trastornos musculo esqueléticos

1. ¿Ha presentado molestias en algunas regiones del cuerpo durante su actividad laboral?

Si	
No	

2. ¿En qué parte ha sido más frecuente?

Cuellos	
Hombros	
Manos	
Espalda alta	
Espalda baja	
Piernas	
Pies	

3. ¿Ha presentado molestias como dolores musculares - lumbalgias en los últimos 12 meses?

Si	
No	

4. Al realizar su trabajo usted está expuesto a:

- A. Posiciones que producen cansancio o dolor

Toda la jornada	
Mayor parte de la jornada	
Alrededor de la mitad de la jornada	
Menos de la mitad de la jornada	
En ningún momento de la jornada	
No sabe	

B. Levantar o movilizar cargas pesadas sin ayuda mecánica

Toda la jornada	
Mayor parte de la jornada	
Alrededor de la mitad de la jornada	
Menos de la mitad de la jornada	
En ningún momento de la jornada	
No sabe	

C. Movimientos repetitivos de manos y brazos

Toda la jornada	
Mayor parte de la jornada	
Alrededor de la mitad de la jornada	
Menos de la mitad de la jornada	
En ningún momento de la jornada	
No sabe	

D. Misma postura

Toda la jornada	
Mayor parte de la jornada	
Alrededor de la mitad de la jornada	
Menos de la mitad de la jornada	
En ningún momento de la jornada	
No sabe	

E. Espacio reducido para la tarea

Toda la jornada	
Mayor parte de la jornada	
Alrededor de la mitad de la jornada	
Menos de la mitad de la jornada	
En ningún momento de la jornada	
No sabe	

Iluminación

5. ¿Considera usted que la iluminación de su puesto de trabajo es?

Adecuada	
Algo molesta	
Molesta	
Muy molesta	

6. ¿Si tuviera que regular la luz en su puesto, preferiría tener?

Más luz	
Sin cambio	
Menos luz	

ANEXO 2

BODEGA











